



# Innovación empresarial y comportamiento tecnológico sectorial

## Experiencias exitosas y estudio de casos



CIES  
consorcio de investigación  
económica y social



**FINCyT**  
innovación • ciencia • tecnología

INNOVACIÓN EMPRESARIAL Y COMPORTAMIENTO  
TECNOLÓGICO SECTORIAL  
Experiencias exitosas y estudio de casos

---

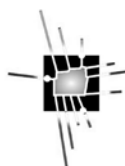
# INNOVACIÓN EMPRESARIAL Y COMPORTAMIENTO TECNOLÓGICO SECTORIAL

---

Experiencias exitosas y estudio de casos



CIES  
consorcio de investigación  
económica y social



FINCyT  
innovación • ciencia • tecnología

© Consorcio de Investigación Económica y Social, CIES  
Antero Aspíllaga 584, El Olivar, Lima 27, Perú  
Telefax [51-1] 421-2278  
<www.cies.org.pe>

© Programa de Ciencia y Tecnología – FINCyT  
Calle Francisco de Zela 2673, Lince  
Teléfono: [51-1] 442-4444  
<www.fincyt.gob.pe>

Primera edición: Lima, julio de 2010

Edición y corrección de estilo: Liliana Peñaherrera Sánchez

Arte de carátula: Daniela Cabrerizo Rey de Castro

Impreso por Ediciones Nova Print S.A.C.

Av. Ignacio Merino 1546, Lince

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2010-09065

ISBN 978-9972-804-94-6

El Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) está conformado por 45 instituciones de investigación o docencia y cuenta con el auspicio de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) y otras fuentes de cooperación.

El Programa de Ciencia y Tecnología – FINCyT es una iniciativa del gobierno peruano para apoyar la investigación y la innovación empresarial, en coordinación con el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) y el Consejo Nacional de la Competitividad (CNC), cuyos recursos provienen del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Tesoro Público.

El CIES y FINCyT no comparten necesariamente las opiniones vertidas en el presente libro, que son responsabilidad exclusiva de sus autores.

# Índice

Presentación	11
CAPÍTULO I	
PRÁCTICAS EXITOSAS DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL Y COMPORTAMIENTO TECNOLÓGICO SECTORIAL <i>Juana Kuramoto</i>	13
1. Introducción	13
2. Regímenes tecnológicos y estrategias diferenciadas de innovación a nivel sectorial	15
3. Adopción, generación y absorción de tecnologías	24
4. Tipos de innovaciones	27
5. Innovación y capital social	30
6. Conclusiones y recomendaciones de política	32
CAPÍTULO II	
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL DESARROLLO DE FAMILIAS CAMPEÑINAS DEDICADAS A LA AGROINDUSTRIA: EL CASO DE LA EMPRESA “MICAELA BASTIDAS” (CUSCO) <i>Carla Martínez, María E. Rodríguez, Milytza Almeida</i>	37
1. Introducción	37
2. Marco conceptual	39
3. Metodología	44
4. Descripción y análisis del caso	46

5. Lecciones aprendidas	95
6. Bibliografía	97

### CAPÍTULO III

#### LA EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN EL SECTOR TEXTIL Y CONFECCIONES

*Fernando Ormachea, Isabel Quispe y Rodolfo Falconi* 101

1. Introducción	101
2. Marco teórico	103
3. Metodología de trabajo	106
4. Diagnóstico preliminar de innovación en el sector	113
5. Análisis y evaluación de los casos de estudio	124
6. Conclusiones sobre los casos de estudio	175
7. Bibliografía	181
8. Anexos	181

### CAPÍTULO IV

#### TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN: SECTOR EXPORTADOR TEXTIL Y CONFECCIONES PERUANO

*Eduardo Morón, César Serra* 185

1. Introducción	185
2. Marco teórico y conceptual	189
3. Datos	190
4. Estructura del sector	192
5. Política comercial, capacitación y transferencia tecnológica	202
6. Conclusiones	213
7. Recomendaciones de política	215
8. Bibliografía	216
9. Anexos	217

## CAPÍTULO V

### ACUMULACIÓN DE COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS Y COMPORTAMIENTO TECNOLÓGICO EMPRESARIAL EN EL SECTOR DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN

*Cecilia Rosas y Christiam González* 219

1. Introducción 219
2. Acumulación de capacidades tecnológicas:  
conceptos y métricas 221
3. Acumulación tecnológica en las empresas  
de software en el Perú 227
4. Estimación econométrica de los determinantes  
de las exportaciones e importaciones de bienes  
y servicios intensivos en tecnologías  
de la información y comunicación 264
5. El sector de las telecomunicaciones 271
6. Acumulación tecnológica en una empresa  
de telefonía fija. el caso de Telefónica del Perú 276
7. Estudios utilizando la metodología de acumulación  
de capacidades tecnológicas 281
8. Un modelo sobre estructura de mercado  
e innovación tecnológica en el sector  
de tecnologías de información 287
9. Estudio de caso sobre la interacción entre estructura  
de mercado e innovación tecnológica: empresa Iota 294
10. Conclusiones y recomendaciones 299
11. Bibliografía 301

## CAPÍTULO VI

### DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR AGRO INDUSTRIAL DE EXPORTACIÓN EN EL PERÚ

*Jorge Huarachi, Nelson Larrea, Braulio Vargas,  
Jorge Heredia y Peter Yamakawa*

307

1. Introducción 307
2. Aspectos generales 312

3. Marco teórico	318
4. Marco conceptual	339
5. Metodología	352
6. Análisis de datos de la fase exploratoria	357
7. Presentación y análisis de resultados del trabajo de campo	371
8. Conclusiones y recomendaciones	428
9. Bibliografía	447



# Presentación

---

América Latina tiene una larga y rica experiencia en el diseño y puesta en práctica de políticas de ciencia, tecnología e innovación. Los primeros planteamientos sobre el tema se hicieron a partir de la creación de la UNESCO y de la CEPAL a fines del decenio de 1940, si bien fue durante los decenios de 1960 y 1970 cuando la región fue testigo de una gran variedad de estudios, iniciativas y medidas para promover el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas.

El Perú no se quedó atrás en este campo. Luego de la creación del Consejo Nacional de Investigación en 1968, y de la promulgación de las leyes generales de industria y minería, entre otras, en 1969 – 1970 se establecieron varios institutos sectoriales de investigación que se añadieron a centros ya existentes en agricultura, salud y geofísica.

Como resultado de ello, hacia fines del decenio de 1970, Perú había aumentado significativamente sus inversiones en ciencia y tecnología, y contaba con más de un centenar de empresas industriales que realizaban proyectos de investigación tecnológica. Desgraciadamente, estos avances se perdieron durante los decenios de 1980 y 1990, y solo a principios del siglo XXI se empezaron a tomar medidas para revertir esta situación. El lanzamiento del Programa de Ciencia y Tecnología (FINCyT) en la Presidencia del Consejo de Ministros, financiado con un largamente esperado préstamo del BID, dio la oportunidad de revitalizar las iniciativas para promover la ciencia, tecnología e innovación en el Perú.

La formulación e implementación de políticas públicas debe estar anclada en la realidad y tener una apreciación correcta de la manera en que afectan el comportamiento de su público objetivo. En el caso de

ciencia, tecnología e innovación, se trata de comprender la manera en que los diferentes instrumentos de política influyen las decisiones de los institutos y centros de investigación, y las decisiones empresariales sobre tecnología e innovación. La carencia de información sobre los factores que afectan el comportamiento de las empresas impide diseñar políticas efectivas, particularmente cuando escasean los estudios empíricos sobre ciencia, tecnología e innovación como sucede en nuestro país.

Por esta razón, una de las primeras iniciativas de FINCyT fue encarar al Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), la organización de un concurso para realizar estudios sobre casos exitosos de innovación empresarial y sobre comportamiento tecnológico en tres sectores económicos.

Este volumen muestra los resultados obtenidos por los ganadores del concurso, y el ensayo introductorio de Juana Kuramoto resume las principales conclusiones y recomendaciones que se derivan de ellos. Espero que estos trabajos estimulen a los investigadores a continuar estudiando la mejor manera de promover la ciencia, tecnología e innovación y su contribución al desarrollo nacional.

Francisco Sagasti

# CAPÍTULO I

## Prácticas exitosas de innovación empresarial y comportamiento tecnológico sectorial

*Juana Kuramoto*<sup>1</sup>

### 1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas dos décadas, en el Perú ha habido un vacío en la elaboración de estudios sobre la conducta innovadora de las empresas y sobre el comportamiento tecnológico sectorial. Las razones tienen que ver con los efectos de la crisis macroeconómica de los años '80 que relegaron de la agenda nacional los temas de largo plazo, como la política de ciencia, tecnología e innovación. La preocupación nacional estaba enfocada en cómo sobrellevar y reaccionar ante la inestabilidad de los precios y del tipo de cambio, así como en el desequilibrio de otras variables macroeconómicas, lo cual redujo el horizonte de planeación de las empresas e instituciones al corto plazo.

Como consecuencia de lo anterior, los presupuestos de los diferentes institutos de investigación estatal fueron disminuidos en tal medida, que tuvieron que abandonar programas y proyectos de investigación; las universidades vieron reducirse sus presupuestos generales y casi desaparecer sus presupuestos de investigación y desarrollo; y en las empresas empezó a primar la estrategia financiera de supervivencia en desmedro de proyectos de largo alcance con el objetivo de aumentar productividad.

En este entorno, las políticas del gobierno estuvieron centradas en lograr recobrar el equilibrio macroeconómico, y las políticas de ciencia, tecnología e innovación fueron cada vez menos frecuentes. Por el lado

---

1 Juana R. Kuramoto es investigadora asociada del Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE).

de las agencias multilaterales y de desarrollo, también se dio un énfasis en aspectos macro-económicos y se dejó de lado la agenda de investigación de aspectos micro.

La recuperación experimentada en los años '90 se ha visto respaldada por los procesos de privatización que trajeron consigo el aumento de inversión y la modernización de las unidades productivas, principalmente en las industrias extractivas. Sin embargo, es claro que también se ha dado un crecimiento de otras ramas industriales las cuales están ingresando exitosamente a los mercados internacionales.

El establecimiento del Programa de Ciencia y Tecnología-FINCYT, que financia proyectos de innovación empresarial y de investigación, es el primer instrumento de política científica y tecnológica puesto en marcha después de varias décadas. El interés mostrado por las universidades e institutos de investigación es señal de una fuerte demanda por fondos para investigación. Sin embargo, la demanda por fondos de innovación para empresas no muestra el mismo dinamismo.

En la necesidad de entender mejor la conducta innovadora de las empresas para posteriormente poder focalizar mejor sus instrumentos de política, el FINCYT lanzó una convocatoria para realizar estudios sobre experiencias innovadoras en empresas y sobre el comportamiento tecnológico a nivel sectorial.

Se financiaron nueve estudios: seis de experiencias exitosas y tres de comportamiento tecnológico sectorial. Los estudios fueron los siguientes:

### *Casos de experiencias de innovación empresarial exitosas*

- Caso Hersil S.A: éxito en la innovación de productos naturales funcionales para el mercado nacional e internacional.
- La experiencia de innovación en mejora de procesos de producción en el sector de Textil y Confecciones.
- Estudio de caso innovador: pisco "Payet".
- Innovación de la agroindustria rural mediante el mejoramiento del cultivo, cosecha y post cosecha del banano orgánico en la Central Piurana de Asociaciones de Pequeños Productores de Banano Orgánico CEPIBO.
- Prácticas tecnológicas y organizacionales exitosas de CEPICAFE en la innovación del azúcar y mermeladas de exportación en el norte del Perú.

- La innovación tecnológica en el desarrollo de familias campesinas dedicadas a la agroindustria: el caso de la empresa “Micaela Bastidas, distrito de Pampamarca, provincia de Canas, región Cusco.

### *Casos de comportamiento tecnológico sectorial*

- Estudios de comportamiento tecnológico empresarial: sector textil y confecciones
- Acumulación de competencias tecnológicas y comportamiento tecnológico empresarial en el sector de tecnologías de la información y de la comunicación
- Diagnóstico del estado de la innovación en el sector de agro industrial de exportación en el Perú

El presente documento es una síntesis de los nueve estudios elaborados y pretende extraer lecciones de política derivadas de la evidencia que han recolectado. La segunda sección contiene una discusión sobre las diferencias de los regímenes tecnológicos de los sectores a los que pertenecen los casos estudiados y cómo influyen en la conformación de estrategias de innovación diferenciadas. La tercera sección incide en los temas de i) adopción, generación y absorción de tecnologías, ii) desarrollo de capacidades tecnológicas y iii) aprendizaje de tecnologías, todos elementos que juegan un rol importante en la estrategia de innovación de las empresas estudiadas. La cuarta sección incide en los tipos de innovaciones identificados en los estudios, encontrándose que las empresas realizan varios tipos de innovaciones a la vez. La quinta sección trata sobre la importancia del capital social en la innovación, incidiendo en el rol de éste en los sistemas de innovación pro-pobre. Finalmente, la sexta sección presenta las conclusiones del estudio y las recomendaciones de política derivadas de ellas.

## 2. REGÍMENES TECNOLÓGICOS Y ESTRATEGIAS DIFERENCIADAS DE INNOVACIÓN A NIVEL SECTORIAL

El régimen tecnológico imperante en cada sector está determinado por tecnologías que son masivamente adoptadas en la economía y que van definiendo ciclos de innovación y un patrón acumulativo de cambios.

Aquellos sectores que se encuentran favorecidos por vínculos científicos y tecnológicos que les abren oportunidades para generar nuevas innovaciones, tendrán un crecimiento más dinámico. Esta ventaja se verá potenciada si hay mecanismos efectivos de las empresas para apropiarse del conocimiento generado y protegerse de la competencia. En tal caso, estos sectores tenderán a invertir más en el desarrollo de nuevos productos y procesos que luego podrán lanzar al mercado.

Hay sectores que, por el contrario, pueden estar al margen de los cambios tecnológicos o tener limitadas posibilidades de apropiación del conocimiento. En estos casos, las oportunidades tecnológicas son también limitadas y las empresas son renuentes a invertir en innovación. Sin embargo, es necesario reconocer que las empresas pueden incorporar marginalmente las nuevas tecnologías y conseguir aumentos de eficiencia, aunque éstos serán mucho menores a los experimentados por las empresas que operan en sectores con mayores oportunidades tecnológicas.

Un ejemplo de lo anterior lo conforman las industrias llamadas maduras, como las de metal mecánica, en las que los procesos productivos y productos finales no han variado sustancialmente pero en las que la incorporación de tecnologías de la información ha permitido un incremento sustancial de su eficiencia.

Esta diferenciación ha sido analizada en la literatura, dando lugar a la identificación de patrones de cambio tecnológico y de conducta innovadora en los distintos sectores económicos, siendo el más difundido de ellos el realizado por Pavitt (1984) y que posteriormente fuera actualizado en Pavitt y Bell (1993). Ellos llegan a una taxonomía de las empresas basada en cuatro categorías: (a) aquellas que pertenecen a sectores en donde dominan los proveedores; (b) aquellas que pertenecen a sectores con producción intensiva en economía de escala; (c) aquellas en las que el cambio tecnológico está dominado por los proveedores especializados; y (d) aquellas que pertenecen a sectores basados fuertemente en conocimientos científicos.

Los autores identifican las características del régimen y de la trayectoria tecnológica, para cada una de estas cuatro categorías. De esta manera, diseñan un marco de análisis del comportamiento de las empresas compuesto por la categoría que define su patrón o comportamiento tecnológico, y por las variables que definen tanto el régimen tecnológico que opera en su sector (i.e. tamaño de la empresa, tipo de usuario, canales de imitación y transferencia tecnológica, métodos de protección contra la imitación y tareas gerenciales estratégicas) como la trayectoria tecnológica

(i.e. foco de actividades tecnológicas, fuentes de acumulación tecnológica y dirección de la acumulación tecnológica).

El Cuadro 1.1 muestra las categorías de esta taxonomía revisada (en las columnas) y las variables que definen las trayectorias y los regímenes tecnológicos (en las filas). Cada celda de la matriz presenta los atributos de las empresas de acuerdo a las categorías propuestas.

En la muestra de trabajos financiados por el FINCYT, se tienen estudios referidos al sector Textil y Confecciones, al sector de Software, sector Agrícola y Alimentos Nutracéuticos. De acuerdo a la taxonomía propuesta, se trata de tres sectores en los que el cambio tecnológico es dominado por los proveedores (Textil, Agricultura y Manufactura Tradicional), un sector de proveedores especializados (Software) y un sector basado en la ciencia (Alimentos Nutracéuticos). A continuación se pasará a revisar el comportamiento tecnológico previsto por la taxonomía propuesta por Bell y Pavitt (1993) y aquellos que reportan los estudios.

## A. SECTOR TEXTIL Y CONFECCIONES

El sector Textil y Confecciones está incluido en las industrias ‘dominadas por los proveedores’. Según la taxonomía, el cambio técnico se genera a través de los proveedores de maquinaria, y las oportunidades de acumulación tecnológica para las empresas de estas industrias están en las mejoras y modificaciones de los métodos de producción y de los insumos, y en el diseño de productos.

Tanto en el documento de la PUCP<sup>2</sup> como en el de Morón y Serra<sup>3</sup>, se aprecia que una estrategia importante para las empresas es la compra de equipos. De hecho, el documento de Morón y Serra encuentra una concentración en la importación de maquinarias y revela que las empresas que más invirtieron en maquinarias en los últimos años también lo hicieron en los últimos cinco, diez y quince años. Asimismo, encuentran una correlación positiva entre importaciones de maquinaria y exportaciones totales, así como que las empresas exportadoras que importan maquinaria

---

2 Ormachea, Fernando et al. PUCP (2009). “La experiencia de innovación en la mejora de procesos de producción en el sector textil y de confecciones”, mimeo, Lima.

3 Morón, Eduardo y César Serra (2010). “Tecnología e innovación: sector exportador textil y confecciones peruano”, mimeo, Lima.

Cuadro 1.1  
TAXONOMÍA PROPUESTA POR BELL Y PAVITT (1993)

Características	Categoría del sector				Proveedores especializados
	Dominada por los proveedores	Intensiva en economías de escala	Basada en ciencia		
Sectores típicos.	Agricultura; manufactura tradicional; Servicios privados.	Acero; vidrios; bienes duraderos; Automóviles; Ingeniería civil.	Electrónicos. Químicos.		Bienes de capital; Instrumentos; Software.
Tamaño de empresa.	Pequeña.	Grande.	Grande.		Pequeña.
Tipo de usuario.	Sensible al precio.	Mixto.	Mixto.		Sensible al funcionamiento.
Foco de actividades tecnológicas.	Reducción de costos.	Mixto.	Mixto.		Mejoramiento de producto.
Fuentes de acumulación tecnológica.	Proveedores. Aprendizaje en la producción. Servicios de asesoría.	Ingeniería de producción. Aprendizaje en la producción. Proveedores; Diseño.	Investigación y Desarrollo (I&D). Investigación básica. Ingeniería de producción. Diseño.		Diseño y desarrollo. Usuarios sofisticados.
Dirección de la acumulación tecnológica.	Tecnología de proceso y equipo relacionado (hacia atrás).	Tecnología de proceso y equipo relacionado (hacia atrás).	Productos tecnológicos relacionados (concentrico).		Mejoramiento de producto (concentrico).



		Categoría del sector			
Características		Dominada por los proveedores	Intensiva en economías de escala	Basada en ciencia	Proveedores especializados
Canales de imitación y de transferencia tecnológica.	Compra de equipos y de otros servicios relacionados.	Compra de equipos. Licencia de <i>know how</i> y capacitación relacionada. Réplica ingenieril.	Réplica ingenieril; I&D; Contratación de ingenieros y científicos especializados.	Réplica ingenieril. Aprendizaje de usuarios sofisticados.	
Métodos de protección contra la imitación.	No técnicos (comercialización, marcas).	Secreto industrial Diseño y <i>know how</i> operativo.	<i>Know how</i> en I&D Patentes Diseño y <i>know how</i> operativo.	<i>Know how</i> en diseño; Patentes; Conocimiento de las necesidades de los usuarios.	
Tareas gerenciales estratégicas.	Uso de tecnologías desarrolladas por terceros para reforzar sus ventajas competitivas.	Integración incremental de nueva tecnología en sistemas complejos. Mejoramiento y difusión de 'mejores prácticas'. Aprovechamiento de las ventajas de las tecnologías de proceso.	Desarrollo de productos relacionados. Aprovechamiento de la ciencia básica. Obtención de activos complementarios. Reconfiguración de las divisiones.	Monitoreo de las necesidades de los usuarios. Integración de nueva tecnologías en los productos.	

Fuente: basado en Bell y Pavitt, 1993.

reportan una sustancial creación de nuevos productos exportados y destinos de exportación (Morón y Serra, 2010). En el documento de la PUCP, se muestra que el 60% de las empresas que realizaron innovaciones de proceso fueron motivadas por la modernización de planta y la adquisición de equipamiento (PUCP, 2009).

Por otro lado, el informe de la PUCP incide en las innovaciones de proceso que se realizan en una muestra de empresas textiles. La mayoría de las empresas encuestadas por teléfono y visitadas personalmente, reportaron haber realizado mejoras y racionalizado la gestión de la producción y de la calidad de sus productos.

Asimismo, el informe de Morón y Serra pone de relevancia la acumulación tecnológica de las empresas analizadas en función a la variedad de productos exportadas. Así, el 64% del total exportado durante el periodo 1994-2008 es explicado por empresas que exportan más de 10 productos a más de cuatro destinos (Morón y Serra, 2010).

## B. SECTOR AGRÍCOLA

Al igual que el sector Textil y Confecciones, el cambio tecnológico en el sector agrícola también es dominado por los proveedores de maquinaria, y las oportunidades de acumulación tecnológica están en las mejoras de los métodos de producción e insumos y el diseño de los productos.

La agricultura peruana, a diferencia de la agricultura en países avanzados, no es extensiva. En general, los predios agrícolas peruanos son pequeños (tienen un promedio de 3 hectáreas), lo que limita las posibilidades de mecanizar el agro, a diferencia de lo que ocurre con los cultivos en países desarrollados –como el trigo y el maíz– que son extensivos, y en donde la introducción de maquinaria generó cambios importantes en la productividad. Es más, incluso los cultivos que se realizan en predios de grandes extensiones, como los espárragos y otras hortalizas, tienen un bajo nivel de mecanización, por el cuidado que se le debe prestar a cada planta en particular. En este sentido, cuando se habla de bienes de capital aplicados al agro peruano, no necesariamente se está infringiendo el uso de tractores o cosechadoras automáticas, sino de equipos de riego o de dosificación de nutrientes.

De otro lado, las principales oportunidades de acumulación tecnológica sí se dan de acuerdo a lo que predice la taxonomía. La mejora de

métodos de producción a través de la adopción de paquetes tecnológicos específicos, ha generado aumentos de productividad y sobretodo una mejor calidad del producto, lo que ha permitido ingresar a nichos de mercado de altos precios. Esta modalidad de mejora requiere de un acompañamiento constante a los productores por parte de extensionistas o proveedores de servicios técnicos especializados, que se aprecian en varias cadenas agrícolas.

El estudio de Huarachi et al<sup>4</sup> analiza el comportamiento tecnológico de empresas agro-industriales en café y granos secos, frutas y conservas, verduras frescas, colorantes naturales e insumos y productos alimenticios naturales. El estudio reporta que la gran mayoría de las empresas en todos los productos consideraron que han generado innovaciones de producto y de servicios: 96% han introducido mejoras en procesos. Por otro lado, 67% de las empresas indican que han comprado equipos, software y bienes de capital.

El estudio de ESAN<sup>5</sup> sobre el banano orgánico muestra que el éxito exportador de los productores radica en la adopción de un paquete tecnológico que les permite producir bananos de acuerdo a los requerimientos del mercado de orgánicos y de comercio justo. Por el lado productivo, los productores introducen una serie de técnicas a sus procesos productivos que redundan en un banano de mejor calidad. Por el lado de la comercialización, la central de asociaciones de productores (CEPIBO) desarrolló una innovación de corte organizacional y comercial, que le permitió articular a los productores e ingresar paulatinamente a diferentes mercados que remuneran mejor a los productores.

El estudio de Martínez et al<sup>6</sup> presenta el caso de unidades productivas de supervivencia que, mediante la adopción de distintos paquetes tecnológicos, logran garantizar su seguridad alimentaria y generar excedentes,

- 
- 4 Huarachi, Jorge; Nelson Larrea; Braulio Vargas; Jorge Heredia y Peter Yamakawa (2010). "Diagnóstico del estado de la innovación en el sector de agro industrial de exportación en el Perú", mimeo, Lima.
  - 5 Del Castillo, Carlos y Karla Oviedo (2009). "Innovación de la agroindustria rural mediante el mejoramiento el cultivo; cosecha y post cosecha del banano orgánico en la Central Piurana de Asociaciones de Pequeños Productores de Banano Orgánico CEPIBO", mimeo, Lima.
  - 6 Martínez, Carla; María Rodríguez y Militza Almeida (2009). "La innovación tecnológica en el desarrollo de familias campesinas dedicadas a la agroindustria: el caso de la empresa Micaela Bastidas, distrito de Pampamarca, provincia de Canas, región Cusco", mimeo, Lima.

lo que les permite emprender un negocio. En los casos estudiados, los paquetes tecnológicos tienen un impacto importante en el aumento de productividad de sus actividades tradicionales, tal es el caso de la introducción de riego por aspersión, de pastos mejorados o de métodos de engorde de vacunos. Pero también se adoptan tecnologías que permiten transformar y añadir valor a algunos productos tradicionales, como son las hortalizas o los productos lácteos.

### C. SECTOR MANUFACTURA TRADICIONAL

El comportamiento tecnológico de este sector es similar a los anteriormente presentados, en donde el rol de los proveedores de equipo es crucial y en donde se prefiere adoptar tecnologías que aumenten la eficiencia de los procesos productivos y generar productos diferenciados.

El estudio de Alvarez, D'Ipollito y Lemos de Aguilar<sup>7</sup> da cuenta de un productor de pisco, aguardiente tradicional elaborado con mosto de uva, que incursiona en esta actividad y en poco tiempo se ubica como uno de los productores más reconocidos del mercado. En este caso, la adquisición de conocimientos sobre el proceso de producción y de bienes de capital ha sido crucial para producir un producto de altísima calidad, que le ha permitido ingresar a un nicho de mercado de altos ingresos. Es de resaltar que este productor importó alambiques franceses de producción de *cognac*, el equivalente europeo al pisco. De otro lado, las innovaciones de proceso introducidas por este productor han sido dirigidas más a mejorar la calidad del producto (i.e. dominando los procesos de fermentación y destilación), que a simplemente aumentar la eficiencia de los procesos.

Por su parte, el estudio de Torres<sup>8</sup> muestra un caso en el que una organización de productores pone a disposición de sus asociados, paquetes tecnológicos que permiten producir dos nuevos productos (i.e. panela y mermeladas orgánicas) con destino a mercados de productos orgánicos y de comercio justo. Los paquetes tecnológicos inciden en transmitir un

---

7 Alvarez, José; Claudio D'Ipollito y Einstein Lemos de Aguilar (2009). "Estudio de caso innovador: Pisco Payet", mimeo, Lima.

8 Torres, Fidel (2009). "Prácticas tecnológicas y organizacionales exitosas de CEPICAFE en la innovación del azúcar integral ecológica de exportación en el norte del Perú", mimeo, Lima.

proceso productivo que garantice productos con determinadas características solicitadas en el nicho de mercado al que atienden. La acumulación tecnológica está controlada por la organización que actúa como proveedora de tecnología tanto productiva como organizacional.

#### D. SECTOR SOFTWARE

En las industrias de ‘proveedores especializados’ (ie software, instrumentos y bienes de capital), las empresas acumulan capacidades para satisfacer los requerimientos de los usuarios. Es decir, las relaciones de comprador-vendedor tienen una importancia crucial para definir las mejoras que se deben incorporar a los diseños de los productos.

El trabajo de Rosas y González<sup>9</sup> muestra que las empresas de este sector se distinguen de acuerdo a su capacidad de replicar procesos de producción de software, que atiendan las necesidades específicas de sus clientes. El Modelo de Madurez de Capacidades (CMM) certifica y distingue a las empresas de acuerdo a su capacidad y a la existencia de procesos estandarizados que pueden ser replicados en distintas situaciones. Las capacidades de las empresas no sólo cubren el desarrollo de *software* sino también la gestión de los proyectos. La evidencia que muestra este estudio es que las empresas analizadas tienen en promedio un nivel medio de desarrollo (nivel 3 en una escala del 1 al 5), y que el uso de certificaciones como el CMM no es de aplicación común, lo cual genera limitaciones a las empresas para ingresar al mercado internacional.

#### E. SECTOR DE ALIMENTOS NUTRACÉUTICOS<sup>10</sup>

En las industrias ‘basadas en ciencia’, como aquellas de productos químicos y electrónicos, la acumulación tecnológica emerge de los laboratorios privados

---

9 Rosas, Cecilia y Christiam González (2010). “Acumulación de competencias tecnológicas y comportamiento tecnológico empresarial en el sector de tecnologías de la información y de la comunicación”, mimeo, Lima.

10 Los componentes nutracéuticos son aquellos que aportan un beneficio añadido para la salud, proporcionan beneficios médicos, inclusive para la prevención y el tratamiento de enfermedades. (Nota de la editora).

de investigación y desarrollo, y es altamente dependiente de las habilidades, técnicas y conocimiento que nacen de la investigación científica.

El estudio de Gallástegui et al<sup>11</sup> muestra que la ventaja competitiva de la empresa Hersil estriba en sus capacidades científicas y tecnológicas, acumuladas en su actividad como productor de medicamentos en la industria farmacéutica, y en la estrecha relación que mantiene con universidades que hacen investigación básica y aplicada. Por su experiencia en el sector farmacéutico, la empresa maneja adecuadamente los protocolos para el desarrollo de productos. Sin embargo, para su actividad innovadora, la empresa ha preferido mantenerse en la producción de nutracéuticos, debido a que este tipo de productos no requiere de una validación tan rigurosa como los fármacos y le permite aprovechar la amplia biodiversidad con la que contamos.

### 3. ADOPCIÓN, GENERACIÓN Y ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍAS

Tradicionalmente, el estudio de la innovación tecnológica ha seguido dos líneas de análisis. Por un lado, está la generación de innovaciones que estudia cómo, a partir de una idea, se desarrolla un proceso o un producto que se introduce exitosamente en el mercado. Este proceso puede ser lineal (invención-desarrollo-comercialización), lo que denota un modelo empujado por la ciencia. Sin embargo, la demanda por nuevos productos y procesos para solucionar un problema existente en la vida real, puede inducir a que la comunidad científica y/o tecnológica encuentre una solución, lo cual denota un modelo de innovación empujado por la demanda. En épocas más recientes, con la noción de los sistemas de innovación, el proceso de innovar se ha vuelto cada vez más complejo y con muchas interacciones entre distintos agentes (que involucran clientes y productores, así como a la comunidad científica) sin ningún orden o secuencia pre-establecido, lo que elimina la noción de linealidad.

En este tipo de esquema, en el que el conocimiento fluye constantemente, la atención gira alrededor de la capacidad de las empresas para

---

11 Gallástegui, Manuel; Luis Destefano y Giuliana Bernal (2009). "Caso Hersil S.A: éxito en la innovación de productos naturales funcionales para el mercado nacional e internacional", mimeo, Lima.

generar innovaciones. Esta capacidad se genera internamente, dedicando esfuerzos específicos para ello, a través de distintas actividades como la investigación y desarrollo, la búsqueda de información externa y su posterior absorción. Cohen & Levinthal (1990)<sup>12</sup> definen la capacidad de absorción como la habilidad de las empresas a reconocer, asimilar y explotar el conocimiento externo para generar valor en la forma de nuevos productos o servicios. Ellos consideran a las empresas como entes que aprenden y que son capaces de aumentar su base de conocimiento y sus capacidades. El proceso de absorción es acumulativo y continuo, ya que mientras mayor conocimiento externo absorbe la empresa, mayores serán las nuevas capacidades que adquiere (Lane, Koka y Pathak, 2002)<sup>13</sup>.

La generación de capacidades involucra un aprendizaje, que es el proceso mediante el cual la información (interna y externa) se convierte en conocimiento que es posible transformar y posteriormente explotar comercialmente (Zahra y Goerge, 2002)<sup>14</sup>.

Otra línea de análisis en la literatura de la innovación, es la de adopción y uso de tecnología. Las tecnologías desarrolladas fuera de la empresa pueden ser puestas a disposición a través del mercado o agentes promotores. Inicialmente se pensaba que los usuarios de estas tecnologías realizaban una inversión inicial y las incorporaban a sus procesos productivos. Sin embargo, la evidencia demuestra que los usuarios deben realizar modificaciones para adaptar estas tecnologías a los insumos disponibles en su locación, a la idiosincrasia local o simplemente para hacer las mejoras que consideren necesarias (Albu, 1997)<sup>15</sup>. En este sentido, los usuarios son también en alguna medida innovadores, y pasan por un proceso de aprendizaje que incrementa sus capacidades.

Los estudios elaborados se pueden dividir en dos grupos: aquellos en los que el elemento central es la adopción de tecnologías, y aquellos en

---

12 Cohen, Wesley y Daniel Levinthal (1990). "Absorptive capacity: a new perspective of learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 1, pp: 128-152.

13 Lane, P., B. Koka and S. Pathak (2002). "A thematic analysis and critical assessment of absorptive capacity research". *Academy of Management Proceedings*, BPS: M1.

14 Zahra and George (2002). "Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension", *Academy of Management Review*, Vol. 27, No. 2, pp: 185-203.

15 Albu, Michael (1997). "Technological learning and innovation in industrial clusters in the South", *SPRU Electronic Working Papers No. 7*. Brighton: University of Sussex, SPRU.

los que las empresas generan innovaciones gracias a la acumulación de sus capacidades.

Los tres estudios relacionados con el sector agrícola y el estudio sobre la elaboración de panela y mermeladas orgánicas, son claros ejemplos en los que se enfatizan los procesos de adopción de tecnologías. El estudio de Huarachi (2010) encuentra que en el sector de hortalizas la estrategia tecnológica ha sido principalmente la adopción de semillas desarrolladas en otros lugares. Para que esta adopción sea exitosa, las empresas han tenido que recurrir principalmente a consultores privados externos. El papel de las instituciones públicas ha sido limitado, con la excepción de SENASA, que ha prestado un efectivo apoyo en la adecuación de los productores a los estándares requeridos en el mercado externo.

Los estudios de ESAN (2009) y Torres (2009) dan cuenta de procesos de adopción de tecnologías de parte de asociaciones de productores de banano y de café. En estos dos casos, la adopción de tecnologías ha estado apoyada en esfuerzos por organizar a los productores debido al carácter asociativo de la producción. Esto ha implicado el apoyo de un sistema de extensión que contribuya a difundir la tecnología.

El estudio de Martínez et al (2009) involucra la adopción de varios paquetes de tecnologías, entre los cuales los campesinos eligen aquellos que se adaptan mejor a sus recursos, capacidades y objetivos de mediano y largo plazo. La adopción está respaldada no por extensionistas sino por maestros promotores formados en la misma comunidad<sup>16</sup>, y el estudio evidencia que el proceso incluye un periodo de prueba previo a la adopción de tecnologías.

Aunque los tres estudios anteriores reportaron cuestionarios en los que se pretendía probar la hipótesis de que la adopción depende de las características de los productores, principalmente de su nivel educativo y edad, en ninguno se reporta este tipo de resultados.

Por otro lado, los estudios en los que el centro de interés está en la influencia del rol de las capacidades tecnológicas para desarrollar innovaciones, están referidos a las empresas en tecnologías de la información y comunicaciones (TICs) y a la empresa productora de nutracéuticos. El estudio de Rosas y González (2010) reporta sobre el impacto de la gestión

---

16 La ONG responsable de la intervención ha entrenado a campesinos de las mismas comunidades para que repliquen las experiencias en otras zonas. Estos promotores se denominan *Yachachik*, que en quechua significa “el que lleva el conocimiento”.



de conocimiento en la generación de nuevas capacidades tecnológicas, distinguiendo entre actividades dirigidas a la absorción de conocimiento externo, y aquellas orientadas a la generación de conocimiento interno, a la codificación y al compartir el conocimiento adquirido. Lamentablemente, el estudio no llega a relacionar estas estrategias de gestión con las capacidades tecnológicas de las empresas cubiertas en la muestra.

Por su parte, el trabajo de Gallástegui et al (2009) también deja entrever que hay una relación entre la capacidad científica y tecnológica de la empresa Hersil, y su posición de líder en el mercado nacional de nutracéuticos. El estudio también sugiere que el conocimiento técnico tiene un fuerte apoyo en el conocimiento del mercado, e incluso señala que el desarrollo de productos está supeditado a su viabilidad comercial.

El estudio de Alvarez et al (2009) está mucho más centrado a mostrar los efectos del aprendizaje tecnológico en las capacidades de innovación. El caso de la productora de pisco Payet muestra la situación de una empresa en la que se da un proceso de aprendizaje acelerado, que permite a la empresa dominar fases críticas del proceso productivo y modificarlas, para generar un producto de alta calidad e innovador en cuanto a sus características organolépticas. Este proceso de aprendizaje está respaldado por una alta capacidad de absorción de conocimiento externo, no sólo a nivel nacional sino también internacional, y por un amplio conocimiento del mercado en el que se desenvuelve (i.e. nacional e internacional).

#### 4. TIPOS DE INNOVACIONES

De acuerdo a la tercera edición del Manual de Oslo (OECD, 2005)<sup>17</sup>, las innovaciones se pueden agrupar en cuatro tipos: de producto, proceso,

---

17 “El Manual de Oslo” (2005). Paris: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Se refiere a la “Medición de las Actividades Científicas y Tecnológicas. Directrices propuestas para recabar e interpretar datos de la innovación tecnológica: Manual Oslo”, en 1997. El Manual de Oslo es un referente importante para el análisis y recopilación de datos en materia de innovación tecnológica, además de una fuente básica para realizar estudios relacionados con el conjunto de actividades que dan lugar a la innovación tecnológica, sus alcances, los tipos de innovación y el impacto de las innovaciones en el desempeño de las organizaciones. La tercera edición, de 2005, es el resultado de experiencias acumuladas desde la edición de 1997 y de las necesidades de los gobiernos de adecuar sus políticas de innovación. (Nota de la editora).

organizacionales y de marketing. Las innovaciones de producto se refieren a la introducción de un nuevo –o significativamente mejorado– bien o servicio en el mercado. Las innovaciones de proceso consisten en la implementación de un nuevo –o significativamente mejorado– proceso de producción o de distribución. Las innovaciones organizacionales consisten en la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. Las innovaciones de marketing involucran la introducción de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos en el diseño o envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o tarificación.

Es importante mencionar que hay otras clasificaciones de innovaciones, como la que proponen autores en la tradición del cambio organizacional como Christensen (1997)<sup>18</sup> y Henderson y Clark (1990)<sup>19</sup> de la Universidad de Harvard. El primero propone que las innovaciones se clasifican en i) disruptivas y en ii) mantenedoras de arquitecturas (relación entre los componentes) y que soportan determinadas cadenas de valor. Henderson y Clarke, por su parte, plantean que los nuevos productos no solo se deben evaluar por su impacto en las arquitecturas, sino también por el conocimiento implícito del componente. En tal sentido, sugieren cuatro tipos de innovaciones: las radicales (alto impacto en arquitecturas y en conocimiento), las integradoras (alto impacto en arquitecturas y bajo en conocimiento), las modulares (bajo impacto en arquitecturas y alto en conocimiento) y las incrementales (bajo impacto en arquitecturas y en conocimiento). Sin embargo, en un contexto de países en desarrollo con limitadas capacidades de innovación y con un sesgo hacia las innovaciones de proceso, este tipo de clasificación no sería de mucho aporte ya que no se dan innovaciones disruptivas.

En un intento por recoger las características de la innovación hecha con el apoyo del FINCYT, Rivas (2010) propone una tipología ad hoc con ocho categorías: disruptiva, integradora, modular, domesticación de especies, nueva forma de valor, adaptación, mejora y transferencia de

---

18 Christensen, Clayton (1997). "The innovator's dilemma". Boston: Harvard Business School Press.

19 Henderson, Rebecca y Kim Clark (1990). "Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms", *Administrative Science Quarterly*.

tecnología. Sin embargo, esta clasificación no se utilizará en esta síntesis porque el nivel de detalle de las innovaciones expuestas en los documentos revisados es disímil, y el énfasis se centra en la experiencia y en el proceso innovador antes que en la innovación en sí.

En los nueve estudios elaborados en esta convocatoria, se ha identificado que los diferentes tipos de innovaciones pueden darse conjuntamente. Así por ejemplo, en los casos relacionados al sector agrícola reportados por ESAN (2009) y Torres (2009), se aprecia que las innovaciones de producto (i.e. banano, panela y mermeladas orgánicas) están acompañadas de innovaciones en proceso, ya que los productores tienen que adoptar ciertas prácticas de producción para conseguir la calidad de producto requerida (i.e. prácticas de poda en el caso del banano o el uso de cocinillas especiales en el caso de la panela). Por otro lado, estas innovaciones han requerido de cambios en la organización de los productores (i.e. asociatividad) y de nuevos métodos de mercadeo (i.e. entrada directa a los mercados de productos orgánicos y de comercio justo).

Sin embargo, dos de los estudios –sobre el sector textil– centran su atención en el tipo de innovación realizado por las empresas. El estudio realizado por la PUCP (2009) ahonda en el análisis de las innovaciones de proceso realizadas por las empresas exportadoras textiles. Se identifican 10 tipos de innovación de proceso, algunos más complejos que otros (i.e. mejora y racionalización de procesos de gestión de producción versus estudios de tiempos), encontrándose que 14 de las 15 empresas entrevistadas han implementado conjuntamente entre 6 y 10 tipos de innovaciones. Asimismo, en 9 de 14 empresas estas innovaciones dieron soporte a inversiones en modernización de planta y adquisición de equipos.

Ello confirma que la adopción de tecnología implica también una serie de adaptaciones en infraestructura y equipos, entre otras. Las principales razones para innovar tienen que ver con requerimientos internos, entre los que destacan la reducción de costos y el aumento de productividad; y los requerimientos externos, principalmente aquellos solicitados por los clientes o *brokers*. Finalmente, la implementación de las innovaciones de proceso en las empresas estudiadas tomó en promedio entre 6 y 12 meses.

El estudio realizado por Morón y Serra (2010) tiene un enfoque más macroeconómico sobre el comportamiento innovador del sector textil. Usa como indicadores del aprendizaje realizado, el número de productos exportados y el número de países de destino a los que exporta. El estudio

señala que en el periodo 1994-2008 hay marcadas diferencias entre las empresas: 16% de las empresas exportaron un solo producto pero éstas representan sólo el 1.2% del valor exportado, mientras que 61% de las empresas exportaron a un solo destino y explican el 8% del valor exportado. Sin embargo, 64% del total exportado es explicado por empresas que exportan más de diez productos a más de cuatro destinos. Por otro lado, el estudio da indicios sobre el proceso de aprendizaje que experimentan las empresas exportadoras. Aquellas empresas que exportan un solo producto en el 2008, lo introdujeron al mercado en promedio 12.7 años atrás; y aquellas que exportan entre 11 y 50 productos, introdujeron su primer producto 14.8 años atrás y han sido capaces de introducir nuevos productos cada año. Esto indicaría un proceso de aprendizaje acelerado.

Finalmente, el estudio resalta la importancia de la política comercial ya que se aprecia claramente que los tratados ATPA (Ley de Preferencias Arancelarias Andinas, vigente durante 1991-2001) y el ATPDEA (nuevo tratado de preferencias arancelarias, vigente 2001-2008), generaron aumentos significativos en los montos exportados, 131% y 95% respectivamente. Lo más significativo sin embargo, es que el crecimiento en el primer periodo se da por un incremento de las empresas exportadoras, mientras que en el segundo periodo se debe, además, al ingreso de nuevos productos y a la exploración de nuevos mercados.

## 5. INNOVACIÓN Y CAPITAL SOCIAL

La literatura concuerda en que la innovación es un proceso de carácter social, en el que interactúan diferentes agentes que participan en el sistema de innovación. En tal sentido, el capital social cumple con el rol de disminuir los costos de transacción entre empresas, y entre empresas y otros actores, principalmente en la búsqueda y en el establecimiento de costos de información/negociación y en los costos de decisión y de cumplimiento de normas (Landry et al, 2000)<sup>20</sup>.

Desde una perspectiva *pro-pobre*, se puede hablar de sistemas de innovación como procesos de aprendizaje multi-actores que generan y

---

20 Landry, Réjean; Nabil Amara y Moktar Lamari (2000), "Does social capital determine innovation? To what extent?". Paper presented at the 4<sup>th</sup> International Conference on Technology, Policy and Innovation, Curitiba, Brazil.

ponen en uso nuevos conocimientos que a su vez expanden las capacidades y oportunidades de los pobres (Berdegú, 2005)<sup>21</sup>. En este contexto, es necesario reconocer que el capital social cumple dos roles importantes para aumentar la efectividad de los sistemas de innovación pro-pobre. Por un lado, cumple el rol de fortalecer los vínculos entre los actores existentes del sistema. Por otro lado, cumple con el rol de acercar a actores externos que tengan mayores capacidades y que contribuyan a producir innovaciones útiles y sostenibles (Berdegú, 2005).

Los estudios elaborados, que involucran a productores organizados para la innovación, son claros ejemplos de sistemas de innovación pro-pobre. Los trabajos de ESAN (2009), Torres (2009) y Martínez et al (2009) han incidido bastante en el impacto de las innovaciones estudiadas sobre el aumento de capacidades y oportunidades de generar mayores ingresos para los productores involucrados. Como se señaló anteriormente, las innovaciones en los casos de banano orgánico, y panela y mermeladas orgánicas, han requerido no sólo de la transferencia de paquetes tecnológicos, sino de la organización de productores atomizados para que puedan acceder a mercados antes vetados para ellos. En el caso del banano, el destino de los bananos eran los acopiadores nacionales o exportadores que compraban un producto a granel. La introducción de las técnicas para la producción de banano orgánico incidió sustancialmente en la calidad del banano producido y consecuentemente en los ingresos percibidos por los agricultores. Asimismo, la organización de los productores en asociaciones, las cuales después se asocian en CEPIBO (Central de Asociaciones de Productores de Banano), permite que socialicen costos para montar programas de extensionistas que asistan en la transferencia tecnológica.

Situación similar es la reportada por Torres (2009) para el caso de la panela y las mermeladas orgánicas. Los productores involucrados ya se encontraban organizados para la producción de café, pero CEPICAFE explora nuevas oportunidades de negocios. Constatan que no sólo producen café sino que también producen frutales, y al haber entrado al mercado de productos orgánicos, perciben que la panela y las mermeladas orgánicas tienen buenas oportunidades. Nuevamente, el efecto de la innovación es aumentar las capacidades de los productores, que ingresan a un nuevo

---

21 Berdegú, Julio (2005). "Pro-poor innovation systems". Rome: International Food for Agricultural Development (IFAD).

rubro de producción, y por ende incrementar también sus ingresos. También en este caso, los productores socializan los costos de transferencia a través de la asociación.

Es importante señalar que en estos dos casos se aprecia claramente el rol del capital social de acercar a nuevos actores al sistema de innovación. El proyecto INCAGRO co-financió a ambas entidades en sus esfuerzos de innovación<sup>22</sup>.

Por otro lado, el trabajo de la PUCP (2009) muestra a través de sus estudios de casos, la importancia que tiene la relación directa con los clientes en la reducción de los costos de transacción. Dos de los tres casos de estudio, señalan que el estrechamiento de los vínculos con sus clientes ha formado parte de sus innovaciones de proceso. En un caso, la empresa textil decidió reducir el número de sus clientes para poder atenderlos de mejor manera y mejorar la gestión de su producción y el envío de su mercadería. En otro caso, la empresa textil montó un sistema de información que permite que sus clientes puedan acceder a información sobre producción y despachos en tiempo real.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

La evidencia mostrada por los nueve estudios sugiere que las empresas y sectores peruanos analizados se comportan de manera similar a lo encontrado a nivel internacional. Si bien es cierto, el nivel de rigor en el análisis hecho en cada uno de los estudios difiere, la evidencia ha sido bastante clara.

En primer lugar, en líneas generales, la experiencia de las empresas y sectores analizados se comporta de acuerdo a la taxonomía propuesta por Bell y Pavitt (1993). Lo cual implicaría que hay un marcado componente tecnológico que define el comportamiento de las empresas y que, con cierto grado de adaptación, es posible implementar en el Perú instrumentos de política de innovación aplicados en otras partes del mundo y que han sido exitosos.

---

22 INCAGRO co-financió a CEPIBO servicios de extensión y a CEPICAFE servicios de investigación adaptativa.

En segundo lugar, las empresas acumulan capacidades tecnológicas en un proceso que demanda esfuerzo y generalmente requiere de la absorción de conocimiento externo, lo cual confirma que la innovación es un proceso social, no importa lo sofisticadas o simples que sean las empresas. Tanto los campesinos requieren de sus promotores para adoptar los paquetes tecnológicos que les ayuden a lograr su seguridad alimentaria, como las empresas de software requieren de estrategias de absorción de conocimiento externo y muchas veces incluye la contratación de consultores o de un nivel más cercano de relacionarse con sus clientes o proveedores. Asimismo, a pesar de que el aprendizaje tecnológico es un objetivo en sí mismo, éste no ocurre de manera aislada, se requiere de un esfuerzo por elevar las capacidades tecnológicas, reconocer la información relevante y convertirla en conocimiento.

En tercer lugar, las innovaciones que hacen las empresas son variadas y no excluyentes. Si una empresa quiere producir un nuevo producto, probablemente requiera de la compra de nuevo equipo o de la modificación de su proceso de producción y de su proceso de gestión. Del mismo modo, en las innovaciones con carácter social, no sólo se requiere la transferencia de un paquete tecnológico, también es necesaria una innovación organizacional.

En cuarto lugar, los estudios confirman el carácter social de la innovación. En cada uno de los casos se han señalado los distintos actores con los cuales han tenido que interactuar las empresas. Siendo la innovación una actividad inherentemente riesgosa, es necesario que existan intermediarios que generen confianza y que ayuden a reducir los costos de transacción de las diferentes actividades que componen el proceso innovador. Esto puede tomar la forma de socialización de costos para conseguir algún tipo de servicio tecnológico como la capacitación o los servicios de extensión, o puede significar dar acceso a los clientes a los procesos internos de las empresas. En ambos casos, el capital social se resume en la generación y/o fortalecimiento de lazos de confianza.

En base a lo anterior, se pueden derivar diversas recomendaciones de política:

- *Políticas nacionales de innovación de corte horizontal y políticas sectoriales atendiendo las particularidades impuestas por los regímenes tecnológicos.*

Hay todo un conjunto de políticas de innovación que han sido clasificadas en base de los objetivos que pretenden alcanzar, como son aquellas

destinadas al desarrollo de recursos humanos en CyT, a la difusión de mejores prácticas para la gestión de la innovación o a la provisión de infraestructura tecnológica, y que son políticas necesarias para promover la innovación en todo el aparato productivo. Sin embargo, como demuestran los trabajos reseñados, hay ciertas características dentro de cada sector que deberían ser atendidas. Un ejemplo de este tipo de instrumentos lo constituyen los CITEs a los cuales se debe fortalecer y ampliar hacia otro tipo de industrias nacientes.

- *Políticas para mejorar las capacidades de las empresas.*  
Como se ha señalado, las empresas realizan diferentes esfuerzos, muchos de ellos costosos, para acumular capacidades tecnológicas que les permitan innovar. Estos esfuerzos van desde acceder a información (para lo cual se podrían establecer bancos de datos sobre tecnologías y avances en determinadas líneas de productos); contar con agentes de interfase entre los entes generadores de conocimiento y los demandantes de tecnología (como por ejemplo, extensionistas que atiendan a empresas organizadas en clusters o en cadenas de valor y/o co-financiar estos servicios); aumentar los fondos concursables para disminuir los costos de la investigación, desarrollo e innovación; co-financiar las visitas de expertos extranjeros para que realicen capacitaciones en diversas líneas de producción o aspectos del proceso de gestión de la innovación.
- *Políticas para promover los clusters o cadenas de valor y el capital social en las empresas innovadoras.*  
La experiencia de las asociaciones de productores estudiadas ha señalado que es posible promover la difusión de tecnologías de manera masiva y promover el desarrollo de nuevas líneas de producción en mercados externos. Sin embargo, para ello es necesario contar con un producto técnicamente definido (i.e. estándares técnicos y medidas fito-sanitarias) y con los canales de comercialización establecidos (i.e. mercados claramente identificados, logística establecida, etc.). Por otro lado, la promoción de clusters o esquemas de asociatividad también deben usar las normas y estándares técnicos como base, ya que los mercados piden productos de alta calidad. Sin embargo, para promover el capital social, se deben establecer agentes promotores que pueden ser de distinto tipo, dependiendo del tipo de cadena o



clusters. Estos promotores pueden brindar asistencia técnica o actuar como *brokers*. Un ejemplo a seguir son los instrumentos de política del SEBRAE de Brasil.

- *Incentivar los vínculos de las empresas con las instituciones generadoras de conocimiento.*

Los estudios referidos a experiencias de innovación en sectores más dinámicos han dado cuenta de esfuerzos de capacidad de absorción que no involucraban a las universidades o a otras instituciones públicas de investigación. Es necesario que estas instituciones creen medios de información para llegar a las empresas; que pongan a disposición de las empresas servicios tecnológicos (i.e. provisión de infraestructura) y de corte integral (i.e. servicios de re-ingeniería de procesos). Debido al costo de estos servicios, deben ser acompañados por esquemas de co-financiamiento.

- *Difusión de mejores prácticas en la gestión de innovación.*

Todos los estudios han dado cuenta de algunos aspectos de la experiencia innovadora de las empresas. Sin embargo, muchos otros no han sido recogidos o no han sido relevados en los estudios. Sería importante que los fondos de innovación generasen una serie de indicadores de diagnóstico y *benchmarking* en los procesos críticos de la innovación.

- *Continuar con el estudio otras experiencias innovadoras.*

En la medida que se pueda contar con mayor información sobre cómo y en qué innovan las empresas, se podrá avanzar en el entendimiento de la conducta y el proceso innovador de las empresas. Sin esta información, va a ser difícil poder diseñar políticas de innovación más finas para la realidad peruana.

## CAPÍTULO II

# Innovación tecnológica en el desarrollo de familias campesinas dedicadas a la agroindustria: el caso de la empresa “Micaela Bastidas” (Cusco)

*Carla Martínez<sup>1</sup>*  
*María E. Rodríguez<sup>2</sup>*  
*Milytza Almeida<sup>3</sup>*

### 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como objetivo central determinar qué condiciones endógenas y exógenas a la unidad beneficiaria, permiten que la introducción de innovación tecnológica se constituya en una estrategia exitosa de superación de la pobreza, posibilitando evolucionar de una actividad de subsistencia a emprendimientos de negocio concretos, en entornos predominantemente rurales.

Bajo este propósito, se estudia la estrategia de innovación tecnológica implementada en la Cuenca de Jabon Mayo, provincia de Canas, región Cusco, por el Instituto para una Alternativa Agraria-IAA. La experiencia se inicia en 1994, teniendo como unidad de análisis principal el caso de Alodia Lazo y su empresa “Industria Alimenticia Blanca Lechera Micaela Bastidas (Micaela Bastidas)”. Esta experiencia, al haber madurado dentro del contexto generado por la intervención del IAA, es divulgada y considerada como una prueba sustancial de la capacidad de la innovación para permitir el crecimiento de una economía de autoconsumo a la concreción de un emprendimiento.

El caso de Alodia Lazo es analizado y comparado con otras experiencias similares reportadas en la zona, a partir de lo cual se espera identificar

---

1 E-mail: cmara81@gmail.com

2 E-mail: marurodri@gmail.com

3 E-mail: malmeida@apoyoconsultoria.com

los factores comunes y diferenciadores que han llevado a que en cada uno de los casos de estudio se alcancen distintos niveles de desarrollo, siendo la experiencia de “Micaela Bastidas” una de las que mayor avance presenta a la fecha.

En cuanto a la innovación tecnológica implementada, tiene como particularidad el tratarse en realidad de un sistema de tecnologías. Estas innovaciones tienen un papel catalizador al modificar procesos que, sumados a incentivos externos, generan nuevas necesidades tecnológicas que son satisfechas mediante la siguiente innovación que forma parte del sistema.

En este caso, a partir de cambios en el manejo de los recursos hídricos, se logra la transformación de la producción y de la productividad, lo que permite un proceso de evolución de la unidad productiva en el cual: 1) se asegura la sobrevivencia de la familia, 2) se genera un excedente sobre cuya base se diversifica la producción y por ende las fuentes de ingreso, y 3) se genera capacidad comercial que lleva al productor a acercarse al mercado y empezar una relación frecuente con él, frente a una inicial presencia eventual. En respuesta a este proceso, se van integrando nuevas tecnologías de mayor complejidad.

Cabe mencionar que el punto de partida o línea de base es similar para todos los productores a investigar. Es así que se tiene como características resaltantes:

- 1) la tenencia de tierras inferior a una hectárea,
- 2) la orientación de casi un 100% de la actividad agropecuaria al autoconsumo,
- 3) la alta dependencia de los elementos de la naturaleza, especialmente de aquellos de índole climatológico, y
- 4) la explotación limitada del capital humano y de los recursos naturales de los cuales disponen los sujetos de análisis.

En tal sentido, se tiene como hipótesis central que es la interacción de factores económicos y socioculturales de carácter exógeno y endógeno, la que condiciona el éxito de la innovación tecnológica, como estrategia de desarrollo de una economía de autoconsumo a un emprendimiento de negocio.

Se tienen como posibles factores endógenos:

- Aversión al riesgo.
- Vocación de emprendimiento.
- Capacidad de aprendizaje.
- Capital social.

Se tienen como factores exógenos:

- Eficiencia de la elección tecnológica.
- Acceso a información tecnológica.
- Acceso a recursos financieros.
- Acceso a canales de comercialización.
- Acceso a mecanismos de desarrollo de capacidades.

De otro lado, el estudio de las innovaciones tecnológicas debe permitir además conocer su influencia sobre la dinámica sociocultural y económica de la familia, así como su efecto sobre la relación individuo-comunidad, lo cual debe concluir en lecciones aprendidas a través de las cuales evaluar la capacidad de réplica de la estrategia de intervención.

En consecuencia, la investigación pretende verificar la influencia de los factores antes mencionados sobre el éxito de la innovación tecnológica, así como descubrir nuevos elementos que pudiesen haber contribuido al logro de resultados positivos.

Finalmente, la estructura del documento se encuentra organizada en cinco secciones, la primera expone el marco conceptual del estudio, para continuar con la metodología empleada en el proceso de esta investigación. En la tercera sección se efectúa la descripción y análisis del caso, mediante la descomposición de la experiencia en sus momentos críticos para facilitar el estudio y la comparación. Por último, se culmina con las secciones de conclusión y lecciones aprendidas.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

En el tema de la innovación tecnológica y sus determinantes de éxito, no se cuenta con un marco teórico definitivo, por lo que para el presente estudio, el enfoque seleccionado es complementado con los hallazgos resultantes de investigaciones provenientes de diferentes disciplinas sociales.

En general, las tecnologías han contribuido a una transformación social, y para comprender sus posibles condicionantes de éxito se parte de la teoría del Desarrollo de Capacidades. Ésta consiste en la eliminación de algunos tipos de falta de libertad que dejan a los individuos pocas opciones y escasas oportunidades para ejercer su agencia razonada. En ese sentido, el desarrollo de capacidades apunta a la expansión de las libertades fundamentales, por lo que el desarrollo debe ser visto como el

proceso de expansión de las libertades reales que disfrutaron los individuos, buscando incrementar las oportunidades de las personas para ejercer sus derechos y capacidades<sup>4</sup>.

Por tanto, el éxito de la innovación tecnológica como mecanismo de superación de la pobreza, estará condicionado por la medida en que forme parte de un proceso que permita potenciar el capital humano y el capital social de los individuos, a través de los cuales se expanden las capacidades.

En este sentido, la innovación tecnológica no es concebida como el producto de un proceso secuencial, sino como un sistema de aprendizaje influenciado por factores endógenos y exógenos. Se trata por tanto, de procesos continuos, iterativos y graduales de solución paulatina de problemas.

Los factores endógenos son entendidos<sup>5</sup> como todo elemento o característica propia del individuo que permite cambiar una estructura o comportamiento, y que contribuye a una propuesta de desarrollo externa. Estos factores están asociados principalmente a aspectos socioculturales de un determinado grupo, que pueden cambiar, desde la perspectiva del desarrollo<sup>6</sup>, de acuerdo a los elementos que se introducen, con lo cual se producen percepciones distintas de la vida social.

Los factores exógenos<sup>7</sup> son todos aquellos elementos externos a una comunidad que permiten la introducción de las innovaciones tecnológicas, de tal manera que pueden insertarse en su sistema, en este caso, actividad agropecuaria y emprendimiento.

Para identificar cuáles son estos factores endógenos y exógenos, se requiere primero comprender las estrategias de vida de los pobres rurales. De acuerdo al estudio de Julio A. Berdegué y Germán Escobar (Tecnología y Pobreza: Opciones para Fontagro, 2004) estas estrategias se encuentran determinadas por: 1) el acceso a la tierra, 2) el capital humano, 3) los servicios técnicos y financieros, 4) la infraestructura y 5) la localización.

---

4 Amartya Sen . *La perspectiva de la libertad. Capítulo 1: "Desarrollo y libertad"*.

5 Foster George, "Las culturas tradicionales y los cambios técnicos".

6 Para Foster el desarrollo es bastante más que la aceptación manifiesta de los adelantos materiales y tecnológicos. Es también un proceso cultural, social y psicológico. Acompañado a todo cambio técnico y material, va otro correspondiente de las actitudes, pensamientos, valores, creencias y comportamiento del elemento humano al que afecta el cambio material.

7 Foster George , op.cit. .

De los elementos antes mencionados, el acceso a la tierra, entendido como la diferencia entre ser propietario o arrendatario de la unidad de producción, es descartado, ya que de acuerdo a lo observado, casi la totalidad de los agricultores de la Cuenca de Jabon Mayo son dueños, de manera individual, o como miembros de la comunidad, de las tierras que trabajan.

De igual manera, la infraestructura y la localización, son determinantes no consideradas en el presente estudio, ya que se trata de un grupo humano ubicado en la misma zona geográfica y con igual dotación de infraestructura, siendo ésta última entendida como el acceso a carreteras, servicios de telecomunicación y de irrigación.

El capital humano es entendido como las características propias del individuo que facilitan su proceso de aprendizaje e innovación tecnológica. Este factor puede ser descompuesto en múltiples elementos.

Es así que, de acuerdo a Máximo Torero, quien indaga sobre los factores que determinan la adopción de nuevas tecnologías en el caso de agricultores con integración parcial a mercados incompletos, el primer elemento identificado está relacionado a las particularidades y racionalidad del agricultor tradicional-características de la unidad social. Aquí se tiene la aversión al riesgo por el entorno natural inestable, la incertidumbre económica y el riesgo subjetivo ante la nueva tecnología que desconoce. En tal sentido, el desconocimiento de los resultados a obtenerse de la innovación en un buen o mal escenario, supedita la decisión de la adopción tecnológica.

Sin embargo, esto no significa que todos los pequeños agricultores toman bajos niveles de riesgo. Algunos, como consecuencia de una muy escasa dotación de recursos productivos, o de un muy desfavorable posicionamiento en el campo en el que desarrollan sus actividades, se ven obligados a implementar estrategias productivas o comerciales, que en términos comparativos toman un mayor nivel de riesgo<sup>8</sup>.

Por tanto, la aversión puede ser compensada por características propias de emprendimiento del individuo que lo impulsan a sobreponerse a sus miedos, aprender de las experiencias negativas y buscar su sobrevivencia.

---

8 Daniel Cáceres, Felicitas Silveti, Gustavo Soto y Walter Rebolledo "La adopción tecnológica en sistemas agropecuarios de pequeños productores".

Otro elemento es la capacidad de aprendizaje, la misma que se encuentra vinculada a la adquisición de conocimientos acerca de un conjunto de procesos, y el entendimiento de cómo éstos son empleados. De acuerdo a Michael Albu, en su estudio *Technological Learning and Innovation in Industrial Clusters in the South* (1997), el aprendizaje se basa en la capacidad para adaptar e innovar. Ello implica la asimilación de conocimientos y su posterior modificación de acuerdo a la idiosincrasia y el entorno en el cual se desarrolla la actividad. Se trata de un proceso basado en el aprendizaje a partir de la experiencia, de una retroalimentación sistemática basada en la prueba-error<sup>9</sup>.

En cuanto a los factores exógenos, según Máximo Torero, un segundo elemento para el éxito de la innovación es la posibilidad o capacidad de acceso a la nueva tecnología, ya sea que ésta se encuentre dada por el acercamiento a información, o la disponibilidad de recursos para financiar nuevas tecnologías. El tercer factor corresponde a la rentabilidad de utilizar la nueva tecnología (ingresos, rendimientos, reducción de costos, etc.) (Torero, 1992).

En términos del acercamiento a la información, Henny Romij<sup>10</sup>, resalta la importancia de generar un “ambiente rico en información”, facilitando el acceso a conocimientos que se pueden constituir insumos en el proceso de aprendizaje.

Complementariamente, Michael Albu destaca la importancia de los elementos externos en el proceso de aprendizaje. En el marco de este estudio, ello es considerado como el acceso a mecanismos de desarrollo de capacidades, es decir, el entrenamiento en habilidades operativas y la presencia de servicios de asistencia técnica, que permiten la aplicación del nuevo paquete tecnológico al cual se ha accedido.

Asimismo, un factor de importancia es la disponibilidad de recursos financieros, razón por la cual el acceso al crédito juega un rol importante en la decisión de adopción de la nueva tecnología, en tanto los ingresos de los productores pueden no ser suficientes para adquirirla e implementarla<sup>11</sup>.

---

9 Esto se observa tanto en la producción, como en la comercialización, en la cual el trato directo con los clientes permite mejorar las estrategias de venta y adecuar el producto a la demanda.

10 Henny Romij, *Technology support for small-scale industry in developing countries*.

11 Jim Engle-Warrick, Javier Escobal, Sonia Laszlo. “Ambiguity aversion as a predictor of technology choice”.

Con relación a la eficiencia del paquete tecnológico, destaca el hecho que éste incorpora el elemento de apropiación, el mismo que es definido como la “adopción de una estructura básica a las condiciones existentes localmente” (Baquedano Manuel, 1979).

Un aspecto central es que la tecnología apropiada presenta características que permiten su eficiencia en términos de rentabilidad: tecnologías simples, aplicadas en pequeña escala, que no requieren mucha especialización, utilizan al máximo recursos locales, tienen un bajo costo, usan fuentes energéticas renovables, buscan ser sostenibles ambientalmente, y revalorizan la cultura local.

Por otro lado, el éxito de la innovación de la tecnología estaría relacionado, además de los resultados en el rendimiento y la productividad, a su capacidad de afrontar las características de la pequeña agricultura de la sierra. En ese sentido, la elevación de los niveles de productividad, a través de nuevas tecnologías, no es suficiente, ya que no necesariamente se traduce en mayores ingresos por la forma como los productos se relacionan al mercado (Victor Agreda), al ser fundamentalmente una economía de autoconsumo. Por ello, será relevante en el estudio ver el proceso de innovación tecnológica de forma integral, asumiendo que tal éxito implica una manera de enfrentar los riesgos, una utilización y continuidad de la diversificación (hacia otras actividades como la agroindustria), y una inserción al mercado.

En esa misma línea, Torero destaca la necesidad de llevar a cabo la transferencia de tecnologías dentro de un proceso que debe ser integral, es decir, la asesoría en el manejo de la tecnología debería incluir los temas de comercialización y gestión empresarial, “acordes con los resultados de productividad que se esperan obtener del uso de la nueva tecnología” (Torero, 1992). En consecuencia, para efectos del presente estudio, se ha considerado como un factor exógeno el acceso a canales de comercialización.

Finalmente, la innovación tecnológica es entendida como un proceso social de creación e intercambio de conocimientos<sup>12</sup>, es por tanto el fruto de redes de agentes sociales y económicos que interactúan entre ellos y que, a consecuencia de esta interacción, crean nuevas maneras de abordar procesos sociales o económicos. Este concepto pone el acento en la importancia crítica que tienen para la innovación las relaciones y alianzas

---

12 Julio A. Berdegú, “Sistemas de innovación favorables a los pobres”.



idiosincráticas, interpersonales e interinstitucionales. El capital social, es decir, la capacidad de establecer relaciones de cooperación, es un ingrediente fundamental de los sistemas de innovación eficaces. Este capital social es estudiado en función a las relaciones que establece el productor con su entorno.

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. ENFOQUE

El proceso de la investigación incluye tres enfoques metodológicos primordiales que son los siguientes:

- **Participativo:** Se sustenta en una evaluación participativa o colaborativa, en la medida en que incorpora, y son los mismos actores clave con una facilitación, los que construyen su experiencia<sup>13</sup>. En la etapa preparatoria del estudio se ha puesto énfasis en la selección de actores claves e informantes calificados.
- **Cualitativo:** El proyecto de investigación tiene una aproximación cualitativa, que implica la descripción a profundidad, acerca del estado actual de los distintos componentes o líneas de investigación propuestas, para lo cual se han realizado entrevistas a profundidad.
- **Cuantitativo:** El estudio viene desarrollando mediciones de carácter cuantitativo, ahí donde lo requiere, de acuerdo a la calidad de la información existente y a la que se pueda acceder. Asimismo, el análisis de la información se realizará considerando dos momentos que caracterizan la evolución de autoconsumo a emprendimiento en los casos de estudio:
  - De la crianza del ganado en forma extensiva (pastoreo), al uso de técnicas intensivas mediante establos y manejo de pastos.
  - De la producción de materia prima a la transformación a productos con valor agregado.

---

13 Enfoque necesario para los diagnósticos, basado en la aplicación metodológica para poblaciones rurales que se sustenta en el Diagnóstico participativo rural.

### 3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN

La investigación planteó el levantamiento de información de fuentes primarias y secundarias. En el primer caso se realizó el recojo de datos mediante entrevistas a profundidad a tres grupos: la familia de la empresa Micaela Bastidas, los casos de comparación (3 experiencias), y los facilitadores del IAA. Asimismo, se participó como observadores en dos momentos: durante una parte del proceso de producción y en espacios comerciales, específicamente dos ferias de importancia local, la feria dominical de Combopata (distrito de la provincia de Canchis) y la feria agropecuaria, agroindustrial y artesanal de Yanaoca (capital de la provincia de Canas), que se realiza cada año. Asimismo, la información fue complementada mediante entrevistas a autoridades locales como el Alcalde de la Municipalidad de Pampamarca.

En el caso de información cuantitativa, se recogieron datos vinculados a la zona o escenario en el que se desarrolla la experiencia de innovación tecnológica: 1) población, 2) niveles de desarrollo, 3) actividad productiva, 4) instituciones, entre otros.

Adición, se recogió información sobre técnicas y costos de producción en la zona de Pampamarca, tanto para el momento presente, como para el año en el que se realizó la intervención.

En el caso de las fuentes secundarias de información, se revisaron documentos entregados por el IAA, información censal y estadística, así como bibliografía que contribuya al análisis del caso.

### 3.3. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS

Para el diseño de los instrumentos, se tomó cada una de las líneas de investigación y unidades de análisis, y se diseñaron indicadores y variables para elaborar las consultas desde el enfoque cualitativo y cuantitativo. En este sentido, para el instrumento cualitativo se formularon dos guías de entrevistas a profundidad, dirigida a la familia de la empresa Micaela Bastidas y a los facilitadores y/o coordinadores del IAA<sup>14</sup>. Asimismo, se

---

14 Para mayor detalle, las guías de las entrevistas se encuentran en los anexos publicados en la web.

realizó observación participante, tomando notas y fotografías del proceso de producción y las ferias mencionadas líneas arriba.

Adicionalmente, se elaboró una guía de entrevista semi-estructurada, la misma que contenía consultas cerradas y abiertas, lo que ha permitido tener respuestas puntuales y más extensas sobre las unidades o indicadores de la investigación, así como una adecuada sistematización de la información para una mejor comparación de los casos. Se ha realizado un total de cuatro entrevistas semi-estructuradas a los actores con una experiencia similar al caso estudiado.

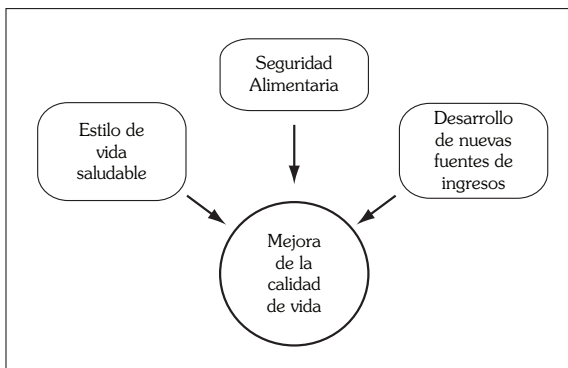
En cuanto a los instrumentos cuantitativos, se formuló una ficha para recabar información vinculada a: 1) los recursos para la producción, 2) los resultados de la producción, 3) la cartera de productos, 4) los ingresos y costos. Esta ficha fue aplicada al mismo tiempo que la guía semi-estructurada

## 4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL CASO

### 4.1. ANTECEDENTES

La intervención del Instituto para una Alternativa Agraria (IAA) en la Micro Cuenca de Jabon Mayo comienza en el año 1994. En sus inicios su ámbito

Figura 2.1  
ESCALERA DE PROGRESO



Fuente: Instituto para una Alternativa Agraria (IAA).

de acción abarcó los distritos de Yanaoca, Pampamarca y Túpac Amaru, pertenecientes a la provincia de Canas.

El IAA apuesta por una estrategia por etapas a la cual denomina Escalera de Progreso, su objetivo es mejorar la calidad de vida de la población rural pobre y extremo pobre, mediante la introducción de innovaciones tecnológicas que permitan: 1) la seguridad alimentaria familiar, 2) desarrollar nuevas fuentes de ingresos, y 3) mantener un estilo de vida saludable.

Actualmente, la propuesta del IAA consiste en la difusión y capacitación a las familias en un paquete tecnológico compuesto por 18 tecnologías, las que abarcan desde innovaciones en producción, hasta mecanismos para mejorar el hábitat de residencia de los individuos, las mismas que se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.1  
PAQUETE TECNOLÓGICO

<i>Objetivo</i>	<i>Tecnología</i>
Seguridad alimentaria	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Riego por aspersión.</li> <li>2. Cosecha de agua.</li> <li>3. Huerto fijo a campo abierto.</li> <li>4. Manejo de pastos.</li> <li>5. Manejo de cultivos asociados.</li> </ol>
Estilo de vida saludable	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Baño seco.</li> <li>7. Cocina mejorada con chimenea.</li> <li>8. Cocina solar.</li> <li>9. Terma solar.</li> <li>10. Biodigestor.</li> <li>11. Filtrado artesanal de agua para consumo humano.</li> </ol>
Desarrollo de nuevas fuentes de ingreso	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Mejoramiento del ganado vacuno.</li> <li>13. Pozas de crianza de pez carpa.</li> <li>14. Galpones de crianza de animales menores (cuyes, gallinas, patos).</li> <li>15. Módulos de transformación artesanal familiar.</li> <li>16. Establo mejorado.</li> <li>17. Fitotoldo.</li> <li>18. Porquerizos para la crianza de porcinos.</li> </ol>

Fuente: Instituto para una Alternativa Agraria (IAA).

Partiendo del hecho que las potenciales familias beneficiarias tienen como activos pequeños hatos de ganado vacuno y ovino, así como parcelas en las que siembran cultivos de pan llevar, las tecnologías orientadas al tema de seguridad alimentaria tienen por objetivos: 1) asegurar el acceso al recurso hídrico, 2) generar insumos para una mejor alimentación del ganado y con ello incrementar su productividad, y 3) asegurar el autoabastecimiento de los alimentos básicos que deben estar presentes en una dieta saludable. Para el logro del último objetivo, es necesario primero alcanzar resultados en los primeros dos que le preceden.

En adición a la innovación tecnológica, el IAA también crea los Centros Comunales de Seguridad Alimentaria-CECOSA, en los cuales se brinda una educación a adultos basada en la necesidad de promover las buenas prácticas alimentarias, alfabetizar a los productores bajo un enfoque aplicativo, e impulsar la producción emprendedora.

Bajo la concepción del IAA, es difícil que un productor en situación de extrema pobreza, dirija esfuerzos considerables y persistentes a concretar emprendimientos competitivos que pudiesen mejorar su nivel de ingresos, si es que no logra en primera instancia cubrir sus necesidades básicas.

En tal sentido, se entiende que no es factible que un productor visualice y apueste por resultados de largo plazo (aversión al riesgo), si es que en el momento presente no accede a mecanismos que le permitan cubrir en el corto plazo los elementos básicos para la sobrevivencia de su familia.

Bajo este enfoque, las innovaciones de los pobres están impulsadas frecuentemente por factores “sobrevivencia”, es decir, por respuestas ante incentivos negativos, tales como la reducción del recurso hídrico, las heladas, entre otros elementos que pudiesen afectar la producción y con ello su principal medio de vida.

En consecuencia, en este escenario, es de esperar que los mayores esfuerzos de los productores rurales se concentren en amortiguar los impactos negativos de su entorno, y experimentar el menor daño posible. Es así que las innovaciones “inducidas”, es decir, aquellas orientadas a aprovechar las nuevas oportunidades que conllevan los contextos local, nacional e internacional, son desplazadas a un segundo plano.

En adición, se tiene que la organización y crecimiento de las economías no agrícolas han llevado a muchos hogares que antes eran agrícolas, a una posición de compradores netos de alimentos. Ello actúa en detrimento de su sobrevivencia y calidad de vida, ya que los bajos ingresos no permiten

al pobre rural adquirir los alimentos necesarios para una adecuada ingesta, no siendo éstos provistos tampoco por su propia producción.

De acuerdo a lo manifestado por los agricultores entrevistados, antes de la intervención del IAA producían cebada y papa, entre otros cultivos de autoconsumo, cuyos excedentes eran vendidos algunas veces en el mercado local para poder comprar harina, arroz, fideos, entre otros alimentos. Por lo que la dieta alimenticia, de acuerdo a los promotores de IAA consultados, no presentaba los nutrientes y proteínas que se consideran indispensables para mantener una vida saludable.

Por tanto, la primera fase de la propuesta del IAA tuvo como meta fundamental alcanzar la seguridad alimentaria, para sobre dicha base proceder, de manera paralela, a promover la apropiación por parte de los beneficiarios de innovaciones tecnológicas para el desarrollo de nuevas fuentes de ingreso y estilos de vida saludables.

A partir del logro del primer objetivo, el IAA inició la labor para posibilitar la generación de excedente de producción, ya sea que éste sea comercializado como materia prima o empleado como insumo en la transformación artesanal de productos.

En cuanto al paquete tecnológico, está pensado como un sistema integral que inicia con la instalación de lo que el equipo del IAA denomina “la tecnología motor”, en tanto es sobre esta base que se desarrolla una cadena de innovaciones en una dinámica de motor-efecto-reacción-efecto-reacción.

Esta tecnología motor, en cuanto a la producción, es aquella que permite el desarrollo de la actividad agropecuaria, siendo por tanto sustancial el acceso y gestión del recurso hídrico como medio para asegurar la obtención de insumos para la ganadería. Por ende, es el riego por aspersión la denominada tecnología motor.

Cabe mencionar que las 18 tecnologías se han ido incorporando al paquete de forma gradual, en especial aquellas vinculadas al estilo de vida saludable. Ello debido a que la Cuenca de Jabon Mayo es la primera zona de intervención bajo esta estrategia, por lo que al inicio de la labor del IAA, el paquete estaba compuesto casi en su totalidad por innovaciones en materia de seguridad alimentaria y generación de nuevas fuentes de ingreso<sup>15</sup>. Asimismo, la combinación de innovaciones surge a partir de

---

15 En la cuenca de Jabon Mayo solo se han introducido 12 tecnologías a la fecha.

la elección de cada beneficiario como resultado de la formulación de su proyecto individual de desarrollo.

Con relación a este último punto, la estrategia del IAA guardaría concordancia con lo señalado por Chambers (1991), a partir de lo cual, los productores en vez de aceptar e incorporar una propuesta técnica tal y como la presentan los extensionistas, usualmente rescatan e incorporan sólo algunos elementos ofrecidos, transforman otros, y finalmente ignoran los restantes componentes de la propuesta inicial. Por lo que se entiende que los pequeños productores difícilmente adoptan “paquetes tecnológicos”, siendo más recomendable ofrecer “canastas de opciones tecnológicas”, que les permita elegir lo que a su criterio se adecúa mejor a su realidad socio-productiva.

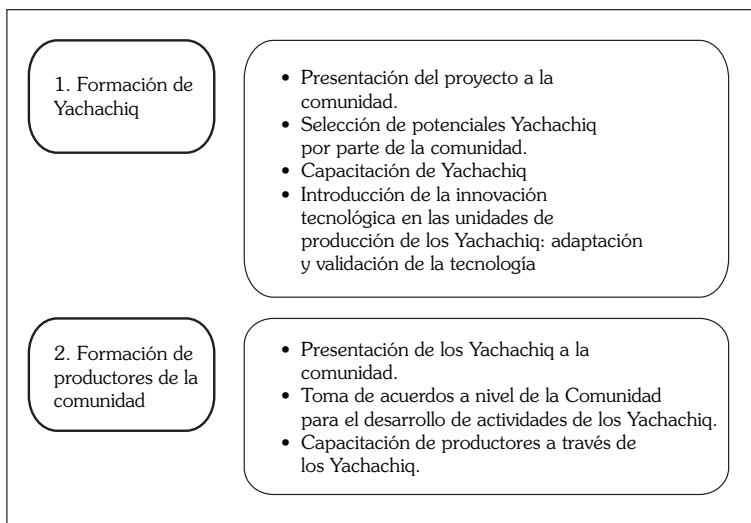
Como se puede apreciar, la estrategia del IAA de las 18 tecnologías otorga esa flexibilidad, al brindar al productor la posibilidad de efectuar su propia selección. Esto se complementa con el respaldo que los extensionistas dan en el campo a los replanteamientos a la tecnología realizadas por los propios campesinos, lo que implica el respeto por la experiencia y conocimientos de los productores, incluso por encima de lo aprendido en su formación técnica.

En esta línea, uno de los elementos fundamentales de la estrategia del IAA es la formación de Yachachiq para la capacitación en nuevas tecnologías de campesino a campesino. Es así que, la difusión de las innovaciones hacia el resto de la comunidad, se constituye en la principal tarea del Yachachiq. La idea detrás de esta estrategia es que la transferencia de conocimiento mediante pares posibilita una aceptación más rápida de la tecnología y un mutuo aprendizaje, constituyéndose además en un elemento de incentivo a la creatividad del beneficiario para que él mismo realice sus propias modificaciones a la tecnología.

En consecuencia, la estrategia de capacitación del IAA tiene además dos momentos (ver figura 2.2).

Esta modalidad de intervención requiere incorporar en la primera fase de formación de Yachachiq, a individuos con determinadas características personales, tales como la capacidad de aprendizaje, una baja aversión al riesgo, persistencia, entre otros, ya que es con este grupo de productores con quienes se trabaja la validación y adaptación de las tecnologías a la zona. Ello implica un proceso de prueba-error, que en economías de extrema pobreza es difícil llevar adelante.

Figura 2.2  
ESTRATEGIA DE CAPACITACIÓN



Fuente: Instituto para una Alternativa Agraria (IAA).

A su vez, estas características personales de los Yachachiq forman también parte del conjunto de atributos que presentan individuos emprendedores, razón por la cual, no es de sorprender que los casos más avanzados de negocio, como la empresa “Micaela Bastidas” de Alodia Lazo, se presenten en el grupo de productores Yachachiq que fue formado al inicio de la intervención del IAA.

### Descripción del caso de estudio

Para el análisis del caso del emprendimiento de Alodia Lazo, que culmina con la formación de la empresa “Micaela Bastidas”, se efectuó la comparación de la experiencia con tres emprendimientos similares. Los principales elementos que determinaron la selección de los casos son:

- El paquete tecnológico en el que fueron capacitados.
- Ubicación en la Cuenca de Jabon Mayo.
- Haber sido beneficiarios del IAA mediante la estrategia de innovación tecnológica.

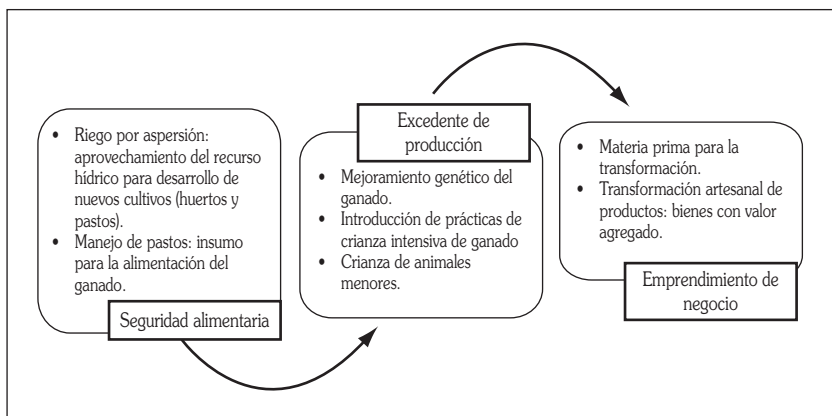


- Contar con un emprendimiento, independientemente del nivel de desarrollo en que éste se encuentre. Cabe mencionar que para el presente estudio se considera como emprendimiento a las actividades productivas orientadas a la generación de bienes para su posterior comercialización.
  - Similitud en la aplicación de prácticas agropecuarias antes de la intervención del IAA.
  - Tenencia de activos: tamaño de la parcela, tamaño del hato, cartera de cultivos.
  - Economía predominantemente de autoconsumo.
- Los casos de comparación se muestran en el cuadro 2.2.

Los cuatro casos presentan un proceso similar de innovación tecnológica que inicia con el aseguramiento del acceso al recurso hídrico y su adecuada administración mediante el riego por aspersión. Esta innovación genera las condiciones necesarias para realizar el manejo de pastos, permitiendo con ello obtener un mejor alimento para el ganado y, posteriormente, mejor productividad en términos de litros por animal/día.

De igual manera, los productores son capacitados e incentivados a instalar huertos fijos, en los cuales se cultivan verduras y hortalizas tales

Figura 2.3



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2.2  
CUADRO COMPARATIVO DE EXPERIENCIAS

Nombre del producto	Caso de estudio	Nivel de desarrollo
Alodia Lazo	Empresa “Micaela Bastidas” dedicada a la transformación de derivados lácteos (yogurt y manjar blanco), mermeladas y tortas.	Actual transformación artesanal, sin embargo se encuentra en proceso de instalación de la primera planta transformadora semi – industrial de Pampamarca.
Mercedes Champi Cclluquisqui	Crianza de ganado criollo mejorado para la venta en pie, y crianza de ganado Brown Swiss para la producción y venta de leche.	Emprendimiento orientado a la venta de productos sin valor agregado (transformación).
Benigno Torres Ccuito	Crianza de animales menores para la venta en pie y de carne. Manejo del ganado vacuno para la producción de derivados lácteos.	Transformación artesanal de derivados lácteos.
Teresa Tupayachi Vásquez	Crianza de ganado criollo mejorado para la venta en pie, y crianza de ganado Brown Swiss para la producción y venta de leche.  Transformación de derivados lácteos y producción de mermeladas a partir de frutas y verduras nativas.	Se trata en realidad de dos emprendimientos: 1) venta de productos sin valor agregado (transformación), y 2) transformación artesanal.

Fuente: elaboración propia.

como: tomate, acelga, etc. Este conjunto de acciones, permite a las familias contar con los insumos necesarios para mantener una dieta alimenticia saludable. A partir de lo cual, estos productores son capacitados en diferentes técnicas orientadas a: 1) ampliar la cartera de productos, 2) incrementar los volúmenes de producción y generar excedentes, y 3) generar valor agregado con los insumos caseros.

El margen en la producción puede ser comercializado o empleado como materia prima en la transformación artesanal. Los diferentes casos de estudio, permiten determinar qué elementos permitieron que la innovación tecnológica transformara la actividad de autoconsumo en un emprendimiento, y cómo estos factores influyeron sobre la escala y orientación final del negocio (ver gráfico 2.3).

Tabla 2.1

PUNTO DE PARTIDA O LÍNEA DE BASE DE LOS CASOS DE ESTUDIO

<i>Productor</i>	<i>Paquete tecnológico (en el orden en que fueron introducidas)</i>	<i>Datos generales</i>	<i>Año de ingreso al IAA</i>	<i>Fuentes de ingreso (por orden de importancia)</i>	<i>Actividad productiva</i>	<i>Rendimiento</i>
Alodia Lazo	1.Riego por aspersión. 2.Introducción y manejo de pastos. 3.Huerto de hortalizas. 4.Manejo intensivo de ganado vacuno. 5.Transformación de hortalizas. 6.Transformación de productos lácteos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado civil: casada.</li> <li>• Número de hijos: 3.</li> <li>• Nivel educativo: primaria completa.</li> <li>• Comunidad: Pampamarca.</li> </ul>	1997	1.Ingreso del jefe de hogar como jornalero u obrero de construcción. Agricultura. Crianza de vacunos (venta en pie).	Agricultura	Maíz, haba, trigo y papa: 4 arrobas (60 kilos) por campaña.
					Crianza de vacunos	Precio de venta del ganado en pie: S/. 600 Leche: 2 litros.
Mercedes Champi Cclluquisqui	1.Riego por aspersión. 2.Introducción y manejo de pastos. 3.Manejo intensivo y mejoramiento genético de ganado vacuno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado civil: casada.</li> <li>• Número de hijos: 4.</li> <li>• Nivel educativo: secundaria incompleta.</li> <li>• Distrito: Yanaoca.</li> </ul>	1996	1.Ingreso del jefe de hogar como jornalero u obrero de construcción. Agricultura. Crianza de vacunos (venta en pie). Crianza de ovinos (venta en pie).	Agricultura	Papa: 160 arrobas (2400 kilos) por campaña.
					Crianza de vacunos	Precio de venta del ganado en pie: S/. 800. Leche: 2 litros.
					Crianza de ovinos	Precio de venta del ganado en pie: S/. 40.

<i>Tamaño de la actividad</i>	<i>Técnica de producción</i>	<i>Comercialización</i>	<i>Frecuencia y volumen</i>
Número de hectáreas: 1500 metros.	Riego por gravedad y lluvia.	La totalidad de su producción era orientada al autoconsumo.	No generaba excedentes suficientes para comercializar su producción.
Número de cabezas de ganado: 2 vacunos criollos.	Crianza extensiva: pastoreo, alimentación mediante pastos naturales, y escasa aplicación de control de sanidad.	El ganado era usado principalmente en las labores agrícolas como arado. En épocas de sequía se vendía el animal para generar ingresos.	Venta de un animal al año.
Número de hectáreas: 2 topos (cada topo mide aproximadamente 1/3 de hectárea).	Riego por gravedad y lluvia.	Autoconsumo y venta al mercado local.	Venta en el mercado local durante la temporada de cosecha (mayo).
Número de cabezas de ganado: 2 vacunos criollos.	Crianza extensiva: pastoreo, alimentación mediante pastos naturales, y escasa aplicación de control de sanidad.	Venta al mercado local.	Venta de un animal al año.
Número de cabezas de ganado: 50 ovinos criollos.	Crianza extensiva basada en el pastoreo.	Venta al mercado local.	Venta de 4 o 5 animales al año.

Productor	Paquete tecnológico (en el orden en que fueron introducidas)	Datos generales	Año de ingreso al IAA	Fuentes de ingreso (por orden de importancia)	Actividad productiva	Rendimiento
Benigno Torres Ccuito	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Riego por aspersión.</li> <li>2. Siembra de pastos.</li> <li>3. Crianza de cuyes.</li> <li>4. Crianza intensiva y engorde de ganado vacuno.</li> <li>5. Hidroponía</li> <li>6. Engorde de ganado ovino.</li> <li>7. Transformación de productos lácteos.</li> <li>8. Cultivos asociados.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado civil: casado.</li> <li>• Número de hijos: 5.</li> <li>• Nivel educativo: preparación técnica.</li> <li>• Distrito: Yanaoca.</li> </ul>	1998	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso del jefe de hogar como jornalero u obrero de construcción.</li> <li>2. Crianza de vacunos (venta en pie)</li> </ol>	Crianza de ganado vacuno.	Precio de venta del ganado en pie: entre S/. 400. Leche: 2 litros
					Crianza de animales menores.	S.I.
Teresa Tupayachi Vásquez	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siembra de pastos.</li> <li>2. Siembra de hortalizas.</li> <li>3. Riego por aspersión.</li> <li>4. Agroforestería.</li> <li>5. Crianza intensiva de ganado vacuno.</li> <li>6. Mejoramiento del ganado ovino.</li> <li>7. Crianza de animales menores.</li> <li>8. Transformación de hortalizas.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado civil: casada.</li> <li>• Número de hijos: 7.</li> <li>• Nivel educativo: primaria completa.</li> <li>• Distrito: Yanaoca, sector Hachasuri.</li> </ul>	1995	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso del jefe de hogar como jornalero u obrero de construcción.</li> <li>2. Crianza de ovinos (venta en pie).</li> </ol>	Crianza de ganado vacuno.	Rendimiento por animal: 3 Lt. diario. Venta en pie: S/. 400.
					Agricultura.	Papa: 80 arrobas (1200 kilos) por campaña.
					Crianza de ovinos.	Precio de venta del ganado en pie: entre S/. 40 y S/. 50.

<i>Tamaño de la actividad</i>	<i>Técnica de producción</i>	<i>Comercialización</i>	<i>Frecuencia y volumen</i>
Número de cabezas de ganado: 2 vacunos criollos.	Crianza extensiva: pastoreo, alimentación mediante pastos naturales, y escasa aplicación de control de sanidad.	Venta al mercado local.	Venta de un animal al año.
Número de animales: 10 cuyes y 5 gallinas.	Crianza orientada al autoconsumo.	La totalidad de la producción era destinada al autoconsumo.	No generaba excedentes suficientes para comercializar su producción.
Número de cabezas de ganado: 2 vacunos criollos.	Crianza extensiva: pastoreo y escasa aplicación de control de sanidad.	Autoconsumo.	Venta de un animal al año.
Número de hectáreas: 2 hectáreas.	Riego por gravedad y lluvia.	Autoconsumo y venta al mercado local.	Venta de 15 Kg. a la semana durante la cosecha (mayo).
Número de cabezas de ganado: 30 ovinos criollos.	Crianza extensiva: pastoreo y escasa aplicación de control de sanidad.	La totalidad de la producción era destinada al autoconsumo.	Venta de un animal al año.

Como se puede observar, tanto la ganadería como la agricultura practicada en los cuatro casos a analizar, se caracterizaba por su marcada y casi exclusiva orientación al autoconsumo. En la agricultura, la tenencia de tierras era inferior a una hectárea, y solo en un caso se llegaba a las 2 hectáreas, siendo ello algo extraordinario no solo dentro del grupo de estudio, sino también a nivel del distrito de Pampamarca<sup>16</sup>.

La cartera de cultivos estaba compuesta por papa, maíz y trigo, obteniéndose pobres rendimientos en una única campaña al año, es decir, un solo periodo de siembra y cosecha. Estos productos formaban parte de la dieta familiar, y circunstancialmente eran intercambiados en Combapata por víveres.

Existía una alta dependencia de las lluvias, siendo además muy susceptibles a los cambios climatológicos. El riego era realizado mediante gravedad lo cual implicaba una pérdida de recurso hídrico de cerca del 60%.

En cuanto a la ganadería, estaba basada en la crianza extensiva de vacunos y ovinos criollos. Es decir, que se trataba de ganado de pastoreo, compuesto por hatos en promedio de 2 vacas y 30 ovejas. En tal sentido, la alimentación de los animales estaba basada en su desplazamiento hacia zonas de abundancia en pastos naturales, lo cual implicaba largos tramos de ida y retorno que cansaban al animal. Cabe mencionar que tal práctica tiene un efecto nocivo sobre el ambiente, ya que ocasiona la erosión del suelo.

La forma extensiva de crianza se caracterizaba por la alimentación sobre la base del pastoreo, la escasa aplicación de cuidados sanitarios del animal, la baja prevención de enfermedades, y la escasa o nula existencia de infraestructura mínima, como cobertizos o establos, que permitiesen mejores condiciones para el desarrollo del animal. En consecuencia, uno de los principales problemas de la ganadería antes de la llegada del IAA, era la muerte del animal por enfermedad.

El ganado criollo era de doble propósito, por lo que su crianza posibilitaba la producción de leche y su venta en pie durante la época de sequía, ya que en las temporadas del año en que las lluvias son poco frecuentes, el alimento para el ganado escaseaba, siendo necesario vender el animal. La

---

16 Cabe mencionar que desde 1994 no ha habido cambios en la frontera agrícola o en la distribución de la tierra a nivel distrital.

producción de leche era de 2 a 4 litros día por animal en el mejor de los casos, siendo ello insuficiente para sostener una actividad comercial, por lo tanto el ordeño se constituía en una práctica orientada al autoconsumo.

Por el lado de los ingresos de las familias, se observaba tres modalidades en los casos de estudio:

- Al momento de la cosecha se efectuaba una separación entre las reservas de alimento para el año y el excedente. Este margen de producción era intercambiado o vendido en los mercados locales, proporcionando con ello una caja chica semanal.
- La venta en pie de los animales, la misma que en el caso de los vacunos se realizaba una vez al año, y 4 o 5 veces en los ovinos. En cada oportunidad se vendía un animal. Estos recursos eran empleados para afrontar los gastos generados por el inicio de clases de los pequeños del hogar, y se constituían en una salvaguarda durante la temporada de sequía.
- Venta de la fuerza de trabajo. Generalmente son los varones de la casa, padre e hijos mayores, quienes migraban por aproximadamente 6 meses a las zonas de mayor producción de Cusco o regiones vecinas, en donde trabajaban como jornaleros o peones de construcción.

La naturaleza de la actividad productiva generaba una serie de implicancias sobre la dinámica de sobrevivencia de las familias, tales como:

- Poco desarrollo de las capacidades de la mujer, ya que era la madre de familia la responsable principal del cuidado y pastoreo de los animales, teniendo por ello que acompañar al ganado durante las jornadas de alimentación que tomaban todo el día.
- Ausentismo en el colegio por parte de los niños pequeños. Al ser la madre la encargada del pastoreo, realiza esta actividad en compañía de sus hijos menores, asegurando con ello su cuidado durante la larga jornada.
- Alto nivel de migración por parte de los hombres de la familia durante las épocas de sequía, en especial del jefe de familia y los hijos mayores.
- Prácticas alimenticias de la familia condicionadas por la actividad productiva. Es así que se habla de un *buen comer* durante la época de abundancia generada por la cosecha, un *regular comer* cuando empiezan a escasear las reservas de alimento, y el *mal comer* en los meses más alejados de la cosecha, momento en el cual se agotan las reservas y se intensifica la migración.



Como podrá observarse en el siguiente análisis por componentes endógenos y exógenos, estos elementos propios del punto de partida permiten un mejor entendimiento de las condicionantes del éxito de la innovación tecnológica. Asimismo, se constituye también en una limitante o en un elemento de apoyo al desarrollo del emprendimiento.

#### 4.2. FACTORES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS QUE CONDICIONAN EL ÉXITO DEL EMPRENDIMIENTO

Entre los factores endógenos se incluyen aquellos que contribuyen a la adaptación de la tecnología y que están vinculados a los miembros de la unidad económica y sus características socioeconómicas y culturales. Entre los factores exógenos se encuentran las oportunidades o riesgos propios del entorno en el cual se desenvuelve la unidad económica, generadas como consecuencia del accionar de agentes externos a ésta. Los factores considerados como condicionantes al éxito de la innovación tecnológica, se presentan a continuación:

##### *Factores endógenos*

##### *Aversión al riesgo*

La aversión al riesgo debe ser entendida como el nivel de preferencia del productor por resultados o apuestas en el largo plazo, frente a la posibilidad de obtener beneficios en el corto plazo, a pesar de ser éstos de menor valor.

Un dato importante en el análisis es la fecha de ingreso como beneficiarios del IAA, ya que los años comprendidos entre 1994 y 1999 forman parte del período de validación y adaptación de las tecnologías a la zona de intervención, mediante la formación de la primera promoción de Yachachiq.

La primera innovación tecnológica que se introduce es el riego por aspersión y el manejo de pastos. Sin embargo, según lo indagado, en un inicio la mayoría de los pobladores no estuvieron de acuerdo con la propuesta del IAA; sólo algunas familias dieron el primer paso, teniendo resultados en el primer y segundo año. De esta manera, el resto de

la comunidad, al observar los resultados positivos, decidieron tomar e introducir las innovaciones tecnológicas en su práctica agropecuaria. Es decir que, la verificación y/o constatación de un cambio positivo, a partir de la experiencia de otras familias, produjo una apertura a nuevos conocimientos.

*“Al principio la comunidad no aceptó así fácilmente y lo rechazaron, a veces la ignorancia de la gente, pensaron de otra forma, al final recibieron, vieron que si era bueno, y las personas que le siguen primero era con la comunidad, y luego con las familias...”. (Renato Araoz Garate, comunidad de Pampamarca).*

Como se puede apreciar en el cuadro de línea base, todos los casos de estudio ingresaron a formar parte de la intervención del IAA entre 1995 y 1998. A diferencia de los productores posteriormente capacitados en innovación tecnológica, el grupo de casos estudio, especialmente Alodia Lazo y Benigno Torres, no contaban al inicio con pruebas tangibles de los resultados que obtendrían a partir de su participación en el proyecto. Por el contrario, formar parte del grupo de beneficiarios en la primera fase implicó asignar recursos en términos de tiempo de trabajo en campo a la asistencia a las capacitaciones y la aplicación de las innovaciones en sus respectivas unidades de producción.

¿Qué llevó entonces a estos productores a arriesgar los pocos recursos con los que contaban en una apuesta de desarrollo de largo plazo? De acuerdo a lo registrado, en los cuatro casos de estudio, la principal motivación estuvo dada por la necesidad de encontrar un medio de ingreso que les permitiese asegurar la alimentación y cubrir las necesidades básicas de sus respectivas familias, en una situación de pobreza común no únicamente a este grupo, sino a la población de la Cuenca de Jabon Mayo en general. En consecuencia, se puede mencionar que los productores que forman parte del análisis, lograron superar la aversión al riesgo inicial. Un elemento que pudo haber disminuido posibles resistencias a la innovación tecnológica en este primer grupo, viene dado por el objetivo de seguridad alimentaria de la estrategia del IAA.

De acuerdo con Julio A. Berdegué, los productores por necesidad están en permanente proceso de cambio, ya que deben reducir los efectos negativos generados en su entorno, y de esta manera poder sobrevivir. Una de las estrategias más aplicadas en el entorno rural es la *diversi-*

ficación de las fuentes de ingreso. Es así que, como ya se mencionó anteriormente, en un escenario marcado por la pobreza, la innovación efectuada por el productor viene influenciada por factores sobrevenidos, siendo su objetivo reducir su vulnerabilidad ante elementos externos. De este modo, ante un contexto adverso, la propuesta del IAA en su primera fase respondía a esta necesidad de los productores por disminuir su nivel de exposición ante shocks, encontrando por tanto un nivel inferior de aversión al riesgo.

Un segundo factor que pudo haber contribuido a superar potenciales temores a nuevas formas de producción, viene dado por el *efecto demostrativo*. Una actividad recurrente en la intervención del IAA eran las pasantías de productores a otras experiencias más avanzadas de innovación tecnológica en otras regiones del país. Este medio pudo haber ayudado a reducir el nivel de aversión al riesgo, en tanto permitía mostrar resultados frente a ideas etéreas, permitiendo con ello visualizar la apuesta de largo plazo como una realidad tangible.

Sin embargo, en la segunda fase de la estrategia del IAA, vinculada a la generación de excedentes de producción, se pueden apreciar diferencias entre los casos de estudio a partir de la observación del conjunto de actividades productivas realizadas.

Cuadro 2.3

<i>Productor</i>	<i>Actividades económicas</i>
Alodia Lazo	1. Transformación artesanal de leche y hortalizas para la producción de yogurt, manjar blanco y mermeladas.
Mercedes Champi Clluquisqui	1. Crianza de ganado vacuno lechero: venta de leche.
Benigno Torres Ccuito	1. Transformación artesanal de leche para la producción de yogurt. 2. Crianza de cuyes para la venta de carne y venta en pie del animal
Teresa Tupayachi Vásquez	1. Crianza de ganado vacuno lechero: venta de leche. 2. Transformación artesanal de leche y hortalizas para la producción de yogurt, manjar blanco y mermeladas.

Como se puede apreciar, en tres de los casos se ha apostado por emprendimientos basados en la transformación de productos. Asimismo,

en dos casos se presenta la opción de manejar una cartera más amplia de productos, como es la crianza de cuyes y ganado vacuno lechero.

Es así que se observa una mayor o menor aversión al riesgo entre los casos de estudio a partir de la intensidad con que realizan una actividad y el nivel de complejidad de la misma. Por tanto, mientras Alodia Lazo y Benigno Torres concentran su esfuerzo en actividades de transformación de mayor dificultad, Mercedes Champi y Teresa Tupayachi derivan parte de su tiempo a mantener la actividad tradicional primaria de crianza de vacunos.

A partir de una evaluación más profunda, se encuentra que son dos los posibles factores los que condicionan el nivel de aversión al riesgo en este grupo de productores: 1) la tenencia de activos físicos o recursos para la producción primaria, siendo en este caso un elemento importante la disponibilidad de terrenos para el manejo de pastos, y 2) el nivel de ganancia esperado con la actividad.

Cuadro 2.4

<i>Productor</i>	<i>Número de hectáreas</i>
Alodia Lazo	1500 metros (equivalente al 15% de una hectárea).
Mercedes Champi Cclluquisqui	2/3 de hectárea.
Benigno Torres Ccuito	1000 metros (equivalente al 10% de una hectárea).
Teresa Tupayachi Vásquez	2 hectáreas.

Tanto Teresa como Mercedes cuentan con las mayores extensiones de terreno del grupo, llegando a ser, aproximadamente, hasta 20 veces el número de hectáreas que poseen Benigno y Alodia. Cabe mencionar que en la Cuenca de Jabon Mayo, dada la actual disposición de fuentes hídricas, no es factible ampliar la fuente agrícola, no existiendo por tanto la posibilidad de adquirir un número superior de terreno para el cultivo de pastos.

La disponibilidad de este activo físico limita el nivel de desarrollo y el margen de ganancia obtenido a partir de la actividad primaria de producción de leche, ya que con limitado terreno existe una capacidad máxima a la que se puede llegar en la producción de pastos, teniendo por tanto una

barrera a la generación del alimento para el ganado, que condiciona a su vez el número de animales que se puede llegar a poseer. En adición, no es factible alcanzar un margen de ganancia atractivo a partir de la actividad económica tradicional de venta de leche, a partir de hatos pequeños compuestos por dos animales.

Bajo este escenario, es comprensible que tanto Alodia como Benigno, muestren una aversión al riesgo inferior a la de Teresa y Mercedes, ya que por su dotación de recursos requieren explorar otras opciones de generación de ingresos, dado que la alternativa inmediata y de menor riesgo, como es la venta de leche, cuenta con un nivel máximo de desarrollo al cual pueden llegar, y que es insuficiente para asegurar el progreso de sus respectivas familias.

Esta situación concuerda con lo mencionado en el marco conceptual del presente estudio, según lo cual la escasa dotación de recursos, sumada a un desfavorable posicionamiento en el campo, puede llevar a tomar estrategias comparativamente de mayor riesgo.

Es de esperar que, habiendo alcanzado la seguridad alimentaria, los productores cuyas experiencias son analizadas, hayan optado por diferentes estrategias, unas más avezadas que otras, por consolidar esta condición de vida. Asimismo, se debe resaltar que en esta fase las familias ya no apuestan su sobrevivencia, sino los excedentes de producción.

Finalmente, esta necesidad de progreso y reforzamiento de los logros alcanzados, responden también a motivaciones personales que no son necesariamente explicadas por la disciplina económica, ya que forman parte de la constitución propia del individuo.

Para efectos de esta investigación, se ha considerado este factor como la vocación de emprendimiento, la misma que es analizada en la siguiente sección.

### *Vocación de emprendimiento*

Para entender la vocación de emprendimiento se ha optado por emplear como indicador la capacidad para elaborar una visión y estrategia de largo plazo. Esto implica la definición de metas finales e intermedias por parte del productor y el planteamiento de un proceso de avance progresivo, en el cual se identifican momentos críticos. No es necesario que la estrategia se encuentre formalizada en un documento, pero sí es imprescindible que

el productor esté consciente de su existencia, realizando para ello una serie de acciones encaminadas a cumplir con el planteamiento de largo plazo, el cual debe haber sido concebido por él mismo.

Se observa que los cuatro casos de estudio cuentan con metas de largo plazo. Sin embargo, hay distinciones en la forma en que cada uno estructura su visión, lo cual da algunas referencias con relación a la forma como visualizan el proceso que van a tener que seguir para alcanzar sus objetivos como emprendedores.

Cuadro 2.5

<i>Productor</i>	<i>Visión de su negocio a futuro</i>
Alodia Lazo	<p>En adición a la planta semi-industrial en proceso de construcción, tiene como objetivo incrementar la venta de sus productos mediante la implementación de una tienda-restaurante y la concretización de contratos con el municipio de Pampamarca para proveer de yogurt y leche pasteurizada al Vaso de Leche.</p> <p>Asimismo, tiene como visión convertirse en la líder en la implementación de una producción integrada a partir de tecnologías amigables con el medio ambiente. Por tanto, se propone introducir mejoras en la producción de hortalizas (insumos para las mermeladas), a partir de la construcción de un vivero en el mismo terreno de la planta de lácteos. De igual manera, tiene planeada la implementación de una cocina mejorada para la preparación de los productos que pondrá a la venta.</p>
Mercedes Champi Cclluquisqui	Incrementar el nivel de rendimiento o productividad del animal, lo cual debe generar un incremento en el volumen de producción de leche.
Benigno Torres Ccuito	Implementar una planta procesadora para el beneficio y preparación de alimentos a partir de la carne de cuy, siendo su primer producto el jamón de cuy.
Teresa Tupayachi Vásquez	Centrar su esfuerzo en mejorar la crianza de ganado lechero con el propósito de incrementar su volumen de producción de leche, quedando la venta de derivados lácteos como una fuente de ingresos complementaria.

Si se establece una jerarquía de los productores a partir de sus visiones de emprendimiento de largo plazo, se tendría el siguiente orden: Alodia Lazo, Benigno Torres, Teresa Tupayachi y Mercedes Champi.

A diferencia de los demás casos, la visión de Alodia involucra no sólo un crecimiento a nivel de la actividad productiva, sino también la comercialización de los bienes resultantes, componente sin el cual no se logra el éxito del emprendimiento.

Otro elemento interesante, es la forma en que se formula la visión, la cual en el caso de Alodia, incluye también la estrategia que va a seguir para alcanzar su meta de largo plazo, lo cual implica un nivel de planificación para hacer tangible la visión. Esto no se observa en los otros casos, en los que la visión suena más a un sueño o deseo que a un objetivo concreto.

Hay que recordar, que al ser estos productores parte de la primera fase del proyecto del IAA, experimentaron el período de validación y adaptación, por lo cual el proceso de aprendizaje implicó un ciclo de prueba y error hasta obtener resultados satisfactorios. Para ello, es necesario contar con la persistencia suficiente para continuar y aprender de las fallas. En tal sentido, un caso especial es el de Alodia Lazo, quien incluso llegó a tener pérdidas en su primera prueba. Esta perseverancia para continuar con la apuesta de largo plazo, es también una prueba de visión a futuro, y más importante aún, de comprensión del proceso que implica alcanzar determinadas metas.

Finalmente, se puede deducir que tanto Alodia como Benigno presentan una mayor vocación de emprendimiento, en comparación a los demás casos de estudio, que les permitió superar la aversión al riesgo. En tal sentido, la capacidad para formular una visión implica la formulación de una proyección de largo plazo, con lo cual es factible realizar un balance entre los beneficios actuales y futuros.

### *Capacidad de aprendizaje*

Como parte de la capacidad de aprendizaje se evalúan tres elementos:

- i) La rapidez para entender los conocimientos que son transferidos.
- ii) La capacidad para transformar y adaptar lo aprendido a la realidad individual.
- iii) La capacidad para mantener un estado de permanente aprendizaje.

Los productores han introducido tecnologías en su actividad productiva a razón de casi una innovación por año. Sorprendentemente, Mercedes

Champi es quien presenta el mejor ratio, mientras que Alodia Lazo se encuentra en el caso contrario.

Cuadro 2.6

<i>Productor</i>	<i>Nº de tecnologías introducidas</i>	<i>Período de introducción</i>	<i>Ratio (tecnología/año)</i>
Alodia Lazo	6 Tecnologías.	1997-2007 (10 años).	0.6 tecnologías al año.
Mercedes Champi	3 Tecnologías.	1996-1999 (3 años).	1 tecnología al año.
Benigno Torres Ccuito	8 Tecnologías.	1998-2007 (9 años).	0.9 tecnologías al año.
Teresa Tupayachi	8 Tecnologías.	1995-2007 (12 años).	0.7 tecnologías al año.

Este indicador, permite comprobar la rapidez con la cual se han ido insertando los conocimientos en la dinámica económica, considerando que existe de por medio un proceso de ensayo y error<sup>17</sup>.

Este elemento es quizás el que llevó a que Alodia se encuentre en el último lugar, ya que como se recordará, en su primera experiencia con el riego por aspersión no obtuvo los resultados esperados, lo cual implicó realizar un segundo intento y retrasar la introducción de otras tecnologías, al ser éstas dependientes del resultado de la primera (mejoramiento del ganado por dar un ejemplo)<sup>18</sup>.

En cuanto a la capacidad para transformar y adaptar lo aprendido a la realidad individual, ésta es comprobable mediante el análisis de las modificaciones a la tecnología, que fueron realizadas por los mismos productores. De igual manera es importante conocer el origen del conocimiento en el cual basaron la modificación tecnológica, con el propósito de identificar si ésta proviene de estímulos externos o internos.

17 Lamentablemente, al tratarse de una experiencia que inició hace 15 años, no fue factible recoger información sobre el tiempo que demoró cada tecnología en ser introducida, lo cual no permite identificar si es que el proceso de prueba-error, que fue más notorio en el caso de Alodia, posibilitó reducir el período de incorporación de las siguientes tecnologías.

18 Un elemento que pudo haber influido en un proceso de innovación más lento por parte de Alodia Lazo, es su labor como Yachachiq, lo cual implicaba poner su tiempo a disposición para la enseñanza a otros miembros de la comunidad. Es necesario recordar que Alodia es la principal Yachachiq de Pampamarca.



Cuadro 2.7

<i>Productor</i>	<i>Modificación a la tecnología</i>	<i>Fuente de la modificación</i>
Alodia Lazo	1. Introducción de versión artesanal de riego por goteo en el huerto de hortalizas: a partir de mangueras simples adaptadas. 2. Preparación de mermeladas sobre la base de productos nativos: papa.	1. Por conocimiento de otras experiencias. 2. Iniciativa propia.
Mercedes Champi Clluquisqui	1. Complementar la alimentación del ganado con avena y afrecho.	1. Iniciativa propia.
Benigno Torres Ccuito	1. Reemplazo de piezas del sistema de aspersión por materiales artesanales: botella de plástico.	1. Por conocimiento de otras experiencias.
Teresa Tupayachi Vásquez	1. Complementar la alimentación del ganado con avena.	1. Iniciativa propia.

En este caso es necesario hacer una precisión, si bien algunas de las modificaciones efectuadas por los productores ya eran comunes en aquella época, no eran de conocimiento para los pobladores de la Cuenca de Jabon Mayo. En consecuencia, su implementación no partió de obtener información de otras experiencias, sino de su propia deducción lógica de lo que era más pertinente y su consiguiente proceso de ensayo-error. Es por ello que modificaciones como la alimentación del ganado con avena, es concebida por los productores como una iniciativa propia.

Son interesantes las modificaciones introducidas por Alodia y Benigno, ya que implica el análisis de la tecnología actual para generar su propia versión de la propuesta de innovación, permitiendo obtener una alternativa más adecuada a su realidad. Al reemplazar partes del sistema por materiales simples, se genera una tecnología artesanal de bajo costo, fácil de implementar y simple de mantener y manejar.

Otra forma de evidenciar la capacidad para transformar y adaptar lo aprendido, es mediante el análisis de la estrategia comercial, ya que implica en primera instancia el desarrollo de una comprensión básica del mercado, y en un segundo momento, la habilidad para adaptar dicho conocimiento a su dinámica de venta y diferenciarse de sus competidores.

Cuadro 2.8

<i>Productor</i>	<i>Estrategia comercial</i>
Alodia Lazo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diferenciación por producto: a) calidad en términos de higiene en la preparación, y b) se cuenta con una marca propia "Buen Vivir".</li> <li>2. Canales de venta: ferias locales, provinciales, pasantía y venta directa a clientes fijos.</li> </ol>
Mercedes Champi Cclluquisqui	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Precio del producto.</li> <li>2. Venta de la leche directa a cliente fijo.</li> </ol>
Benigno Torres Ccuito	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diferenciación por producto por calidad en términos de higiene en la preparación y presentación del producto.</li> <li>2. Atención cordial al cliente.</li> <li>3. Canales de venta: ferias locales, provinciales, regionales, ferias agropecuarias nacionales y pasantía.</li> </ol>
Teresa Tupayachi Vásquez	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diferenciación por producto. En este caso Teresa ha tratado de hacer más atractivo su yogurt empleando para ello colorantes naturales a partir de la zanahoria y la beterraga.</li> <li>2. Canales de venta: ferias locales, provinciales y ferias agropecuarias nacionales.</li> </ol>

Del conjunto de casos de estudio, Alodia Lazo es la que presenta una estrategia comercial que abarca más elementos: calidad, identificación de marca y puntos/canales de venta.

Un medio de comercialización son las visitas de estudiantes nacionales e internaciones, así como investigadores, a Pampamarca para conocer la experiencia del IAA. Este mecanismo de venta, nace a partir de la necesidad de difusión de resultados de la ONG, la cual mantiene convenios con organizaciones internacionales y universidades nacionales.

Estas visitas son aprovechadas tanto por Alodia Lazo como por Benigno Torres para comercializar sus productos. Cada visita está compuesta por grupos de 25 a 50 personas que llegan cada dos semanas, y algunas veces, una vez por semana.

En el caso específico de Alodia, se tiene además la venta a clientes fijos. En un primer momento, diferentes profesionales de organizaciones locales visitaban a Alodia para conocer más de su experiencia, oportunidad en la cual adquirirían sus productos. Alodia aprovechó la situación para armar una red de contactos y clientes fijos. Hoy en día, semanalmente se comunica con estos profesionales para ofrecerles sus productos, tomar pedidos y programar entregas en Yanaoca y Cusco.

Finalmente, el nivel de acceso actual a medios de información permite determinar la capacidad para mantener un proceso de continuo aprendizaje.

Cuadro 2.9

Productor	¿Sigue recibiendo información sobre tecnología?
Alodia Lazo	SI
Mercedes Champi Clluquisqui	NO
Benigno Torres Ccuito	SI
Teresa Tupayachi Vásquez	NO

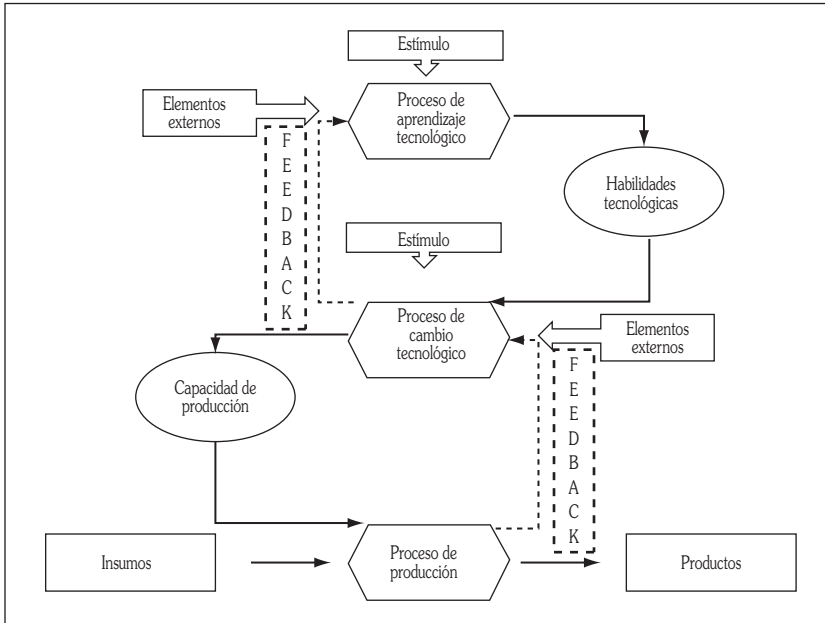
Actualmente, como consecuencia de la intervención del IAA, existen organizaciones como ARARIWA, que continúan su labor. Estas instituciones, algunas privadas y otras públicas (como es el caso de los gobiernos locales), cuentan con información y actividades de difusión sobre tecnologías, que están orientadas al público en general, muy aparte de las acciones puntuales que realizan con grupos de población específicos.

En tal sentido, la continuidad del aprendizaje se convierte en una búsqueda e interés personal de cada productor, que depende de su capacidad para aprovechar los mecanismos actuales de información. Ello implica ir al encuentro del conocimiento y no esperar a que terceros se preocupen por brindárselo.

*“Una señora vino de España, cuando la he visto, estaba haciendo y me ha invitado un pedazo chico, entonces he ido con esta torta de maíz y cómo lo has hecho le pregunté, entonces le he suplido para que me enseñe, vino y me enseñó cómo hacer torta y cómo hacer tallarines, entonces aprendí y desde esa fecha estoy haciendo”. (Alodia Lazo, comunidad de Pampamarca).*

Como se puede apreciar en este testimonio de Alodia, existía en ella ese interés por siempre continuar aprendiendo y mejorando su actividad productiva, lo cual la ha motivado a buscar fuentes de información a partir, principalmente pero no exclusivamente, de la coordinación con el IAA.

Figura 2.4  
Círculo de aprendizaje



Fuente: Michael Albu. Elaboración propia.

En conclusión, se observa que los elementos de capacidad para transformar y adaptar, así como para mantener un proceso continuo de aprendizaje, son de mayor importancia en el éxito que la rapidez en el aprendizaje. Es de especial atención el primer elemento, debido a que existe una diferencia entre el conocimiento de la tecnología y su incorporación, esto último implica la apropiación de la innovación por parte del productor, quien modifica la tecnología en función a su experiencia personal.

Estos dos elementos permiten lo que Michael Albu denomina el circuito de aprendizaje, en el cual los factores externos del aprendizaje (el acceso a capacitación), es potenciado por la experiencia y habilidad propia del individuo, para finalmente generar nuevos y mejores productos.

En la figura 2.4, el feedback o retroalimentación, es elemento que en esta sección se ha denominado como capacidad para transformar y adaptar, ya que es a partir de la experiencia que el productor modifica el

conocimiento aprendido y lo integra a su proceso de producción como un cambio tecnológico.

### *Capital social*

En esta sección se analiza cómo los productores correspondientes a los cuatro casos de estudio, a través de la estrategia del IAA, han incrementado su capital social. Entiéndase por ello como la capacidad para, a partir de una intervención externa, fortalecer las relaciones de intercambio con diferentes agentes del entorno en beneficio de la actividad económica.

En este caso, el estímulo viene dado por la estrategia de formación de campesino a campesino (Yachachiq), mediante la cual, los productores analizados retribuían a su comunidad a través de la transferencia de conocimientos. Se debe recordar que la selección de la primera promoción de Yachachiq se realizó a partir de la consulta a la comunidad, la misma que comunicó al IAA los nombres de sus candidatos, quienes fueron formados en diferentes tecnologías.

En tal sentido, la estrategia permite reforzar las vinculaciones previas de reciprocidad y confianza ya existentes entre los miembros de la comunidad antes de la intervención. Esta mayor fuerza en los lazos sociales equivale a un incremento en el capital social, el cual es explotado por los productores, en especial aquellos dedicados a la transformación. Al mejorar las relaciones con el resto de la comunidad, los emprendedores analizados, generan un conjunto de proveedores de materia prima (leche) vital para la actividad de generación de productos con valor agregado.

En el caso específico de Alodia Lazo, el asegurar la disponibilidad de insumos era primordial para su actividad, en especial debido al volumen de producción de derivados que manejaba como abastecedora del vaso de leche, lo cual implicaba acopiar más de 100 litros diarios.

La importancia de las relaciones establecidas con su comunidad, será mayor en función a la operación de la planta transformadora, ya que en este nuevo emprendimiento Alodia deberá apoyarse en sus redes sociales para alcanzar un volumen de acopio superior al que normalmente requería. De igual manera necesitará contar con mano de obra no calificada para realizar los procesos propios de la generación de valor agregado, debido a que el aporte de su unidad familiar será en este caso insuficiente.

De otro lado, el haber sido beneficiarios de la intervención del IAA, ha permitido a los productores, expandir sus vínculos. Actualmente, los campesinos cuyas experiencias son analizadas, se relacionan no sólo con su comunidad, sino también con ganaderos de otras regiones del país y con instituciones científicas y de promoción de la actividad agropecuaria. Estas nuevas redes o vínculos fortalecidos son empleadas por los productores como canales de intercambio de información comercial y tecnológica. Es así que estos nuevos conocimientos son incorporados en un proceso de innovación continua.

De igual manera, el capital social se ha visto enriquecido por el contacto de índole comercial. Específicamente en los casos de Alodia, Benigno y Teresa, las relaciones que han formado con sus clientes, quienes adquieren los productos que resultan del proceso de transformación (mermeladas, yogurt, etc.); funcionan también como un canal de información, a través del cual se realiza una retroalimentación vinculada a estándares de calidad, aceptabilidad del producto, entre otros elementos, que permiten a los emprendedores replantear sus procesos de producción y sus estrategias de comercialización.

Por tanto, se puede mencionar al capital social como un factor de importancia, tanto por su influencia en un mayor acceso a insumos de producción, como por la forma en que complementa el proceso de aprendizaje, ya que en este caso se constituye en el canal por el cual se transfiere la información hacia el productor.

## *Factores exógenos*

### *Acceso a información tecnológica*

Como se vio en la sección de capacidad de aprendizaje, existe actualmente un conjunto de instituciones, cuyas acciones de difusión, facilitan el acceso de cualquier productor a información sobre tecnología.

De otro lado, si se analizan las instituciones de las cuales se sirvieron los productores para instalar las innovaciones durante todo el proceso de evolución de una actividad de autoconsumo a emprendimiento, se tiene que, salvo en el caso de Alodia, todos han contado con el apoyo de al menos una institución en adición a los servicios brindados por el IAA.

Cuadro 2.10

<i>Productor</i>	<i>Fuente de información tecnológica</i>
Alodia Lazo	1. IAA.
Mercedes Champi Cclluquisqui	1. IAA. 2. PRODER (manejo de pastos y mejoramiento del ganado).
Benigno Torres Ccuito	1. IAA. 2. ARARIWA.
Teresa Tupayachi Vásquez	1. IAA. 2. PRONAMACHS (riego por aspersión).

En consecuencia, es posible decir que más allá de la oportunidad de acceso a información, lo relevante es la forma en que ésta es aprovechada y potenciada por el productor.

Por otra parte, el acceso a información sobre tecnología no proviene únicamente de las instituciones, sino también de los productores de la comunidad. En tal sentido, la estrategia de los Yachachiq ha permitido a los productores estudiados, como ya se mencionó anteriormente, contar con un canal de doble vía de transferencia de información.

En su labor como promotores, los emprendedores de este estudio tuvieron la oportunidad de conocer la experiencia de sus pares, mediante la observación de su proceso de prueba-error, como también de las modificaciones que los otros productores realizaban sobre la base de la tecnología difundida por los Yachachiq.

### *Acceso a canales de comercialización*

Se entiende por este factor como el apoyo recibido de parte de instituciones públicas o privadas para la venta de sus productos. Es común que las diferentes intervenciones tengan como parte de sus componentes la comercialización de los productos, a partir del acercamiento a puntos de venta. Uno de los mecanismos más recurrentes es la participación en ferias, para lo cual las instituciones incentivan, mediante subsidios, la presencia de sus beneficiarios en tales eventos.

Sin embargo, como se puede apreciar en el siguiente cuadro, los productores manifiestan no recibir apoyo para la venta de sus productos, salvo en el caso de Benigno Torres.

Cuadro 2.11

<i>Productor</i>	<i>Tipo de apoyo recibido en la comercialización</i>
Alodia Lazo	No recibe apoyo.
Mercedes Champi Cclluquisqui	No recibe apoyo.
Benigno Torres Ccuito	Soporte en la búsqueda de clientes por parte de ARARIWA.
Teresa Tupayachi Vásquez	No recibe apoyo.

Con relación a este factor, es necesario mencionar que por lo menos desde la perspectiva del IAA, el apoyo debe ir sobre todo por el lado de la difusión de información sobre estas oportunidades, más no en el proceso de venta en sí mismo, ya que el productor debe ser quien experimente la dinámica del mercado, pues de otra manera es difícil que llegue a entenderla e incorporarla en sus procesos.

Es así que, en opinión de los miembros del equipo técnico del IAA, esta estrategia incentiva la necesidad de aprendizaje de los productores, así como su preocupación por continuar innovando.

Al conocer por su propia experiencia como funciona la oferta y demanda, los productores comienzan a entender qué es lo que requiere el mercado, para en función a ello, modificar su actividad productiva.

Un ejemplo claro es Alodia Lazo, quien se anima a construir la planta de transformación ante la necesidad de mantener un estándar mínimo de normas de sanidad en el proceso de producción de derivados lácteos, siendo éste un requerimiento indispensable para convertirse en una proveedora recurrente del Vaso de Leche.

### *Acceso a mecanismos desarrollo de capacidades*

Las instituciones que trabajan en la zona jugaron un rol importante en el acceso a medios por el cual los productores pudiesen mejorar sus capacidades. Estas organizaciones, mediante sus promotores, transfirieron conocimientos para la introducción de las innovaciones tecnológicas y asistencia técnica para el desarrollo del proceso, cuidado y mejoramiento.

Para ello el IAA adoptó como estrategia la capacitación, por parte de promotores, de familia por familia, mediante la convivencia con la



comunidad y la unidad familiar. En ese sentido, esta fase estuvo orientada a permitir que los promotores del IAA comprendiesen la dinámica del entorno en el cual se desenvolvía su grupo objetivo. Es así que algunas formas de trabajo como el ayni fueron estudiadas.

Esta situación permitió que las familias se sintieran en confianza, conocieran y estuvieran en mejor capacidad de entender<sup>19</sup> el beneficio del proyecto en el futuro, lo que posibilitó que las familias también desarrollaran lazos de confianza y reciprocidad.

*“Primero vimos el ayni, ingresamos familia por familia, comprendimos y adecuamos nuestra propuesta a su forma campesina...”* (Julia Hinostroza, coordinadora IAA, sede Yanaoca).

De otro lado, las capacitaciones en sí mismas estuvieron dirigidas no sólo a transferir conocimientos, sino también a incentivar que cada productor identifique sus propias habilidades, desarrolle su propia tecnología, determine el modo de producción con el que se sintiese más cómodo y convencido, y que cada uno plantease su propia estrategia de superación de la pobreza.

*“Mira a Alodia, ella ha sido pastora hasta los 35 años de edad, ahora ella hace todo lo que han visto.... es de creativa. Ella no sabía las habilidades que tenía, sino hasta cuando empezó a hacer estas cosas...”* (Carlos Paredes, Director IAA).

Como ya se mencionó en anteriores secciones, un mecanismo importante para el desarrollo de capacidades vino dado por la estrategia de los Yachachiq. La labor que este grupo de productores desempeñó como promotores de la innovación tecnológica, les permitió empoderarse en sus capacidades. Un elemento esencial en el proceso de enseñanza, es la posibilidad que se da al Yachachiq de mostrar a sus pares sus propias modificaciones a la tecnología, permitiendo con ello la generación de espacios de retroalimentación entre productores.

Asimismo, su rol de maestro les permitió consolidar sus conocimientos al efectuar un repaso de los mismos en cada proceso de transferencia que

---

19 Muchas de las familias de la zona tienen secundaria incompleta, primaria completa e inclusive eran analfabetos.

realizaban, pero también les fue factible como Yachachiq, incrementar el stock de saberes con el que contaban. Tal y como se destacó antes, la estrategia de enseñanza de campesino a campesino, se constituye en un mecanismo de intercambio de información, por el cual el Yachachiq integra los conocimientos del otro individuo al conjunto de saberes que maneja. Estos nuevos datos son incluidos dentro de los procesos de aprendizaje y de prueba-error.

### *Acceso a recursos financieros o de capital*

El acceso a financiamiento es concebido como un factor exógeno, ya que se parte del supuesto que la inversión y reinversión en tecnología es realizada mediante la obtención de recursos de terceros, ya sea préstamo de familiares, créditos, o facilidades proporcionadas como parte de componentes de proyectos en ejecución en la zona.

Por el contrario, los productores analizados manifiestan haber empleado en este proceso recursos propios, mediante la reinversión de la ganancia generada por la producción en una proporción equivalente al 50% del margen alcanzado.

Sin embargo, hay que considerar que el nivel de financiamiento requerido para una transformación artesanal es mínimo. Una vez más, un caso aparte es Alodia Lazo, quien con su proyecto de construcción va a requerir no sólo culminar la instalación de la infraestructura, sino también adquirir equipamiento. En esta fase del emprendimiento ya es difícil pensar en un financiamiento con recursos propios. Por lo que se sabe, Alodia tuvo que recurrir al préstamo de familiares (hermanos) para iniciar su proyecto de planta de producción de derivados lácteos.

### *Eficiencia de la opción tecnológica*

Este factor se entiende como la eficiencia del paquete tecnológico para contribuir a las metas de emprendimiento de los productores cuyas experiencias son estudiadas.

Existen tres momentos importantes en el proceso en los cuales sería óptimo analizar la eficiencia de la tecnología:

- Logro de la seguridad alimentaria.
- Generación de excedentes y comercialización de productos.
- Transformación de productos.

El primer momento implica un cambio con el propósito de alcanzar una mejor ingesta de alimentos, ello significa una variación en el tipo de productos e incremento en el volumen de producción. En esta fase, la cantidad generada por la unidad de producción permite asegurar la sobrevivencia de la familia, pero no representa una contribución a los ingresos debido a que aún no se generan excedentes. Algunos indicadores de esta fase son: 1) valor de la producción, 2) rendimiento de la producción, 3) cartera de productos.

En el segundo momento, el productor empieza a comercializar sobre la base del fortalecimiento de su actividad productiva, en tal sentido, es de esperar mayores ingresos en el hogar, así como una contribución superior de la ganadería y la agricultura a los recursos económicos. En este caso se tendría como indicador el ingreso del hogar con ganadería extensiva, versus el ingreso con ganadería intensiva. En este análisis se tomaría en cuenta todas las fuentes de ingreso (trabajo como jornaleros, venta de animales, etc.).

Asimismo, en esta segunda fase es de esperar una variación en el valor de los activos producto de los cambios generados como consecuencia de la innovación tecnológica, como por ejemplo, el mayor número de ganado, la presencia de una nueva raza, la adquisición de infraestructura, entre otros.

En la última fase se realiza la transformación artesanal de productos, lo cual debería influir sobre los ingresos (ganadería lechera versus producción de derivados) y la tenencia de activos<sup>20</sup>. En este caso, se tiene como hipótesis que la transformación permite mayores ingresos que la venta de materia prima. Por tanto, en este tercer momento se tienen como indicadores los ingresos comparados entre ambas fuentes de ingreso y el valor de los activos.

---

20 Se debe precisar que en todos los casos estudiados de productores dedicados a la transformación, la actividad pecuaria de crianza de vacunos continúa siendo una permanente, lo único que cambia es la escala en función a si se vende materia prima o si se producen derivados. En este último caso, la producción permite la generación parcial de insumos que debe ser complementada mediante el acopio a otros productores de la zona.

Lamentablemente la información proporcionada para efectuar el análisis ha sido muy limitada. Una de las causas principales es la ausencia de una sistematización de la experiencia por parte del IAA, que permita reconstruir los datos en el momento en que inició la intervención. De otro lado, la antigüedad del proyecto dificulta a los productores llevar a cabo con éxito el ejercicio de recordar costos y tiempos. En consecuencia, no se cuenta con los datos de todas las fuentes de ingreso en el momento de línea de base y al culminar la experiencia. De otro lado, se carece de datos intermedios dentro del proceso de transformación de la actividad productiva, por lo cual no es factible diferenciar con éxito los tres momentos.

Bajo tal escenario se tomó la decisión de efectuar el análisis con la información disponible, construyendo indicadores solo en dos momentos: 1) al empezar la intervención, y 2) al momento actual.

De otro lado, se optó por limitar la investigación a la crianza de ganado vacuno debido a la disponibilidad de datos, pero también al hecho que las tecnologías impulsadas por el IAA estaban orientadas principalmente, al inicio de la intervención, a mejorar la ganadería.

Los indicadores seleccionados son:

- Productividad por animal: variación en el rendimiento por animal en términos de producción de leche.
- Costo-efectividad: en este caso se realizan dos cálculos entendidos como la comparación entre el ratio de volumen de producción/costo de producción antes y después de la introducción de la tecnología, así como margen de ganancia bajo el supuesto que no se emplea la producción para el autoconsumo.
- Valor de los activos: en este caso cabe mencionar que después de lo observado en campo, es factible afirmar que la mayor variación se ha dado por el lado de la tenencia de animales, ya que en términos de infraestructura ganadera todos los casos estudiados presentan una dotación muy similar.
- La cartera de productos: entendido como la diversificación de la producción agrícola y ganadera.
- El destino de la producción: se pretende con este indicador determinar en qué medida el productor presenta una mayor orientación hacia la comercialización.
- El margen de ganancia de la actividad de transformación: el análisis se centrará en determinar si existe un beneficio incremental por producir derivados frente a la venta de materia prima. En este

indicador en específico solo se trabajará con el caso de Alodia Lazo, ya que es la única del grupo que optó por dirigir el 100% de la producción de leche a la transformación de derivados.

### *Valor de los activos*

A partir de la innovación tecnológica se generan dos cambios importantes en la forma como era realizada la actividad ganadera. Primero, el riego por aspersión permite un mejor empleo del agua y con ello facilita la introducción del manejo de pastos. Segundo, la disponibilidad de alimento para el ganado posibilita el cambio de la crianza extensiva del animal (pastoreo) a la crianza intensiva.

Estas variaciones en las técnicas de cuidado y en la dotación de alimento, permiten el incremento en el número de cabezas de ganado que componen el hato, así como el trabajo en el mejoramiento de la raza, lo cual implica un seguimiento al ciclo reproductivo y la introducción de ganado especializado en la producción de leche (Brown Swiss).

Considerando que el principal activo de los productores viene dado por su tierra y la tenencia de animales, se puede afirmar que tanto el incremento en el número de cabezas de ganado, como la calidad genética de los mismos, ha permitido un mayor valor total de los activos, tal y como puede apreciarse en el siguiente cuadro.

Asimismo, resalta la fuerte diferencia entre Alodia Lazo y los demás productores. Ello se debe a que en todos los casos, salvo en el suyo, se ha dado un incremento sustancial en el hato vacuno<sup>21</sup>. Es así que Mercedes Champi tiene actualmente 6 veces la cantidad inicial de ganado, Benigno Torres duplica su situación inicial, y Teresa Tupayachi, quintuplica el número de cabezas con la cual partió en la línea de base.

De otro lado, tanto Mercedes como Teresa han reducido al mínimo el hato de ovinos, fortaleciendo la crianza de vacunos. En el caso de Benigno, se ha diversificado la actividad mediante la crianza de animales menores con fines comerciales, la cual representa aproximadamente el 44% del valor de sus activos actuales.

---

21 Se recordará que una limitante en el caso de Alodia es la tenencia de tierras, que no permite la mayor producción de pastos y con ello la disponibilidad de alimento suficiente para criar un hato más grande de vacunos.

Cuadro 2.12  
VALOR TOTAL DE LOS ACTIVOS

Productor	Tipo de activo (1994)	Valor del ganado s/. (1994)	Cantidad (1994)	V. Total de los activos (s/.)	Tipo de activo (2009)	Valor del ganado s/. (2009)	Cantidad (2009)	V. Total de los activos (s/.)
Alodia Lazo	Vacuno criollo.	600.00	2	1,200.00	Brown Swiss.	1,500.00	2	3,000.00
	Vacuno criollo.	800.00	2		Brown Swiss.	2,000.00	7	
Mercedes Champi	Ovino criollo.	40.00	50	3,600.00	Vacuno criollo.	800.00	5	19,000.00
					Ovino criollo.	20.00	50	
Benigno Torres	Vacuno criollo.	400.00	2	800.00	Brown Swiss.	2,000.00	5	17,800.00
					Cuyes.	26.00	300	
Teresa Tupayachi	Vacuno criollo.	400.00	2	2,300.00	Brown Swiss.	2,500.00	10	25,160.00
	Ovino criollo.	50.00	30		Ovino criollo.	40.00	4	

## Rendimiento

Tanto el cambio en la conformación de los activos (mejoramiento del ganado), como las nuevas técnicas de crianza, han permitido un incremento significativo en el rendimiento diario por animal. Es así que, como se puede apreciar en la siguiente tabla, la productividad por animal en la producción de leche se ha quintuplicado para 3 de los 4 productores, y triplicado en el caso de Teresa Tupayachi.

Cuadro 2.13  
RENDIMIENTO DIARIO POR ANIMAL

<i>Productor</i>	<i>Producto</i>	<i>Rendimiento (1994)</i>	<i>Rendimiento (2009)</i>
Alodia Lazo	Leche	2 litros	10 litros
Mercedes Champi	Leche	2 litros	10 litros
Benigno Torres	Leche	2 litros	9 litros
Teresa Tupayachi	Leche	3 litros	15 litros

## Cartera de producción y orientación de la producción

El mejor empleo del agua a partir de la introducción del sistema de riego por aspersión, permitió incrementar y modificar la cartera de productos. Asimismo, el cambio en las técnicas de cultivo y manejo del ganado, posibilitó generar el excedente necesario para que los productores se inicien en la comercialización.

En todos los casos se ha observado un número mayor de productos generados a partir de la actividad agropecuaria. Todos los productores, salvo Alodia que dejó la siembra de habas, han mantenido la cartera inicial, por lo que el cambio ha implicado un incremento de la misma. Un caso que resalta es el de Teresa Tupayachi, que pasó de dos productos a tres cultivos y la transformación de derivados.

De otro lado, la variación en la orientación de la producción ha llevado a una modificación en las fuentes de ingreso, ya que mientras en un inicio la mayor parte estaba orientada al autoconsumo, en la actualidad

Cuadro 2.14  
DESTINO DE LA CARTERA DE PRODUCTOS

Productor	Producto	Destino (1994)	Destino (2009)
Alodia Lazo	Maíz	Autoconsumo.	Autoconsumo.
	Haba	Autoconsumo.	-
	Trigo	Autoconsumo.	Autoconsumo.
	Papa	Autoconsumo.	Autoconsumo.
	Leche	Autoconsumo.	Insumo para la producción.
	Transformación	-	Venta local y regional.
	Huertos	-	Autoconsumo/insumo.
Mercedes Champi	Papa	Autoconsumo y venta local.	Autoconsumo.
	Cebada	-	Autoconsumo.
	Leche	Autoconsumo.	Venta en el mercado local.
	Ovinos	Venta en pie.	Venta en Pie.
Benigno Torres	Leche	Autoconsumo.	Insumo para la producción.
	Transformación	-	Venta local y regional.
	Animales menores	Autoconsumo.	Venta local y regional.
Teresa Tupayachi	Leche	Autoconsumo.	Insumo y venta local.
	Transformación	-	Venta local y regional.
	Papa	Autoconsumo y venta local.	Autoconsumo y venta local.
	Cebada	-	Autoconsumo y venta local.
	Haba	-	Autoconsumo y venta local.
	Ovinos	Venta en pie.	Venta en pie.

una proporción de la producción es empleada o como insumo para la transformación o para su comercialización como materia prima.

### *Costo-efectividad*

A continuación se presenta el cálculo de costos e ingresos anuales de la producción de leche bajo el sistema de crianza intensiva y extensiva.



Cuadro 2.15  
CÁLCULO DE COSTOS E INGRESOS ANUALES DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE

	Alodia	Mercedes	Benigno	Teresa
<b>Crianza extensiva</b>				
Costos				
Mano de obra	2,880.00	2,880.00	2,880.00	2,880.00
<b>Total de costos</b>	<b>2,880.00</b>	<b>2,880.00</b>	<b>2,880.00</b>	<b>2,880.00</b>
Volumen de producción	960.00	960.00	960.00	1,440.00
Ratio volumen/costo	3.00	3.00	3.00	2.00
Ingresos	1,152.00	1,152.00	1,152.00	1,728.00
<b>Margen</b>	<b>-1,728.00</b>	<b>-1,728.00</b>	<b>-1,728.00</b>	<b>-1,152.00</b>
<b>Crianza intensiva</b>				
Costos				
Mano de obra	1,440.00	1,440.00	1,440.00	1,440.00
Riego	288.59	1,442.93	1,442.93	1,442.93
Sanidad	13.00	91.00	65.00	130.00
Instalación de pastos	286.33	1,145.33	1,145.33	1,718.00
Ganado mejorado	2,000.00	4,000.00	2,000.00	6,000.00
Cobertizos	254.00	889.00	635.00	1,270.00
<b>Total costos</b>	<b>4,281.92</b>	<b>9,008.26</b>	<b>6,728.26</b>	<b>12,000.93</b>
Volumen de producción	4,800.00	16,800.00	10,800.00	36,000.00
Ratio volumen/costo	0.89	0.54	0.62	0.33
Ingresos	5,760.00	20,160.00	12,960.00	43,200.00
<b>Margen</b>	<b>1,478.08</b>	<b>11,151.74</b>	<b>6,231.74</b>	<b>31,199.08</b>

Un primer efecto es el incremento de costos. En el pastoreo se requiere la vigilancia permanente del ganado, siendo este el único gasto en el que se incurre. En contraposición, la crianza extensiva requiere la aplicación de medidas de alimentación, sanidad, mejoramiento del ganado y aseguramiento de infraestructura mínima para el cuidado del animal. Sin embargo, un efecto positivo viene dado por la reducción en el costo de mano de obra, ya que mantener al ganado en un único lugar permite la disminución de horas/hombre dedicadas a su cuidado.

Un segundo efecto es el aumento importante en la producción de leche, como consecuencia del incremento en el número de animales y en la productividad de cada uno de ellos. Este volumen posibilita un significativo aumento en los ingresos que permite compensar los mayores costos.

Como resultado, el costo por litro pasa de ser en promedio de S/. 3 a encontrarse en el rango de S/. 0.33 a S/. 0.89, es decir menos de un nuevo sol. Asimismo, bajo el supuesto de venta del 100% de la producción de leche<sup>22</sup>, se tiene que, bajo un sistema de crianza extensiva, el margen sería negativo dados los pobres rendimientos por animal, mientras que con crianza intensiva, el margen resulta positivo.

A pesar de estas mejoras, en el caso de Alodia Lazo, se observa que la producción de leche es insuficiente para generar el nivel de ingreso requerido para el mantenimiento del hogar. Ello se debe principalmente a su imposibilidad para incrementar el hato de ganado dada su tenencia de tierras, ya que la frontera agrícola no se ha modificado en estos 15 años de intervención del IAA<sup>23</sup>.

### *Margen de ganancia*

En el caso específico de Alodia Lazo, se analiza la diferencia entre el margen de ganancia obtenido en la venta de derivados lácteos, versus la comercialización de leche. Como puede apreciarse, la venta de yogurt genera un ingreso neto anual de S/. 5,428, frente a los S/. 1,478 que resultan de vender leche.

Esto último refuerza lo comentado en la sección dedicada a estudiar el factor de capital humano, en el cual se menciona que los elementos externos que limitan la capacidad para alcanzar niveles de mayor escala en la actividad, así como la visión de emprendimiento, podían influir sobre la aversión al riesgo, al permitir visualizar la posibilidad futura de mayores

---

22 Se debe recordar que bajo la intervención del IAA, es primordial que la producción diversificada permita en primera instancia la seguridad alimentaria, por lo que se comercializa solo el excedente. En tal sentido, no se apoya la venta del 100% de la producción, en especial si se trata de alimentos básicos para una dieta saludable.

23 El proyecto del IAA busca incrementar los rendimientos por hectárea dada la disponibilidad de tierras, recién en el último año se ha empezado a estudiar la posibilidad de apoyar propuestas del gobierno local de Pampamarca, orientadas a expandir la frontera agrícola.

Cuadro 2.16  
MARGEN DE GANANCIA DERIVADO  
DE LA VENTA DE PRODUCTOS LÁCTEOS

Costos	
Producción de leche	4,800.00
Gas	140.00
Azúcar	720.00
Cultivo	432.00
Total costos	6,092.00
Volumen de producción	2,880.00
Ingresos	11,520.00
Margen	5,428.00

beneficios, convirtiéndose en un factor que impulsa al productor a efectuar apuestas de largo plazo.

Finalmente, en el cuadro resumen de la siguiente página se muestran los cuadros que sintetizan la situación actual de la actividad productiva en cada uno de los casos de estudio, para a partir de ello evaluar la eficiencia de la opción tecnológica.

### *Balance final*

El presente balance final realiza un repaso final de los factores endógenos y exógenos que pudieron condicionar el éxito de la innovación tecnológica. El propósito del ejercicio es identificar la forma cómo cada uno de los elementos se ha comportado, para a partir de ello establecer un orden de importancia entre los factores:

- *Aversión al riesgo.* Son dos momentos en los que se presenta la aversión al riesgo: 1) En la primera fase de seguridad alimentaria, correspondiente a la incorporación de la tecnología motor, y 2) en la segunda fase de producción de excedentes, vinculada a la decisión entre mantenerse en la producción de materia prima o dar el salto a la transformación y valor agregado.

Cuadro 2.17  
ESTADO ACTUAL DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DE LOS CASOS DE ESTUDIO

Productor	Fuentes de ingreso (por importancia)	Actividad productiva	Rendimiento	Tamaño de la actividad	Técnica de producción	Comercialización	Frecuencia y volumen
Alodia Lazo	1. Transformación y venta de productos: yogurt, manjar blanco y mermeladas.	Agricultura	Maíz, trigo y papa: 6 arrobas (90 kilos) por campaña.	Número de hectáreas: 1500 metros.	Combinación de riego por gravedad con aspersión.	Producción orientada al autoconsumo.	N.A.
		Huertos	N.A.	N.A.	Huerto a campo abierto y riego por goteo.	Producción para el autoconsumo y como insumo para la transformación.	N.A.
		Transformación de productos	N.A.	El emprendimiento se encuentra formalizado como empresa (Micaela Bastidas) y tiene capacidad para copiar hasta 300 litros diarios.	Técnica artesanal a partir de insumos locales.	Autoconsumo y mercado local.	Por diferentes canales vende diariamente hasta 20 litros de yogurt
Mercedes Champi Cclluquisqui	1. Venta de leche 2. Agricultura	Crianza de Vacunos	Precio de venta del ganado en pie: S/. 2 10 litros animal por día	Número de cabezas de ganado: 2 vacunos Brown swiss	Crianza intensiva en establos semi -estabulados.	Producción para el autoconsumo y como insumo para la transformación.	N.A.
		Agricultura	Papa: 160 arrobas (2400 kilos). Cebada: 80 arrobas (1200 Kg.)	Número de hectáreas: 2/3 de hectárea).	Combinación de riego por gravedad con aspersión.	Producción orientada al autoconsumo.	N.A.

Productor	Fuentes de ingreso (por importancia)	Actividad productiva	Rendimiento	Tamaño de la actividad	Técnica de producción	Comercialización	Frecuencia y volumen
		Crianza de ovinos.	Venta del ganado en pie S/. 50.	Número de cabezas de ganado: 20 criollos.	Crianza extensiva: pastoreo, y escaso control de sanidad.	Producción orientada al autoconsumo.	N.A.
		Crianza de vacunos.	Precio de venta del ganado en pie: S/. 2000 (BS), S/. 800 (c) 10 litros animal por día.	Número de cabezas de ganado: 7 Brown Swiss, 5 criollos.	Crianza intensiva en establos semi-estabulados.	Venta al mercado local.	20 litros diarios
Benigno Torres Ccutio	1. Extensionista del Municipio de Yanaoca. 2. Crianza de animales menores (venta en pie). 3. Transformación y venta de productos de derivados lácteos. 4. Crianza de vacunos (venta en pie).	Crianza de ganado vacuno.	Precio de venta del ganado en pie: entre S/. 2000 y S/. 2500 9 litros animal por día.	Número de cabezas de ganado: 5 vacunos Brown Swiss.	Crianza intensiva en establos semi-estabulados.	Venta al mercado local.	Venta de un animal al año
		Transformación de derivados lácteos.	N.A.	S.I.	Técnica artesanal a partir de insumos locales.	Venta al mercado local de queso andino y yogurt.	S.I.
		Crianza de animales menores.	Precio de venta del ganado en pie (cuy): entre S/. 26 y S/. 30.	Número de animales: 300 cuyes.	Crianza en galpones.	Venta al mercado local.	S.I.

Productor	Fuentes de ingreso (por importancia)	Actividad productiva	Rendimiento	Tamaño de la actividad	Técnica de producción	Comercialización	Frecuencia y volumen
Teresa Tupayachi Vásquez	1. Crianza de ganado vacuno lechero. 2. Transformación y venta de productos de derivados lácteos y hortalizas.	Crianza de ganado vacuno.	Rendimiento por animal: 15 litros de leche diario. Precio de venta en pie: S/. 2,500.	Número de cabezas de ganado: 10 vacunos Brown Swiss.	Crianza intensiva en establos semi-estabulados.	Venta en el mercado local y como insumo para la transformación de derivados.	S.I.
		Transformación de productos.	N.A.	S.I.	Técnica artesanal a partir de insumos locales.	Mercado local.	160 litros de yogurt a la semana.
		Agricultura.	Papa: 80 arrobas (1200 kilos) por campaña. Cebada: 56 arrobas (840 Kg.). Habas: 8 arrobas (120 Kg.).	Número de hectáreas: 2 hectáreas.	Riego por aspersión.	Autoconsumo y venta al mercado local.	S.I.
		Crianza de ganado ovino.	Precio de venta del ganado en pie: entre S/. 40.	Número de cabezas de ganado: 4 ovinos cara negra.	Crianza extensiva: pastoreo y escasa aplicación de control de sanidad.	Venta en pie en el mercado local.	Venta de un animal al año.

La aversión al riesgo durante la primera fase es superada mediante la estrategia de capacitación por demostración (pasantías) y como respuesta a la necesidad de los mismos productores por protegerse de los efectos o shocks negativos que pudiesen poner en riesgo su capacidad de sobrevivencia.

En la segunda fase, el haber alcanzado el objetivo de seguridad alimentaria permite sobreponerse a la aversión al riesgo. Asimismo, las limitaciones al progreso impuestas por la actividad económica tradicional, sumada a la vocación emprendedora, permiten a individuos de bajo nivel de activos, como Alodia y Benigno, efectuar apuestas de largo plazo superiores a productores con una tenencia mayor de recursos. En consecuencia, se puede concluir que para los casos de estudio, el grado de influencia de la aversión al riesgo sobre la toma de decisiones es bajo, ya que finalmente puede ser superada o disminuida, mediante el fortalecimiento de otras características propias del individuo, no siendo por tanto determinante.

- *Vocación de emprendimiento.* En tanto esta característica personal del individuo permite superar la aversión al riesgo y formular una estrategia de largo plazo orientada a lograr la evolución del emprendimiento, su nivel de influencia sobre el éxito de la innovación tecnológica es alto.

Cabe recordar que la vocación de emprendimiento permite al productor formular un plan escalonado y estructurado de desarrollo de la actividad económica. Ello implica en cierta medida, una idea del progreso como un proceso que posibilita al individuo experimentar con éxito la prueba-error, facilitando el aprendizaje.

- *Capacidad de aprendizaje.* La capacidad de aprendizaje viene dada en mayor medida por la habilidad del individuo para adoptar la tecnología, y posteriormente modificarla y adaptarla a las necesidades impuestas por su entorno.

Es justamente esta capacidad de aprendizaje lo que permite la apropiación de la tecnología, su introducción como parte de los procesos, y su constante retroalimentación. Sin este proceso circular no hubiese sido factible al productor aprovechar las oportunidades surgidas a consecuencia de la implementación de la innovación tecnológica. Por tanto es considerado como un factor de influencia de *nivel alto*.

- *Capital social.* En este caso, la importancia de este factor se encuentra vinculada a la capacidad del productor para reforzar sus conocimientos y nivel de acceso a la información, utilizando para ello su red social inmediata (comunidad), la generada como consecuencia del proyecto (instituciones), y la constituida mediante la relación comercial (clientes), como mecanismo de transmisión de información.

Por otra parte, en el caso de los productores dedicados a la transformación de materia prima en valor agregado, el capital social permite crear un conjunto de proveedores necesario para llevar con éxito el emprendimiento.

Asimismo, se debe tener en consideración que el capital social como mecanismo de información, representa una oportunidad para la mejora y el fortalecimiento del negocio. Para maximizar los beneficios que vienen dados por la pertenencia a diferentes redes sociales, es necesario el desarrollo del capital humano, en especial el aspecto de capacidad para mantener un estado de permanente aprendizaje.

Por tanto, aunque exista el canal para la transferencia de información, si el productor no muestra interés por incrementar su stock de conocimientos y aplicarlo, poca influencia tendrá el capital social sobre el éxito de la tecnología. En consecuencia, la influencia de este factor es calificada como de *nivel medio*.

- *Acceso a información de tecnología.* Al igual que en el caso anterior, la influencia de este factor sobre el éxito de la tecnología es considerado como *media*.

Independientemente del mecanismo por el cual se obtiene la información, el constante contacto con nuevas experiencias y técnicas en proceso, permite alimentar el sistema de innovación tecnológica. Ello a su vez, posibilita mantener un ciclo de aprendizaje dinámico en el cual la información externa es entendida, incorporada, adaptada y modificada de acuerdo a la experiencia del propio productor y las características de su entorno, generándose con ello nuevas tecnologías apropiadas.

Sin embargo, como se expresó anteriormente, más allá de la existencia de la información y el acceso de la misma, lo que es determinante es la capacidad del individuo para aprovechar este recurso y potenciarlo.



- *Acceso a canales de comercialización.* Como se ha podido apreciar, la estrategia del IAA no ha sido intensiva en el componente comercial, por el contrario cada productor ha ideado su propia estrategia de venta. Sin embargo, lo que sí ha sido valioso en cada uno de los casos estudiados, es la participación en ferias regionales y nacionales, oportunidades que son difundidas por las ONG presentes en la zona.  
Como resultado se tiene que este factor, si bien es de importancia su nivel de influencia, comparado con los otros elementos es nivel medio, ya que más relevante que el acceso a canales de venta, ha sido la capacidad de cada productor para aprender a partir de su contacto con la demanda, y sobre esa base formular su propia estrategia comercial.
- *Acceso a mecanismos para el desarrollo de capacidades.* Este factor comprende no solo las capacitaciones, sino también los medios a través de los cuales los conocimientos son fortalecidos, permitiendo el empoderamiento del productor.  
La importancia de este factor es alta, en tanto posibilita al productor reconocer sus propias habilidades, incrementa su stock de conocimientos y fomenta su creatividad para el diseño de sus propias soluciones tecnológicas.
- *Acceso a recursos financieros o de capital.* El acceso a recursos financieros externos, entendido como el acceso al microcrédito, no jugó un papel de consideración en los casos estudiados. Todos los productores analizados prefirieron solventar la inversión en la incorporación de la innovación mediante recursos propios. Ello en gran parte se debe al hecho que al tratarse de tecnologías apropiadas, una de sus características es el bajo costo de implementación, pudiendo ser replicadas empleando insumos caseros y de muy fácil acceso, lo cual se observa tanto en la fase de seguridad alimentaria, como de transformación artesanal de productos.  
Por tanto el factor de acceso a recursos financieros provenientes de fuentes externas a la unidad de producción, presenta una influencia *baja* sobre el éxito de la innovación tecnológica.
- *Eficiencia de la tecnología.* La eficiencia de la tecnología, entendida como la capacidad para generar cambios visibles en el corto plazo sobre la actividad productiva, es calificada como de *alta importancia*.

Ello debido a que, la observación de los resultados permite disminuir la aversión al riesgo, y alimenta de manera positiva el espíritu emprendedor de los productores.

Es así que, en la medida que los campesinos observen variaciones en su unidad productiva, su interés y necesidad de conocimiento de nuevas tecnologías irá en incremento.

Cuadro 2.18  
FACTORES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS EN RELACIÓN AL ÉXITO  
DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

<i>Factor</i>	<i>Nivel de influencia/importancia sobre el éxito de la tecnología</i>
Aversión al riesgo.	Bajo
Vocación de emprendimiento.	Alto
Capacidad de aprendizaje.	Alto
Capital social.	Medio
Acceso a información sobre tecnologías.	Medio
Acceso a canales de comercialización.	Medio
Acceso a mecanismos de desarrollo de capacidades.	Alto
Acceso a recursos financieros.	Bajo
Eficiencia de la tecnología.	Alto

### 4.3. BENEFICIOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

En esta sección se describen los beneficios económicos en términos del impacto de estas cuatro experiencias sobre su comunidad, así como los beneficios sociales generados en los casos de estudio y en la relación de estos productores con la población.

#### *Beneficios sociales*

Se aprecia que a partir de las innovaciones tecnológicas introducidas en la zona se han logrado beneficios sociales de suma importancia para las familias de la comunidad. Uno de ellos está referido a la alimentación básica

de la familia, principalmente de los niños(as). Al tener pastos asociados, se produjo el engorde del ganado y las familias adquirieron especímenes mejorados porque tenían la posibilidad de alimentarlos. Con esto se aseguró la producción de leche, que ha servido para la alimentación familiar y la venta de la misma, y con una parte de la ganancia de la venta, se fue invirtiendo en mejorar la dieta diaria.

Un beneficio social para las familias, es el acceso a la educación de sus hijos. Una parte de las ganancias de las ventas de los productos es invertida en la compra de materiales escolares, y en algunos casos los mayores ingresos de la actividad económica han permitido financiar las carreras técnicas y profesionales de los hijos.

Un cambio interesante que, de acuerdo a lo manifestado en las entrevistas, se ha producido en la comunidad, se refiere a la división del trabajo y los roles. Antes de la intervención del IAA, la mujer se dedicaba al pastoreo, los niños pequeños acompañaban a la madre en esta tarea, y el padre de familia era el principal proveedor de la familia. Actualmente, dado que la labor de transformación de productos fue, en la mayoría de los casos, asumida por las mujeres, el mayor ingreso dejó de provenir del hombre. Como resultado del cambio en la fuente de recursos económicos, se dio también una nueva división del trabajo.

Hoy en día, las mujeres dedicadas a la transformación ocupan su tiempo en las tareas vinculadas a la producción y venta, mientras que el padre de familia asume la actividad de manejo del ganado.

Por otra parte, la estrategia de capacitación de campesino a campesino, ha permitido reforzar las redes sociales entre los miembros de la comunidad, generar un mecanismo informal de transferencia de información, y empoderar a los líderes comunales. Muchas de las autoridades actuales se han desempeñado previamente como Yachachiq, lo que ha permitido incrementar su capital social y entablar lazos de confianza con sus pares, lo cual es esencial para la consolidación del liderazgo.

Finalmente, un cambio observado, pero que no necesariamente implica un beneficio, es la movilidad social. El éxito de los emprendimientos y la evolución de una economía de autoconsumo a una unidad de negocio, ha generado una nueva clase económica en Pampamarca, lo que también ha conllevado a un nuevo estatus social dentro de la comunidad. Aún queda pendiente estudiar en qué medida la existencia de este grupo humano es asimilada de manera positiva, o si por el contrario causa cierto recelo que pudiese en el futuro significar potencial de conflicto.

### *Beneficios económicos*

Uno de los primeros beneficios económicos se da como consecuencia de la generación de modelos exitosos a seguir. Como se mencionó brevemente en la sección de aversión al riesgo, la posibilidad de observar resultados tangibles disminuye la sensación de riesgo frente a una nueva alternativa de producción. Ello permite incrementar el número de productores interesados en realizar la puesta de largo plazo. En tal sentido, se abre el camino a la réplica natural por parte de otros miembros de la comunidad, sin necesidad de la intervención de un agente externo.

Un segundo elemento, y el principal beneficio, es el efecto multiplicador de la experiencia. En tanto los ingresos del emprendimiento son empleados en la reinversión y consolidación de la actividad, es de esperar el crecimiento del negocio. Esto implica un aumento de escala que va acompañado de la necesidad de contratar mano de obra o establecer relaciones con proveedores, lo cual permite el nacimiento de una pequeña dinámica económica.

En el caso concreto de Alodia Lazo, la operación de la planta de transformación de derivados lácteos requerirá el acopio de 300 litros diarios de leche, lo cual implica comprar el insumo de aproximadamente 75 productores. De otro lado, será necesaria la contratación de personal dedicado a la transformación en planta ya que la nueva magnitud de la tarea hace que la mano de obra familiar sea insuficiente.

Finalmente, se observa que los ingresos de la actividad económica no solo permiten la reinversión, sino también son la base para la generación de actividades no agrícolas, lo cual implica mayores oportunidades de trabajo localmente, las mismas que pueden llegar a ser complemento a los ingresos agrícolas de los productores de menor tamaño dentro de la comunidad.

Cabe mencionar que Alodia Lazo no solo cuenta hoy con la actividad de transformación, sino también con dos restaurantes, en los cuales vende tanto abarrotos como productos elaborados por ella misma.

## 5. LECCIONES APRENDIDAS

A continuación se presentan las lecciones aprendidas a partir del estudio de casos:

- La formación de campesino a campesino es una estrategia especialmente útil en entornos rurales caracterizados por la producción a pequeña escala. En estos escenarios, la capacitación mediante Yachachiq permite: 1) consolidar los conocimientos, 2) generar un mecanismo de transferencia de información, 3) reforzar los saberes propios del productor, 4) consolidar cuadros de liderazgo, 5) facilitar el aprendizaje, e 6) incrementar el capital social.
- La seguridad alimentaria en entornos de pobreza y pobreza extrema, se constituye en un factor mediante el cual es factible disminuir la aversión al riesgo, pero también es un medio por el cual se acrecienta el capital humano.
- Gran parte del éxito de la innovación tecnológica como mecanismo para pasar de una economía de autoconsumo a emprendimiento, viene dada por las características propias del productor, siendo esencial la vocación de emprendimiento. Por tanto, se requiere analizar cómo las intervenciones aseguran la participación dentro de su conjunto de beneficiarios, de cuadros emprendedores.
- Es importante dar los espacios y los medios para que el campesino genere sus propias soluciones y realice sus propios descubrimientos. La tecnología debe responder a un objetivo y a una realidad, en tal sentido, no hay un mejor conocedor del escenario en el que se mueve que el propio productor. Esta libertad es la que permite la apropiación de las tecnologías.
- Mantener un sistema de innovación tecnológica bajo un concepto dinámico basado en la retroalimentación, se adapta mejor a la economía rural que una visión secuencial de la introducción tecnológica. Como se ha podido apreciar, el proceso de aprendizaje es circular e implica la modificación de la innovación en función a la propia experiencia del productor, así como un estado de permanente aprendizaje.
- En términos económicos, es interesante y merece un estudio más profundo el impacto económico que generan estos emprendimientos exitosos sobre su comunidad. En los casos analizados, el productor ha requerido establecer relaciones económicas con otros miembros de la comunidad, generalmente para la provisión de insumos, lo cual ha implicado un efecto multiplicador.  
En tal sentido, es importante evaluar la factibilidad de realizar intervenciones basadas en el fomento a la creación y consolidación de buenos emprendimientos, con un número pequeño de beneficiarios

directos, pero con un conjunto de beneficiarios indirectos de mayor escala. Ello equivaldría a pensar en proyectos orientados a generar dinámicas económicas de nivel local.

- Las determinantes del éxito de la innovación tecnológica pueden agruparse en económicas, sociales y psicológicas. En este último grupo se encontraría lo que se ha optado por llamar “vocación de emprendimiento”. En los casos de estudio se ha observado que existe una capacidad innata para superar el miedo vinculado a la incertidumbre del futuro, así como habilidad para sobreponerse a los fracasos, lo cual es de suma importancia en un proceso de prueba-error como el que viene dado por la innovación tecnológica.

En términos psicológicos, tal vez podría hablarse de resiliencia presente en los productores analizados, en especial en Alodia Lazo y Benigno Torres. De ser este el caso, un programa de superación de la pobreza debiera quizás incluir como parte de su estrategia, cómo enseñar al beneficiario a mantener control sobre su vulnerabilidad. Esto quiere decir, mostrarle que mediante el buen uso de sus recursos personales (asertividad, autoestima, resistencia a la frustración, etc.) y de los recursos sociales (dinámica familiar, comunidad, entre otros) que tiene a su disposición, es factible generar cierta inmunidad ante los elementos de presión que se le presentan a diario.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Albu, Michael (1997). *Technological learning and innovation in industrial clusters in the south*. Universidad de Sussex.
- Baquedano, Manuel (1979). *¿Qué son las tecnologías apropiadas? Tecnologías apropiadas en América Latina*. CETAL.
- Berdegú, Julio (2005). *Sistemas de innovación favorables a los pobres*. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola.
- Berdegú Julio, Germán Escobar (2004). *Tecnología y pobreza: opciones para Fontagro*. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural.
- Bull Christopher (2003). *Field guide to appropriate technology*. Academic Press.

- Cáceres, Daniel, Felicitas Silvetti, Gustavo Soto y Walter Rebolledo (1997). *La adopción tecnológica en sistemas agropecuarios de pequeños productores*. Centro de Estudios Avanzados, Universidad Nacional de Córdoba.
- Castillo, Pedro; Diez, Alejandro; Burneo, Zulema; Urrutia, Jaime; Del Valle, Pablo (2007). *¿Qué sabemos de las comunidades campesinas?* Allpa Comunidades y Desarrollo.
- (1998). *Comunidades campesinas y desarrollo sostenible*. Allpa Comunidades y Desarrollo.
- Engle-Warrick Jim, Javier Escobal, Sonia Laszlo (2007). "Ambiguity aversion as a predictor of technology choice". Centro Interuniversitario de Investigación y Análisis de Organizaciones-CIRANO.
- Foster, George (1964). *Las culturas tradicionales y los cambios técnicos*. Fondo de la Cultura Económica
- Hubert, Mazurek (1999). *¿Dinámicas regionales o mutación territorial? Contradicción y transformación del espacio agropecuario Peruano*. Sepia VIII.
- Lecuit, Maine y Daube, Nicolas (1998). *Diagnóstico agrícola de la zona de Yanaoca (Canas, Cusco)*. Centro de Estudios Regionales Andinos Bartolomé de las Casas.
- Mc Donald Alphonse, Leonie (1975). *Factores sociales relacionados con la utilización de algunas técnicas modernas en la agricultura por los comuneros en dos regiones de la sierra del Perú*. Universidad de Róterdam.
- Romij, Henny (2001). *Technology support for small-scale industry in developing countries*. Centro de Desarrollo Internacional Universidad de Oxford
- Sen, Amartya. *Desarrollo y libertad*. Capítulo 1, La perspectiva de la libertad. Mapeo de organizaciones de mujeres de las provincias. PRONADES, UN y UNICEF.
- Trivelli, Carolina; Escobar, Javier; Revesz, Bruno (2006). *Pequeña agricultura comercial: dinámica y retos en el Perú*. CIES CIPCA GRADE e IEP.

Vega Centeno, Máximo (2003). El desarrollo esquivo. Intentos y logros parciales de transformaciones económicas y tecnológicas en el Perú (1970-2000). Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

Vega Monge, Serapio (1992). *Experiencias de desarrollo rural a partir de un enfoque micro regional: Caso microrregión Canas-Canchas*. Cusco.

(1970). *Estudio socio económico y cultural de las provincias de Canas y Canchis: Informe preliminar*. Lima. MINEDU, UNESCO.

Volkmar Blum (1995). *Campesinos y teóricos agrarios. Pequeña agricultura en los Andes del sur del Perú*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos (IEP).

Weitz Raanan (1973). *De campesino a agricultor: una nueva estrategia de desarrollo rural*. Fondo de Cultura Económica.

Zecernario Madueño, Germán; Palomino Andrade, Margot; y Quiñonez Meza, Otilia. (1994). *Origen histórico de la provincia de Canas*. En Revista Andes N° 1. Facultad de CCSS UNSAAC. Cusco. Editorial Universitaria.

<http://www.tecnologiasapropiadas.com/biblioteca/BaquedanoTecnologiasApropiadas.pdf>



# CAPÍTULO III

## La experiencia de innovación en mejora de procesos de producción en el sector textil y confecciones\*

*Fernando Ormachea<sup>1</sup>  
Isabel Quispe<sup>2</sup>  
Rodolfo Falconí<sup>3</sup>*

### 1. INTRODUCCIÓN

Este estudio tiene como objetivo central, analizar y documentar las buenas prácticas en las experiencias exitosas de innovación en mejora de procesos en tres empresas del sector confecciones, brindando un conjunto de guías que permitan la transferencia de conocimiento en este tema.

Los objetivos específicos son:

- Presentar un breve diagnóstico de la situación de innovación en mejora de procesos, en el sector de confecciones.
- Elaborar el perfil de las empresas seleccionadas donde se realizará el estudio de caso.
- Evaluar las innovaciones en mejoras de procesos realizadas en las empresas,

---

\* Este texto es un resumen del informe final homónimo.

- 1 Investigador principal y coordinador. Ingeniero industrial. Especialista, investigador y consultor en procesos. Docente de Ingeniería Industrial en la PUCP. Coordinador de prácticas supervisadas preprofesionales de la Facultad de Ciencias e Ingeniería. E-mail: [formach@pucp.edu.pe](mailto:formach@pucp.edu.pe)
- 2 Ingeniera industrial. Especialista, investigadora y consultora en procesos. Docente de Ingeniería Industrial en la PUCP. Coordinadora de prácticas supervisadas preprofesionales de Ingeniería Industrial. Coordinadora Red Peruana Ciclo de Vida. E-mail: [iquispe@pucp.edu.pe](mailto:iquispe@pucp.edu.pe)
- 3 Ingeniero industrial. Especialista, investigador y consultor en procesos. Docente en la UNI. Gestor del proyecto Registro de Funciones de Entidades del Estado-RUFE. Consultor-Presidencia del Consejo de Ministro-Secretaría de Gestión Pública. E-mail: [rfalconi@pucp.edu.pe](mailto:rfalconi@pucp.edu.pe)

- Identificar los factores endógenos y exógenos que posibilitan la innovación y fomentan las mejoras de procesos.
- Definir las condiciones fundamentales que aseguren la sostenibilidad de las innovaciones de mejoras de procesos.
- Determinar pautas a seguir para la transferencia y gestión del conocimiento entre la empresa, los proveedores (sub-contratistas) y clientes.
- Presentar las lecciones aprendidas derivadas del estudio y buenas prácticas identificadas.

En la primera etapa se realizó un breve diagnóstico de la situación de innovación en mejora de procesos en el sector textil y confecciones, mediante la obtención de información de fuentes primarias y secundarias y el análisis correspondiente.

Empleando fuentes secundarias sobre el sector, se definió una población objetivo de 218 empresas, empleando los siguientes criterios principales<sup>4</sup>:

- Empresas del sector textil y confecciones,
- Empresas con montos de exportación anual mayor a 1 millón de dólares en el 2008 (FOB).

Para la obtención de información de fuentes primarias se definieron dos instrumentos a aplicar: encuestas cortas a través de llamadas telefónicas y correo electrónico (lo que permitió afinar la muestra representativa de la población objetivo a 50 empresas) y entrevistas directas a la muestra representativa del sector de 15 empresas.

En la segunda etapa se identificaron 07 casos a analizar en tres empresas:

- Empresa ABC.
  - Caso 01: estado de los procesos de la relación comercial (ERC).
  - Caso 02: manufactura flexible con líneas modulares en confecciones.

---

4 El supuesto es que las exigencias de competitividad del mercado de exportación obligan a estas empresas a innovar y que con este nivel de ventas le permite acumular utilidades para financiar o invertir en mejoras en sus procesos y productos.

- Empresa PQR-Modernización de instalaciones y mejoras de procesos de Tejeduría–Calcetines.
  - Caso 03: innovación en la mejora del consumo y la productividad del recurso energético.
  - Caso 04: innovación en la mejora del sistema de aire para el transporte y acarreo en tejedoras.
  - Caso 05: innovación en la mejora de la organización del trabajo y consumos de materiales.
  
- Empresa XYZ.
  - Caso 06: carga de trabajo y redistribución del área de avíos.
  - Caso 07: implementación del sistema SedoMaster para el control de parámetros de producción en el proceso de teñido.

El equipo de investigación estuvo conformado por tres investigadores principales: Fernando Ormachea (coordinador de proyecto), Isabel Quispe, Rodolfo Falconí y como equipo de apoyo participaron María Gamarra, Walter Urraca y Cinthia Chiccori.

## 2. MARCO TEÓRICO

Durante años, diversas investigaciones aplicadas han ido incorporando conceptos sobre cómo obtener la competitividad en las organizaciones. Un resumen lo podemos encontrar en el documento “La adquisición de ventajas competitivas a través de innovación tecnológica: un estudio de caso de una empresa textil en China”<sup>5</sup>.

Nuestra investigación plantea en sus hipótesis algunos de los aspectos que se presentan en el estudio mencionado sobre cómo estas relaciones complejas del mercado, la tecnología aplicada –equipos, instalaciones, procedimientos– y las capacidades internas de las empresas, interactúan y permiten obtener la competitividad.

En *wikipedia*, podemos encontrar la siguiente definición con respecto a la Gestión del Conocimiento:

---

5 Acquiring competitive advantage through technological innovation: a case study of a textile company in China. <http://www.iamot.org/conference/index.php/ocs/10/paper/viewFile/1815/835>

Gestión del conocimiento (del inglés *knowledge management*) es un concepto aplicado en las organizaciones, que busca transferir el conocimiento y la experiencia existente entre sus miembros, de modo que pueda ser utilizado como un recurso disponible para otros en la organización. Usualmente el proceso implica técnicas para capturar, organizar, almacenar el conocimiento de los trabajadores, para transformarlo en un activo intelectual que preste beneficios y se pueda compartir.

La gestión del conocimiento en las empresas se encuentra actualmente apoyada por las tecnologías de información, que permiten contar con herramientas para la recolección, la transferencia, la seguridad y la administración sistemática de la información, y por sistemas diseñados para contribuir a un mejor uso de ese conocimiento. No solo eso, el concepto de administración del conocimiento, conocido en sus fases de desarrollo como “aprendizaje corporativo” o “aprendizaje organizacional”, debe también incorporarse al marco conceptual.

En este sentido, con el propósito de identificar el grado de sostenibilidad de este conocimiento, en la investigación se abordarán temas relacionados con la gestión del conocimiento. Por ejemplo: i) si tienen una organización responsable que acumule este conocimiento de forma documentada; ii) si cuentan con mecanismos de divulgación de este conocimiento registrado; y iii) si existen otras organizaciones con las que se intercambian y comparten este conocimiento específico a través de instrumentos formales: patentes, artículos en revistas técnicas, capacitación y otros<sup>6</sup>.

Para efectos del presente estudio, entendemos por competitividad a la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no, de mantener sistemáticamente ventajas comparativas, es decir sus habilidades, recursos, conocimientos y atributos que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada ventaja. La competitividad no es producto de una casualidad ni surge espontáneamente; se crea y se logra a través de un largo proceso de aprendizaje y negociación por grupos colectivos representativos que configuran la dinámica de conducta organizativa, como los accionistas, directivos, empleados, acreedores, clientes, por la competencia y el mercado, y por último, el gobierno y la sociedad en general.

---

6 En la página web [www.mbaconsultores.org](http://www.mbaconsultores.org) se destacaron los conceptos que resumen de manera adecuada las definiciones y características de la competitividad, en donde nuevamente los mecanismos de sostenibilidad del nivel que se logre alcanzar se vuelven trascendentales.

Para mantener un nivel adecuado de competitividad a largo plazo, una organización, cualquiera que sea la actividad que realiza, debe utilizar unos procedimientos de análisis y decisiones formales en el marco del proceso de “planificación estratégica”. En este proceso, se sistematizarán y coordinarán todos los esfuerzos de las unidades que integran la organización encaminados a maximizar la eficiencia global. Al respecto, en el documento “Futuro del sector textil y de la confección en la Unión Europea ampliada”<sup>7</sup>, se presenta información relevante sobre el sector textil y de la confección.

En los aspectos vinculados a la competitividad, éstos se han dado esencialmente por i) cambios tecnológicos; ii) la evolución de los distintos costes de los factores de producción; iii) la aparición de grandes competidores internacionales (por ejemplo, China); y iv) un largo proceso de reestructuración, modernización e integración de los progresos tecnológicos.

Muchas políticas gubernamentales tienen repercusiones en el entorno de las empresas del sector textil y de la confección y, por consiguiente, en su competitividad, entre ellas:

- la investigación, el desarrollo y la innovación: la producción de nuevos materiales inteligentes y productos altamente especializados, la puesta a punto de nuevos métodos de producción más eficaces, la comercialización de productos creativos a precios competitivos;
- las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC): el desarrollo del comercio electrónico entre empresas en las pequeñas y medianas empresas (PYME);
- la formación profesional: formación de alta calidad que responde al nuevo perfil y al nuevo entorno del sector, mejor formación de la mano de obra existente;
- el empleo: la promoción de la igualdad de oportunidades, la gestión del cambio y el diálogo social sectorial europeo;
- el medio ambiente: la reducción de la cantidad de aguas residuales desechadas, el contenido de productos químicos que dichas aguas contienen, la adopción de un planteamiento de ciclo de vida de los productos fabricados que tenga en cuenta el impacto medioambiental;
- los productos químicos: la nueva política química de la UE (futuro proyecto de Reglamento REACH);

---

7 [http://europa.eu/legislation\\_summaries/enterprise/industry/n26105\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/enterprise/industry/n26105_es.htm)

- la protección de los consumidores y la salud pública;
- la responsabilidad social de las empresas: desarrollo principalmente entre las PYME;
- los derechos de propiedad intelectual;
- los aspectos regionales;
- la política de competencia, las ayudas estatales y las cuestiones relacionadas con el mercado interior.

Este estudio da pautas sobre la dirección en la que los países y sectores deben enfocar sus esfuerzos para que puedan lograr la competitividad y sostenerla en el tiempo.

Como ya lo mencionamos, los avances en la tecnología son temas que afectan el desarrollo de los sectores productivos. En el caso del sector textil y de confecciones, la investigación realizada por el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Textil Confecciones de Colombia (CIDETEXCO)<sup>8</sup> va en esa línea.

### 3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Las hipótesis evaluadas a través del trabajo de campo fueron:

- a) *¿Son las innovaciones en mejoras de procesos un factor de clave en el nivel de competitividad?*
  - ¿Qué tan relevante es la innovación de mejora de procesos para mejorar la competitividad de las empresas del sector textil y confecciones?
  - ¿Las innovaciones en mejoras de procesos son integrales o parciales en la empresa?
- b) *¿Son los factores endógenos y exógenos los que posibilitan la innovación y fomentan las mejoras de procesos?*
  - ¿En qué medida se ha requerido asesoría externa para realizar innovaciones en mejora de procesos?
  - ¿Cuáles son los factores endógenos y exógenos que típicamente se ven involucrados en los procesos de innovación?

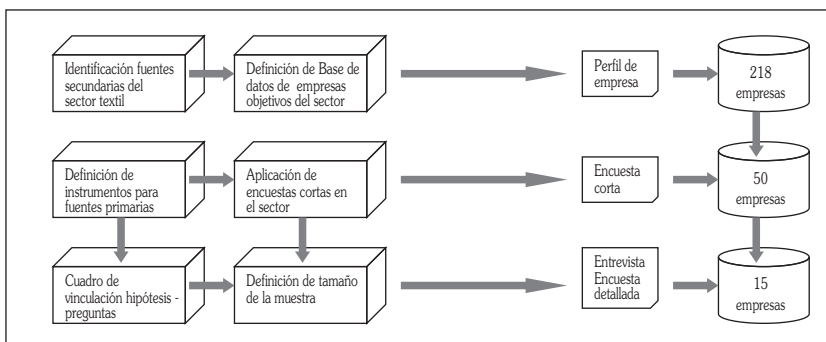
---

8 /<http://www.textil-confeccion.com.co/html/articulos/mapatec.html>

- c) *¿Es la gestión del conocimiento la que permitirá asegurar la sostenibilidad de las innovaciones de mejoras de procesos?*
  - *¿Cómo la empresa ha gestionado la innovación y el conocimiento involucrado?*
  - *¿Qué mecanismos se manifiestan en la relaciones de la empresa con otros agentes del sistema nacional de innovación?*
  - *¿Es la mejora de procesos un tipo de innovación sustentable en el sector textil y confecciones?*
  
- d) *¿Existen lecciones aprendidas y buenas prácticas que pueden ser transferidas de o a la empresa, los proveedores (sub-contratistas) y clientes?*
  - *¿En qué medida hay transferencia tecnológica y de conocimiento entre empresas y actores del sector?*

En el siguiente diagrama mostramos esquemáticamente el procedimiento seguido, partiendo de una población de 218 empresas, sobre las cuales se realizó una encuesta corta para finalizar con 15 empresas seleccionadas para el diagnóstico preliminar.

Gráfico 3.1  
 METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO PRELIMINAR  
 DE INNOVACIÓN EN EL SECTOR



Para determinar las empresas que serían encuestadas se recurrió a la revisión de las fuentes de información consignadas en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1  
IDENTIFICACIÓN DE FUENTES SECUNDARIAS PARA CONFIGURAR  
SECTOR TEXTIL Y CONFECCIONES

<i>Entidad</i>	<i>Tipo de información</i>	<i>Detalle</i>
Perú: Top Publications S.A.	1. “Perú: The Top 10,000 Companies 2009”.	Contenía el ranking de las 50 primeras textiles y de confecciones para el año 2007.
Agencia de promoción de la inversión privada (PROINVERSION)	2. “Perú: tejiendo oportunidades” 2007. 3. Guía de inversiones en el sector textil y de confecciones para la exportación (enero 2005).	Publicación de ProInversión con el ranking de los 20 principales exportadores del sector textil-prendas de vestir (2007) En donde se destacaba el ranking de los primeros 18 exportadores para el 2003.
Sociedad Nacional de Industrias (SNI)	4. “Ranking de exportadores del sector textil – confección” (enero-diciembre 2007 -2008).	Estadística elaborada por el Comité Textil de la Sociedad Nacional de Industrias de la información de SUNAT-Aduanas.
Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERU).	5. Publicaciones trimestrales sobre la evolución del sector textil y confecciones.	Información sobre la evolución de las exportaciones en el sector.
Cámara de Comercio de Lima.	6. Directorio 2005.	Publicación con base de datos de empresas del sector textil y confecciones.
Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT).	7. Información sobre exportaciones por partida arancelaria en página web.	Reportes y consultas sobre exportaciones por partida arancelaria, empresa y país destino.

### *Definición de base de datos y perfil de empresas objetivo*

Se definieron criterios discriminantes para obtener una población homogénea y representativa, sobre la base de los objetivos del estudio y de las hipótesis a comprobar.



El perfil de las empresas de la población objetivo fue el siguiente:

- Empresas del sector textil y confecciones,
- Empresas con montos de exportación anual mayor a 1 millón de dólares en el 2008 (FOB).
- Empresas que realicen el proceso completo textil y/o de confecciones.
- Empresas que procesen materiales de significativo porcentaje de fibra natural (algodón, ovino, auquénidos).
- Que los productos que ofrezcan sean tejidos y prendas para indumentaria, excluyendo otras (toallas, alfombras, cortinas, por ejemplo).

Por tener la data más completa y actualizado se eligió trabajar con la información del Comité Textil de la Sociedad Nacional de Industria como fuente principal. La población objetivo se concentró en 218 empresas.

### *Definición de instrumentos para obtención de información de fuente primaria*

Para la obtención de información de fuentes primarias se definieron dos instrumentos a aplicar: encuestas cortas, a 50 empresas de las 218, a través de llamadas telefónicas y correo electrónico, a fin de determinar el número de empresas a encuestar<sup>9</sup>; y entrevistas o encuestas detallada a la muestra representativa del sector<sup>10</sup>.

Para la elaboración de las preguntas tomamos en consideración los planteamientos del Manual de Oslo, teniendo presente que en el entorno actual, solo permanecerán en el mercado aquellas empresas que logren ser flexibles, eficientes y de rápida respuesta frente a los cambios. Según el Manual, hay dos tipos de innovación tecnológica en la empresa: de producto y de proceso, y estas innovaciones se pueden clasificar en radicales e Incrementales.

Las características del sector de textil y confecciones las orienta a la realización de innovaciones de proceso, frente a las de producto, que involucrarían una inversión en investigación y desarrollo y una capacidad

---

9 Ver anexo 1.

10 Ver anexo 2.

técnica elevada. Asimismo, las limitantes de inversión a gran escala y la flexibilidad de la producción, las orienta a preferir las mejoras en innovaciones incrementales frente a las innovaciones radicales.

Por otro lado, la mejora de procesos en producción abarca diversas posibilidades de estudios, aplicaciones e innovaciones orientadas a mejorar la competitividad de la empresa, y comprende asimismo una serie de etapas que van desde la identificación de una posibilidad de mejora, hasta su implementación en producción. En producción, las posibilidades de mejora de procesos pueden abarcar desde invertir en desarrollo de equipos automatizados, hasta rediseñar las actividades manuales de los operarios de la línea de producción.

Desde el punto de vista de la ingeniería industrial, las mejoras de procesos a considerar son las que se orientan a mejorar la competitividad y productividad de los procesos productivos, tales como la mejora y racionalización de procesos de gestión de producción; estudios para la mejora de la productividad en líneas de producción (tiempos y métodos); estudios de redefinición del rol de personal, carga de trabajo y balance de línea en producción; diseño y redistribución de planta y almacenes; estudios para el control y disminución de mermas; sistemas de control de la calidad en producción

Estos conceptos fueron incorporados en la encuesta detallada, donde se indaga sobre los motivos que subyacen a la realización de las innovaciones y sobre las interrelaciones de estos motivos, en sus diferentes contenidos.

### *Definición de tamaño de la muestra*

A fin de definir el tamaño de la muestra, se requirió capturar información de primera fuente sobre experiencias exitosas en la innovación de procesos, lo que significó tomar una muestra de la población ya definida. Para ello se consideró relevante, en primer lugar, estratificar la muestra, considerando empresas textiles, de confecciones y de ambos procesos, y para cada caso, grandes y medianas empresas. En segundo lugar, aplicar el método de muestreo “irrestringido aleatorio” (Schaeffer et al 1996 p. 52-53)<sup>11</sup> considerando que cada empresa de nuestra base de datos tendría la misma probabilidad de ser elegida.

---

11 Schaeffer, Richard, William Mendenhall; Lyman Ott (1996). *Elementos de muestreo*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Este método exige la estimación inicial de una proporción de la población que cumpla con la característica de haber realizado innovaciones de mejora de procesos. El cálculo se expresa bajo la siguiente fórmula, para un nivel de confianza del 95%:

$$n = \frac{p(1 - p) N}{(N - 1) e^2/4 + p(1 - p)}$$

Donde:

- n: Tamaño de la muestra, (en unidades, valores discretos).
- N: Tamaño de la población, (en unidades, valores discretos).
- p: Proporción de empresas que han innovado en procesos, (estimado inicial, fracción decimal entre 0 y 1).
- e: Margen de error, (valor prefijado por el investigador, fracción decimal entre 0 y 1).

Para definir la proporción inicial, se tomó un grupo referencial de empresas dentro de la población objetivo que se estimó en 218 empresas (N). Al realizar la encuesta a 50 empresas se elaboró el siguiente cuadro:

Nº de innovaciones	Respuestas	Q	p
De 1 a +	>0	49	0.98
De 2 a +	>1	48	0.96
De 3 a +	>2	46	0.92
De 4 a +	>3	45	0.90
De 5 a +	>4	44	0.88
De 6 a +	>5	39	0.78
De 7 a +	>6	32	0.64

En este cuadro se puede apreciar que 48 de las firmas han realizado de 2 a más mejoras, con lo que el resultado de p es 0.96.

Como el muestreo es para el “diagnóstico breve”, se aplicó un margen de error  $e = 0.10$ , con ello se obtendrá una cantidad no excesiva del tamaño de muestra (n).

Para definir el número de empresas para la entrevista utilizamos la fórmula, con los siguientes datos:

N	218
p	0.96
e	0.10

Aplicando la fórmula se obtiene un valor de n de 14, que es el tamaño de la muestra de empresas donde se realizó la encuesta detallada.

Por tratarse de un diagnóstico breve, el análisis estadístico, que busca abordar de manera preliminar el tema de la innovación en procesos, no pretende hallar valores precisos de variable alguna, sino determinar de manera relacional, aspectos relevantes sobre las innovaciones en mejora de procesos. Lo anterior implica un análisis de frecuencias y de proporciones. Por tanto, no se va a considerar estimación de parámetros poblacionales, intervalos de confianza, correlaciones, análisis de varianzas, pronósticos ni diseños experimentales, entre otros.

Cuadro 3.2  
INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE APLICACIÓN DE LA ENCUESTA  
CORTA EN EL SECTOR

<i>Estado</i>	<i>N° de empresas</i>	<i>%</i>
Respondieron la encuesta.	50	44%
No respondieron la encuesta.	59	52%
No quiso participar.	4	4%
Total de contactados.	113	100%

Motivos por los que no se contestó la encuesta:

<i>Motivo</i>	<i>N° de empresas</i>	<i>%</i>
En reunión o fuera de la empresa o en planta.	37	63%
Envío por correo electrónico (no fue respondido).	22	37%
Total	59	100%

Una vez seleccionada la empresa donde se llevaría a cabo el estudio de caso, se procedió a identificar las mejoras de procesos realizadas, entrevistándose a los funcionarios designados por la empresa para la investigación. Se escogieron uno o dos casos de mejora de procesos más relevantes para el cliente y se realizó un análisis de factores endógenos y exógenos, así como un análisis de la innovación implementada. Las innovaciones fueron evaluadas tanto a nivel individual como a nivel empresa frente al sector, y se evaluó la innovación (impacto), y la competitividad y articulación con sector.

#### 4. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE INNOVACIÓN EN EL SECTOR

##### 4.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA CORTA

Los resultados de la encuesta corta sobre una muestra de 50 empresas del sector textil y confecciones, en las que el perfil del encuestado correspondía a funcionarios o ejecutivos, p.e. gerentes o superintendente de operaciones, se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 3.3  
ALGUNAS INNOVACIONES EN MEJORA DE PROCESOS EJECUTADAS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS

Preguntas	Respuestas		
	Si	No	Total
a. Mejora y racionalización de procesos de gestión de producción.	84%	16%	100%
b. Mejora y racionalización de procesos de gestión de la calidad.	66%	34%	100%
c. Mejora y racionalización de procesos de control de la calidad.	74%	26%	100%
d. Normalización y estándares de procesos.	46%	54%	100%
e. Estudios para el control y disminución de mermas de proceso.	76%	24%	100%
f. Diseño y redistribución de planta y/o almacenes.	78%	22%	100%
g. Carga de trabajo y rol de personal.	86%	14%	100%
h. Estudios de tiempos.	90%	10%	100%
i. Estudios de métodos.	80%	20%	100%
j. Ergonomía.	28%	72%	100%

Al realizar la encuesta a 50 empresas se elaboró el siguiente cuadro, sobre el supuesto de “innovaciones” que la empresa consideraba haber realizado.

Cuadro 3.4  
INNOVACIONES QUE LA EMPRESA CONSIDERABA HABER REALIZADO

<i>Nº de innovaciones</i>	<i>Respuestas</i>	<i>Q</i>	<i>p</i>
De 1 a +	>0	49	0.98
De 2 a +	>1	48	0.96
De 3 a +	>2	46	0.92
De 4 a +	>3	45	0.90
De 5 a +	>4	44	0.88
De 6 a +	>5	39	0.78
De 7 a +	>6	32	0.64

En este cuadro se puede apreciar que 48 empresas indican que realizan de 2 a más mejoras o innovaciones de procesos, con lo que se definió el valor de  $p$  para determinar la muestra de 14 empresas donde se aplicó la encuesta detallada o entrevista.

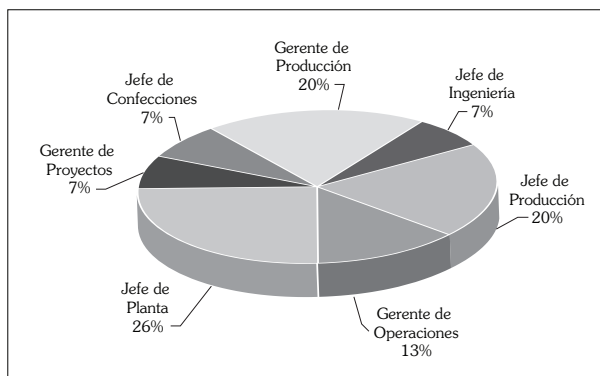
#### 4.2. RESULTADO DE LA ENTREVISTA O ENCUESTA DETALLADA

El perfil de los encuestados, así como los resultados de la entrevista o encuesta detallada sobre una muestra de 15 empresas del sector textil y confecciones, se muestra en el siguiente cuadro, en el que se aprecia que 86% fueron gerentes o superintendentes de operaciones.

Ante la pregunta sobre el tiempo que lleva laborando en la empresa, las respuestas revelan que 10/15 de los encuestados tienen laborando menos de 5 años.

Ante la pregunta sobre las innovaciones en mejora de procesos ejecutadas en los últimos años, las personas entrevistadas confirmaron el uso intensivo de los diversos tipos de innovaciones de procesos. Las innovaciones dadas por el estudio de tiempos y cargas de trabajo son usadas como una práctica en todas las empresas entrevistadas, seguido de los estudios

Gráfico 3.2  
CARGO DEL ENTREVISTADO



de métodos y mejoramiento de procesos de gestión de producción (14/15); le siguen en uso los estudios para el control y disminución de mermas de proceso y el diseño y redistribución de planta y/o almacenes (13/15); en menor frecuencia están las innovaciones relacionadas con mejoramiento de procesos de gestión y control de calidad, junto con la normalización de estándares de procesos (12/15); muy poco uso son las innovaciones ergonómicas (2/15).

Ante la consulta de por qué se realizaron las innovaciones, éstas se dieron como soporte a inversiones en la empresa, principalmente por modernización de la planta y adquisición de equipamiento (9/15), el otro motivo que le siguió lejanamente (2/15) fue el cambio en la gestión de dirección.

Estas inversiones fueron el resultado de:

- la identificación de factores endógenos. La mayor incidencia fueron por reducción de costos (13/15), políticas de productividad (14/15) y de calidad (11/15), luego por expansión comercial (9/15) e implementación de nuevas tecnologías (8/15). Aquí se resalta que es el conjunto de motivos internos los que justifican estas inversiones.
- La precisión de factores exógenos, requerimientos externos, en donde los motivos para efectuar las inversiones están en el mismo nivel de importancia tanto el cumplimiento de las necesidades de los clientes directos (11/15), como los requerimientos de los *brokers* (10/15).

En resumen, los motivos no son sólo por el análisis de la problemática endógena o los requerimientos del mercado, sino por la combinación de ambos. Las empresas toman en cuenta varias justificaciones en su proceso de toma de decisiones. Vale destacar la inexistente presencia del Estado, a través del sector respectivo, para dar guías y lineamientos que apoyen estos procesos de innovación.

Cuando se solicitó la descripción de las innovaciones realizadas y el motivo de su aplicación, quince (15/38) respondieron que son las innovaciones de modernización de la planta y adquisición de equipamiento –innovaciones duras–. Pero mayormente destacan las innovaciones que responden a la adecuación y mejoras en los procesos, –podríamos denominarlas blandas– que no sólo apoyan, sino que dan soporte y hacen factible la operatividad de las innovaciones e inversiones duras y, sobre todo aseguran la sostenibilidad del uso de estos equipamientos. En el Anexo N° 3 se presentan las descripciones de las innovaciones.

Con respecto a la modalidad de ejecución de estas innovaciones en mejoras de procesos los encuestados consideraron que sus innovaciones son: parciales (9/15), completas (7/15), y que forman parte de estrategias de largo plazo (6/15), son incrementales o progresivas (5/15), esto indica que las complejidades de la implementación de las mejoras son diversas.

Cuando se requirió el parecer de las empresas sobre las innovaciones realizadas en su organización, que a su entender fueron las más importantes, (12/15) mencionaron las aplicaciones de mejoras en los procesos y (3/12) las inversiones de modernización de la planta y adquisición de equipamiento. Este agrupamiento de innovaciones aparece a continuación.

Cuando se les preguntó sobre los tiempos de Implementación de las innovaciones, dijeron que por ser los cambios rápidos, en respuesta a necesidades que deben ser atendidas rápidamente, las que se dan son las aplicaciones de mejoras en los procesos.

Al indagarse sobre la planificación, formulación, ejecución y seguimiento del proceso de innovación: (14/15) de las firmas planificaron el proceso de innovación; la formulación y ejecución fue mayoritariamente propia (10/15). Solo (5/15) lo hicieron con asesoramiento externo –concentrados en consultores independientes– con escaso apoyo de las unidades de consultoría de la universidad; el proceso fue participativo (9/15). Por otro lado todas las empresas manifestaron que realizaron el seguimiento de la implementación así como la auditoría de la mejora.



Cuadro 3.5

<i>Modernización de la planta y adquisición de equipamiento</i>	
1	Inversión en la creación de una máquina preformadora semiautomática para el área de costura.
2	Implementación de laboratorio para pruebas de materiales.
3	Reestructuración del área de manufactura de costura.
<i>Adecuación y mejoras en los procesos</i>	
1	Sistema de control y gestión de calidad.
2	Producción modular en los procesos de corte.
3	Implementación de software para consumo de materiales.
4	Implementación del sistema de gestión de planeamiento de la producción en corte y tejeduría.
5	Implementación de un sistema integrado de operaciones.
6	Redistribución del área de corte, acabados y estampados.
7	Estudio de carga de trabajo en el área de confecciones y redistribución de planta.
8	Implementación de un sistema (software) en la planta de confecciones para el control de movimientos de telas y prendas entre las áreas productivas y servicios, para estandarizar los procesos.
9	Implementación de manufactura esbelta (lean) (trabajo modular).
10	Implementación de la metodología six sigma.
11	Sistema para el control de la producción.
12	Normalización y estandarización de procesos, tiempos y sistemas de trabajo.

Se han realizado diversas preguntas vinculadas con la gestión del conocimiento:

- Cuando se les pregunta sobre la existencia de una organización para el diseño e implementación de la innovación (9/15) manifiestan que cuentan con una dependencia.
- Con respecto al registro de la innovación: (11/15) la tienen documentada y (8/15) cuentan con el desarrollo de un software que ha sistematizado la innovación. Al mismo tiempo se destaca que se carece de: i) formalización –a través de patentes– ante entidades pertinentes; ii) divulgación en revistas técnicas; y iii) transferencia del conocimiento a empresas del sector.

- Para el caso de la capacitación manifestaron que: i) el (13/15) la realizan internamente; y ii) el (6/15) la efectúan con apoyo externo.
- 5/15 destacaron que tienen relaciones con otras instituciones privadas con interés similares en el tema de innovación de procesos
- Para la ejecución de esta gestión del conocimiento recurrieron a los siguientes recursos: (12/15) personal profesional o especialista; (10/15) económicos; y (6-7/15) personal técnico y/o operativo y pre profesional (practicantes)

Cuando se preguntó sobre el tipo de efecto logrado con respecto a las innovaciones, se dieron las siguientes respuestas consolidadas:

- Más de 12 empresas consideraron que el efecto que lograron por las innovaciones fueron de: disminución de mermas y desperdicios, incremento de la producción, disminución de productos malogrados, disminución de tiempo de ciclo, disminución de demoras, mejor control de inventario, cumplimiento de fechas de embarque.
- Todas están focalizadas en mejorar el uso de los recursos – insumos, equipos y maquinarias, procesos productivos, que se evidencian en el incremento en la eficiencia productiva, medido como la relación entre producto/recurso.

En la problemática general, en el tema de la innovación en mejora de procesos, al identificar las carencias se dieron las siguientes respuestas consolidadas:

- El 93% de las empresas dijo que faltaba personal capacitado en gestión de procesos de innovación.
- Mientras del 67% de los encuestados mencionaron que: i) tuvieron complicaciones en la planificación o programación; ii) en la asignación de responsabilidades; y iii) también contaron con complicaciones en las evaluaciones y mediciones previas.
- El 60% de los que respondieron, dijeron que: i) faltan mecanismos de divulgación de las buenas prácticas y lecciones aprendidas de estos procesos de innovación al sector; ii) demoras en la aprobación del proyecto de mejora; y iii) desconocimiento de soluciones o técnicas de mejora de procesos.
- Entre el 40% y 47% de las firmas contestaron que: i) falta de vinculación de la empresa con la academia; ii) falta asesoramiento

especializado en el tema; iii) dificultades para la identificación y formulación del problema; y iv) complicaciones en la sustentación o justificación de los proyectos.

Cuando se les preguntó sobre las razones del éxito obtenido en cuanto al nivel de competitividad alcanzado por las Innovaciones, contestaron: los procesos (100%), los productos (86%) y los materiales (67%).

Cuando se solicitó sobre el área o subproceso en dónde se ha aplicado la innovación en mejora de procesos, mencionaron en textil: tejeduría (8/15) y tintorería (6/15); y en confecciones: corte (13/15), acabados (12/15), costura (11/15).

Al inquirirse sobre el área o subproceso donde es crítico o necesario la aplicación de innovación en mejora de procesos, los encuestados consideraron que: i) (5/15) en confecciones; ii) (3/15) en desarrollo del producto; y iii) (2/15) en control de calidad, tejeduría y tintorería. Esto indica que el potencial de innovación en mejora está en todas las áreas o subprocesos de las firmas, de aquí su importancia y prioridad en las organizaciones.

Al preguntarse sobre el área o unidad organizacional encargada de implementar la innovación en mejora de procesos, consideraron que es el área de ingeniería la más comprometida con la implementación de la innovación en mejora de procesos: i) independiente (33%); y ii) en conjunto con sistemas, gerencia de producción y jefatura de producción.

Al describir la innovación realizada en virtud de los resultados conseguidos, nos dieron los siguientes resultados:

- 21% fueron de incremento en la productividad;
- 17% se agruparon en disminución de demoras;
- 14% se concentraron en el mejoramiento del control de inventarios;
- 10% se dieron en: disminución de tiempo de ciclo, cumplimiento de fechas de embarque, disminución de mermas, desperdicios, disminución de productos malogrados.

Al hacer la comparación entre las motivaciones para aplicar las innovaciones, y el tipo de efecto logrado, los resultados obtenidos arrojan que alrededor del 80% de las innovaciones mencionadas guardan relación con los efectos percibidos.

Por último se ha agrupado los comentarios (18) sobre la innovación en mejora de procesos en el sector, resultando lo siguiente:

- 22% considera a la participación del personal como importante para llevar a cabo la innovación;
- 17% estima que la innovación es importante para la organización, que faltan alternativas de capacitación en el tema de mejoras de procesos, así como de una visión común en el sector o gremio;
- 11% cree que existe carencia de personal idóneo en el área de desarrollo y diseño de producto, y que se debe mejorar la calidad del producto a través de innovar en materiales.

### 4.3. CONCLUSIONES SOBRE EL DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DE INNOVACIÓN EN EL SECTOR

#### *Encuesta corta*

Se definió que las 218 empresas sería el valor de la población (N), que cumplieran con los requisitos, de esta cantidad se hicieron 113 contactos telefónicos, de los cuales 50 respondieron, aquí se determinó que 48 de ellas habían realizado cuando menos 2 mejoras, con lo que se pudo calcular que la probabilidad a emplear (p) era de 0.96. Para un error estimado (e) de 0.10, con estos valores en la fórmula se estableció que el tamaño de la muestra era de 14 empresas en donde se realizarían las encuestas detalladas.

#### *Encuesta detallada*

En la propuesta inicial de esta investigación se plantearon las siguientes preguntas centrales de la investigación. Utilizando las encuestas detalladas se han dado respuestas relacionando y analizando los resultados obtenidos en las diversas preguntas.

#### 1. *¿Qué tan relevante es la innovación de mejora de procesos para mejorar la competitividad de las empresas del sector textil y confecciones?*

En opinión de las empresas encuestadas, son muy importantes las aplicaciones de mejoras en los procesos, le siguen las inversiones de modernización de la planta y adquisición de equipamiento.

Sin embargo, este es un proceso de toma de decisiones de las empresas que no sólo analiza la problemática endógena o los requerimientos

del mercado, sino que identifica sus interrelaciones, las necesidades de recursos, tiempo de implementación, para justificar las inversiones necesarias que las diferenciarían de otras empresas y les darían competencias específicas.

Para que sea relevante, además de ser diferencial, debería ser sostenible en el tiempo e inclusive incorporar la mejora continua en su esquema. Esto se puede lograr a partir de la gestión del conocimiento, que requiere elementos mínimos para su operatividad como son: organización responsable, registro y acumulación sistematizada de la información, transferencia del conocimiento y mecanismos de su divulgación.

En la encuesta se evidenció que si bien cuentan con la organización interna responsable y registro sistematizado, hay más para desarrollar en los campos de transferencia y divulgación el conocimiento.

## 2. *¿Las innovaciones en mejoras de procesos son integrales o parciales en la empresa?*

Los encuestados consideran que dependiendo del tipo, cuentan con innovaciones parciales (9/15) y también completas (7/15), que algunas responden a estrategias de largo plazo (6/15), que son incrementales o progresivas (5/15). Esto indica que las innovaciones pueden recibir diversas denominaciones de acuerdo a las complejidades de la implementación de las mejoras.

## 3. *¿En qué medida se ha requerido asesoría externa para poder realizar innovaciones en la mejora de procesos?*

La gran mayoría planificó el proceso de innovación (14/15), vemos también que la formulación y ejecución fue mayoritariamente propia (10/15); sólo (5/15) lo hicieron con asesoramiento externo –concentrados en consultores independientes–, con escaso apoyo de las unidades de consultoría de la universidad o instituciones de apoyo gremial o estatal.

## 4. *¿Cuáles son los factores endógenos y exógenos que típicamente se ven involucrados en los procesos de innovación?*

Cuando se identificaron factores endógenos (necesidades internas), para realizar las inversiones de innovación, la mayor incidencia fue por reducción de costos (13/15), políticas de productividad (14/15) y de calidad (11/15), luego por expansión comercial (9/15) e implementación de nuevas tecnologías (8/15). Esto implica que es un conjunto de motivos internos los que justifican estas inversiones.

Para el caso de los factores exógenos (requerimientos externos), están casi en el mismo nivel de importancia el cumplimiento de las necesidades de los clientes directos (11/15) y los requerimientos de los brokers (10/15). Es importante destacar que todos los encuestados manifestaron que no responden a requerimientos del Estado, lo que indica su inexistente participación como actor en estos procesos.

5. *¿Cómo ha gestionado la empresa, la innovación y el conocimiento involucrados?*

El nivel de gestión del conocimiento indicará cómo la empresa ejecuta la innovación y le da pertinencia. Las respuestas a las preguntas vinculadas fueron:

- Cuentan con una organización para el diseño e implementación de la innovación (9/15).
- Con respecto al registro de la innovación: (11/15) la tiene documentada y (8/15) a desarrollado un software para su sistematización. Al mismo tiempo se destaca que se carece de: i) formalización –a través de patentes– ante entidades pertinentes; ii) divulgación en revistas técnicas; y iii) transferencia del conocimiento a empresas del sector.
- Para el caso de la capacitación manifestaron que 13/15 la realizan internamente; y 6/15 la efectúan con apoyo externo.
- Destacaron (5/15) que tienen relaciones con otras instituciones privadas con intereses similares en el tema de innovación de procesos.
- Para la ejecución de la gestión del conocimiento recurrieron a los siguientes recursos: i) (12/15) personal profesional o especialista; ii) (10/15) recursos económicos; y (6-7/15) personal técnico y/o operativo y pre profesional (practicantes).

6. *¿Qué mecanismos se manifiestan en la relaciones de la empresa con otros agentes del sistema nacional de innovación?*

Las relaciones de llevan a cabo para solucionar problemas específicos a través de empresas del sector, consultores independientes, universidades-Innova PUCP.

7. *¿Es la mejora de procesos un tipo de innovación sustentable en el sector textil y confecciones?*

Las innovaciones pueden recibir diversas denominaciones de acuerdo a las complejidades de la implementación de las mejoras en procesos. La sostenibilidad puede alcanzarse haciendo uso de la gestión del conocimiento,

que necesita para su operatividad contar con organización responsable, registro sistematizado de la información, mecanismos de transferencia y divulgación del conocimiento. En la encuesta se evidenció que cuentan con la organización interna responsable y registro sistematizado, sin embargo se debe desarrollar más los campos de transferencia y divulgación el conocimiento.

Asimismo, se evidenció que hubo resultados comprobados debido a la ejecución de las innovaciones en mejoramiento en los procesos: disminución de mermas y desperdicios, incremento de la producción, disminución de productos malogrados, disminución de tiempo de ciclo, disminución de demoras, mejor control de inventario, cumplimiento de fechas de embarque.

Todas las innovaciones están focalizadas en mejorar el uso de los recursos (insumos, equipos y maquinarias, procesos productivos), que resultan en el incremento de la eficiencia productiva, medido como la relación entre producto/recurso.

La trayectoria y permanencia de las empresas en el sector textil y confecciones que han implementado las mejoras en los procesos, ponen de manifiesto que éstas le dan sostenibilidad a la organización.

#### 8. *¿En qué medida hay transferencia tecnológica y de conocimiento entre empresas y actores del sector?*

La encuesta identificó que falta formalización ante entidades pertinentes y divulgación en revistas técnicas; así como transferencia del conocimiento a empresas del sector. Los encuestados consideran que los motivos más importantes por los que se dificulta esta transferencia se deben a:

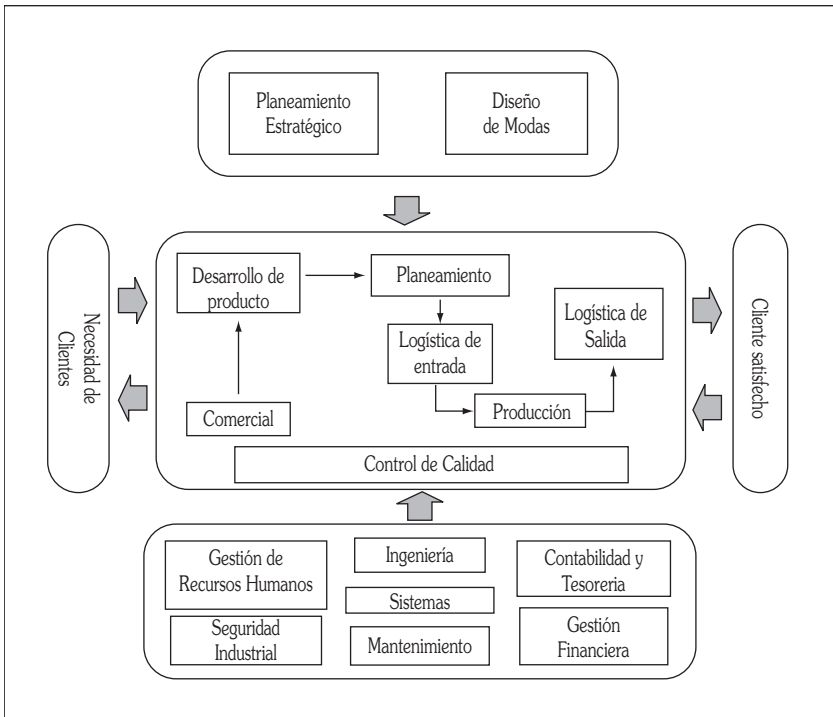
- Carencia de personal capacitado en gestión de procesos de innovación.
- Dificultades en la planificación o programación; la asignación de responsabilidades; y las evaluaciones y mediciones previas.
- Ausencia de mecanismos de divulgación de las buenas prácticas y lecciones aprendidas de estos procesos de innovación al sector.
- Demoras en la aprobación del proyecto de mejora.
- Desconocimiento de soluciones o técnicas de mejora de procesos.
- Ausencia de vinculación de la empresa con la academia.
- Ausencia de asesoramiento especializado en el tema.
- Dificultades para la identificación y formulación del problema.
- Complicaciones en la sustentación o justificación de los proyectos.

## 5. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO

La mejora de procesos en producción, abarca diversas posibilidades de estudios, aplicaciones e innovaciones orientadas a mejorar la competitividad de la empresa. Asimismo, la mejora de procesos comprende una serie de etapas que abarcan desde la identificación de una posibilidad de mejora, hasta su implementación.

En producción, las posibilidades de mejora de procesos pueden abarcar desde invertir en desarrollo de equipos automatizados, hasta de rediseñar las actividades manuales de los operarios de la línea de producción. En el sector textil los procesos involucrados en una empresa tipo, son los siguientes:

Gráfico 3.3  
EMPRESA MANUFACTURERA DEL SECTOR TEXTIL Y CONFECCIONES





Para efectos de investigar y presentar los casos de innovación, se contactó a ejecutivos y representantes de varias empresas, logrando que tres (03) empresas acepten colaborar con el presente estudio, las cuales, por razones de confidencialidad, las denominaremos como sigue:

- Empresa ABC.
- Empresa PQR.
- Empresa XYZ.

En dichas empresas seleccionadas para los análisis de casos, se coincide, en general, con estos procesos, existiendo ciertas diferencias en el enfoque y la integración.

Del conjunto de casos de innovación de las 03 empresas, hemos elegido 07 casos, ordenados de mayor a menor grado del enfoque integral, de complejidad técnica e impacto en los negocios, como sigue:

- Empresa ABC:  
Caso 01: estado de los procesos de la relación comercial (ERC).  
Caso 02: manufactura flexible con líneas modulares en confecciones.
- Empresa PQR:  
Modernización de instalaciones y mejoras de procesos de tejeduría – calcetines.  
Caso 03: innovación en la mejora del consumo y la productividad del recurso energético.  
Caso 04: innovación en la mejora del sistema de aire para el transporte y acarreo en tejedoras.  
Caso 05: innovación en la mejora de la organización del trabajo y consumos de materiales.
- Empresa XYZ:  
Caso 06: carga de trabajo y redistribución del área de avíos.  
Caso 07: implementación del sistema SedoMaster para el control de parámetros de producción en el proceso de Teñido.

## 5.1. PERFIL GENERAL DE DE LA EMPRESA ABC

La empresa ABC se dedica a la confección de prendas de vestir de tejido de punto de algodón, iniciando sus operaciones a gran escala desde sus

inicios. Posee una planta de tejeduría y otra de confección de prendas, con una producción mensual de 200 TM de tejidos de algodón, y 400,000 prendas de vestir de diseños y desarrollos variables en el tiempo y según requerimiento de cada cliente.

Luego de sostener varias reuniones con uno de sus vicepresidentes, ABC seleccionó dos casos a presentar como ejemplos destacables y replicables de innovación de procesos. Cabe destacar que ABC cuenta con diversidad de casos de éxito de innovación de procesos y también, de productos, lo cual es encomiable.

La tendencia general en esta empresa para la innovación y mejora de procesos, ha estado marcada por la necesidad de fidelizar a sus clientes y poder crecer en el aspecto comercial, por ello sus mayores esfuerzos han estado orientados a este fin. Es decir asumir un enfoque estratégico que le permita diferenciarse del resto de sus competidores.

Los dos casos elegidos como referencias de experiencia exitosa en la innovación de mejoras de procesos son:

- Manufactura flexible (MF) con líneas modulares en confecciones.
- Estado de los procesos de la relación comercial (ERC)

En ambos casos destacan los siguientes aspectos:

- Se plantearon como respuesta ante el entorno comercial y económico agresivo que enfrentaba.
- Son manifestaciones del enfoque estratégico a nivel de negocios y al nivel de operaciones.
- Fueron generados y conducidos a nivel gerencial.
- Se realizaron de manera planificada y estructurada como proyectos.
- Contaron con alto nivel de participación e involucramiento de los responsables de las unidades orgánicas involucradas.
- Resultaron en mejoras de diversa índole, desde el rediseño de procesos de manufactura y administrativos, hasta el nivel de métodos de trabajo y flujos de información.
- Constituyeron mejoras de alto impacto para las áreas de manufactura y de operaciones.
- Repercutieron significativa y positivamente en los indicadores económicos de la empresa.
- Ponen de manifiesto la importancia, del tipo de mejora así como también de la gestión de la mejora.

Además, ambos casos ejemplifican cómo una empresa enfrenta la adversidad, aprovechando parte de sus intangibles de manera integrada, y utilizando la pericia y experiencia de sus colaboradores, generando un conocimiento organizacional que fue convertido en capital intelectual. Este conocimiento, al ser aplicado, puede producir valor y aportar a la competitividad de una organización

### *Caso 01: Estado de los procesos de la relación comercial (ERC)-ABC*

Este caso se trata de la Innovación en la Gestión y Operación de los procesos de negocio estratégicos, aplicando conceptos y buenas prácticas relacionadas con:

- Cadena de valor (VCh).
- Cadena de aprovisionamiento (SCM).
- Gestión de los procesos del negocio (BPM).
- Gestión de la calidad y productividad (QM&P).
- Gestión de la productividad (PM).
- Gestión del valor agregado (VAM).
- Gestión de la calidad y productividad (QM&P).
- Información gerencial para la toma de decisiones (MIS).
- Cuadro de mando integral (BSC).

Es de destacar la forma en que ABC ha incorporado un conjunto de conceptos y aplicaciones, ha hecho un desarrollo propio sobre la base de la experiencia comercial y operativa, esto sin pretender la completa aplicación de los enfoques y las metodologías referidas, sino que, ha identificado y adaptado racionalmente lo justo y necesario para lograr maximizar el valor agregado del componente servicio que ofrece a sus clientes.

El ámbito de acción de la mejora abarca a la empresa ABC, junto con sus clientes, siendo esto un aspecto diferenciador del modelo de gestión de la innovación aplicado a este caso, pues ambos, ABC, y sus clientes identifican, conocen, reconocen y se involucran con estos procesos importantes, sus relaciones y sus impactos para el cumplimiento y satisfacción mutuos.

Esta innovación involucra, de manera general, a toda la cadena de macroprocesos del negocio de ABC y, de manera particular, a los procesos

que agregan valor al servicio y negocio, siendo este enfoque lo más importante y representativo del modelo de gestión que ya se ha implantado.

Por tanto, la innovación resultó en un nuevo modelo de gestión integrada con involucramiento de los clientes, en la mejora progresiva de los procesos y actividades calificadas como esenciales o críticos, pasando de un escenario donde, para las decisiones, primaban criterios y elementos de juicio basados en precios, costos, calidad y tiempo, a otro nuevo escenario donde se incorporan más criterios orientados al “componente servicio” y a lograr relaciones de *partnership*, siendo socio estratégicos de cada cliente.

Bajo este escenario, ABC logra que sus clientes se vinculen más con sus procesos, especialmente aquellos de contacto, del tipo “visible”, en los que se realizan transacciones que implican condiciones, especificaciones, y acuerdos, tanto comerciales, como operativos y técnicos, los cuales son fundamentales para la correcta ejecución de los procesos internos de ABC, no visibles para los clientes.

Este proyecto de mejora se inició en el 2005, como respuesta ante la necesidad de un mejor seguimiento y monitoreo de los contactos con los clientes y de la situación de sus pedidos. Era estratégico reducir los niveles de *lead-time* de las operaciones de entonces, lo cual afectaba significativamente al cumplimiento con los clientes y la estabilidad del negocio a largo plazo, dado el comportamiento generalizado que acusaba.

### *Escenario y manifestaciones de los problemas y determinación de la necesidad de innovar*

En los años previos (2000 al 2002), se enfrentaba el siguiente escenario generalizado:

- Significativa cantidad de clientes con variedad de productos y pedidos en el tiempo.
- Significativa diferencia en los requerimientos, procesos, actividades, coordinaciones y flujos de información entre clientes.
- Cerca de 32 clientes bien diferenciados en todos los aspectos.
- Altos niveles del “*lead-time*” total (de inicio a fin de la cadena) y de los parciales (por etapa de la cadena o macroproceso).
- Incumplimiento de los “*fill-rate*” (nivel de entrega completa de órdenes)

- Errores, demoras e incumplimiento de especificaciones de calidad.
- Generación de “prendas de segunda”, las de calidad no óptima, que excedían al 3%.
- Frecuentes interrupciones entre procesos con contacto con clientes.
- Clientes que no valoraban el nivel de servicio otorgado por ABC.
- Clientes con problemas de origen que se manifestaban en errores y demoras en coordinaciones y flujos de información, que inducían a ABC a asumir demoras y errores.
- Reducción de los tiempos de ciclo de vida de productos.
- Incremento de artículos diferenciados por temporada.
- Fragmentación de los pedidos de clientes (más pedidos de menor cantidad).

Este escenario se detectó, como es de esperar, a través del regular y típico seguimiento y medición del *lead-time* de las operaciones de producción (en la etapa de *allocation & manufacturing* de su macroproceso), lo cual era lo usual como en toda empresa, dejándose en segunda instancia y prioridad de control a las demás etapas de la cadena. La alta gerencia, luego de reflexionar sobre los sucesos, causas e impactos, determinó que el problema excedía los ámbitos de la gestión de “la planta” y se notó la real dimensión estratégica de la situación y de la oportunidad de la mejora.

Al igual que en la mayoría de las innovaciones desarrolladas en ABC, lo que fue esencial para la oportunidad de detección, medición y evaluación del problema, fue contar con responsabilidades definidas para el manejo y control de los procesos y los reportes de gestión en la etapa de *allocation & manufacturing*. Más aún cuando en este caso de innovación, los factores de organización y procesos de su sistema empresarial iban a ser el sujeto de estudio y mejora.

Los procesos directamente involucrados en el problema fueron los seis que conforman su cadena (macroproceso) del negocio, a saber:

- a. Investigación y desarrollo comercial anticipado (*early commercial research & development*). En esta etapa se estudian los nuevos desarrollos y se garantiza que todo lo que acepte fabricar ABC sea factible. Además, se halla al tanto de las tendencias comerciales y tecnológicas.
- b. Diseño, suministros y pruebas de costos (*design, supply & cost exercise*). En esta etapa se realizan los desarrollos con participación del cliente, obteniendo alternativas y muestras con sus costeos relacionados, a fin

de contar con elementos de juicio técnicos y económicos para la toma de decisiones.

- c. Comercialización del producto (*product merchandising*). En esta etapa se definen proyecciones de volúmenes de ventas, fechas límites y requerimientos de materiales, que se especificarán y confirmarán luego. Participan activamente las áreas de planeamiento, logística y comercial.
- d. Asignación, programación y manufactura (*allocation & manufacturing*). En esta etapa se logra la producción tanto en cantidad como en calidad. Participan activamente las áreas de producción, aseguramiento de la calidad, desarrollo de producto y comercial. El área de desarrollo logra las confirmaciones necesarias para la fabricación, las cuales pueden ser modificadas “en curso” por los clientes. El área comercial realiza un seguimiento y aporta en los contactos y comunicaciones con los clientes.
- e. Distribución y despacho (*distribution*). En esta etapa se logra la entrega de lo comprometido, de acuerdo a las condiciones ya pactadas, se va tomando la mercadería de los almacenes, se realizan los trámites aduaneros y se embarca y/o envía a destino. Participan activamente las áreas de producción y de exportaciones.
- f. Compromiso post venta (*post commitment*). En esta etapa, el área comercial establece contactos y comunicaciones luego de la venta, para retroalimentar los procesos y advertir oportunidades de mejora. Se captura información inclusive a nivel de distribuidores en los puntos de destino, además se realizan test de producto final, de manera complementaria a los que hacen los clientes.

En cuanto a los indicadores de medición que permitían detectar y medir los efectos del problema, tenemos los siguientes:

- *Lead-time* (tiempo o duración total y por etapas).
- Calidad (cumplimiento de especificaciones, porcentaje de primeras).
- Eficiencia (de la mano de obra, de la capacidad instalada, de materias primas).
- Eficacia (cumplimiento de metas, como con el *work in progress report /WIP*), que indica el avance de lo producido por cliente).
- Productividad (prendas de primera vs. recursos clave).
- Sobreproducción (por los márgenes de seguridad aplicados al calcular consumos).

- Errores de programación.
- Cambios o modificaciones de pedidos.
- Confusiones en los pedidos.
- Consumos adicionales.

Para comparación y evaluación de la situación, se tenían definidos estándares y valores objetivo iniciales en base a la experiencia, que luego se redefinieron. Es así que, a partir de la implantación del nuevo modelo de gestión integrada, se van actualizando los indicadores a medida que se avanza comercial y operacionalmente, logrando de esta manera un aporte adicional a la mejora de los procesos y permitiendo a su vez, el mayor conocimiento de cada cliente y su integración con la empresa.

### *Efectos e impactos*

En cuanto a los efectos, consecuencias o impactos, anteriormente a la mejora, ocurría lo siguiente:

- Insatisfacción de clientes.
- Altos costos indirectos, que reducían utilidades.
- Altos gastos administrativos para atender a todos los clientes, todas sus colecciones y estilos en simultáneo.
- Costos ocultos.
- Incumplimientos de plazos de embarque.
- Excesos de consumo de recursos.
- Coordinaciones y verificaciones evitables.
- Comunicaciones a destiempo.

Todo lo anterior, previamente cuantificado y proyectado a futuro, fue suficiente argumento para que la alta gerencia decidiera rediseñar la gestión con un mejor enfoque, más integral y articulado, en cadena, incorporando los enfoques de servicio y de valor agregado.

### *Acciones*

El proyecto fue promovido por el área comercial y estuvo liderado por el vicepresidente comercial, con el propósito último de mejorar el servicio al

cliente, lo cual era completamente afín a sus funciones y ámbito de gestión. Cabe destacar que en este caso, ABC no requirió apoyo externo de consultores o expertos, dado que fue suficiente el conocimiento propio que aplicaron sus colaboradores y el equipo de proyecto. Se logró así nuevamente un importante conocimiento convertido en capital intelectual, en este caso, con repercusión interfuncional o interdepartamental, dado que se mejoraron diversos procesos y subprocesos de toda la cadena del negocio.

El proyecto fue desarrollado por un equipo de cuatro personas, pertenecientes al área comercial, contando con apoyo del área de proyectos. Para cada nuevo planteamiento que se fue desarrollando, el equipo del área comercial interactuó con las áreas involucradas y con clientes, se hicieron pruebas, se recolectó retroinformación (*feedback*) interno y externo y se hicieron acuerdos con los clientes, para articular mejor los procesos de ABC con los del cliente de acuerdo al mapa definido.

El levantamiento inicial se realizó con cada responsable de área; luego, el equipo revisaba temas y procesos de cada área, para luego plantear propuestas a discutir y concertar con el responsable de cada área antes de la aprobación. Cada nuevo desarrollo (mapa), fue aprobado por el gerente del área comercial y comunicado a las demás áreas. Cabe destacar que no hubo cambios a nivel organizacional, sino a nivel de roles y de responsabilidades.

Elementos importantes que se estudiaron, evaluaron o definieron fueron:

- Inversión total.
- Rendimiento sobre la inversión.
- Tiempo para obtener resultados visibles.
- Tiempo para el rediseño, implantación y puesta en marcha.
- Capacidad de involucrar y convencer a los clientes.
- Evaluación de la cartera de clientes.
- Selección y priorización de clientes.
- Recursos y soporte administrativo e informático.
- Valoración, tanto de lo tangible como de lo intangible (servicio) a nivel general como empresa y particular para cada cliente.
- El concepto, caracterización y medición del servicio a través de toda la cadena.
- Levantamiento y mapeo de los procesos para cada caso-cliente.

Se comprendió la realidad y necesidad de cada cliente, lo cual no planteaba como solución la estandarización de todos los procesos, puesto



que cada cliente presentaba diferencias en contactos, coordinaciones, aprobaciones, documentación que enviaban y que solicitaban, plazos y horizontes de tiempo, entre otros aspectos de gestión y operación de actividades.

Los cambios más notables, fueron los siguientes:

- Se determinó reducir la cantidad de clientes a fin de mantener aquellos que efectivamente valoren el componente de servicio que pueda aportar ABC. Esto se realizó como parte de la nueva estrategia comercial.
- Se redefinió el concepto del servicio para ABC, pasando de la atención, cumplimiento y satisfacción, al de ser un interlocutor más activo, colaborando y aportando.
- Se desarrolló un nuevo modelo de cadena de procesos enfocado al valor agregado del servicio, donde se tiene configurado una cadena determinada para cada cliente, siendo esto el ERC por cliente.
- No se buscó estandarizar actividades para todos los clientes, al contrario, se determinaron y se normaron las actividades clave para cada cliente dentro de su cadena de procesos, determinando una malla de procesos y actividades articulada, para cada ERC-cliente
- Se determinaron procesos y actividades clave, tanto para ABC como para cada cliente. ABC plantea dos tipos de actividades clave:
  - Las que ya aportan a la propuesta de valor al cliente, ya conocidas y mutuamente acordadas y atendidas.
  - Las que ABC desea incorporar a futuro, detectadas y elegidas a partir de la experiencia con el servicio a cada cliente. Ellas implican un potencial de valor añadido para el cliente, aún no advertido.Estos tipos de actividades constituyen los elementos que permiten lograr las propuestas de valor de manera explícita; su cumplimiento garantiza el nivel y valor agregado del servicio completo que se proveerá.
- Se implantó la generación de listas de promesas, a ser presentadas por ABC a cada cliente, mostrando y demostrando su interés, compromiso de mejora y resultados comprobables. Esto brinda transparencia en las relaciones y evidencia que ABC busca mejorar tanto para la misma empresa, como para el cliente.
- Cada proceso o actividad si es el caso, que se halle involucrado en alguna lista de promesas, toma un estatus de “crítico”, a los cuales se les otorgará prioridad y vigilancia.
- Además de los mapas de proceso, se desarrollaron flujogramas, procedimientos e indicadores para ERC-cliente.

- Se determinaron las variables cualitativas o cuantitativas para los indicadores clave, y esto, para cada proceso, actividad y transacción, según el caso, y además, para cada ERC, aplicando el criterio de semáforo de 4 colores (verde, amarillo, rojo y blanco para lo nuevo por desarrollar)
- Se detectaron y resolvieron actividades innecesarias, que originaban costos ocultos.
- Se asignaron las responsabilidades y medios para las mediciones y reportes, lo cual se hace mensualmente.
- Se establecieron mecanismos de pronta comunicación y de acuerdos mutuos, efectivos a partir de intereses y responsabilidades mutuas entre ABC y cada uno de sus clientes.
- Se modificó la organización interna de trabajo y el flujo de proceso y su control, tanto en cantidad como en la calidad, a diferentes niveles e instancias.
- Se lograron mejoras en procedimientos y métodos de trabajo, así como también en los indicadores de proceso, que ahora miden mejor ambas facetas, lo tangible y lo intangible.
- Se obtuvo un nuevo esquema y modelo para la efectiva gestión de la cadena de macroprocesos, al mismo tiempo que para la gestión de las innovaciones. Ello debido a que frente a la lista de promesas, se cuenta con un mejor mecanismo para la ruta completa con el ERC para cada cliente, el cual se evalúa mensualmente y a partir de lo cual se detectan las brechas o gaps de cumplimiento y las fuentes, esto es, los procesos o actividades que ya se encuentran identificados y que serán los sujetos de las mejoras.

Es así como logran cada ERC, cuyo instrumento básico es el mapa de procesos, confeccionado para cada cliente. Estos mapas son instrumentos para la gestión orientada al servicio a lo largo de la cadena de procesos, y se han implementado utilizando software de la suite MS Office, sin haber descartado la posibilidad de integrarlo con el nuevo sistema ERP que se va a implantar próximamente en ABC.

A través de cada mapa se ha establecido una serie de vínculos con:

- Áreas y personal responsable.
- Indicadores para la medición (cualitativos y/o cuantitativos).
- Estándares y metas de cada indicador.
- Valores actuales de los indicadores.

- Niveles de logro.
- Decisiones y acciones.
- Tipo de actividad clave.
- Lista de promesas.
- Procedimientos e instrucciones.
- Flujogramas.

### Resultados

A partir de esta gran experiencia, se detectaron las siguientes relaciones causa-efecto de impacto a nivel de negocio:

- Forzamiento no conveniente de métodos y procedimientos estándar pensados en ABC, y no en la particularidad de cada cliente, lo que generaba confusiones y errores, afectando el flujo y productividad de los procesos y entregas.
- Desconocimiento cabal de las comunicaciones y flujos de información de mayor valoración por parte de los clientes, lo cual originaba que la toma de decisiones de ABC en casos de dificultades produjese cierta insatisfacción no evidenciaba por los clientes, pero que en el tiempo podía generar dudas e incertidumbre al momento de colocar los pedidos.
- Falta de articulación entre procesos y actividades vinculadas funcionalmente pero aisladas por efecto de la departamentalización de la empresa. Esto originaba lenta respuesta y dificultades para la toma de decisiones conjunta.
- Altos costos ocultos y baja rentabilidad al mantener 32 clientes en cartera, esto originaba menor capacidad para negociar precios y baja productividad de la gestión de la cartera y del negocio en general.

Para ABC, el nuevo enfoque de gestión e innovación de procesos, hizo manifiestas las siguientes soluciones:

- Mejor conocimiento de cada cliente y mejores oportunidades para mejorar el servicio que reciben, esto mediante la gestión de los procesos vitales para el cliente con ayuda de su ERC.
- Mejorar las relaciones comerciales con un propósito colaborativo y de *win-win*, bajo un ordenamiento de procesos que buscan mejora constante de los servicios además de los productos.

- Fidelización de clientes aplicando un esquema de gestión de procesos orientado al valor del servicio.
- Mejor identificación y costeo del servicio, del intangible proporcionado por ABC, al contar con un modelo de procesos integrado que permite la identificación y trazabilidad de los costos involucrados en cada proceso y actividad en cada ERC.
- Mejora de precios, mejorando los componentes del servicio que brinden valor que sea de interés de los clientes.
- Mayor captación de pedidos de mayor valor, al contar con mayor confiabilidad por parte de los clientes.
- Efectividad en la toma de decisiones sobre cambios en procesos, ahora con mayor conocimiento de articulaciones, fuentes e impactos y elementos de juicio del valor del servicio para la gestión.
- Detección oportuna de desviaciones, ahora, con los indicadores y el seguimiento mensual de cada ERC.
- Planeamiento y organización para nuevos clientes, mediante el estudio previo de su ERC.
- Respuesta rápida, reducción de interrupciones y de errores, fruto de la mejor gestión, coordinación y articulación de los procesos y actividades internas bajo el nuevo enfoque de procesos.
- Mayor y mejor capacidad de identificación y priorización de procesos a mejorar, a partir del seguimiento de cada ERC, las evaluaciones mensuales y de las listas de promesas.
- Mayor visibilidad de la cadena, dado que se cuenta con cada ERC en aplicación, cuyo manejo exige control y reporte hacia ABC y hacia los clientes.
- Mayor efectividad a lo largo de cada cadena ERC-cliente, con mejores resultados de eficacia (lo que de debe lograr o hacer) y de eficiencia (de la mejor manera o forma).
- Oportunidades actuales y futuras para convertir el conocimiento adquirido y tácito en explícito (con documentos, manuales y procedimientos), y luego aplicarlo a los procesos de la cadena, ya como capital intelectual, que redituará en ahorros y utilidades.

Comparando la situación anterior con la lograda luego de casi cuatro años de experiencia, bajo el nuevo modelo de gestión tenemos las siguientes manifestaciones del grado de impacto variado y positivo sobre el negocio:

- Mayor valor económico de los productos, por el hecho que el cliente revaloriza el componente servicio brindado por ABC.
- Mayor apreciación de la confiabilidad y la relación con ABC, por parte de los clientes.
- Fidelización de los clientes.
- Se experimentó con éxito propuestas de nuevos desarrollos de telas y prendas que hizo ABC a clientes, destacando el caso de su cliente Ralph Lauren para sus marcas “Polo” ya conocida y RLX una nueva, con importante aportes de ABC en el desarrollo, resultando en OP’s de 65000 prendas valorizadas en USD\$ 1 millón.
- Mayor rendimiento económico de la cartera.
- Para lograr lo anterior se racionalizó de la cartera de clientes, de 32 a 4 importantes que cubren el 92% de las ventas, esto para lograr un efectivo *partnership*, haciendo más rentable la cartera y logrando mayor retribución por el incremento de valor agregado.
- Incremento de la productividad a lo largo de las cadenas ERC de cada cliente.
- Incremento del cumplimiento de las OTP (órdenes de producción) desde un 50 a 60% hasta un 92% en la actualidad.
- Mejor articulación de los procesos y actividades internas bajo el nuevo enfoque de procesos, con un significativo margen de reducción del *lead-time*.
- Simplificación de procesos y de actividades, progresivamente, por cada cliente.
- Mayor eficacia, al mejorar los cumplimientos en cada etapa.
- Mayor eficiencia, al reducirse los errores, interrupciones y demoras a lo largo de la cadena.
- Incremento significativo en indicadores principales de cumplimiento tales como:
  - *Fill rate*: mide el cumplimiento de los pedidos en un proceso, en relación al siguiente proceso. Se mide y evalúa a nivel de pedidos y a nivel de SKU (*stock keeping unit*). Es un indicador de eficacia.
  - *OTP (on time performance)*: mide el cumplimiento de los pedidos dentro de la tolerancia establecida en cantidad y en plazo. Es un indicador de eficacia.

Por otro lado, desde el punto de vista de la gestión, se han logrado los siguientes beneficios:

- Integración con la gestión de la calidad, al identificar procesos y actividades a mejorar, con impacto estratégico (según cada ERC), lo cual genera acciones correctivas y de mejora de procesos y son ejecutadas por cada responsable de área involucrado con el soporte y seguimiento del área de calidad.
- Integración con la gestión del conocimiento, al comprender y valorar la experiencia adquirida a través del tiempo y diferenciada según tipo de cliente, lo cual conlleva a la necesidad de registrar, documentar y difundir las buenas prácticas, logrando, a su vez, el aseguramiento de procesos y la progresiva generación de buenas prácticas y hábitos a través del personal.
- Incorporación de una metodología complementaria para la gestión del negocio, a nivel estratégico, considerando al macroproceso como una sola entidad, con fines de seguimiento y evaluación de la eficacia de los responsables de las diversas áreas.
- Incorporación de instrumentos útiles para la toma de decisiones, a varios niveles de jerarquía y a través de funciones de propósito, administrativo, financiero, comercial, técnico y productivo.
- Compromiso de cada área con:
  - Colaboración incondicional.
  - Asegurar y controlar como mínimo, los procesos y actividades clave.
  - Incorporan a los objetivos particulares, los de cada ERC y lista de promesas.
  - Formulación y revisión de sus indicadores.
  - Registro y seguimiento de sus indicadores.
  - Reportar e informar a gerencia.

### *Recomendaciones*

ABC considera como condiciones clave para implantar un esquema similar, las siguientes:

- Visión y compromiso de la alta gerencia.
- Buenas relaciones con los clientes.
- Organización formal.
- Gestión por procesos.
- Gestión de la calidad, que se oriente al aseguramiento y mejora.

- Funciones y procesos de logística, planeamiento y control bien establecidos.
- Selección de un equipo integrado comprometido con el desarrollo.
- Apoyo de todas las áreas y compromiso de colaboración de sus integrantes.

Finalmente, ABC, considera que lo realizado es replicable en toda empresa de la industria de la confección puesto que el rediseño requiere, básicamente de reenfocar la gestión y de replantar los procesos internos y los que se articulan directamente con los clientes.

### *Caso 02: Manufactura flexible con líneas modulares en confecciones*

Se trata de un caso de mejora de procesos mediante la implantación de un sistema de producción basado en conceptos y metodologías de la Manufactura Flexible (MF), la que se basa (de acuerdo a Shivanand, 2006), en los siguientes enfoques:

- Flexibilidad de la manufactura:
  - Capacidad de producir diferentes componentes sin mayor preparación o cambios.
  - Rapidez para la fabricación de nuevas líneas de productos.
  - Capacidad de cambiar un programa de producción, para modificar una o múltiples partes.
- Flexibilidad operacional:
  - Capacidad de producir de manera eficiente productos altamente personalizados y únicos.
- Flexibilidad en el servicio a clientes:
  - Capacidad de explotar variedad de dimensiones en la velocidad de la entrega.
- Flexibilidad en lo estratégico-comercial:
  - Capacidad de una empresa para ofrecer una amplia variedad de productos a sus clientes.
- Flexibilidad en la capacidad de producción:
  - La capacidad de aumentar o disminuir rápidamente los niveles de producción o la capacidad de cambiar rápidamente de un producto o servicio a otro.

Esta innovación comprende a los procesos internos de ABC, correspondientes al área de producción de prendas de vestir en su planta de costura situada en la localidad de Chinchá. Cabe destacar que la implantación de la MF se ha iniciado en el proceso de costura, para luego, incorporar al proceso de corte de telas y de acabados de prendas.

Este proyecto de mejora se planteó como una solución para revertir el bajo nivel de resultados operacionales, que se estaba presentando hace seis años, con el siguiente escenario:

- Reducción de los tiempos ciclo de vida de los productos del sector.
- Incremento de artículos diferenciados por temporada (mayor variedad)
- Incremento de la variedad de estilos y características de las prendas (mayor complejidad)
- Fragmentación de los pedidos de clientes (más pedidos de menor cantidad).

El problema se manifestó claramente, mediante los controles en proceso y el control de gestión de planta, aplicando indicadores clave ya establecidos formalmente como son:

- *Lead-time* (tiempo total desde el inicio hasta completar una producción).
- Eficiencias (de mano de obra), con resultados del 65 al 80%.
- Productividad (de la mano de obra).
- Porcentajes de segundas y terceras (prendas con inconformidades).
- Costos de producción.

Lo que fue esencial para la oportunidad de detección, medición y evaluación del problema fue el contar con responsabilidades definidas para el manejo y control de los procesos, así como los puntos de control bien establecidos y reportes de indicadores que muestren el comportamiento de los factores relevantes del proceso.

### *Efectos e impactos*

La frecuencia o recurrencia de los problemas derivaban en una mayor dedicación de las gerencias a su manejo, en perjuicio de la atención de los procesos orientados a su desarrollo, incluyendo impactos negativos más directos, como los siguientes:

- Incumplimientos de plazos de embarque.



- Aumento de prendas de segunda y de tercera.
- Alto índice de reprocesos.
- Excesos de consumos de tela.
- Cargas de trabajo desniveladas.
- Horas extras evitables.

### Acciones

Todo lo anterior justificó una evaluación integral del proceso de costura, luego de lo cual se decidió por la opción de la manufactura flexible, como solución factible y pertinente, elaborándose una proyección presupuestal y de metas, dada la inversión que se iba a requerir. La necesidad de abordar y resolver el problema fue planteado por el gerente de producción, quien asumió directamente la responsabilidad y conducción del proyecto.

Cabe destacar que inicialmente contaron con el soporte de un consultor extranjero para conocer más de la manufactura flexible en confecciones, para apoyar en la difusión e inducción inicial y en la preparación, luego de lo cual los desarrollos y la implantación quedaron a cargo del equipo propio de ABC.

A continuación presentamos las etapas que se realizaron para diseñar e implantar un módulo nuevo:

- a) Formación de equipos (01 semana): se selecciona al personal, integrando un operario, un ingeniero de métodos, un supervisor de línea y un auditor de calidad, durante todo el desarrollo del nuevo módulo.
- b) Planificación y programación (01 semana): se definen familias y estilos, cantidades y fechas; eligiendo lo que se va a confeccionar en el módulo. Destaca la necesidad de contar con la información de lo que se va a producir con una anticipación de ocho (08) semanas como mínimo.
- c) Métodos y tiempos (03 semanas): se estudia cada estilo y operación, rediseñando métodos, estaciones de trabajo, secuencias y disposición de estaciones de trabajo y midiendo el trabajo con pruebas.
- d) Matriz de polifuncionalidad (01 semana): se registran y determinan los rendimientos mínimos requeridos para cada operación, considerando la ejecución de cada operario a ser integrado en el módulo. Esta matriz no es genérica, sino que es particular y específica para la prenda o familia de prendas que ya se determinaron en la etapa "B".

- e) Capacitación (01 semana): se entrena a cada operario en cinco (05) operaciones diferentes, para lograr la integración y la flexibilidad, características de estos módulos.
- f) Inducción (01 semana): se realizan actividades para favorecer el trabajo en equipo, la colaboración y integración del personal. Esto se realiza en “4 días x 4 horas”.
- Luego, se inicia la producción a firme, procediendo a los controles y eventuales ajustes, consolidando información nueva en mejoras que serán la norma en lo sucesivo, por lo que, adicionalmente se ejecuta la siguiente etapa, ya para una línea implantada:
- g) Sostenimiento: esto consiste en verificaciones permanentes de dos tipos:
- Semanal: reuniendo al equipo para discutir acontecimientos y resultados, durante una hora.
  - Quincenal: reuniendo al equipo para una evaluación de resultados en curso, durante media hora.

Dentro de este esquema, hay reportes de producción y de calidad a nivel cliente y pedido y a nivel operario, de manera diaria, que son evaluados por el jefe de sector (de módulos) y el jefe de planta (costura).

Para diseñar e implantar un módulo, se tuvieron que realizar las siguientes mejoras:

- Rediseño del proceso, en función a los tipos de prendas o estilos y afinidades operacionales (por ejemplo, grupo de prendas con cuello y pechera).
- Diseño de módulos que consisten en arreglos de grupos de estaciones, máquinas y personal, con los cuales se puedan completar todas las operaciones.
- Reorganización del sector de módulos, contando con:
- Un jefe de sector (grupo de módulos).
- Un gestor de módulos (organizador, *controller* y facilitador).
- Un grupo de mecánicos dedicados, (1 para cada dos módulos).
- Un supervisor por módulo.
- Equipo de operarios por módulo, en cantidad variable según el diseño de cada módulo.
- Revisores (inspectores).

Bajo este nuevo diseño, ya no hay operarios manuales o de apoyo, y los inspectores son ahora personal de “producción”, quedando para “calidad” las funciones de auditoría.

- Diseño de puestos de trabajo polifuncionales, para lograr la flexibilidad y el autobalance en tiempo real.
- Mejora y diseño de métodos de trabajo para las actividades de costura.
- Mejora de las actividades de manipulación y transporte en el puesto y entre puestos, las cuales tienden a desaparecer en los módulos más optimizados.
- Cambios en la organización interna de trabajo y el flujo de proceso, para mayor capacidad de respuesta (*quick response*).
- Incorporación de máquinas con mejores funcionalidades
- Incorporación de máquinas adicionales y renovación de otras, para nivelar la producción considerando los incrementos a lograr.
- Rediseño de actividades e indicadores de control de producción y control de calidad.
- Políticas de turnos y horarios: todo el personal de un módulo labora ocho (08) horas diarias en cada turno.
- Políticas para vacaciones: todo el personal de un módulo descansa en el mismo período (15 días), para no alterar la matriz ni la integración ya lograda.
- Implantación de mecanismos de reconocimiento.

Sobre el tema del reconocimiento a la labor y cumplimiento, se promociona el “módulo del mes” y se otorgan incentivos por producción, pero la producción es medida, no al final de módulo, sino luego de las auditorías de calidad, ya antes del empaque final.

Además, los incentivos favorecen –bajo ciertas escalas– tanto a los operarios del módulo, como a los revisores (calidad), al supervisor y al mecánico asignado, como debe ser en un esquema colaborativo.

Es importante señalar que los incentivos como tarifa no se han incrementado, comparando con el sistema anterior. Sin embargo, el personal se siente más reconocido, más valorado y más satisfecho porque ahora ganan los incentivos con mayor frecuencia dado que el nuevo sistema de trabajo les permite mayores rendimientos de manera más regular.

Por otro lado, se evidenció un alto incremento del compromiso e involucramiento del personal, logrando como resultados una puntualidad del 99%, un nivel de ausentismo prácticamente nulo y una rotación (retiro) de solo un trabajador por semestre.

El estudio, evaluación e implantación de la mejora descrita, permitió la mejor verificación y comprensión de las siguientes relaciones causa-efecto que caracterizan al problema enfrentado:

- Métodos no estándar que implican defectos y reprocesos, afectando el flujo y productividad del proceso.
- Limitada polivalencia de los operarios, que implica bajo nivel de capacidad de operación ante cambios más frecuentes de estilos de prendas.
- Baja sincronización y balance entre puestos, que implica demoras, inventarios en proceso y tiempos perdidos.
- Distribución o arreglo rígido de las estaciones de trabajo, que implica ineficiencia y subutilización de la capacidad instalada.
- Esquemas de incentivos individuales que obstaculizan el apoyo entre operarios y puestos, y que impiden complementar capacidades y mejoras de proceso completo.
- El divorcio entre producción y calidad, que afecta la eficacia y eficiencia del proceso y del negocio.
- Esquemas de proceso en línea, diseñados para un tipo de prenda sin mayor opción de variaciones, lo que origina “cuellos de botella” induciendo a programar en función a ellos (teoría de restricciones, TOC). Esta situación ahora ya no es lo crítico, puesto que surgido “un cuello de botella”, el módulo se auto ajusta, debido a la flexibilidad y polifuncionalidad.

Como instrumentos para la organización, control, aseguramiento y conocimiento explícito, se prepararon e implantaron manuales, procedimientos, políticas y códigos de conducta para el personal. Con ello se realizan las capacitaciones y desarrollos internos.

Lo anterior se halla complementado con la elaboración de estudios de puestos, instrucciones y videos de los métodos de trabajo, contando con el aporte de una unidad de Ingeniería, integrando correctamente a personal calificado, instrumentos y metodologías de la ingeniería Industrial orientadas al diseño y mejora de puestos de trabajo y planta.

## *Resultados*

Comparando la situación anterior con la lograda luego de 12 semanas de un nuevo módulo implantado y en función de los indicadores principales del

proceso, tenemos como una de las principales evidencias de las mejoras, los incrementos de eficiencias del 35% al 45% sobre los niveles iniciales. Luego de dos años desarrollando los módulos, se ha logrado elevar los niveles de eficiencia desde un 60% a un 90% de manera progresiva y sostenida.

Otra evidencia de la mejora es el cambio de configuraciones tipo 1 a 1 (un operario con 1 máquina) a configuraciones 13 a 18, (13 operarios con 18 máquinas), aprovechando la polivalencia y obteniendo mejores resultados de rendimiento.

### *Recomendaciones*

ABC considera que lo realizado es altamente replicable en toda empresa de la industria de la confección, siempre y cuando tengan la capacidad de invertir lo necesario, siendo esto una condición que variará en magnitud y tipo, dada la empresa, sus capacidades actuales y su escenario particular.

También se recomienda evaluar correctamente el mix de estilos que se posee, pues no necesariamente toda la planta debería ser convertida a manufactura flexible. La empresa va a completar la conversión del 50% de su capacidad a sistema flexible, en base a una evaluación, no por tipo de cliente, sino por tipo de prenda, puesto que, por ejemplo, si se trata de prendas simples de confeccionar y en gran cantidad, se logra mayor eficiencia y productividad con la típicas líneas de producción con un operario por puesto y operación, y mínima flexibilidad o versatilidad. Por otro lado, en el caso de prendas y estilos muy complejos y diferenciados y cantidades variables, el arreglo por grupos de máquinas afines (taller tradicional) sería una opción competente.

Por otro lado, se debe tener bien en cuenta que habrá que asumir costos por los siguientes elementos:

- Tiempo para las capacitaciones.
- Pago al personal durante las capacitaciones.
- Espacio, equipos y recursos para las capacitaciones y preparaciones.
- Movimientos e Instalaciones de máquinas.
- Accesorios y aditamentos para mejorar métodos y condiciones ergonómicas.
- Controles, registros y documentación.

- Materiales, por ejemplo, se ha llegado a consumir hasta 500 kilos de tela durante el desarrollo de un nuevo módulo para todas las pruebas y optimizaciones requeridas antes de la fabricación de los pedidos.

Como condiciones importantes para el éxito de la implantación tenemos:

- Organización formal a nivel administrativo y operativo.
- Disciplina en los controles y registros.
- Clima laboral sin conflictos donde prime la equidad, colaboración, compromiso y esquemas tipo “tu ganas-yo gano” (“win-win”)
- Inducción, capacitación y preparación permanentes.
- Disciplina y profesionalismo en el planeamiento y programación de la producción.
- Comunicación anticipada de lo que se va a producir ( 08 semanas mínimo)
- Estudio de procesos y métodos profesionalmente realizados y metodológicamente validados.
- Análisis de métodos, y tiempos por elementos (a detalle).
- Documentación, registros y actualización, coordinada de todo lo logrado y aprendido.

## 5.2. PERFIL GENERAL DE LA EMPRESA PQR

La empresa PQR inició sus operaciones cerca de 50 años atrás. Al contrario que ABC, esta empresa se inició como una empresa familiar, orientando su negocio a la fabricación de medias y calcetines. A través de los años, fue creciendo en el mercado gracias a la calidad de sus productos. Cabe señalar que en los años 90 aplicó una fuerte política de reconversión empresarial, empezando por modernizar toda su maquinaria existente que producía la línea de calcetines, con el fin de afrontar la apertura del mercado.

El caso de innovación que presentaremos, se sitúa en la planta de manufactura de medias, entre los años 2000 y 2004, período en el cual se evidenció una baja productividad de los recursos materiales y humanos. Diversas fueron las causas y las acciones tomadas para revertir la situación, con variedad de cobertura operativa e impactos, hubo variedad de acciones, resaltando tres, las que presentaron gravitante impacto, a la vez que estuvieron vinculadas funcionalmente:

- Innovación en la mejora del consumo y la productividad del recurso energético.
- Innovación en la mejora del sistema de aire para el transporte y acarreo en tejedoras.
- Innovación en la mejora de la organización del trabajo y consumos de materiales.

Cabe destacar que las tres innovaciones referidas estuvieron articuladas técnica y operacionalmente, constituyéndose por tanto, en tres principales agentes de los logros obtenidos en el período ya señalado. Esto fue resultado de un correcto enfoque de procesos, en el que las mejoras no están aisladas sino integradas, buscando resolver todos los obstáculos de cada factor del proceso sujeto de la mejora.

Además, se notará que se otorgó especial énfasis a la “calidad del proceso”, interviniendo en factores usualmente poco atendidos de los procesos, buscando no sólo resolver problemas de pérdidas de producto y de material, sino también, pérdidas de recursos de proceso, como la fuerza eléctrica, la neumática y la humana. A continuación, describiremos las tres innovaciones que en su conjunto resultaron en lo que denominamos: “modernización de instalaciones y mejoras de procesos de rejeduría – calcetines”.

### *Modernización de instalaciones y mejoras de procesos de tejeduría–calcetines*

Dado que se trata de tres innovaciones realizadas en conjunto, antes de describir cada una de ellas, resaltaremos las principales características de lo realizado.

Se trata de una innovación integral con enfoque a la productividad de los recursos energéticos y materiales, siendo la motivación principal la necesidad de eliminar y reducir costos interviniendo en las fuentes, lo cual, además de haberse logrado, resultó en mejores prácticas de trabajo y de proceso, incrementándose el aprovechamiento de los recursos (mayores ahorros), a la vez que se mejoró el nivel de calidad del producto terminado.

PQR considera lo realizado y lo logrado como altamente positivo y de las mejores experiencias que han realizado, a la vez que reconoce que es factible su realización en otras empresas, haciendo la salvedad que lo

aplicado y los resultados que se pueden obtener tienen alta vinculación causal con:

- El diseño de planta.
- El diseño de la organización de la sección.
- El diseño de los puestos del trabajo.
- El tipo de equipamiento.
- La tecnología implantada en el proceso.

PQR nos presenta las siguientes recomendaciones para una similar experiencia:

- a. Aplicar enfoque de proceso, las mejoras no deben ser parciales.
- b. Aplicar enfoque de proyecto, para mejor administración y ejecución, por la envergadura de los cambios e inversiones a realizar.
- c. Racionalidad en la toma de decisiones, sobre la base de datos, registros y profesionalismo.
- d. Aplicación de técnicas de ingeniería industrial:
  - Estudio de métodos.
  - Estudio de tiempos.
  - Distribución de plantas.
  - Control de la calidad.
  - Mejora de la calidad.
  - Estudio de desperdicios y mermas.
  - Organización y funciones.
- e. Planificación del trabajo, como necesidad para asegurar lo que se desea realizar.
- f. Organización y asignación de roles y responsabilidades claras.
- g. Formación de equipos de mejora.
- h. Levantar información inicial para medir situación actual y plantear metas.
- i. Involucrar a la gerencia para que de un soporte a la mejora continua.
- j. Involucrar a los mandos medios y los supervisores para la mejora.
- k. Documentar en informes y reportes para futuras revisiones y usos posteriores.
- l. Lograr que lo aprendido se ejecute de manera sostenida.

A continuación pasamos a describir cada una de las tres innovaciones.



### *Caso 03: Innovación en la mejora del consumo y la productividad del recurso energético*

#### *Escenario, manifestaciones de los problemas y determinación de la necesidad de innovar*

Como escenario inicial, tenemos que se observó alto consumo de energía eléctrica y una distribución poco apropiada de las instalaciones eléctricas en la mayoría de las áreas de la planta, incluyendo pasillos y almacenes. Las instalaciones eléctricas en general eran administradas de forma desordenada y parcial, no se contaba con tableros de control independientes y en general las instalaciones eléctricas se encontraban en mal estado (mal cableado, tomacorrientes averiados, malos contactos, fugas, etc.).

Cabe señalar que como política de la empresa, al producirse una baja de tensión, se daba la orden de apagar inmediatamente todos los artefactos y equipos eléctricos (máquinas, turbinas, compresoras, extractores, planchas, etc.) a fin de preservar sus componentes. Esto daba como consecuencia que luego que se establecía nuevamente un adecuado suministro, los equipos se reiniciaban prácticamente en forma simultánea, lo que generaba altos picos de tensión, que era penalizado económicamente por la empresa de suministro eléctrico. Igual situación se producía los días lunes, al reiniciar las operaciones en la planta, esto es identificado en las tarifas como potencia variable.

#### *Efectos e impactos*

Los costos tarifarios, en general, eran bastante elevados, tanto en lo referente a la corriente activa (mala distribución de las diferentes instalaciones), como de la corriente reactiva (básicamente debido al mal estado de los bancos de condensadores y otros componentes).

#### *Acciones*

Debido a que esta situación se daba en forma continua y sostenida en el tiempo, se decidió realizar un estudio para encontrar una solución al grave problema. El objetivo principal del estudio y mejoras esperadas era reducir

los altos costos tarifarios eléctricos, que incrementaban los costos fijos. Para esto se formó un equipo de estudio con el Gerente de Producción al mando y constituida por el supervisor de la planta y técnicos electricistas contratados para este fin.

Luego de revisar documentos y registros, y de reuniones de análisis, se identificó la problemática, confirmándose que las facturas por consumo eléctrico eran altas, que se podría reducir, previa evaluación de la situación de la corriente reactiva, activa y potencia variable.

Entre las principales medidas que se tomaron, tenemos:

- Se determinó estudiar y aplicar soluciones con base técnica y profesional.
- Se determinó la importancia y necesidad de contar con mediciones y registros.
- Se requirió y ubicó un técnico especialista para redistribuir las instalaciones eléctricas, a fin de reducir costos en corriente activa.
- Se instalaron e independizaron los tableros eléctricos a fin de optimizar la manipulación de los cambios de llaves que alimentan las diferentes áreas de la empresa, debido a cambios de compresoras, cambios de corriente externa con la proveniente de grupos electrógenos, entre otros.
- Se encargó la reparación y mantenimiento de los bancos de condensadores para reducir costos en corriente reactiva.
- Referente a la potencia variable, se implantaron normas y procedimientos de trabajo para el encendido de los diferentes equipos de la planta.
- Se designaron responsables para el encendido de los equipos y asegurar el cumplimiento de lo normado.
- Se formalizaron registros de horas de encendido, de trabajo de equipos, incluyendo las tensiones respectivas.
- Se encargó a los electricistas el llevar minucioso control de los requerimientos eléctricos de equipos.
- El supervisor se encargó de revisar mensualmente los recibos de suministro eléctrico para monitorear la efectividad de las medidas tomadas.

## *Resultados*

Como beneficios de lo implantado tenemos:

- Formalidad en el control y registro de los usos y consumos eléctricos.

- Incorporación de tareas para los electricistas, a fin de cuidar el consumo.
- Incorporación de tareas para el supervisor, quien no sólo debe preocuparse de la “salida del producto”, sino también de los consumos eléctricos y conservación de los equipos.
- Mejora en las responsabilidades y hábitos del personal, especialmente en el encendido de las máquinas y sus equipos complementarios.
- En este aspecto, inicialmente se tuvo que romper malos hábitos y superar cierta oposición inicial.
- Comprensión e involucramiento de todo el personal. Los trabajadores fueron parte importante de los logros finalmente obtenidos, tomando ellos conciencia de esto, lo que generó una adecuada integración y correcto sentido organizacional.
- Se mejoró la seguridad de los trabajadores.
- Se logró una mayor racionalidad para el aprovechamiento de las instalaciones eléctricas de manera directa y de las máquinas y equipos de manera indirecta.
- Se redujeron los costos por paradas debido a fallas eléctricas redistribuidas.
- Se logró reducir costos en tarifas eléctricas en un 30% mensual.

#### *Caso 04: Innovación en la mejora del sistema de aire para el transporte y acarreo en tejedoras*

##### *Escenario, manifestaciones de los problemas y determinación de la necesidad de innovar*

En la planta de tejeduría de calcetines, cada máquina tejedora aprovecha un sistema de movimiento y transporte por “succión de aire”, para realizar el desplazamiento a lo largo de tuberías, que posteriormente llegan a la salida de la máquina para su embolsado.

En las secciones de tejedurías (incluyendo la principal, con 6 líneas), se notaba una pérdida de la fuerza de succión a medida que cada punto de acceso a la tubería se alejaba de la turbina principal de aspiración, dado que la distribución de las máquinas estaba en línea. Estas líneas tenían un a longitud aproximada de 30 metros. Anteriormente ya se había considerado y mantenido como solución el colocar turbinas adicionales de menor

capacidad a las máquinas más alejadas, consumiendo más energía y el no aprovechamiento de la principal.

Bajo el escenario descrito, y ya teniendo los aportes del estudio de consumos eléctricos, se presentó la necesidad de revisar, analizar y replantear el diseño de la instalación.

### *Efectos e impactos*

Lo notorio eran las demoras y alteraciones en los flujos de producto y la cantidad por hora o turno. Además, por la longitud y el número de máquinas (17 en promedio), la poca succión que se generaba en las máquinas más alejadas a la turbina principal de succión, ocasionaba un incremento de la tasa de fallas de algunos componentes mecánicos, porque se acumulaba el tejido en las máquinas más alejadas, sobrecargando los elementos de soporte y llegando incluso, a romper el canal del cilindro del mecanismo. Es así que se incrementaban las paradas y sobre todo el tiempo de horas de parada.

### *Acciones*

Se plantearon los siguientes objetivos, bajo la conducción del jefe de planta:

- Reducir el consumo de repuestos generados por la carga del tejido en las máquinas.
- Reducir la cantidad de productos defectuosos que se generaban.
- Reducir el consumo eléctrico.
- Mejorar el aprovechamiento del equipo principal de succión.

Para esto se conformó un equipo multidisciplinario, entre personal de mecánica general, técnicos de los equipos de tejeduría y el comandado por el supervisor de planta.

Luego de reuniones y revisión de información y pruebas, se identificaron y comprendieron las causas y consecuencias de los siguientes aspectos negativos:

- La reducción de flujo de producto terminado por hora.
- Lo importante de mantener los equipos en sus mejores niveles de rendimiento durante el mayor tiempo factible.
- Los consumos adicionales de las turbinas adicionales.

- La factibilidad de medir el grado de succión de las diferentes salidas de la turbina principal a las máquinas tejedoras, confirmando que aproximadamente el 35% de las máquinas que conforman la línea, no tenían el aire de succión adecuado (críticas).
- La necesidad de elevar la succión a lo largo de las líneas de tejedoras.

A partir de lo anterior, se intervino el proceso bajo las siguientes acciones:

- Mantenimiento exhaustivo a la turbina principal (cambios de rodajes, limpieza preventiva, cambio de carbones, etc.).
- Limpieza del ducto principal que sale de la turbina que succiona la línea 16" de diámetro, lo cual aportó, aunque de manera mínima.
- Se establecieron procedimientos para el mantenimiento del sistema de aire.
- Se aplicaron principios físicos, como el principio de Bernoulli y de la continuidad del flujo de aire, determinando que el diámetro del tubo principal debería reducirse por tramos a medida que se acerque a las máquinas más alejadas.
- Se empezó con un prototipo en una de las líneas más críticas para el nuevo diseño del tubo de succión, los cálculos de longitud de los tramos y el diámetro respectivo. Los resultados fueron positivos y rápidamente se replicó en todas las líneas de producción de tejeduría.
- Se retiraron turbinas adicionales.

## Resultados

Como beneficios de lo implantado tenemos:

- Se estableció un nuevo sistema de mantenimiento general del sistema de succión de aire (turbina, ductos, máquinas).
- Se implantaron registros y controles adecuados para el necesario monitoreo de manera sostenida.
- Se incrementó significativamente el grado de succión de aire de las máquinas.
- Se retiraron de la planta principal de seis líneas de producción, aproximadamente el 35% de turbinas individuales por línea.
- Se redujo el requerimiento de repuestos en un 30% por línea y por turno.

- Se redujo la producción de medias con no conformidades, reduciéndose el promedio de defectuosos por línea de producción en aproximadamente 6%-8 %.
- El consumo de material también se redujo, como consecuencia de lo anterior.

### *Caso 05: Innovación en la mejora de la organización del trabajo y consumos de materiales*

#### *Escenario, manifestaciones de los problemas y determinación de la necesidad de innovar*

En la planta de tejeduría que se modernizó, existían 6 líneas de producción de calcetines, cada línea consta de 17 máquinas en promedio, distribuidas en una longitud de 30 metros aproximadamente, como ya se señaló anteriormente. Dos de éstas líneas se ubican a los extremos de la zona y el resto, se hallan entre ellas adosadas una línea frente a otra.

La distribución del trabajo aplicada era la siguiente:

- Un maquinista-tejedor encargado de vigilar, alimentar y atender las máquinas de su línea, buscando evitar toda parada de máquinas o de resolverlas prontamente apenas se presenten.
- Un revisor de los calcetines, por línea, encargado de la inspección al 100% de todas las medias.
- Un volante que apoyaba a dos líneas (tres volantes en la planta).

El método de revisión era máquina por máquina de manera secuencial, es decir empezaba por un extremo y terminaba su ciclo de revisión en el extremo posterior (aproximadamente una 16 vueltas por turno de 12 horas). La pauta de trabajo del revisor consiste en la inspección al 100% de los calcetines de cada máquina, las cuales se van depositando en una bolsa que recibe el calcetín a la salida de la máquina con el sistema de succión ya referido.

#### *Efectos e impactos*

Bajo el tipo de distribución física de las líneas y máquinas tejedoras, el diseño de trabajo aplicado originaba los siguientes inconvenientes para el proceso y para el producto resultante:

- No sincronización entre la producción y la revisión, esto debido a la velocidad de producción contra los recorridos amplios a lo largo de la línea, a pesar del apoyo del volante.
- Acumulación de los calcetines en las bolsas, esto debido al recorrido y al trabajo lineal.
- Demoras en tiempo de llegada por parte del tejedor en atender una máquina parada, para recorrer a lo largo de la línea y llegar a la máquina detenida.
- Fallas de tejido que afectaban a más de un calcetín, lo que traía como consecuencia un conjunto de calcetines defectuosos.
- Detección de defectos recurrentes a destiempo, esto por la acumulación y cuando ocurrían fallas significativas que afectaban a cantidad de medias seguidas.
- Acumulación de pérdidas (medias defectuosas sin ser detectadas) porque el revisor llegaba tarde.
- El revisor, debido a este tipo de distribución, ya no podía voltear el calcetín, revisarlo y amarrarlos en 12 pares, sino que se convertía en un “volteador”. Esta actividad se volvía prioritaria por exigencia del flujo del proceso en perjuicio de la calidad.
- Pérdidas de eficiencia de la mano de obra, esto por el cansancio debido a lo largo de los recorridos y de todo el equipo de personas que conforman la línea (tejedor, revisor, mecánico, inspector de calidad, supervisor).
- Mayor consumo de repuestos por no detenerse la máquina que está fallando, y/o atenderla oportunamente, para reducir el daño a otros componentes, y también por no parar automáticamente (sensores que no detectan las fallas).

### *Acciones*

Para esto se conformó un equipo con apoyo del técnico de mantenimiento de la planta, inspectores, y del supervisor de la planta y del área. El equipo identificó la problemática y las relaciones causa-efecto de lo que estaba ocurriendo, observando inicialmente lo siguiente:

- Tiempos de llegada a cada máquina (muy variables y altos).
- Cantidad de calcetines por bolsa (15 unidades en promedio).
- Tiempo por calcetín por parte del revisor (muy variable).

- Porcentaje de máquinas paradas (18% por línea) y tiempo de espera después de ser atendidas.

Sobre la base de lo anterior, se plantearon los siguientes objetivos para las mejoras:

- Reducir el número de unidades no conformes, generadas por el tiempo largo para atender a las máquinas.
- Asegurar una revisión correcta de las medias.
- Reducir el cansancio y fatiga generados por los recorridos.
- Incrementar la productividad de las líneas en pares por hora y en pares por kilo de hilado.
- Reducir las tasa de consumo anual de repuestos.
- Reducir las pérdidas de materiales, de tiempo y de energía.

Para el logro de los objetivos planteados se realizaron las siguientes mejoras:

- Redistribución de trabajo para el tejedor y del revisor. Atenderán hasta la mitad de la línea y la mitad de las dos líneas (frente a frente), y avanzarán la mitad del recorrido que en la situación inicial.
- El revisor iba a realizar recorridos en zigzag, revisando las máquinas frente a frente.
- Se coordinó con Sistemas, para modificar las tarjetas y registros de producción, que se destinaban antes para toda la línea y ahora iba a tomar dos medias líneas (dos mitades).
- Se redistribuyeron las máquinas por la complejidad de las mismas.
- Se redistribuyeron las máquinas acorde al grado de experiencia del tejedor.
- Se tuvo que capacitar a los tejedores para que puedan manejar otro tipo de máquinas.
- Se replantearon métodos y procedimientos para los tejedores.
- Se replantearon métodos y procedimientos para la inspección.

## *Resultados*

Como beneficios de lo implantado tenemos:

- Rediseño más efectivo de las instalaciones de las máquinas tejedoras.



- Reducción de tiempos muertos y la cantidad de máquinas paradas en un 50%.
- Reducción de la cantidad de calcetines por bolsa en un 40%.
- Reducción de la frecuencia y probabilidad de las medias defectuosas, reduciendo las mermas de material del proceso.
- Reducción de la fatiga del personal.
- Mejora y adaptación de los manuales de calidad y mantenimiento.
- Mejora de la supervisión.
- Mejora del flujo de los materiales, de entrada y de salida de la sección.
- Mejora del orden interno y de la limpieza de la sección.

### 5.3. PERFIL GENERAL DE LA EMPRESA XYZ

XYZ, similarmente a ABC, es una empresa productora y exportadora de prendas de vestir de tejido de punto de algodón. Data de los años 60, produciendo y orientando su venta a la exportación desde sus inicios. La empresa fue constituida en el año 1965 y a partir del año 1987 se dedicó exclusivamente al mercado de exportación. Es una empresa textil verticalmente integrada, localizada en Lima-Perú.

Su proceso industrial comprende los sectores de desarrollo de telas y colores, moldaje, tejido, teñido y acabado de hilados y telas, corte, bordado, costura y acabado de prendas. El rol de personal es de aproximadamente 2,000 personas.

Es de destacar que en XYZ, se manifiesta –a través de los años– una sostenida política y práctica de innovación y mejora continua a lo largo de su cadena de procesos. Como muestra de lo anterior, mostramos a continuación un cuadro resumen de ejemplos de mejoras exitosas que XYZ ha desarrollado en cada uno de sus etapas o procesos principales.

En las entrevistas y observaciones realizadas se manifiesta que cada mejora ha contribuido a elevar la productividad y a la estandarización de sus procesos. Con los altos ejecutivos de XYZ, se eligieron dos tipos de innovaciones para presentar y compartir experiencias, las que detallamos a continuación.

Cuadro 3.6  
MAPEO DE MEJORAS POR PROCESO EN XYZ

Tejeduría	Tintorería	Corte	Costura	Acabados
<p>Implementación del sistema Knitmaster para el control de parámetros de producción en las máquinas de tejeduría circular mediante los plc.</p> <p>Implementación del sistema Datamark para el análisis de mermas (en todos los procesos).</p> <p>Procesos de estandarización de rectilíneos.</p> <p>Sistema de muestreo de hilo crudo.</p> <p>Sistema de muestreo de tela cruda circular.</p> <p>Actualización del estudio de los puestos de analistas de despacho y analista de encogimiento de telas.</p> <p>Determinación del rol del área de rectilíneos de la planta de tejeduría.</p> <p>Estudio de la sección enconado, bobinado y retorcido de la planta tejeduría.</p> <p>Análisis de puestos, métodos y carga de trabajo almacén hilado.</p>	<p>Implementación del sistema SedoMaster para el control de parámetros de producción en el proceso de teñido (tela e hilos) en cada máquina mediante los plc.</p> <p>Implementación del sistema Colormaster: administrador de recetas de laboratorio (formulación, registro, insumos, definición de colores, otros).</p> <p>Sistematización del proceso de preparado de tela (armado de cuerdas).</p> <p>Estudio del área de inspección de cuellos (tintorería).</p> <p>Proyecto del sector máquina paddle en tintorería.</p> <p>Proyecto de los puestos de analista de tintorería y analista de encogimiento de tela.</p> <p>Análisis de carga de trabajo planta tintorería.</p>	<p>Rediseño y distribución del área de transfer.</p> <p>Carga de trabajo y rol de personal en el área de: complemento, cintas, despacho, almacén de telas.</p> <p>Auditoría al procedimiento de corte por tallas.</p> <p>Auditoría en el área de corte</p> <p>Proyecto descripción del puesto planta de corte.</p> <p>Estudio de desperdicios y mermas proceso de fabricación de prendas de vestir de algodón.</p>	<p>Implementación del sistema Operplan, para proporcionar información histórica de eficiencias y tiempos como herramienta para los supervisores en toma de decisiones.</p> <p>Implementación de métodos estándar (tiempos pre determinados), uso del GSD.</p> <p>Organización de área de mantenimiento en el sector producción de prendas</p> <p>Segunda auditoría en la planta de costura.</p> <p>Auditoría en la planta de costura.</p>	<p>Implementación de la "caja estándar" de prendas (reducción de prendas en estantería).</p> <p>Desarrollo de informaciones de productividad de diferentes sectores para cambio de sistema a destajo.</p> <p>Estudio del puesto de calidad en el área de acabados.</p> <p>Cálculo de los tiempos estándar de los puestos de planta de acabado.</p> <p>Clasificado de prendas.</p>

### *Caso 06: Carga de trabajo y redistribución del área de avíos*

Se trata de un caso de mejora de procesos mediante estudio del trabajo y redistribución de planta basados en conceptos de carga de trabajo. Este caso de mejora se planteó como una solución para las dificultades en el abastecimiento de los avíos a la planta de costura, que se presentaron en el año 2002, con el siguiente escenario:

- Desorden en el almacén de avíos.
- Falta de espacio para ubicar los avíos.
- Problemas en la asignación del trabajo del personal.

El problema se manifestó cuando no llegaban a tiempo los avíos a la planta de costura o no llegaban completos. Entre las causas se encontró que:

- No hay espacio en la zona de entrada del almacén, debido a que los productos que van a ser inspeccionados no son colocados en zonas fijas.
- Los desechos de los embalajes de productos que han sido removidos de sus empaques originales para la inspección, no son eliminados al momento, teniéndose que esperar a que el personal de limpieza los retire del área, tarea que se realiza una vez al día durante la mañana.
- Los productos que recién ingresan se apilan uno sobre otro en las entradas de los anaqueles, haciendo difícil el acceso a los pasillos del almacén.
- La señalización del piso en el almacén, que demarca la ubicación de los productos en espera a ser inspeccionados, no es seguida por los operarios debido a la gran cantidad de productos en el almacén de espera.
- La mayoría de los paquetes de hilos que son de mayor salida, se encuentran en los niveles más altos de los anaqueles.
- Los productos ya aprobados por control de calidad y que no han sido colocados en el almacén operativo, generan gran congestionamiento, más aún sabiendo que la mayoría de algunos de estos avíos ya se han agotado en los anaqueles respectivos.
- El almacén cuenta con tres pasillos, cada cual contiene dos filas de anaqueles, todos estos anaqueles tienen diferentes medidas.
- La medida desigual de los anaqueles no permite adicionar otros anaqueles.

- Las divisiones de los anaqueles tienen medidas diferentes, llegando en algunos casos a tener 1 m de profundidad, utilizándose solo el 50% de su capacidad.
- El almacén temporal o anaquel reservado para el almacenamiento temporal de la mercadería entrante no es suficiente para albergar los productos que ingresan al día, por lo que la mercadería se aglomera en la entrada de los pasillos haciendo difícil el acceso.
- Los productos que ocupan más espacio y no tienen alta rotación están aglomerados al fondo del almacén en anaqueles de dos niveles. Además, éstos no están debidamente identificados por lo que la ubicación de los productos sólo la conoce la persona encargada de la recepción, estos también son usados para albergar productos que recién ingresan al almacén.
- El almacén cuenta con dos mesas para habilitado y/o inspección que no son utilizadas al 100% ya que los dos habilitadores trabajan en escritorios y los inspectores trabajan cada uno en cada mesa.
- La mercadería rechazada, sobre todo la importada, no es retirada en el momento oportuno ya que estos productos aún se encuentran en el almacén ocupando espacio, así también como aquella mercadería que ha sido devuelta por la planta de costura.

En cuanto a los indicadores de medición que permitían detectar y medir los efectos del problema, tenemos los siguientes:

- Dentro de la operación de recepción de mercadería se observa que el operario del almacén de avíos dedica el 80% de ello a habilitar espacio para la mercadería.
- Dentro de la operación de inspección de etiquetas, el tiempo por parte de la auditoría de control de calidad sobre la misma muestra, es de 32% del tiempo empleado por el operario del almacén de avíos, observando una duplicidad de funciones.
- En la operación de habilitado de botones se observa que 20% del tiempo es empleado en calibrar la balanza.
- Dentro de la carga de trabajo del operario encargado de habilitar los avíos, el 7.9% de su carga de trabajo lo dedica a la operación de elaborar papeles de identificación de los requerimientos de avíos.

La necesidad de abordar y resolver el problema fue planteado por la gerencia general, quién contrató los servicios de Innova Pucp para la realización del proyecto.

Los objetivos del proyecto fueron:

- Realizar un estudio para establecer los procedimientos y/o procesos que permitan elevar la productividad en el área de avíos.
- Realizar un estudio de distribución de planta que permita mejorar el flujo de materiales.
- Establecer el rol de personal en el área de avíos.

Para el logro de los objetivos, se realizó una metodología que consta de seis etapas. A continuación se describen los principales aspectos a tener en cuenta para su replicación:

### *Etapa N°1: Organización del equipo de trabajo*

El equipo de trabajo estuvo conformado por un consultor *senior* (quien coordinaba el proyecto) y analistas junior, egresados de la especialidad de Ingeniería Industrial, previamente seleccionados y capacitados para el proyecto.

Cada analista realizó las siguientes actividades:

- Levantamiento de información de todos los procesos y/o procedimientos que se dan en el área de avíos.
- Levantamiento de información de dimensiones y factores relevantes para la redistribución del área de avíos.
- Muestreo de actividades, durante varios días
- Procesamiento de la información.
- Elaboración de informe final.

El coordinador realizó las siguientes actividades:

- Selección y capacitación de los analistas junior.
- Identificación de los puestos de trabajo.
- Validación de los procedimientos de levantamiento y procesamiento de la información.
- Capacitación y seguimiento en el diseño de la distribución del almacén.
- Análisis y evaluación de los resultados.
- Elaboración de conclusiones y recomendaciones.
- Revisión y elaboración del informe final.

### *Etapa N° 2: Obtención de datos e información*

Los analistas obtuvieron datos e información complementaria para la identificación de los procesos y los puestos de trabajo a través de observación directa y entrevistas a supervisores y operarios de cada puesto de trabajo en el almacén de avíos. Para la actividad de redistribución del almacén, las dimensiones de área disponible así como de los equipos y puestos de trabajo, se obtuvieron con medición directa e información secundaria. Para el muestreo de actividades, la toma de datos fue aleatoria y se definió el formato de muestreo previamente.

### *Etapa N°3: Procesamiento de la información*

Con los datos e información obtenidos se determinó la carga de trabajo y la distribución actual del almacén de avíos. Se identificaron los problemas en los puestos de trabajo, en los métodos de trabajo y en la distribución del almacén de avíos. Para el desarrollo del proyecto fueron necesarias reuniones semanales con el encargado del almacén de avíos para revisar y validar los datos e información obtenidos. También se desarrollaron reuniones para revisar los resultados, conclusiones y recomendaciones.

### *Etapa N°4: Búsqueda de soluciones*

En esta etapa se elaboraron dos métodos de trabajo para el acopio de los materiales requeridos por las órdenes de trabajo, ya que por un mal método se confundían las órdenes de trabajo o estaban incompletas, y por otro lado existía mucha manipulación, lo cual hacía que se maltratasen algunos materiales. Para habilitar algunas órdenes de trabajo –como corte de elástico– el método empleado era bastante ineficiente, a veces se pasaba varias horas para una sola orden de trabajo. Se evaluó y se eligieron los métodos que consumían menos tiempo y a la vez eran menos costosos.

Las mejoras seleccionadas en el puesto de trabajo de operario inspector fueron:

- i) Método de recepción de mercadería.
- ii) Método de inspección de la mercadería.
- iii) Programa de codificación para los avíos.

- iv) Método de almacenamiento de avíos inspeccionados.
- v) Rediseño de anaqueles.
- vi) Programación de vaporizado de elásticos.

Las mejoras seleccionadas en el puesto de trabajo de operario habilitador fueron:

- i) Sistema de impresión en papel autoadhesivo para identificar las órdenes para el habilitado.
- ii) Diseño de dispositivo para recolección de avíos.
- iii) Método de habilitado.

Para la distribución del almacén, se elaboraron dos propuestas donde el objetivo de la distribución se basaba en el principio de espacio cúbico y flujo de materiales, es decir, en aprovechar al máximo el espacio cúbico y asegurar la agilidad en el traslado de los materiales dentro del almacén de avíos. Se evaluaron ambas propuestas y se seleccionó aquella que permitía el mayor aprovechamiento del espacio.

Las características de la redistribución son:

- Desarrollarse en el área donde se encontraba el almacén de avíos.
- Desarrollarse en base a los meses de mayor demanda.
- Ver incrementada en 50% la capacidad de almacenamiento del almacén gracias al rediseño de los anaqueles y estandarizar el ancho de los pasillos.
- Aprovecharse el espacio de los anaqueles al 100%.
- Mejor comunicación y solución de problemas por parte de los operarios inspectores a la calidad, debido a una mejor ubicación de los mismos.

Tanto en la selección de los métodos mejorados y distribución del almacén, participaron los analistas y jefe de almacén de avíos.

### *Etapa N°5: Documentación*

El equipo consultor elaboró un informe de la situación actual y entre las propuestas se incluyó:

- Levantamiento de información de la situación actual, descripción de los puestos de trabajo, muestreo de actividades.

- Análisis de la información.
- Elaboración de alternativas de solución.
- Selección de mejor alternativa.
- Cuantificación de las mejoras.

### *Etapa N°6: Implantación*

Con los métodos de trabajo de los puestos de trabajo y la redistribución del almacén de avíos seleccionados, se tuvo que redefinir y formalizar las funciones y responsabilidades tanto del habilitador como del inspector, e incluso del jefe del almacén de avíos. Se implementaron cuatro métodos de trabajo:

- i. Recepción de mercadería.
- ii. Inspección de la mercadería.
- iii. Programa de codificación.
- iv. Recolección de avíos

Se redistribuyó el almacén implementando las siguientes mejoras:

- i. Dimensionamiento y reubicación del almacén temporal de avíos.
- ii. Rediseño de anaqueles.
- iii. Organización y reubicación de los avíos en los anaqueles.
- iv. Dimensionamiento de los pasillos y redistribución del almacén de avíos
- v. Diseño de la estación de trabajo de los operarios.

Sobre las relaciones causa-efecto identificadas a partir de los estudios y evaluaciones, se detectaron las siguientes:

- El espacio disponible para la mercadería entrante no es suficiente. Se produce aglomeración de la mercadería en el almacén, sobre todo en la entrada de los pasillos.
- La inspección de algunos avíos que realiza el operario inspector es repetida por auditoría de control de calidad. Se pierde horas hombres por la duplicidad de la tarea.
- Los anaqueles generalmente están semi-vacíos, encontrándose la mercadería ya inspeccionada en los pasillos y/o en el ingreso del área de avíos. Se genera congestión y desorden en el área de avíos.



- Los avíos no se encuentran normalmente en los anaqueles respetando sus ubicaciones ya definidas. Existe confusión entre los operarios cuando buscan avíos para el habilitado.
- Los anaqueles tienen demasiada medida de profundidad, en algunos casos no se usa la mitad de los cajones. Se produce pérdida de espacio en la mayoría de los anaqueles del almacén.
- Eventualmente los productos al menudeo (etiquetas, botones, otros) y de gran cantidad son habilitados a mano. Esto genera pérdidas de tiempo.

Las innovaciones tuvieron significativo grado de impacto, como se puede apreciar en los resultados obtenidos después de la consultoría y que se muestran en el cuadro adjunto.

Cuadro 3.7  
IMPACTO DE LAS INNOVACIONES

Puesto	Rol actual	Rol sin mejora	Carga de trabajo	Rol con mejora	Carga de trabajo	Proyección + 30%	Carga de trabajo
OI	3	3	83%	3	68%	3	91%
OH	3	3	81%	3	72%	3	100%

OI: Operario inspector OH: Operario habilitador

Como se observa, el rol del personal sin considerar las mejoras, era de seis operarios con una carga de trabajo alrededor de 80%, considerando las mejoras en los métodos de trabajo y distribución del almacén, se tiene el mismo rol de personal pero con una carga de trabajo alrededor de 70%. Al observar una carga de trabajo baja, se halló el crecimiento porcentual de la producción donde los operarios pudieran llegar a una carga de trabajo alrededor del 100%. Se puede concluir que, mejorando los métodos de trabajo y la distribución del almacén, la capacidad del almacén incrementó para atender un 30% más de la producción que en ese tiempo estaban realizando. Como beneficio adicional, no hubo necesidad de reducir el rol del personal.

La redistribución del almacén de avíos, permitió incrementar su espacio cúbico en un 50% aproximadamente, evitando la ampliación del área y desplazando otra de trabajo.

En cuanto al potencial de replicación, se considera factible en su totalidad, además de poder ser aplicado este tipo de mejora en cualquier área de una empresa, independientemente del rubro al que se dedique.

Finalmente, como principales condicionantes para la replicación tenemos:

- Definir claramente los objetivos y alcance del estudio.
- Contar con registros de información de preferencia sistematizados de los productos, operaciones, frecuencias, entre otros que son parte de la carga de trabajo.

### *Caso 07: Implementación del sistema SedoMaster para el control de parámetros de producción en el proceso de teñido*

*Escenario, manifestaciones de los problemas y determinación de la necesidad de innovar*

Este caso trata de innovaciones para el control del proceso, mediante la implantación de un sistema y equipamiento especializados, sobre el proceso de teñido (tintorería). Las máquinas de teñido son automáticas, todos los procesos o pasos para obtener un color son programables, predeterminados; los programas tienen variables de temperatura y de tiempo (por citar dos fundamentales), en cada momento se contaba con una temperatura, cuya variación en el tiempo conformaba curvas. A estos programas se les conoce como curvas, y en cada máquina se cuenta con un controlador lógico programable (PLC) que dirige los procesos de la misma.

Lo que se podía hacer en ese entonces, mediante una tarjeta (*memory card*) dentro de la máquina de teñido, era grabar las curvas, ponerlas en el computador y luego trasladarlas al programa de la máquina para que ésta supiera qué pasos dar. Este proceso debía hacerse máquina por máquina (13-14), lo que obligaba a los operarios a llevar la curva permanentemente a cada una de sus máquinas, grabándolas en la tarjeta y después una a una se realizaba la actualización, lo que originaba diferentes versiones del programa, pues no existía una forma de controlar si efectivamente se había cumplido con trasladar la curva a todas ellas. Si se realizaba un cambio no se sabía en cuál de las máquinas se había actualizado; si era necesario el ajuste de las curvas por problemas técnicos o mejoras, éste

se realizaba en forma manual en cada máquina, y al no haber un control se generaban las diferentes versiones.

Otra situación que se presentaba era que el operario, al observar diferentes curvas en diferentes máquinas hacía sus correcciones en forma manual, realizaba modificaciones de los parámetros del proceso, pero ello no era controlado, no había seguridad de que las máquinas hicieran un solo proceso estándar, tampoco de que todas las máquinas hicieran la curva de la misma manera.

Por otro lado, el laboratorio –que daba las formulaciones para los diferentes teñidos de telas– no tomaba en cuenta cómo se realizaban los procesos de teñido en la planta, utilizaban curvas genéricas sin mayor actualización. Se contaba con una persona que había trabajado muchos años en el laboratorio y conocía del proceso, el puesto era ajustador de recetas, y era el nexo entre el laboratorio y la planta, pero los cambios estaban sujetos a su criterio. Incluso el área de programación no tenía la certeza de si al llegar una nueva orden de producción serían capaces de trabajarla, obligando a hacer la consulta al ajustador de recetas.

### *Efectos e impactos*

Acorde a la situación descrita, los problemas se presentaban en relación a los siguientes elementos del proceso:

- Los procedimientos no estaban normados o estandarizados.
- El control de los procesos es llevado por cada puesto de trabajo y sujeto al criterio de cada uno de ellos.
- Los registros de información son llevados en forma manual sin ningún control sobre su eficacia.

Para atender esta problemática, se propuso utilizar SedoMaster (producto de Barco Sedo), una herramienta basada en Windows NT, diseñada para manejar la tintorería o toda la planta de acabados textiles. SedoMaster suministra a todos, desde el operario hasta el gerente general, una solución integral, permitiendo la administración de recetas y procesos, y suministra las interfaces con otros sistemas como cocina de colorantes, entrega de químicos y manejo de recetas. La optimización resultante de todas las máquinas incluyendo tintura, lavado, blanqueado, ramas, secadoras, etc., es la minimización de los costos de proceso y reproceso. El diseño modular

del SedoMaster significa que puede ser implementado en etapas y cuando se requieran.

Al tener conocimiento de que existía una herramienta como el SedoMaster, surge la interrogante de si realmente ésta podría proporcionar las soluciones que requería la planta. El análisis de los procesos de producción permitió evidenciar que:

- En el laboratorio, para que una receta funcione, debían realizarse varios intentos, la reproducibilidad no era fácil, no se encontraba una explicación clara para ello, por lo que debía de realizarse siempre el ajuste.
- Los procesos de laboratorio no estaban estandarizados con los de la planta, es decir, éste desconocía cómo se llevaban a cabo los procesos en planta y se trabajaba de manera diferente y no articulada.
- Programación no tenía información de las órdenes de producción que si se podían trabajar.
- El programador de tintorería manejaba los procedimientos a su criterio y experiencia.
- El ajustador de recetas era la única persona que podía realizar las modificaciones para corregir los problemas; los ajustes eran según su criterio y no se transmitían al laboratorio para su conocimiento.
- Los matizadores manejaban las reglas de acuerdo a las tablas que tenía el laboratorio, pero a veces realizaban ajustes, por lo que no se podía saber si las reglas se aplicaban exactamente, pues no existía un registro de ello. Al realizar los cambios en planta, éstos no eran indicados por el ajustador de recetas al operario –quien por tanto no consignaba los cambios en su informe–, y el matizador no podía saber por qué los resultados no eran los esperados.
- Al llevar un registro de la información en forma manual, no se tenía la certeza de que la misma fuese confiable.
- El modelo de trabajo en la tintorería fue heredado, y si bien en su momento funcionaba de manera muy simple, con el tiempo se fue complicando de acuerdo a las reglas del negocio por lo que requería ajustarse a las nuevas necesidades existentes.

Como referencia de la situación enfrentada antes de la mejora, tenemos el siguiente escenario:

- Baja reproducibilidad de las recetas.
- Escasa confiabilidad de la información.

- Nivel bajo de productividad del laboratorio.
- Alto nivel de reprocesos.
- Inexactitud de los niveles de eficiencia de las máquinas de tintorería.

El área de programación era la directamente afectada, y esto por los procesos de tintorería de telas en la etapa de teñido y laboratorio, y por el proceso de formulación de las recetas.

Sobre la medición del problema, tenemos lo siguiente:

- El nivel de reprocesos era muy alto, del orden del 4 a 5%.
- Paradas de máquinas.
- Informalidad en el registro de las paradas.
- Detalles y causales de paradas no confiables.
- El nivel de productividad del laboratorio de las recetas era bajo.
- Baja reproducibilidad de las recetas, el número de intentos de laboratorio para obtener una receta era de 5 a 6 veces en promedio.

En cuanto a los efectos, consecuencias o impactos, anteriormente a la mejora, ocurría lo siguiente:

- Alto índice de reproceso.
- Pérdida de aprovechamiento de la capacidad instalada de la planta.
- Retrasos en el proceso de producción.
- Incrementos del *lead-time*.
- Desmejoramiento eventual de la calidad de telas teñidas.

### Acciones

Para el estudio y la mejora, se constituyó un equipo de trabajo en el cual participaron:

- Jefe de planeamiento.
- Analista de ingeniería industrial (2).
- Analista de ingeniería de sistemas (1).
- Jefe de laboratorio.
- Jefe de tintorería.
- Jefe de control de calidad.

Como solución propuesta, se toma el modelo inicial y se plantea un nuevo funcionamiento de la tintorería. Se realizó un diagrama del funcio-

namiento de la planta y otro de cómo debía funcionar para su estudio y mejora. SedoMaster fue aplicado porque tenía la solución completa (no separada por áreas), y los equipos se conectaban naturalmente a la propuesta. Se visitó otras empresas en Brasil y en Alemania, para conocer el sistema en plena operación, porque en ese tiempo en nuestro país no existían muchas empresas que tuvieran implementada la herramienta al 100%.

Para la implantación del sistema se decide realizar la compra e instalación de equipos para el funcionamiento del SedoMaster, proceso que duró aproximadamente 4-5 meses, tiempo durante el cual el equipo de trabajo se dedicó a buscar información de la herramienta y a comprender los aspectos técnicos del proceso.

Cada miembro del equipo fue asignado en diferentes lugares de la planta, en el laboratorio y en producción, recogían toda la información y aprendían cómo era el proceso, se realizaban reuniones para revisar los avances y discutir qué era lo que se quería a futuro, cómo era que debían funcionar y qué actividades debían desarrollarse para ello, de manera que cuando llegó la herramienta sólo se realiza un ajuste al modelo.

Tomando en cuenta el uso de la herramienta observado en otras plantas, y con la información levantada acerca del proceso actual que se llevaba a cabo, se realizó un diagnóstico de la situación actual y cuáles eran los objetivos con el uso de la herramienta.

Para ello, se elaboró un plan de acción dentro del cual se debieron desarrollar:

- Herramientas de software.
- Cambios de procedimientos dentro de la planta.
- Revisión y redefinición de roles de cada quien en la planta.
- Cambios en la forma administrativa de la misma.
- Nuevas coordinaciones y comunicaciones a partir de la existencia de la herramienta.
- Nuevas funciones y responsabilidades de cada sector: programación, laboratorio, control de calidad y producción.
- Eliminación del puesto de ajustador de recetas, dado que la herramienta mantiene una comunicación entre el SedoMaster (administración de la máquina de teñido) y ColorMaster (administración del laboratorio). Es decir, las recetas elaboradas en el laboratorio son transmitidas directamente a producción por lo que no está sujeto a ajustes manuales durante el proceso de teñido.

Al realizar la revisión de los procesos en cada punto de la planta, se pudieron corregir algunos casos, por ejemplo en el laboratorio se implementaron los espectrofotómetros, y al realizar la revisión de la situación se pudo observar que requerían de ciertas condiciones en el área de trabajo para su uso, tales como una iluminación adecuada.

También se tuvo necesidad de capacitación externa, esto se realizó durante dos semanas, 7 días para el ColorMaster y 7 días para el SedoMaster. En la capacitación se explicaron las opciones del sistema y se aclararon las dudas, se tenía claro el proceso y el uso de la herramienta, lo que fue muy positivo pues el equipo ya había avanzado en la revisión de la herramienta.

## *Resultados*

Adicionalmente, la implementación del sistema SedoMaster y ColorMaster en el proceso de tintorería propone las siguientes soluciones:

- Permite monitorear “en línea” el estado actual de cada máquina de teñido, en forma práctica y simple. Es posible identificar cuando una máquina se encuentra parada y el motivo.
- Mantiene un histórico de cada lote teñido, rastreando la fecha, hora y la máquina en la que fue procesado, así como la curva real de proceso y el tiempo de duración, siendo posible la identificación de cualquier anomalía en el proceso.
- Permite capturar las recetas una sola vez en el sistema ColorMaster, por una persona dedicada exclusivamente a esa operación, evitándose a sí diferentes versiones.
- Se calcula automáticamente la cantidad de químicos y colorantes que se deben dosificar por cada baño.
- Se registran las recetas en el servidor de ColorMaster, las que se almacenan en bases de datos de fácil acceso. El registro de cada baño utilizado por una receta específica, se almacena también en el servidor de SedoMaster para un fácil rastreo de los insumos utilizados fechas, tiempos de proceso y máquina en la que se realizó.
- La programación de las máquinas de teñido se realiza mediante la herramienta, convirtiéndolo en una actividad muy flexible: se pueden visualizar los cambios “en línea” y en tiempo real desde cualquier terminal. Asimismo, se evita que cualquier operario introduzca una curva de proceso incorrecta.

Para efectos de resumir el proceso de implantación de la solución, describiremos los siguientes elementos que se incorporaron al proceso:

*a. Desarrollo, integración e implantación del sistema.*

Implantación del ColorMaster y el SedoMaster en el control de las máquinas de teñido, estableciendo una correlación entre lo que se realiza en el laboratorio y la planta. Se desarrollaron e implementaron todas las herramientas de software necesarias para que ambos sistemas se integren al sistema de producción, trasladando la información en forma automática, evitando casos como los de doble digitación que pudieran generar errores.

*b. Capacitación del personal en el uso de la herramienta.*

Se escogió al mejor operario de producción y a un supervisor, y se les capacitó en el uso de la herramienta, aproximadamente una semana. Ellos fueron los responsables de introducir los procesos actuales a la misma, todos los procesos fueron recreados a fin de ser estandarizados; luego de ser copiados fueron validados los procesos correctos, lo que evidenció oportunidades, como poder acortar los procesos. También participó el jefe de tintorería en la revisión de las curvas obtenidas.

*c. Incorporación de las máquinas al nuevo sistema.*

Se realizaron pruebas, se conectó una de las máquinas para que realice todo el proceso, en tanto que el operario validaba si todo estaba correcto y si había algún problema se iban ajustando las curvas, así una a una se iba incorporando al nuevo sistema validándose que funcionara en todas las máquinas. Al concluir el proceso se contaba con expertos en el manejo: el operario, el supervisor y el analista de ingeniería industrial, siendo ellos quienes capacitarían a los demás. Todo este proceso demandó aproximadamente un mes.

*d. Monitoreo y apoyo.*

El proceso era monitoreado por cada analista de ingeniería industrial asignado. Paralelamente se ajustaba el software de acuerdo a los resultados. También se contaba con el apoyo del equipo de trabajo las 24 horas como soporte a las eventualidades que pudieran surgir.

*e. Integración funcional.*

A la par que se iba trabajando con el laboratorio, se debían estandarizar las diferentes curvas de las recetas de teñido, empezarlas a recrear en



este nuevo sistema y que vayan sincronizadas con las que iban en producción, pues la curva que se trabaja en producción era replicada en el laboratorio y la receta debía hacerse de acuerdo a la curva que está en producción.

*f. Procedimientos y normas específicas.*

Los procedimientos y normas (por ejemplo, la proporción entre químicos y colorantes), fueron implementados de manera lógica dentro del sistema, utilizando algoritmos. Se capacitó también al jefe de laboratorio para que pueda hacerlo. Mientras se establecían los nuevos procedimientos en el laboratorio, las recetas eran cargadas al SedoMaster en forma manual, dado que la parte que correspondía al Laboratorio se fue integrando poco a poco, pues se trabajaba bajo un nuevo contexto, ello demandó aproximadamente entre 6 meses a un año.

*g. Pruebas y casos de uso de la herramienta.*

El sistema también contenía un evaluador de colores, cuyo uso requirió ser validado por el personal de planta, quienes pensaban que no era posible que el sistema pudiera indicar si dos colores eran iguales, pues esta comparación siempre se hacía por una persona en forma visual. Se encontró que esta prueba se había realizado en Brasil, y con este antecedente, se planteó otra prueba bajo ciertas condiciones: se tomaron 15 colores, y dos muestras de tela, una de ellas era el color objetivo que se quería lograr. Las muestras fueron entregadas a las personas que, de acuerdo a la empresa, tenían una buena concepción del color; participaron entre 6 a 7 personas, se les entregó las muestras en forma individual a fin de que compararan los colores, y se evitó que hubiese interrelación entre ellas a fin de evitar que se influenciaran mutuamente.

Al comparar los resultados, se observó que entre cada una de las personas los resultados eran diferentes, algunos eran aprobados y otros rechazados, se generó un promedio de estos resultados y al ser comparado con los del sistema se obtuvo el mismo promedio. En la segunda parte de esta prueba, se entregó a los participantes los resultados de la máquina en diferente orden para que comparasen nuevamente los colores, cada uno cambió los resultados respecto de la vez anterior, pero entre los participantes los resultados fueron más parecidos, concluyéndose así que el sistema es un apoyo para la toma de decisiones en la aproximación del color, no nos da la decisión pero muestra los resultados.

El nuevo conocimiento obtenido fue documentado con procedimientos, incluyendo los planes de acción y las descripciones de actividades a desarrollar, así como lo que se quería lograr, pero no se llegó a documentar las ocurrencias o los sucesos.

Los recursos requeridos fueron:

- Personal y tiempo para el equipo de trabajo.
- Equipo consultor externo (capacitación e implementación de software).
- Personal de planta.
- Software.
- Licencias.
- *Hardware*.

Como evidencias del grado de impacto obtenido con la innovación, tenemos:

- Incremento de la eficiencia de las máquinas, tiempo del teñido efectivo respecto de tiempo de paradas.
- Disminución de reprocesos de 5% aproximadamente a 1.5% en promedio.
- Mejoró la reproducibilidad del laboratorio, para obtener una receta se bajó de 5 intentos a 2 en promedio.
- Incremento en el nivel de producción de la planta de 15 a 20%.

### *Recomendaciones*

La replicación en otras empresas es posible, pero debe dársele el uso correcto para explotar al máximo las bondades de la herramienta. También es muy importante que sea liderado por la alta gerencia, pues se requiere signar recursos y responsabilidades, así como el compromiso de todos los involucrados en el proceso.

Los condicionantes para la replicación que se tienen presente luego de la experiencia, son:

- Apoyo de la alta gerencia.
- Evaluación completa, técnica y cuantitativa del problema.
- Disponibilidad y actitud del personal para los cambios.
- Personal con capacidad de adaptarse a los nuevos cambios.
- Procedimientos estandarizados en las áreas de tintorería y laboratorio.
- Las máquinas de teñido deben tener el mismo tipo de controlador (esto brindaría una ventaja, de no ser así tendría que ser adquirido).

- Contar con sistemas de información (transaccionales) en tintorería y laboratorio.
- Estar en condiciones de realizar una inversión monetaria “no muy alta”, alrededor de 150 000 €.

## 6. CONCLUSIONES SOBRE LOS CASOS DE ESTUDIO

Considerando que hemos presentado diversos tipos de innovaciones, cada uno con sus propios objetivos, enfoques, estructura de ejecución, condicionantes y metodologías, podemos rescatar los siguientes elementos comunes que contribuyeron al éxito para cada caso:

1. Las innovaciones necesitan de apoyo y compromiso de la alta gerencia.
2. Las innovaciones requieren ser gestionadas y administradas, partiendo de una planificación.
3. Tal gestión debe comprender los siguientes elementos:
  - Liderazgo.
  - Planificación.
  - Comunicación interna al personal.
  - Organización para el trabajo, basada en roles y responsabilidades definidas.
  - Capacitación.
  - Integración funcional con procesos y áreas involucradas.
  - Coordinación con responsables de áreas y procesos.
  - Control y seguimiento, midiendo, comparando y evaluando.
  - Toma de decisiones racional para los cambios.
  - Evaluación de resultados.
  - Reconocimiento del trabajo y el esfuerzo.
  - Aseguramiento de las nuevas prácticas, con entrenamiento y documentación.
  - Gestión del nuevo conocimiento, documentando lo realizado y logrado y transmitiendo al personal para que se conozca, aprenda, comprenda y se transmita adecuadamente.
4. Queda comprobado que las innovaciones se pueden lograr:
  - Tanto en procesos de producción, como en procesos comerciales y administrativos.
  - Tanto en actividades de nivel operativo como a nivel gerencial o de jefatura.

5. En todos los casos queda manifiesta la real ventaja e importancia que tiene el enfoque de procesos y de proyectos, para el éxito de las innovaciones.
6. La diferencia entre mejoras simples, puntuales y poco trascendentes estriba en el alcance, en el impacto y el enfoque a proceso completo que se debe aplicar.
7. Ha quedado comprobado lo necesario del control y registro de los procesos y su comportamiento, para conocer, analizar y proponer.
8. El correcto y completo diagnóstico o estudio de la situación es vital para identificar y comprender los problemas y sus causas.
9. Es importante conformar equipos integrados por miembros con conocimientos del sujeto de estudio (proceso) que permitan, entre todos, una completa visión y análisis de los problemas.
10. Las innovaciones no deben ser consideradas como mejoras aisladas, sino como parte de una planificación con proyección a futuro.
11. Las innovaciones, en el tiempo, deben ser realizadas y aplicadas a lo largo de todo el macroproceso del negocio.
12. Las innovaciones pueden tener dos orientaciones, una hacia lo estratégico y la otra hacia lo táctico.
13. Para lograr el éxito y la sostenibilidad, las innovaciones deben ser gestionadas desde lo estratégico hacia lo táctico.
14. La innovación en las empresas no tienen por qué estar desarticuladas de la gestión comercial y/o del negocio, tal como ha sido demostrado con el caso 01. Por el contrario, debería ser lo primero, el establecer tal articulación y consistencia.
15. Las mejoras de procesos y las mejoras de productos tienen una relación de causa-efecto fundamental, por ello, para asegurar y mejorar la calidad del producto resultante, se debe mejorar e innovar e los procesos en las fuentes.
16. No siempre se necesitan expertos foráneos para las innovaciones, como ha sido advertido en el caso 02.
17. Hay que saber aprovechar el potencial del talento humano con que se cuenta, como fue demostrado en el caso 02.
18. No sólo hay que preocuparse por el producto y por los materiales, sino por todos los factores que intervienen en los procesos, como ha sido evidente en el caso 03.
19. Las innovaciones trascendentales implican necesidad del soporte organizacional, manifestándose como nuevas funciones como en los casos 02, 03 y 06.

20. También se requieren nuevos métodos y procedimientos de trabajo, como se ha señalado en los casos 02, 05 y 07.
21. Asimismo, también se requiere un soporte tecnológico, diferenciado según el caso particular, pero necesario como en los casos 03, 04 y 06.
22. Cuando las innovaciones son realizadas de manera estudiada, planificada y profesional, las empresas evidencian capacidad de absorción, sin mayores obstáculos, como ha sido mostrado en los casos 04, 05, 06 y 07.
23. Lo anterior necesita de la participación y compromiso efectivo del personal dedicado al estudio e implantación de la innovación, como ha sido evidente en todos los casos mostrados.

Para finalizar, en relación a nuestras hipótesis iniciales y a las preguntas realizadas en la encuesta, observamos en los casos descritos, evidencias que validan nuestras conclusiones iniciales y que pasamos a resumir esquemáticamente:

<i>Hipótesis</i>	<i>Preguntas de la encuesta</i>	<i>Evidencias</i>
1) ¿Son las innovaciones en mejoras de procesos realizadas en las empresas un factor de clave en el nivel de competitividad?	1. ¿Qué tan relevante es la innovación de mejora de procesos para mejorar la competitividad de las empresas del sector textil y confecciones?	En todos los casos, se observa evidencia afirmativa; las empresas reconocen el aporte de las innovaciones en sus resultados logísticos y comerciales. Esto se nota con mayor énfasis y cobertura (procesos) en la empresa XYZ.
	2. ¿Las innovaciones en mejoras de procesos son integrales o parciales en la empresa?	Tal como se concluyó de la encuesta, se llevan a cabo ambos tipos, según la necesidad. Destaca en ABC el enfoque planificado a lo largo de la cadena productiva, y en PQR, el enfoque articulado de las innovaciones.
2) ¿Son los factores endógenos y exógenos los que posibilitan la innovación y fomentan las mejoras de procesos?	3. ¿En qué medida se ha requerido asesoría externa para poder realizar innovaciones en mejora de procesos?	Las innovaciones con talento y conocimiento propio destacan en cada caso, sin embargo se evidencia necesidad de asesoría externa en aplicaciones relativamente nuevas y especiales de la ingeniería, como en el caso 02-ABC: manufactura flexible y en los dos casos en la empresa PQR.
	4. ¿Cuáles son los factores endógenos y exógenos que típicamente se ven involucrado en los procesos de innovación?	Los factores endógenos se confirman en los casos presentados, destacando la trinidad: calidad-productividad-costo.  El factor costo ha sido más que relevante como inductor en los casos de la empresa PQR.  En cuanto a los exógenos, no se han apreciado directamente en todas, salvo en los casos de las empresas ABC y en PQR.

<i>Hipótesis</i>	<i>Preguntas de la encuesta</i>	<i>Evidencias</i>
3) ¿Es la gestión del conocimiento la que permitirá asegurar la sostenibilidad de las innovaciones de mejoras de procesos?	5. ¿Cómo la empresa ha gestionado la innovación y el conocimiento involucrado?	En todos los casos se ha evidenciado lo importante de la capacitación, del aprendizaje colectivo, el soporte organizacional, y transmisión del conocimiento y la documentación (conocimiento explícito).  En la empresa XYZ se manifiesta una política y acciones sostenidas.  Sin embargo es en ABC donde hay mayor evidencia de la gestión del conocimiento como tal.  Por otro lado, tal como se confirma en la encuesta, no se ha notado vinculaciones o asociaciones entre empresas para innovar procesos comunes.
	6. ¿Qué mecanismos se manifiestan en la relaciones de la empresa con otros agentes del sistema nacional de innovación?	No hay evidencia en los casos mostrados, lo cual es coherente con los resultados de la encuesta detallada.
	7. ¿Es la mejora de procesos un tipo de innovación sustentable en el sector textil y confecciones?	Todos los casos confirman las conclusiones de la encuesta detallada, dados los resultados que se lograron y las recomendaciones que nos aportaron.
4) ¿Existen lecciones aprendidas y buenas prácticas que pueden ser transferidas de o a la empresa, los proveedores (sub-contratistas) y clientes?	8. ¿En qué medida hay transferencia tecnológica y de conocimiento entre empresas y actores del sector?	Es este aspecto, los casos descritos presentan un conjunto útil de lecciones aprendidas, siendo lo relevante, la factibilidad de réplica en otras empresas, como se nota en los dos casos de la empresa XYZ.

Esta investigación demuestra la importancia de contar con proyectos de base tecnológica que permitan al sector textil y confecciones la obtención de ventajas competitivas, y por ello se ha propuesto una cartera de proyectos tecnológicos que tiene como objetivo reducir las brechas de competitividad y tecnológicas frente a los líderes que han impuesto sus mejores prácticas de clase mundial.

Los proyectos se han agrupado en 8 categorías:

1. Desarrollar un Sistema de Inteligencia Competitiva de Mercados que permita a las empresas identificar necesidades de los clientes y tendencias de la industria.

2. Conformación del *cluster* para especializar la producción de artículos con alto valor agregado enfocados en mercados específicos.
3. Desarrollo e implantación de un modelo genérico de logística para la cadena de abastecimiento de la industria FTC de Colombia.
4. Programa de inversión para la modernización, transformación productiva e innovación de la cadena FTC.
5. Estructuración de un fondo de capital de riesgo con inversionistas internacionales especializado en la cadena FTC.
6. Masificación de tecnologías transversales (*supply chain*, CRM, ERP).
7. Masificación de tecnologías específicas para diseño y desarrollo de producto sistemas CAD/CAM)
8. Masificación de tecnologías específicas para ingeniería aplicada, tiempos y costeo estándar en la industria de la confección.

Otros temas relacionados con innovación en mejora de procesos en el sector pasa por el análisis de tres atributos organizacionales: ambiente organizacional, creatividad e innovación, aspecto tratado en la investigación “creatividad e innovación en las empresas del sector de las confecciones de la ciudad de Manizales”.

Este tema fue considerado relevante dado que el ambiente organizacional considerado como un factor fundamental para que las personas sean creativas e innovadoras; la creatividad tomada como herramienta para resolver problemas y para generar ideas, productos, procesos y sistemas innovadores; y la innovación como principal fuente de ventaja competitiva para las empresas, daban un panorama general en donde se podía percibir cierto grado de relación o correlación entre estos atributos.

Con respecto a la organización, en lo relativo al personal, se considera que:

- En el campo de las personas existen deficiencias en la comunicación, la participación y el trabajo en equipo.
- De los factores que componen el campo de la organización, los sistemas: organizacional básico, de comunicaciones y el de desarrollo de personal no están diseñados de acuerdo a las necesidades de los individuos y de la organización, afectando el funcionamiento ordenado y productivo de los mismos.
- Los miembros de la empresa en el nivel operativo presentan un mayor grado de satisfacción, que los individuos que ocupan cargos administrativos.

- No existen diferencias significativas entre los dos niveles organizacionales –operativos y administrativos– en cuanto a los indicadores de la creatividad.
- El perfil creativo es superior en el personal que ocupan cargos operativos (51%) que administrativos (20%).
- El estudio dedujo que para el grupo de empresas analizadas, el perfil promedio que presentan las personas es un perfil creativo, esto indica que las dos esferas tienen capacidades para la formulación y ejecución efectiva de soluciones creativas y el aprovechamiento adecuado de recursos para formular nuevas soluciones.

En cuanto a la creatividad:

- Utilizan de manera incipiente estrategias, medios y técnicas para fomentar la creatividad, no se encontró un plan formal, estructurado, continuo y permanente para promover y estimular la creatividad de las personas.
- Se hace necesario que las organizaciones formen integralmente al talento humano –a partir de espacios de capacitación, fortalecimiento y participación–, que apoyen procesos de desarrollo organizacional.

En lo referente a innovación, por los resultados obtenidos se considera que el grupo de empresas del sector de las confecciones de la ciudad de Manizales es innovador, ya que todas ellas han desarrollado innovaciones según el concepto y los factores que plantea Schumpeter para la innovación en su libro “Teoría del Desarrollo Económico”.

Se debe tener presente que el objetivo de esta investigación era describir y analizar los atributos y sus características en este grupo de empresas, la información obtenida no permite argumentar una relación de causalidad directa entre éstos. Aunque con el análisis de la información obtenida en esta investigación se concluyó que no existe una relación de correspondencia –en términos de percepción– entre el ambiente organizacional y los otros atributos pues éste se encuentra mal calificado, mientras que la creatividad y la innovación están bien calificados, existiendo una relación de correspondencia entre estos últimos.

Esta investigación nos deja con la interrogante de qué tan importante son los mecanismos organizacionales a tener en cuenta, para asegurar que los atributos de creatividad e innovación puedan aflorar, emplearse y sostenerse en las empresas.



## 7. BIBLIOGRAFÍA

ADEX, Comité Textil – Confecciones. Boletín sectorial GAM – diciembre 2008.

Cámara de Comercio de Lima. *Base de datos* del 2005.

Celorio Sánchez, Arsenio. *Muestreo y tamaño de muestra*.

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. *Actualización de estadísticas de la MYPE*, marzo 2008.

Ormachea, Fernando (2006). *El control de la calidad de procesos en las PYMES de confecciones*. Pontificia Universidad Católica del Perú – Dirección Académica de Investigación.

ProInversión (2007). *Perú: tejiendo oportunidades*.

Scheaffer, Richard (1987). *Elementos de muestreo*. Editorial Iberoamericana.

Shivanand, et al. (2006). *Flexible manufacturing system*. New Age Publications.

Sociedad Nacional de Industrias-Comité Textil. *Ranking de exportadores del sector textil-confección (enero-diciembre 2007-2008)*.

Top Publications. *Base de datos de funcionarios: the top 10,000 companies*.

Top Publications (2009). *Perú: the top 10,000 companies*.

## 8. ANEXOS

### ANEXO 1

Encuesta Corta. La experiencia de innovación en mejora de procesos de producción en el sector de textil y confecciones. (En la página web: [www.cies.org.pe](http://www.cies.org.pe), [www.fincyt.gob.pe](http://www.fincyt.gob.pe)).

### ANEXO 2

Entrevista o Encuesta detallada. La experiencia de innovación en mejora de procesos de producción en el sector de textil y confecciones. (En la página web: [www.cies.org.pe](http://www.cies.org.pe), [www.fincyt.gob.pe](http://www.fincyt.gob.pe)).

## ANEXO 3

*Descripción de las innovaciones en la mejora de procesos de producción en el sector de textil y confecciones**Modernización de la planta y adquisición de equipamiento*

- 1 Adquisición de un sistema y plotter para tizado de moldes.
- 2 Ampliación de la capacidad instalada en el área de confecciones.
- 3 Automatización del sistema de tratamiento de agua en hilado y tejeduría.
- 4 Implementación de laboratorio para pruebas de materiales.
- 5 Reestructuración del área de manufactura de costura.
- 6 Adquisición de maquinaria de estampados y redistribución de planta.
- 7 Adquisición de nueva tecnología en el proceso de estampados.
- 8 Adquisición de maquinas para acabado de telas.
- 9 Adquisición de telares de alta velocidad.
- 10 Adquisición de maquinaria de corte automático para el área de corte.
- 11 Adquisición de nueva tecnología en el área de corte.
- 12 Automatización en el área de corte.
- 13 Innovación de maquinarias mecánico a electrónico en las áreas de tejeduría y confección.
- 14 Desarrollo de maquinaria para transfer de mayor alcance de producción.
- 15 Inversión en la creación de una maquina preformadora semiautomática para el área de costura.

*Adecuación y mejoras en los procesos*

- 1 Implementación de software de diseño avanzado.
- 2 Implementación de software para consumo de materiales.
- 3 Implementación de un sistema en la planta de confecciones para el control de movimientos de telas y prendas entre áreas y servicios.
- 4 Implementación de un sistema integrado de operaciones.
- 5 Implementación del sistema de gestión de planeamiento de la producción en corte y tejeduría.
- 6 Implementación de control del sistema integrado de operaciones.

- 7 Sistema de control de producción.
- 8 Sistema para el control de la producción.
- 9 Implementación del sistema de control de hilados y telas para servicios (tejeduría, tintorería), a través del código de barras.
- 10 Implementación de áreas de aseguramiento de la calidad-calidad total.
- 11 Implementación de la metodología *six sigma*.
- 12 Implementación de manufactura esbelta (*lean*) (trabajo modular).
- 13 Implementación del programa de conversión de personal manual a maquinista.
- 14 Sistema de control y gestión de calidad.
- 15 Producción modular en los procesos de corte.
- 16 Actualización de categorización de pago al personal en corte y costura.
- 17 Estudio de carga de trabajo en el área de confecciones y redistribución de planta.
- 18 Estudios de tiempos, *gant*, *pareto*.
- 19 Carga de trabajo y rol de personal.
- 20 Normalización y estandarización de procesos, tiempos y sistemas de trabajo.
- 21 Distribución de planta de acuerdo a la secuencia de operaciones.
- 22 Optimización de moldes en desarrollo de producto (adquisición software).
- 23 Redistribución del área de corte, acabados y estampados.

## CAPÍTULO IV

# Tecnología e innovación: Sector exportador textil y confecciones peruano<sup>1</sup>

*Eduardo Morón<sup>2</sup>*

*César Serra<sup>3</sup>*

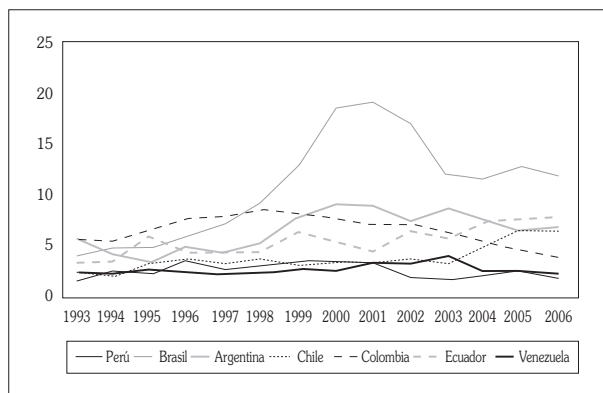
### 1. INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, el Perú ha sido un país exportador de materias primas. La mayor parte de su crecimiento económico se ha sustentado en actividades extractivas con poco valor agregado. No es de sorprender (figura 4.1) el poco contenido tecnológico de las exportaciones peruanas. Según estimaciones del Banco Mundial, la participación de estas exportaciones en el total exportado se encuentra muy por debajo de las cifras de otros países de la región.

Debido a estos resultados, las denominadas exportaciones no tradicionales representan una gran oportunidad de desarrollo para el país. La necesidad de contar con altos estándares para ser aceptados en mercados internacionales exige una mejora en la calidad del producto en comparación con el ofrecido en el mercado nacional, lo cual requiere de una substancial inversión en la innovación de productos y de procesos.

- 
- 1 Este documento ha sido elaborado para el Fondo de Ciencia y Tecnología en el marco del programa de investigaciones del Consorcio de Investigación Económica y Social. Agradecemos los comentarios recibidos y las facilidades que nos han sido otorgadas por distintos organismos del Estado para obtener la información de base del informe. Como es usual, las opiniones contenidas en este trabajo no necesariamente representan la posición institucional de la Universidad del Pacífico o de su Centro de Investigación. Cualquier error es de nuestra exclusiva responsabilidad.
  - 2 Profesor principal de la Universidad del Pacífico y miembro del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. Email: emoron@up.edu.pe
  - 3 Investigador asociado al Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

Figura 4.1  
 PORCENTAJE DE LAS EXPORTACIONES  
 CON ALTO CONTENIDO TECNOLÓGICO



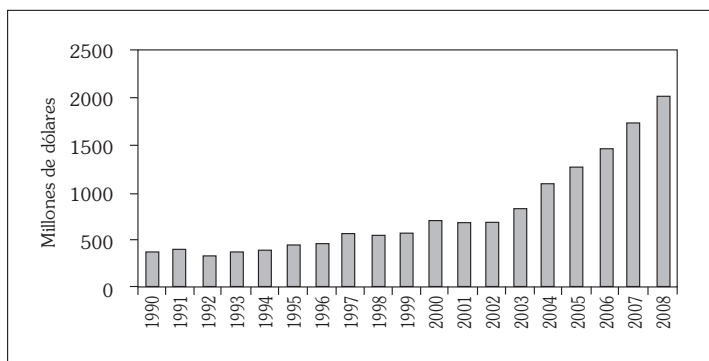
Fuente: Banco Mundial.

El presente documento está basado en uno de los sectores no tradicionales más dinámicos del país: textiles y confecciones. El sector textil peruano tiene una larga tradición de reconocimiento por la calidad de sus fibras naturales. El contar con algodón de fibras extra largas ha constituido una ventaja comparativa que se ha utilizado para penetrar mercados exigentes y conocedores. Sin embargo, es la continua actualización tecnológica lo que permite a las empresas textiles peruanas seguir siendo competitivas. Su gran dinamismo y desarrollo se puede apreciar en la figura 4.2. Si bien en la década que termina en el 2001 las exportaciones del sector crecieron en cerca de 70 por ciento, no es sino desde la implementación del ATPDEA (*Andean Trade Promotion and Drug Eradication Act*) que sus exportaciones crecieron notablemente, llegando a expandirse en 200 por ciento.

Las empresas peruanas, gracias a la apertura de nuevos mercados, han podido crecer y alcanzar las economías de escala necesarias para ofrecer precios competitivos. El sector textil y confecciones en el Perú, considerado uno de los motores del desarrollo y uno de los mayores generadores de empleo, absorbe alrededor del 7 por ciento de la PEA, como se puede apreciar en el cuadro 4.1.

No obstante, dada la creciente competencia proveniente de países asiáticos donde el costo de la mano de obra es muy bajo, un crecimiento

Figura 4.2  
EXPORTACIONES DE PRODUCTOS TEXTILES



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

Cuadro 4.1  
PROPORCIÓN DE LA PEA OCUPADA EN LIMA METROPOLITANA  
SEGÚN LA ESTRUCTURA DEL SECTOR TEXTIL Y CONFECCIONES

Estructura de mercado	2006		2007	
	Fabricación de productos textiles y prendas de vestir*	Total de sectores	Fabricación de productos textiles y prendas de vestir*	Total de sectores
Sector público	-	8,1	-	7,7
Sector privado	74,1	51,1	84,4	52,2
Microempresa	15,3	20,7	24,7	21,1
Pequeña empresa	25,3	13,2	25,8	14,1
Mediana y grande	33,5	17,3	33,9	16,9
Independientes	19,6	31,4	12,8	32,3
Independientes profesionales	-	2,7	0,4	2,4
Independientes no profesionales	19,6	28,7	12,4	29,9
Otros**	6,3	9,5	2,9	7,8
Total relativo	100,0	100,0	100,0	100,0
PEA ocupada	219 459	3 656 660	251 138	3 754 280

\* Para el sector textil se consideró a las divisiones 17 y 18 del CIUU.

\*\* Incluye a trabajadores del hogar y trabajadores familiares no remunerados.

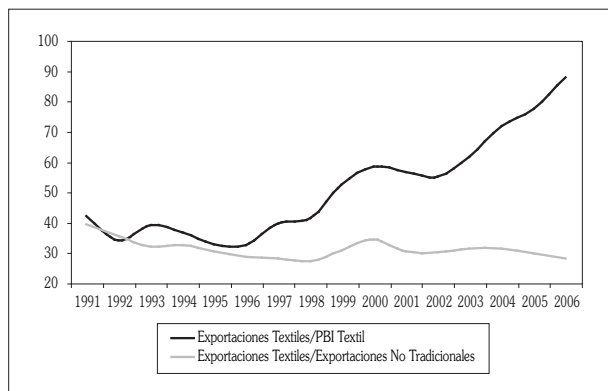
Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

sostenido requiere de una continua inversión en nuevas tecnologías, búsqueda de nuevos mercados y desarrollo de nuevos productos. El crecimiento experimentado en los últimos años por los beneficios otorgados a través del ATPDEA, será afianzado con el inicio del Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y los futuros TLCs negociados en la actualidad, siempre y cuando las empresas respondan con los niveles de inversión necesarios para satisfacer los estándares de calidad y diversidad de mercados externos.

El estudio de este sector responde a la necesidad de contar con representatividad, alto grado de exposición a mercados internacionales, un creciente número de participantes y de destino de sus productos, y una clara política del gobierno para su promoción.

El sector textil ha incrementado su apertura externa desde mediados de los 90. Como se observa en la figura 4.3, la apertura comercial del sector ha crecido sustancialmente pasando de un promedio de 38 por ciento en la década de los 90, hasta alcanzar un pico de 88 por ciento en el 2006. Adicionalmente, el sector ha mantenido una participación estable de alrededor del 30 por ciento del valor total de las exportaciones no tradicionales. Dado que nuestro análisis se centra en las empresas textiles exportadoras, la creciente apertura comercial nos permite generalizar con un alto grado de confianza el comportamiento del sector.

Figura 4.3  
DINÁMICA DEL SECTOR TEXTIL



Fuente: BCRP e INE (Instituto Nacional de Estadística).

Asimismo, el reciente crecimiento exportador del sector está reflejado en el mayor número de participantes y en el mayor número de destinos de sus productos. Es así que mientras antes del ATPDEA, entre 1993 y 2001, el número de empresas textiles exportadoras decreció en 28 por ciento y el número de destinos creció sólo en 9 por ciento, una vez implementado el acuerdo y hacia fines del 2008, estos números fueron del orden de 95 y 16 por ciento, respectivamente. Esto refleja un importante ajuste del margen extensivo al lado del intensivo de exportación y sugiere canales de transmisión de una mayor presencia comercial en Estados Unidos hacia otros destinos.

Adicionalmente, Prompex gestiona diversos programas de capacitación en mercadeo y calidad de las exportaciones textiles, así como también promueve la participación en diversas ferias internacionales como Perú Moda y Magic, entre otras, a las que las empresas textiles peruanas asisten para negociar con nuevos clientes.

El presente trabajo tiene la siguiente estructura. La primera sección presenta el sustento teórico y los supuestos para el tratamiento del concepto de innovación en un contexto de creciente apertura comercial y de un mercado doméstico reducido. La segunda sección describe los datos sobre los cuales el estudio analiza la dinámica exportadora textil, para luego analizar, en la tercera sección, la estructura del sector. Finalmente, la última sección discute el rol de las políticas de promoción, de la política comercial y de la transferencia tecnológica a través de las importaciones de bienes de capital.

## 2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La literatura de cambio tecnológico distingue entre diferentes tipos de innovación. Una distinción común es aquella entre innovación de procesos y de productos. Mientras que la última se refiere a la introducción de un nuevo producto, la primera está relacionada con una innovación que reduce los costos de producción de los productos existentes. Adicionalmente, la innovación de procesos también está dirigida a la introducción de una nueva tecnología que permita la producción con una mayor calidad, de un producto existente en el portafolio de las empresas.

La literatura de crecimiento endógeno normalmente introduce esta definición con el fin de modelar el reemplazo de productos de menor



calidad por aquellos descubiertos de mayor calidad. Si bien estas teorías son aplicadas en un contexto de economía cerrada, son más que relevantes para nuestro caso en donde sólo la continua mejora de la calidad del producto permite a empresas peruanas no ser desplazadas por competidores internacionales. Asimismo, sólo el desarrollo de productos con características superiores a las encontradas en el mercado actual permite a las empresas poder contactar nuevos clientes y enviar muestras que por sus nuevas características puedan ganar un nuevo comprador.

La presente investigación asume la existencia de una tecnología de innovación similar a la usada en Klette y Kortum (2004), en donde la tasa aleatoria de llegada de una innovación de producto, sea un nuevo producto o uno existente generado con una mayor calidad, depende de un input de investigación y de un capital de conocimiento. Interpretamos el input de investigación como una combinación de las herramientas necesarias para la innovación en el sector textil. Entre ellas, un importante rol está asociado a la inversión en desarrollo, la inversión en integrar verticalmente el negocio - incluyendo labores de producción, teñido, bordado y tejeduría-, la inversión en tecnología a través de la importación de bienes de capital, y la disponibilidad de trabajadores calificados para dichas labores. Interpretamos el capital de conocimiento como el número de productos que posee actualmente la firma, resultado de innovaciones pasadas, así como de relaciones de largo plazo con clientes en el mercado internacional que transmiten nuevas tendencias en el desarrollo de productos y tejidos.

### 3. DATOS

En el presente documento, nuestro análisis empírico está basado en el sector textil y confecciones exportador. De esta manera, utilizamos la base de datos de exportaciones e importaciones de Aduanas al nivel de empresas. Cada empresa está identificada de acuerdo con su Registro Único de Contribuyente (RUC), de 8 dígitos para los años anteriores al 2001 y de 11 dígitos para los posteriores. Nuestra base de datos cuenta con información del valor exportado FOB, el valor importado CIF, los volúmenes exportados e importados (peso neto en kilogramos y cantidad), el destino de las exportaciones o la procedencia de las importaciones, y la aduana utilizada, entre otras variables, a nivel de la partida arancelaria

Nandina<sup>4</sup> entre 1993 y 2008. Esta clasificación arancelaria es consistente con el sistema armonizado cuando se restringe a 6 dígitos. Nuestro análisis empieza en 1994 debido a que el identificador de empresa en 1993 es distinto al RUC por el uso de otros documentos para la declaración del comercio.

El primer paso para construir la base de datos fue la homogenización de códigos RUC y del sistema armonizado (HS). En el primer caso, se utilizó información de Sunat para unir los RUCs de 8 y 11 dígitos. Adicionalmente, se procedió a eliminar aquellos RUCs que identificaban a contribuyentes especiales (embajadas, instituciones del gobierno, extranjeros, universidades, etc.). En el segundo caso, la homogenización del HS determina lo que llamamos producto en nuestro análisis. Si bien lo indicado sería trabajar con la partida Nandina a 10 dígitos, con el fin de identificar de una manera muy específica al producto, no es factible hacerlo pues no existen tablas de correspondencia entre las distintas versiones de la clasificación arancelaria. Por ello, nuestra definición de producto es una partida del HS a 6 dígitos. Sin embargo, el HS cambió en los años 1992, 1996, 2002 y 2007, y diversas partidas se eliminaron, se ampliaron, se redujeron o se juntaron. De esta manera, se utilizaron las tablas de correspondencia que la división de estadísticas de las Naciones Unidas ha creado a través del sistema UN Comtrade, con el fin de poder usar a través del tiempo el HS. Estas tablas permitieron crear una codificación arancelaria uniforme en el tiempo, que evita la creación o eliminación espuria de productos nuevos o salientes.

Finalmente, se eliminaron las exportaciones de una empresa cuando el valor al nivel de una partida HS de 6 dígitos y hacia un destino específico era menor a los US\$ 2,000, lo cual se asume corresponden a movimientos de muestras o de personas naturales exportando a través del sistema simplificado de Serpost (Servicio Postal). Adicionalmente, para que una empresa sea considerada textil en nuestra base de datos, tiene que presentar una participación de exportaciones textiles (HS 50 al 63) de más del 50 por ciento del total del valor exportado histórico o tiene que poseer dicho porcentaje en el 2008. De esta manera, las empresas en nuestro análisis reportan la actividad textil como su principal rubro de negocios.

---

4 Clasificación Arancelaria de la Comunidad Andina (Nandina).

#### 4. ESTRUCTURA DEL SECTOR

En esta sección seguimos el enfoque utilizado por diversos estudios de comercio internacional, tales como Lacovone y Javorcik (2008) y Eaton et.al. (2007), para abrir los registros de exportaciones e importaciones al nivel de la empresa con el fin de entender la estructura y dinámica del sector textil y confecciones peruano. Para el caso peruano, un estudio de esta naturaleza sólo ha sido elaborado para determinados productos agroindustriales en Freund y Piérola (2009).

El cuadro 4.2 muestra un resumen de la dinámica exportadora textil desde 1994 al 2008. En este último año, el sector textil y confecciones está compuesto de 1696 empresas que exportan 1271 productos (donde producto es un código de 6 dígitos del HS) a 96 países. El exportador promedio en el 2008 envía 12.8 productos a 2.5 países y recibe aproximadamente 1.1 millones de dólares. A mediados de los 90, el número de empresas exportadoras ha tenido un incremento notable de alrededor de 150 por ciento. Asimismo, el número de productos se ha más que duplicado y los exportadores textiles envían sus productos a 16 nuevos destinos. Al nivel de las empresas, el número promedio de destinos se ha mantenido estable, mientras que el promedio de productos exportados se ha incrementado de 9.5 en 1994 a 12.8 en el 2008. Adicionalmente, los altos valores de las desviaciones estándar muestran el alto grado de heterogeneidad en término del número de destinos, número de productos exportados, y por tanto, también en el valor exportado.

La figura 4.4 muestra el valor de las exportaciones textiles por destino geográfico. Las exportaciones (escala izquierda) están divididas entre aquellas hacia Estados Unidos, Europa y países vecinos (escala derecha). La mayor parte de la dinámica exportadora es explicada por la alta participación de nuestras exportaciones textiles hacia los Estados Unidos. Sin embargo, en los últimos tres años, se observa una creciente tendencia hacia los países vecinos (especialmente Venezuela) que compensa el reciente deterioro de las exportaciones hacia Estados Unidos.

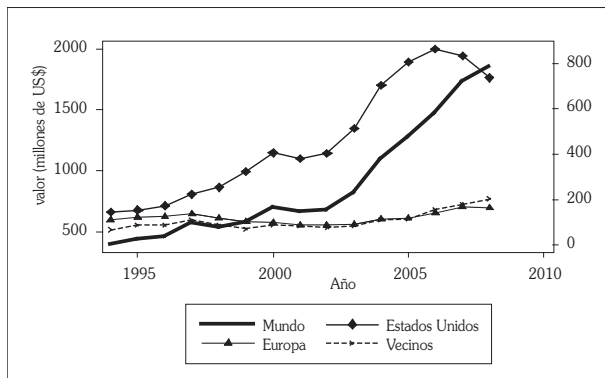
¿Qué exportan las empresas textiles peruanas? La figura 4.5 muestra las exportaciones, el número de empresas exportadoras, el número de los destinos de exportación y el número de productos divididos por agregados textiles de acuerdo con el HS a 2 dígitos (ver el apéndice para una descripción de estos códigos). Las barras representan promedios de tres quinquenios: 1994-1998, 1999-2003 y 2004-2008. Tanto las exporta-

Cuadro 4.2  
BASE DE EXPORTACIONES DE ADUANAS: SECTOR TEXTIL Y CONFECCIONES

	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008
	Número de productos							
Promedio mediana DS	9.5	10.1	10.0	10.7	12.2	13.0	14.4	12.8
	5.0	6.0	5.0	6.0	7.0	8.0	8.0	7.0
	11.0	11.4	11.5	12.7	16.6	17.2	21.7	19.4
	Número de destinos							
Promedio mediana DS	2.6	2.6	2.7	2.7	2.5	2.5	2.4	2.5
	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	4.1	3.9	4.2	4.2	3.7	3.5	3.6	3.7
	Exportaciones (millones de US\$)							
Promedio mediana DS	0.569	0.673	0.800	0.907	0.752	0.950	0.970	1.104
	0.013	0.016	0.025	0.019	0.026	0.032	0.039	0.054
	2.530	2.781	3.491	4.390	3.672	5.173	5.766	6.763
Nº de empresas	689	681	657	773	907	1153	1525	1696
Nº de productos	671	712	740	797	1052	1109	1258	1271
Nº de destinos	80	84	83	88	86	97	97	96
Exp (millones de US\$)	392	459	526	701	682	1095	1480	1872

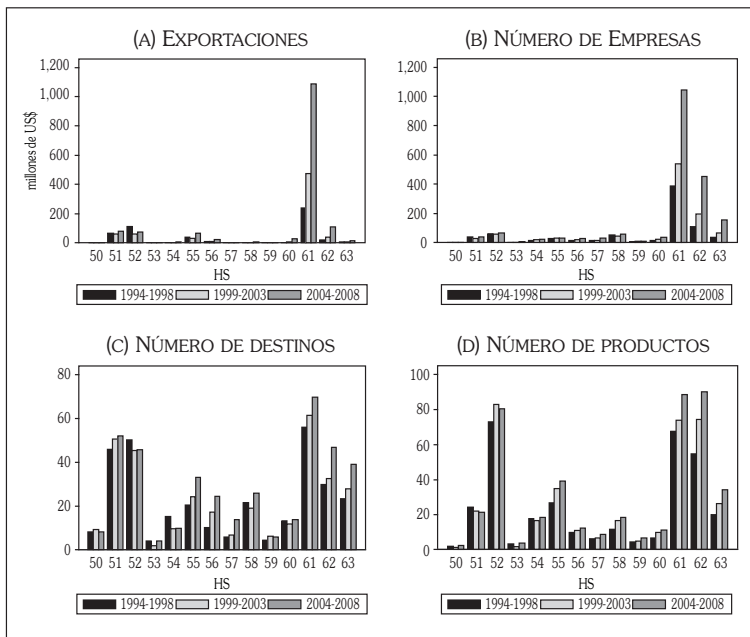
Fuente: SUNAT.

Figura 4.4  
EXPORTACIONES TEXTILES POR DESTINO



Fuente: SUNAT.

Figura 4.5



Fuente: SUNAT.

ciones como el número de firmas indican una alta concentración en el sector textil. Como se puede observar, casi en su totalidad las operaciones de exportación están compuestas por la alta participación de las prendas y complementos de vestir de tejido de punto (HS 61). Por otro lado, la distribución de los destinos de exportación y de los productos denota un incremento en el tiempo en la diversificación del portafolio exportador, la cual es más notoria en prendas de vestir (HS 61-63).

La actividad exportadora es compleja dado que la mayoría de las empresas textiles exporta varios productos. El cuadro 4.3 presenta la distribución del número de productos y destinos de las empresas exportadoras textiles. El primer cuadro distribuye el universo empresarial textil entre las distintas combinaciones de productos y destinos. Por ejemplo, 14.4 por ciento del total de las empresas exportaron un sólo producto a un sólo destino. Si bien el 16 por ciento de las empresas exportan un sólo producto, éstas sólo representan el 1.2 por ciento del valor exportado (cuadro 4.3, parte inferior). Sin embargo, a pesar que el 61 por ciento de

Cuadro 4.3  
DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS SOBRE EL NÚMERO  
DE PRODUCTOS Y DESTINOS, PROMEDIO 1994-2008

Destinos	Productos						
	1	2	3	4-10	11-50	51+	Total
1	14.4	7.1	5.1	18.2	15.3	0.8	60.8
2	0.9	1.7	1.3	5.3	6.3	0.3	15.9
3	0.2	0.5	0.5	2.4	3.4	0.2	7.1
4-10	0.1	0.3	0.4	3.4	7.0	1.0	12.3
11-50	0.0	0.0	0.0	0.8	2.4	0.6	3.8
Total	15.6	9.6	7.4	30.1	34.5	2.9	100
Destinos	Productos						
	1	2	3	4-10	11-50	51+	Total
1	0.9	0.6	0.9	2.3	3.0	0.3	8.0
2	0.2	0.3	0.3	1.8	2.0	1.2	5.7
3	0.1	0.2	0.1	1.3	1.6	0.1	3.4
4-10	0.1	0.3	0.6	6.6	15.7	1.1	24.3
11-50	0.0	0.0	0.7	10.2	38.8	8.9	58.6
Total	1.2	1.4	2.5	22.2	61.2	11.6	100.0

Fuente: SUNAT.

las empresas exporta a un sólo destino, éstas en conjunto sólo explican el 8 por ciento del valor exportado. En promedio, aproximadamente 64 por ciento del total exportado durante los años 1994 a 2008 es explicado por empresas que exportan más de 10 productos a más de 4 destinos. Firmas que venden múltiples productos a múltiples destinos son muy importantes para entender la dinámica del sector textil exportador.

Dada la naturaleza multi-producto de las empresas textiles, es importante entender la composición del portafolio de productos y destinos en el sector. Con este fin, los siguientes cuadros presentan información con respecto a la participación de productos en el portafolio exportador de las empresas, la diversificación de las empresas (medida como el número de productos pertenecientes a distintos sectores a 2 dígitos del HS), y la antigüedad de los productos en el portafolio exportador.

El cuadro 4.4 muestra un ranking de los cinco principales productos y destinos, clasificados de acuerdo al tipo de empresa (empresa multi-producto

Cuadro 4.4  
PARTICIPACIÓN DE LOS 5 PRIMEROS PRODUCTOS Y DESTINOS  
POR TIPO DE EMPRESA EXPORTADORA, PROMEDIO 1994-2008

	<i>Distribución de productos</i>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Ranking producto</i>										
1	100	79	70	65	61	59	55	53	51	51
2		21	22	22	22	21	21	21	20	20
3			8	10	10	10	11	11	11	11
4				4	5	5	6	6	7	7
5					2	3	4	4	4	4
<i>Ranking destino</i>	<i>Distribución de destinos</i>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	100	79	71	65	63	57	59	59	56	55
2		21	22	22	21	22	20	19	19	18
3			7	9	10	11	10	10	11	10
4				4	5	6	6	5	6	6
5					2	3	3	3	4	4

Fuente: SUNAT.

o multi-destino). El panel superior indica la importancia del principal producto exportado. La participación en el total exportado se mantiene bastante estable a pesar de la introducción de nuevos productos. Si bien empresas que exportan dos productos obtienen 79 por ciento de sus ventas a través de su producto principal, empresas que exportan 10 productos aún obtienen más de 50 por ciento del total de sus ventas con este producto. Asimismo, el panel inferior del cuadro 4 muestra la misma evidencia con respecto a los destinos de exportación. El destino más popular representa más del 50 por ciento, inclusive cuando las empresas exportan simultáneamente a más de 10 países.

El cuadro 4.5 indica que a pesar de la previa evidencia de una alta concentración del sector en los rubros de prendas de vestir (HS 61), los exportadores a nivel individual son capaces de diversificar su portafolio de productos (medido como la participación de sus productos en distintos sectores de 2 dígitos del HS). Por ejemplo, 64 por ciento de las empresas con dos productos exportan productos que pertenecen al mismo sector, mientras que el 36 por ciento exporta dos productos pertenecientes a distintos sectores. Las empresas textiles exportan productos que pueden ser bastante heterogéneos.

Cuadro 4.5

DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS EXPORTADOS DE LAS EMPRESAS TEXTILES DE ACUERDO CON SU PERTENENCIA A SECTOR DE DOS DÍGITOS DEL HS, PROMEDIO 1994-2008

Sector HS 2-dígitos	Número de productos del exportador					
	1	2	3	4-10	11-50	51+
1	100	63.8	46.7	22.2	2.0	0.0
2		36.2	36.9	33.5	11.6	0.0
3			16.7	19.1	10.3	0.0
4				12.1	9.4	0.2
5				6.7	8.8	0.9
6				3.7	7.3	0.5
7				1.7	6.3	0.7
8				0.8	6.5	3.3
9				0.2	6.2	1.4
10				0.0	31.7	93.0

Fuente: SUNAT.



El cuadro 4.6 presenta evidencia de la introducción de productos a lo largo de la existencia de las empresas exportadoras. Los números están basados en los exportadores existentes en el año 2008. Dado que la base de datos empieza en 1994, el máximo número de años en que un producto viene siendo exportado es de 15. Exportadores que sólo presentan un sólo producto en el 2008, lo han introducido en promedio 12.7 años atrás. Por otro lado, aquéllos que exportan dos productos introdujeron el primero en promedio 14 años atrás mientras que el segundo fue exportado 9.4 años atrás. Estos estimados implican un alto grado de entrada y salida de productos dentro de las firmas.

Cuadro 4.6  
AÑOS PROMEDIO DE EXPORTACIÓN, 2008

Producto ranking	Número de productos del exportador					
	1	2	3	4-10	11-50	51+
1	12.7	14.0	15.0	14.7	14.8	15.0
2		9.4	10.0	12.5	13.2	13.7
3			6.0	8.5	11.0	12.7
4				6.2	9.0	11.7
5				3.5	7.4	10.7
6				2.0	5.9	9.3
7				2.0	5.0	8.0
8					4.1	6.7
9					3.1	5.7
10					2.6	4.3
11					2.2	3.3
12					1.5	2.0
13					2.0	1.5
14					2.0	1.0
15					1.0	

Fuente: SUNAT.

Finalmente, los siguientes dos cuadros muestran la dinámica de las exportaciones textiles cuando éstas son divididas por cohortes. El cuadro 4.7 reporta la entrada de nuevas empresas exportadoras y la dinámica

Cuadro 4.7  
NUEVOS EXPORTADORES, 1994-2008

Año	Número de empresas														
1994	689														
1995	428	224													
1996	348	102	231												
1997	298	80	102	190											
1998	257	60	74	89	177										
1999	232	56	58	60	92	192									
2000	191	44	61	48	68	99	262								
2001	157	30	43	33	46	63	147	292							
2002	151	31	39	35	42	50	119	145	295						
2003	142	27	38	33	40	49	107	117	149	318					
2004	133	22	32	27	30	40	90	92	109	176					
2005	122	25	32	27	32	37	83	89	95	125					
2006	113	23	29	26	28	35	70	72	75	111					
2007	105	24	29	26	26	31	62	68	56	85					
2008	104	21	26	26	28	29	55	58	51	72					
	Exportaciones por empresa (miles de US\$)														
1994	569														
1995	1003	54													
1996	1215	219	58												
1997	1540	432	614	118											
1998	1609	427	565	257	125										
1999	1780	531	808	412	549	66									
2000	2510	745	1229	397	727	318	54								
2001	2655	955	1646	661	949	467	125	126							
2002	2703	806	2053	654	1086	521	148	263	62						
2003	3224	1103	2642	1208	1383	607	188	272	267	69					
2004	4102	1738	4207	1918	2390	1015	263	622	364	247					
2005	4637	1472	4355	2099	2443	1442	332	1156	351	356					
2006	5246	1933	6197	2565	2966	1350	502	1658	441	412					
2007	5825	1731	8281	2934	3878	1814	534	1960	558	457					
2008	4959	1831	9546	2643	3369	2201	676	2858	655	506					
											771	846	480	630	184

Fuente: SUNAT.

de la salida de estas empresas en el tiempo. Para cada año, una nueva empresa exportadora es aquella que no reportó ninguna exportación durante los años anteriores. De la tabla superior podemos rescatar lo siguiente. Primero, hay un cambio drástico en la entrada de empresas a mercados extranjeros a inicios del año 2000. Sin considerar el año 1994, que contiene a todas las empresas que ingresaron en años anteriores, en promedio son aproximadamente 200 las empresas entrantes antes del 2000. A partir de ese año, el número de entrantes supera los 200, llegando en el 2008 a ser 500 nuevos exportadores. Segundo, una gran proporción de aquellos que ingresaron a exportar por primera vez salen después de un año. Esta alta tasa de salida indica un alto grado de prueba de productos en mercados extranjeros por parte de empresas pequeñas y marginalmente productivas.

Esto se ve más claro en la parte inferior del cuadro 4.7, donde se reporta el valor de las exportaciones por empresa para cada cohorte. Considerando sólo los años 1995 a 2008, se puede calcular que en promedio un nuevo exportador factura 70 mil dólares. Sin embargo, aquellos que quedan en el mercado, llegan a madurar y reciben incrementos sustanciales en el valor de sus exportaciones. De esta manera, este análisis de cohortes permite identificar el comportamiento heterogéneo entre los distintos grupos de nuevos exportadores. Por ejemplo, los nuevos exportadores que ingresaron el año 1996 y sobreviven al 2008 se ven particularmente exitosos en haber podido incrementar sus exportaciones de un promedio por empresa de 58 mil dólares a cerca de 10 millones de dólares durante dicho periodo.

El cuadro 4.8 reporta el número promedio de productos exportados y el valor exportado por producto para cada uno de los cohortes. El panel superior indica que los nuevos exportadores entran a los mercados extranjeros con nueve productos en promedio, y que el número de productos exportados se incrementa con el paso de los años. Esto evidencia la continúa innovación de productos al nivel de la empresa durante su ciclo de vida. Adicionalmente, estos nuevos productos maduran en el tiempo e incrementan su valor exportado (ver panel inferior). Como descrito anteriormente, en el cuadro 4.8 también resalta el cohorte de 1996. Este grupo de nuevos exportadores incrementa el número de productos exportados de 7 a 20, y el valor exportado por producto de 9 mil a 467 mil dólares entre 1996 y el 2008.

Cuadro 4.8  
NUEVOS EXPORTADORES Y PRODUCTOS EXPORTADOS, 1994-2008

Año	Número promedio de productos exportados (clasificación HS 2002)															
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1994	10															
1995	10	7														
1996	12	12	7													
1997	12	15	10	6												
1998	13	14	10	8												
1999	14	12	13	9	11	6										
2000	15	13	10	10	10	9	8									
2001	16	16	14	11	13	10	14	8								
2002	17	14	13	11	12	9	15	12	9							
2003	17	14	13	10	12	9	14	14	11	9						
2004	16	16	15	12	16	10	13	16	14	16	10					
2005	16	14	17	14	14	11	14	14	13	18	15	11				
2006	17	15	18	13	12	11	16	14	16	17	16	17	11			
2007	18	14	16	12	11	12	15	15	16	15	13	16	16	10		
2008	15	12	20	10	12	14	13	15	15	15	13	15	15	16	10	8
	Exportaciones por producto (miles de US\$)															
1994	60															
1995	100	8														
1996	102	19	9													
1997	127	29	59	20												
1998	127	30	59	32	21											
1999	125	44	63	46	49	12										
2000	163	57	119	39	72	36	7									
2001	169	60	117	62	76	46	9	17								
2002	159	58	155	62	92	58	10	22	7							
2003	192	78	204	124	117	65	14	20	24	8						
2004	253	110	273	160	152	98	20	40	26	16	13					
2005	287	104	251	149	171	130	23	81	27	19	23	11				
2006	313	128	354	200	254	125	31	117	28	24	35	14	13			
2007	333	126	503	244	342	149	35	131	34	30	48	39	18	19		
2008	328	155	467	263	288	162	53	188	44	34	60	55	32	39	24	

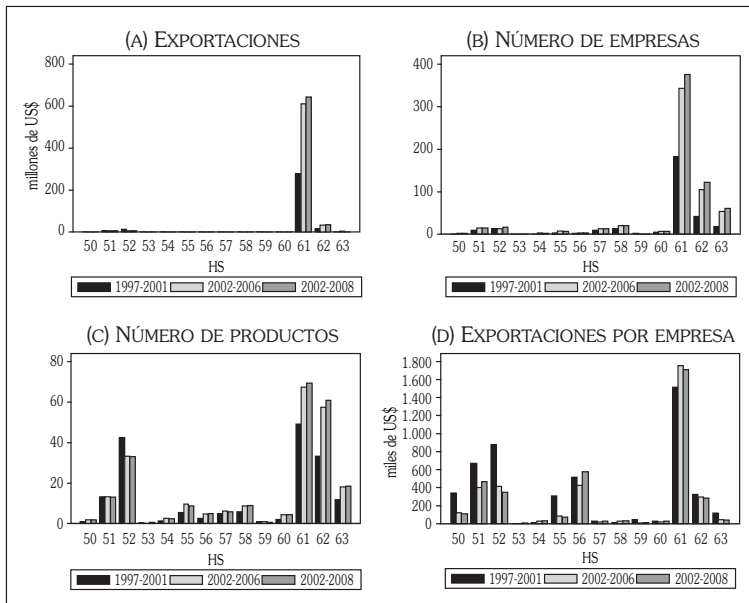
Fuente: SUNAT.

## 5. POLÍTICA COMERCIAL, CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

La Ley de Preferencias Arancelarias Andinas (ATPA, por sus siglas en inglés) es un régimen de excepción que se otorgó unilateralmente por los Estados Unidos al Perú, Bolivia, Colombia y Ecuador, para apoyar la lucha contra el tráfico ilícito de drogas. Luego de su vencimiento en Diciembre del 2001, el nuevo tratado de preferencias arancelarias (APDEA) fue aprobado hasta diciembre del 2006. Sin embargo, la diferencia de este nuevo acuerdo con su predecesor es que incluye el ingreso libre de aranceles a las prendas de vestir elaboradas con insumos regionales (HS 61 y 62), hasta por un monto equivalente al 2 por ciento, en metros cuadrados, del total de prendas de vestir importadas por los Estados Unidos del mundo, incrementándose cada año hasta llegar al 5 por ciento en el 2006.

La figura 4.6 muestra los cambios sustanciales que experimentó el sector como consecuencia de la liberalización de aranceles hacia las prendas de

Figura 4.6



Fuente: SUNAT.

vestir peruanas. Las barras indican promedios durante los 5 años previos y posteriores a la entrada en vigencia del ATPDEA, y adicionalmente el promedio desde el 2002 hasta el 2008.

Claramente se observa que el APTDEA más que duplicó las exportaciones de confecciones de punto (HS 61), a través de un ajuste de los márgenes extensivos e intensivos de comercio. Por un lado, no sólo el número de empresas exportando confecciones se incrementó notoriamente, también lo hizo la variedad de productos de confecciones (medido a través de un incremento en el número de partidas a 6 dígitos perteneciente al HS 61). Asimismo, el valor exportado por empresa, el margen intensivo, también experimentó un pequeño crecimiento, tomando en consideración los promedios quinquenales de la figura 4.6.

Este mismo comportamiento, como resultado de la entrada en vigencia del ATPDEA, se observa cuando se consideran las exportaciones del sector en su conjunto, reflejando un crecimiento substancial tanto en Estados Unidos como en otros destinos de exportación. Esto es lo que se observa en el cuadro 4.9, en donde se descompone el crecimiento nominal de las exportaciones textiles entre los distintos márgenes de ajuste de comercio.

Para examinar la contribución de los márgenes extensivo (nuevas firmas, nuevos productos y nuevos destinos) e intensivo (incremento del valor exportado de los productos y destinos existentes) a la variación del comercio en el tiempo, descomponemos el crecimiento del valor exportado total entre la entrada de nuevas empresas exportadoras, la salida de empresas existentes, y el cambio de las empresas que estuvieron el periodo pasado y que continúan exportando el siguiente período. El crecimiento de las empresas que continúan exportando en dos periodos consecutivos se descompone adicionalmente entre la entrada y salida de destinos, en la entrada y salida de productos nuevos o existentes. El resto corresponde a las empresas que no cambian ni el número de sus destinos ni sus productos de exportación. La tasa de crecimiento total es entonces la suma de estos distintos márgenes netos descritos anteriormente.

Para el periodo 1994 al 2008, las exportaciones textiles crecieron en 131 por ciento, explicado principalmente por la entrada neta de empresas (incremento de 99 por ciento). De la misma manera, durante el 2001 al 2008 el sector experimenta un crecimiento notable de 95 por ciento explicado por la entrada neta de empresas (44 por ciento), la entrada neta de nuevos productos (13 por ciento) y por el incremento de los productos y destinos exportados y atendidos anteriormente (29 por ciento).

Cuadro 4.9  
DESCOMPOSICIÓN DEL CAMBIO DE LAS EXPORTACIONES EN EL TIEMPO

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2001-1994	2008-2001	2008-1994
Entrada y salida de empresas	Entrada	3	3	5	4	3	2	6	3	5	5	5	6	5	47	55	120
	Salida	-2	-2	-8	-5	-2	-4	-3	-2	-2	-2	-2	-4	-2	-39	-11	-21
	Neto	1	1	-3	-1	1	-1	3	1	1	3	3	3	2	8	44	99
Cambios de destino	Entrada	4	6	4	4	4	2	3	3	3	2	2	2	2	11	12	10
	Salida	-4	-4	-4	-5	-5	-3	-2	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-3	-2
	Neto	0	2	1	-1	-1	1	0	1	1	0	1	1	1	8	9	8
Cambios de destino	Entrada	8	10	12	8	9	7	5	6	7	4	5	7	7	24	21	15
	Salida	-8	-8	-6	-8	-7	-4	-5	-5	-4	-4	-3	-4	-4	-7	-8	-4
	Neto	0	3	5	0	1	3	0	1	2	3	0	2	3	17	13	10
Permanencia de destinos y productos	11	-2	20	-7	8	17	-8	0	15	22	12	9	10	1	19	29	14
Tasa de crecimiento	12	4	23	-10	9	19	-5	2	19	28	15	15	16	7	52	95	131
% de crecimiento explicado por:																	
% neto, entrada y salida	6	27	-12	9	10	-7	-59	39	7	10	19	22	14	41	15	47	75
% neto, destino	1	65	2	11	-10	6	0	34	5	2	4	7	4	14	15	10	6
% neto, producto	-3	73	23	1	14	13	-3	23	9	11	1	10	20	36	32	14	8
% neto, intensivo	96	-64	87	78	87	87	162	3	80	77	76	60	62	9	37	30	11

Fuente: SUNAT.

Así como la política comercial impacta positivamente la dinámica exportadora, países alrededor del mundo destinan substanciales recursos en promover sus exportaciones a través de ferias internacionales, de capacitaciones y de difusión de nuevos nichos de mercado. En el caso peruano, Prompex gestiona diversos programas de capacitación para pequeñas empresas que buscan introducir sus productos en mercados internacionales, pero carecen de la experiencia necesaria para mercadearlos. Uno de ellos es el Programa de Buenas Prácticas de Mercadeo y Manufacturas (BPMM) que apoya a pequeñas empresas en la mejora de la calidad y presentación de sus productos a través de la capacitación en varias etapas. Este programa capacitó a 136 empresas entre los años 2002 al 2006. Una manera de poder inferir el impacto de dicha capacitación es utilizar un grupo de control similar a las empresas capacitadas. Para esto, el análisis se basa en los cohortes del 2002 al 2005 de empresas capacitadas con el fin de tener suficiente información con la cual seguir la evolución de sus exportaciones.

El cuadro 4.10 presenta la evolución del promedio del valor exportado para las empresas capacitadas y las no capacitadas (grupo de control). Para determinar este último, seleccionamos a las empresas no capacitadas que se encontrasen en una banda de  $\pm 40$  por ciento del nivel de ventas promedio de las empresas capacitadas durante el año en que fueron capacitadas. Nuestros estimados muestran que el crecimiento del promedio de ventas de las empresas capacitadas supera largamente aquel de las empresas que no participaron del programa BPMM. Por ejemplo, mientras que durante el año de capacitación para el cohorte 2003 el promedio de sus ventas es similar al de las no capacitadas, para el 2008, el promedio de sus ventas representa 6 veces aquél de las no capacitadas.

Finalmente, en lo que resta de la sección, buscaremos explicar el comportamiento heterogéneo de las empresas que por distintas características son exitosas en ingresar a nuevos mercados y en mercadear nuevos productos. La principal variable que analizaremos como determinante de los *output* de innovación (nuevos productos y nuevos mercados), es la transferencia tecnológica a través de la importación de bienes de capital. Para ello, utilizamos la base de datos de importaciones, las cuales están catalogadas de acuerdo con el sistema de clasificación CUODE, que clasifica las partidas arancelarias de importación de acuerdo con el uso del producto importado. De esta manera, permite la agregación de la importación de bienes de capital destinada a la industria textil.



Cuadro 4.10  
ANÁLISIS DE COHORTES CAPACITADOS VERSUS GRUPO DE CONTROL

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<i>Cohorte 2002</i>							
Promedio no capacitadas	239,207	293,382	344,913	399,171	443,918	499,506	537,470
Promedio capacitadas	25,727	25,298	36,609	51,026	52,279	94,325	141,288
<i>Cohorte 2003</i>							
Promedio no capacitadas		24,765	41,615	46,197	62,551	78,529	83,938
Promedio capacitadas		26,497	70,168	231,352	354,045	696,450	506,710
<i>Cohorte 2004</i>							
Promedio no capacitadas			93,663	127,901	135,755	173,088	186,957
Promedio capacitadas			99,989	119,982	150,377	286,714	309,267
<i>Cohorte 2005</i>							
Promedio no capacitadas				73,696	101,621	113,951	111,293
Promedio capacitadas				77,222	137,073	174,449	463,119

Fuente: Mincetur.

Para entender inicialmente las tendencias en inversión en el sector textil, lo que se realizó fue ordenar las empresas de acuerdo con su participación en el total invertido en la importación de maquinaria industrial. Para ello establecemos un ranking de las empresas de acuerdo con su participación en la compra de maquinaria industrial en los últimos dos años, cinco años, diez años y para todos los años disponibles. Podemos observar lo siguiente. Primero, es un grupo pequeño de empresas, lo que explica el 50 por ciento del valor importado de maquinaria industrial (el total de empresas en cada panel del cuadro 4.11 representa el 50 por ciento del valor total de importación de maquinaria industrial). Segundo, las empresas más representativas en cuanto a la inversión en maquinaria en los últimos dos años también lo han sido en los últimos 2, 10 y 15 años.

Cuadro 4.11  
IMPORTACIÓN DE MAQUINARIA INDUSTRIAL

<i>Razón social</i>	<i>Nº de destinos</i>	<i>Nº de productos</i>	<i>Participación 2 años</i>
Industria Textil Piura	11	6	9.2
Sudamericana de Fibras	17	4	5.0
Ideas Textiles	8	20	4.0
Tejidos San Jacinto	6	20	3.8
Hilandería de Algodón Peruano	28	40	3.5
Industrias Nettelco	8	21	3.3
Cía Industrial Textil Credisa-Trutex	37	69	3.3
Fabrica de Tejido Pisco	26	92	3.2
Algodonera Sudamericana	2	3	3.2
Etiquetas Zalaquett del Perú	6	4	2.6
Textil San Ramón	3	4	2.3
Cía Industrial Nuevo Mundo	3	12	2.2
Empresa Algodonera	1	2	2.0
Topy Top	1	2	1.9
Michell y Cía	39	33	1.9

Fuente: SUNAT.

<i>Razón social</i>	<i>Nº de destinos</i>	<i>Nº de productos</i>	<i>Participación 5 años</i>
Industria Textil Piura	11	6	7.5
CIA Industrial Textil Credisa-Trutex	37	69	4.3
Hilandería de Algodón Peruano	28	40	4.1
Sudamericana de Fibras	17	4	3.9
Tejidos San Jacinto	6	20	3.8
Algodonera Sudamericana	2	3	3.2
Industrias Nettalco	8	21	2.8
Ideas Textiles	8	20	2.8
Topy Top	26	92	2.5
Michell y Cia	39	33	2.4
Filamentos Industriales	1	1	2.2
Textil San Ramón	3	4	2.2
Textil del Valle	27	13	1.9
Confecciones Textimax	28	12	1.8
CIA. Industrial Nuevo Mundo	3	12	1.8
Inca Tops	34	33	1.6
La Colonial Fábrica de Hilos	5	6	1.6

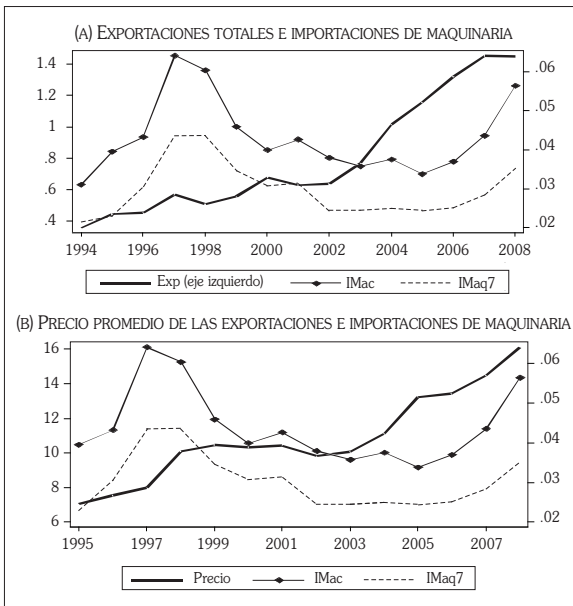
<i>Razón social</i>	<i>Nº de destinos</i>	<i>Nº de productos</i>	<i>Participación 15 años</i>
Industria Textil Piura	11	6	6.5
CIA Industrial Textil Credisa-Trutex	37	69	4.7
Tejidos San Jacinto	6	20	3.6
Diseño y Color	14	16	3.5
Industrias Nettalco	8	21	3.4
Textil del Valle	27	13	3.3
CIA. Universal Textil	17	10	3.2
Textil San Cristóbal	27	7	2.9
Filamentos Industriales	1	1	2.8
Hilandería de Algodón Peruano	28	40	2.6
Sudamericana de Fibras	17	4	2.4
Confecciones Textimax	28	12	2.3
Fibras Industriales	15	7	2.2
Algodonera Sudamericana	2	3	2.2
Topy Top	26	92	1.9
Filasur	5	7	1.9
CIA. Industrial Nuevo Mundo	3	12	1.9

Fuente: SUNAT.

Las siguientes figuras muestran algunas tendencias entre la dinámica de las exportaciones y las importaciones de maquinaria industrial en el sector textil. En el gráfico superior de la figura 4.7, se observa una correlación positiva entre las tendencias de las exportaciones totales y las importaciones de maquinaria, tanto las agregadas (IMaq) como las provenientes de los países más intensivos en la inversión en R&D (Francia, Alemania, Japón, Italia, Suecia, Reino Unido, Estados Unidos, que aparece como IMaq7). Claramente se observan dos etapas en la acumulación del stock de capital: la primera a mediados de los 90, y la segunda comenzando durante la vigencia del ATPDEA.

Asimismo, en el gráfico inferior de la figura 4.7, el precio promedio de las exportaciones (precio por kilogramo de tela) se estanca con la reducción en las importaciones de capital, para luego incrementarse una vez más junto con el incremento en las importaciones de maquinaria. Naturalmente, estas son tendencias con las cuales no se puede establecer más que correlaciones y no causalidades. Para ello, al final de esta sección

Figura 4.7

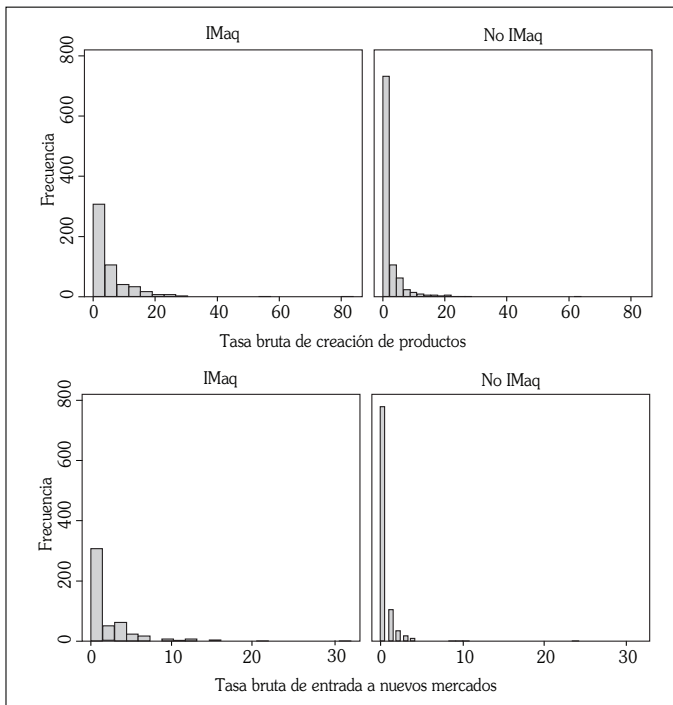


Fuente: SUNAT.

testeamos empíricamente la relación entre las importaciones de bienes de capital y nuestra medida de output de innovación, la entrada de nuevos productos y hacia nuevos destinos.

La figura 4.8 provee mayor evidencia respecto de la importancia de la importación de bienes de capital. Ambos paneles muestran la distribución empírica de la tasa bruta de creación de nuevos productos y de entrada a nuevos destinos por tipo de exportador: IMAq, exportador que importa maquinaria, y No IMAq, exportador que nunca ha importado maquinaria. Como se puede observar en ambos paneles, la distribución de los exportadores que importan maquinaria está menos concentrada en cero y tiene “colas más gordas”, es decir, una mayor fracción de estas empresas reporta una substancial creación de nuevos productos y nuevos destinos.

Figura 4.8  
ENTRADA DE PRODUCTOS Y DESTINOS



Fuente: SUNAT.

Finalmente, en esta sección se estudian los determinantes de la probabilidad de introducir un nuevo producto en un nuevo mercado. Se busca evaluar empíricamente si dicha entrada de nuevos productos es explicada por un mecanismo de aprendizaje basado en una previa experiencia exportadora o por la entrada de otros exportadores al mismo segmento y destino de exportación. El haber exportado un producto a cierto mercado puede incidir en la posibilidad de exportar un nuevo producto en el mismo mercado o el mismo producto hacia otros destinos. De la misma manera, otros exportadores que previamente se han consolidado en un mercado exportando cierto producto, pueden generar externalidades positivas de información (con respecto a precios, costos, etc.) permitiendo la entrada de nuevos exportadores con similares o distintos productos.

La probabilidad de entrada también puede estar asociada a una reducción del costo de producción o de una mejora en la calidad del producto. En particular, una constante inversión en tecnología a través de la importación de maquinaria industrial, puede conducir a una combinación de ambas estrategias e incidir en el acceso de productos a mercados extranjeros.

Modelamos la decisión de una empresa de introducir un nuevo producto-mercado. Denotamos  $Y_{rhc t}$  como una variable que toma el valor de *uno* si la empresa identificada con RUC  $r$  exporta el producto  $h$  al destino  $c$  en el año  $t$ . Asumimos que la entrada de un nuevo producto a un nuevo mercado está explicada por características de la empresa y por características del producto exportado y del destino de exportación. De esta manera, se estima el siguiente modelo probabilístico (logit) con efectos fijos:

$$Y_{rhc t} = \lambda * X_{rhc t}^f + \delta_1 * Z_{hct} + \delta_2 * M_{rt} + \alpha_h + \alpha_c + \alpha_t + \alpha_r + \varepsilon_{rhc t}$$

en donde  $X_{rhc t}^f$  es un vector de características de la empresa,  $Z_{hct}$  es un vector de características asociadas al producto y al mercado de destino, y  $M_{rt}$  es el ratio de importaciones de bienes de capital promedio hasta  $t-1$ , a exportaciones promedio hasta  $t-1$ . La introducción de efectos fijos permite controlar por la heterogeneidad no observada entre productos, destinos y empresas.

El cuadro 4.12 reporta los resultados de la estimación de la ecuación anterior controlando por efectos fijos por empresa, producto, destino y año. Esta ecuación es estimada desde 1995 al 2008 y no considera a las empresas entrantes, es decir, no considera el primer año de operación de una empresa.

Cuadro 4.12  
VARIABLE DEPENDIENTE:

PROBABILIDAD DE ENTRADA DE UN NUEVO PRODUCTO A UN NUEVO MERCADO

	(1)	(2)	(3)
Exporta h en t-1	0.38***	0.35***	0.28***
	(15.34)	(14.33)	(13.57)
Exporta hacia c en t-1	0.41***	0.44***	0.39***
	(16.32)	(14.73)	(15.21)
Número de empresas que exporta h a c en t-1	0.10***	0.11***	0.09***
	(8.18)	(5.46)	(5.78)
Número de empresas que exporta h a otros c en t-1	0.08***	0.07***	0.07***
	(4.35)	(3.85)	(3.98)
Número de empresas que exporta otros h a c en t-1	0.14***	0.20***	0.18***
	(12.87)	(18.85)	(16.48)
Log (valor exportado)	0.025***	0.026***	.019***
	(5.42)	(2.46)	(2.46)
Log (valor exportado)^2	-0.015***	-0.02***	.025***
	(4.82)	(5.17)	(4.97)
Tamaño de c	0.02**	0.01	0.00
	(2.34)	(1.05)	(1.32)
Importación promedio		0.18***	0.12***
Exportación promedio		(14.34)	(12.59)
Dummy			0.07**
Preferential agreements			(3.14)
R <sup>2</sup>	0.53	0.56	0.58
Número de observaciones	148444	148444	148444

Valor absoluto del estadístico Z en paréntesis\*\*\*, \*\*, \* denotan significancia al 1%,5% y 10%, respectivamente.

Las dos primeras filas indican que existe un valor a la experiencia previa con respecto a su impacto sobre la probabilidad de la introducción de un nuevo producto-mercado. La estimación sugiere que al exportar el producto *h* en *t-1*, se incrementa en cerca de 35 por ciento la probabilidad de que la firma coloque el mismo producto en otro destino exportador en el periodo *t*. Asimismo, el haber exportado al destino *c* en el periodo *t-1*, incrementa en alrededor de 42 por ciento la probabilidad de exportar un nuevo producto hacia el mismo destino.

De la misma manera, las externalidades de información de existir un alto número de empresas exportando el mismo producto al mismo destino (empresas que exporta  $h$  a  $c$  en  $t-1$ ) o hacia otros destinos (empresas que exporta  $h$  hacia otros  $c$  en  $t-1$ , destinos distintos al cual la empresa exporta el producto  $h$  en  $t$ ), o que exportan otros productos hacia el mismo destino (empresas que exportan otros  $h$  hacia otros  $c$  en  $t-1$ ) son positivas (tercera a quinta fila). En promedio, la presencia de dichas empresas en el periodo  $t-1$  incrementa la probabilidad de entrada hacia nuevos productos y mercados en aproximadamente 12 por ciento. Esta acción de antiguos exportadores revela qué tan beneficioso es exportar un nuevo producto hacia un mercado desconocido e incentiva la entrada de nuevas firmas.

El log del valor exportado es una aproximación del tamaño de la empresa. La estimación implica que empresas grandes son las más probables de introducir un nuevo producto. Sin embargo, esta probabilidad de introducir un nuevo producto es decreciente para empresas suficientemente grandes (el coeficiente asociado con el término cuadrático del tamaño de la firma es negativo). El tamaño del país de destino, si bien en la columna (1) es significativo, parece jugar un rol menos importante.

El ratio promedio de las importaciones de bienes de capital hasta  $t-1$  sobre el promedio de las exportaciones hasta  $t-1$  es significativo, y relativamente importante al compararlo con el resto de los coeficientes. Esto indica que la continua renovación de la tecnología a través de la adquisición de bienes de capital importados incide positivamente en la entrada de nuevos productos a nuevos mercados.

Finalmente, la tercera columna preserva los efectos comentados anteriormente después de introducir una *dummy* por acuerdos preferenciales, que incluye el tratamiento a nivel del HS del MFN (*most favoured nation*) y de las partidas afectadas por el inicial ATPA y por su sucesor APTDEA. Si bien reduce la importancia de las importaciones de maquinaria, esta especificación rescata el efecto positivo de los acuerdos de política comercial sobre la probabilidad de ingreso de un nuevo producto a un nuevo mercado al nivel de una empresa textil.

## 6. CONCLUSIONES

La política comercial peruana dio un vuelco definitivo en los años noventa. Luego de décadas de idas y vueltas finalmente se optó de manera decidida



por un claro proceso de apertura al mundo. Dicho proceso ha permitido un dinamismo en el sector exportador de la economía peruana. En particular, el sector textil y de confecciones ha más que duplicado su coeficiente de apertura. Hoy, 90% de lo que produce dicho sector es para el mercado externo.

Morón, y otros (2005) habían anticipado que el canal más importante del proceso de apertura se refería al impacto de la mayor productividad total de factores al permitir un mayor acceso a tecnología que viene dentro de las importaciones de bienes de capital. Sin embargo, no había evidencia para mostrar. En este trabajo se busca documentar dicho efecto evaluando la innovación dentro de este sector y cuáles son los determinantes de dicha innovación.

Para ello se revisa al detalle la base de datos de exportaciones e importaciones. Lo que encontramos es que en los últimos 15 años el sector exportador textil aumentó en 1000 empresas (ahora bordean las 1700). Los destinos de dichas exportaciones aumentaron de 80 a 96 países y se aumentó el número de productos exportados por empresa de 9.5 a 12.8. Quizás la mayor vulnerabilidad es que este proceso estuvo demasiado atado a nuestra capacidad de exportar estos productos a EE.UU. Por ello, la crisis financiera global ha golpeado tan severamente al sector.

Este estudio permite tener una visión más clara del sector exportador textil. Por ejemplo, dos tercios del total exportado en este sector son explicados por empresas que exportan más de diez productos a por lo menos cuatro destinos. La aparente bonanza del sector esconde que la dinámica de entrada y salida del mercado es brutal. Hasta antes del 2000 alrededor de 200 nuevas empresas entraban por año. Al cabo de diez años sólo un 10% de ellas seguía. Las firmas sobrevivientes entran exportando alrededor de siete productos y luego llegan a un promedio de 20 productos.

Asimismo, se muestra que el efecto del proceso de apertura fue mayor por el lado extensivo que por el lado intensivo. Es decir, dominó el efecto de un número mayor de empresas entrando al mercado. Se quiso hacer una evaluación más integral del apoyo estatal vía Prompex pero no había los elementos del caso para hacerlo. La evidencia preliminar muestra que en efecto las firmas intervenidas con un programa de capacitación en mercadeo logran aumentar sustancialmente sus exportaciones comparadas con firmas parecidas que no entraron al programa.

Finalmente, se estima un modelo econométrico que intenta evaluar que es lo que permite introducir un nuevo producto de exportación en un nuevo mercado. La evidencia muestra con bastante claridad que hay tres factores: (i) ser una empresa que invierte en tecnología a través de la importación de bienes de capital; (ii) la experiencia propia y ajena son útiles; y, (iii) ser una empresa grande.

## 7. RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

Si se toma este estudio como una evaluación de la política de integración al mundo, no podemos decir que todo es extraordinario. Hay cosas que si lo son, como la multiplicación de las exportaciones y las empresas que están detrás. Asimismo, es interesante que la eficacia en este duro negocio de ser proveedor del mundo de algún producto en particular, esté dada por la capacidad para aprovechar la tecnología disponible en ese mismo mundo y que ahora está más al alcance de nuestros empresarios. Sin embargo, lo que uno siempre puede preguntarse es qué tan eficaz fue el apoyo del Estado en este proceso.

Vemos que la capacitación de Prompex fue eficaz, pero no hemos hecho en este estudio una evaluación de las distintas acciones que dicha agencia tiene a su cargo. Tampoco encontramos una evaluación ya realizada que permita conocer la efectividad de las mismas. Vemos que las empresas optan por aprovechar la externalidad de mercados ya consolidados y exportan donde ya se exporta. El problema es que se deja un flanco abierto muy peligroso al depender masivamente de un único mercado. ¿Puede el Estado colaborar en esto? Aparentemente, los otros tratados de libre comercio aún no están ejerciendo su facultad de facilitar la diversificación de los mercados. Sin embargo, es un poco temprano para observar este comportamiento, dado que recién varios de ellos entraron en efecto (i.e. China) y otros aún no han sido puestos en marcha (i.e. Unión Europea).

Un aspecto en que sí puede contribuir el Estado, es en facilitar la creación de nuevas empresas. No debería asustar la alta tasa de fracaso de proyectos empresariales exportadores. La peor respuesta sería tratar de salvarlos a como dé lugar. Se necesita que funcione el proceso Schumpeteriano de creación destructiva. Lo que sí falta por hacer es facilitar también los procesos de consolidación empresarial. Está claro del análisis, que empresas de mayor tamaño encuentran mayor espacio para innovar.

Para que haya fusiones y colaboración conjunta, se debe sin embargo mejorar significativamente la calidad de las instituciones judiciales. Esto impide que empresas cooperen en proyectos conjuntos.

Finalmente, el hecho que tenga efecto sin duda se debe a que hoy se entiende que esta decisión de mayor apertura al mundo es una decisión irrevocable. Esa predictibilidad es fundamental para que se consolide este proceso de ser proveedores del mundo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, Roberto, Hasan Faruq y Ricardo López (2007). “*New products in exports markets: learning from experience and learning from others*”. Banco Central de Chile, mimeo.
- Arkolakis, Costas y Marc Muendler (2009). “*The extensive margin of exporting goods: a firm level analysis*”. Yale University, mimeo.
- Lacovone, Leonardo y Beata Javorcik (2008). “Multi-product exporters: diversification and micro-level dynamics”, *Policy Research Working Paper 4723*. World Bank.
- Klette, Tor y Samuel Kortum (2004). “Innovating firms and aggregate innovation”, *Journal of Political Economy*, 112(5).
- Kuramoto, Juana (2008). “*Propuesta de agenda de investigación para el programa de ciencia y tecnología – FINCYT*”. CIES, mimeo.
- Kuramoto, Juana y Máximo Torero (2004). “*La participación pública y privada en la investigación y desarrollo e innovación tecnológica en el Perú: una apreciación global relativa a otros países latinoamericanos*”.
- Levinsohn, James y Amil Petrin (2003). “Estimating production functions using inputs to control for unobservables”, *Review of Economic Studies*, 70(2).
- Morón, Eduardo, Maria Bernedo, Antonio Cusato, Jorge Chávez y Diego Winkelried (2005). *Tratado de Libre Comercio con los EEUU: una oportunidad para todos*. Lima, IPE-Universidad del Pacífico.
- UNTACD (2007). *Note on HS 2007 data conversion in UN Comtrade*.

## 9. ANEXO

Las materias textiles y sus manufacturas comprenden los capítulos 50 al 63 del sistema armonizado (HS):

- HS 50. Seda.
- HS 51. Lana y pelo fino u ordinario; hilados y tejidos de crin.
- HS 52. Algodón.
- HS 53. Las demás fibras textiles vegetales; hilados de papel y tejidos de hilados de papel.
- HS 54. Filamentos sintéticos o artificiales.
- HS 55. Fibras sintéticas o artificiales discontinuas.
- HS 56. Guata, fieltro y telas sin tejer; hilados especiales; cordeles, cuerdas y cordajes; artículos de cordelería.
- HS 57. Alfombras y demás revestimientos para el suelo, de materias textiles.
- HS 58. Tejidos especiales; superficies textiles con pelo insertado; encajes; tapicería; pasamanería; bordados.
- HS 59. Tejidos impregnados, recubiertos, revestidos o estratificados; artículos técnicos de materias textiles.
- HS 60. Tejidos de punto.
- HS 61. Prendas y complementos de vestir, de punto.
- HS 62. Prendas y complementos de vestir, excepto los de punto.
- HS 63. Los demás artículos textiles confeccionados; conjuntos o surtidos; prendería y trapo.

## CAPÍTULO V

# Acumulación de competencias tecnológicas y comportamiento tecnológico empresarial en el sector de tecnologías de la información y de la comunicación

*Cecilia Milagros Rosas Meneses<sup>1</sup>*  
*Christiam Miguel Gonzales Chávez<sup>2</sup>*

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio es uno de los tres que resultaron ganadores en el Concurso Público de Investigación FINCyT–CIES 2009, categoría “Estudios de Comportamiento Tecnológico Empresarial”, cuyo objetivo es contribuir al mejoramiento de los niveles de competitividad del país, fortaleciendo las capacidades de investigación e innovación tecnológica.

Es importante destacar que el texto aquí presentado fue inmensamente enriquecido por los comentarios y recomendaciones de la Dra. Juana Kuramoto, a quién agradecemos por los importantes comentarios y recomendaciones que nos hizo llegar a lo largo de la evaluación de los informes parciales y del informe final.

Hemos dividido el estudio en acápite que pasaremos a enumerar, comentando las recomendaciones sugeridas por el revisor anónimo que sin duda enriquecieron el resultado final del presente estudio.

En el acápite 2 se resume el marco teórico que será utilizado para analizar el sector de las tecnologías de la información y comunicación

---

1 Master en administración pública por la Escuela de Administración Pública y Empresarial de la Fundación Getulio Vargas de Rio de Janeiro-Brasil ([www.ebape.fgv.br](http://www.ebape.fgv.br)). Bachiller en ciencias de la comunicación. Experiencia en consultorías en Brasil y Perú. Correo electrónico: [cecirosmen@fgvmail.br](mailto:cecirosmen@fgvmail.br)

2 Doctorando en economía por la Escuela de Postgrado en Economía de la Fundación Getulio Vargas de Rio de Janeiro-Brasil ([www.epge.fgv.br](http://www.epge.fgv.br)). Máster en Econometría por la Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro-Brasil. Economista. Experiencia académica y de consultoría en Brasil y Perú. Correo electrónico: [christiam@fgvmail.br](mailto:christiam@fgvmail.br)

(TICs) en el Perú. El análisis de la acumulación de capacidades tecnológicas de las empresas TICs peruanas, realizado a partir de la información obtenida en la revisión de los datos de dominio público sobre las empresas de software en el Perú, así como de la información recogida en la encuesta que fue diseñada especialmente para este estudio, se presenta en el acápite 3. Esta sección fue expandida para introducir un análisis comparativo entre las empresas de software del Perú y Brasil, respecto a la diversidad de estrategias de acumulación de capacidades tecnológicas y las capacidades efectivamente alcanzadas. Asimismo, se incluyeron unas tablas que muestran cómo las empresas peruanas de software que implementaron una mayor variedad de estrategias, alcanzaron un mayor nivel de competencia en las capacidades tecnológicas acumuladas. La inclusión de ambos temas responde a recomendaciones del revisor anónimo del CIES.

En el acápite 4 se desarrolla un análisis econométrico de los determinantes de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios basados en las TICs. Dada la evidencia recogida sobre la importancia de la expansión de las redes de telefonía móvil y de internet de banda ancha, los acápites 5 y 6 están dedicados al análisis del sector de telecomunicaciones en el Perú y la acumulación de capacidades tecnológicas en la empresa Telefónica del Perú, respectivamente. Aún cuando concordamos con el revisor anónimo del CIES, en que el acápite 6 podría ser mejorado con entrevistas a profundidad a los tomadores de decisión de Telefónica del Perú (TdP), la confidencialidad en las estrategias empresariales de TdP hacen imposible la implementación de estas entrevistas.

Con el objetivo de conocer cuál es la posición relativa de la acumulación de capacidades tecnológicas en las empresas de software en el Perú respecto a la experiencia internacional, en la sección 7 se resumen los resultados obtenidos en un estudio aplicado a las empresas de software en el Brasil, donde los autores utilizaron una metodología compatible con la utilizada en el presente estudio.

En la sección 8 se revisa la literatura económica sobre cuáles son los incentivos para la innovación que se generan por las diversas estructuras de mercado. Preferimos mantenerlo, a pesar de la recomendación en contra del revisor anónimo, pues es a la luz de las ideas desarrolladas en este capítulo que se realizan algunas interpretaciones en el estudio de caso de la empresa IOTA y también en el propio acápite 5 al analizar a TdP. A través de un estudio de caso, en el acápite 8 se confirman las predicciones

de la teoría económica sobre el comportamiento innovador de las empresas que participan en un mercado competitivo.

Por último, en la sección destinada a las conclusiones y recomendaciones, se debaten las recomendaciones formuladas por el revisor anónimo a la luz de las comprobaciones resultantes del estudio. Una primera constatación es que al ser identificado el mercado de software como un mercado competitivo que tiene como principal característica la no existencia de barreras al ingreso de nuevas empresas, la intervención del Estado para la corrección de fallas de mercado –planteada por el revisor anónimo del CIES– no es sustentada por la evidencia observada. La existencia de empresas en todos los niveles de acumulación de capacidades tecnológicas nos da fuerte evidencia para no rechazar la hipótesis de mercados competitivos en el sector de software.

Sin embargo, existen dos tipos de políticas públicas que sí podrían incrementar la productividad de las empresas de software para que sean más competitivas internacionalmente: (i) generar incentivos para la expansión de la redes de telefonía móvil y de internet de banda ancha; (ii) implementar políticas que promuevan proyectos comunes entre la universidad y el sector privado (por ejemplo, promoción de incubadoras de empresas en las universidades con financiamiento del sector privado y participación de los alumnos del último año de estudios, alumnos de los programas de postgrado y profesores). Creemos que la formulación de políticas que promuevan la inversión en capital humano más específico a las demandas del sector de TICs, requiere de un estudio de la oferta de educación superior en el Perú, que va más allá de los objetivos del presente estudio.

Finalmente, también queremos agradecer a las muchas personas que de una u otra manera nos ayudaron en el proceso de investigación y elaboración del presente estudio. En particular agradecemos a Marco Seguil, Diluvina Rosas, Yosif Humala, Marco Aedo, Juan Juárez, Sergio Cifuentes y Danilo Campos.

## 2. ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS: CONCEPTOS Y MÉTRICAS

En la década de 1930, Schumpeter enfatizó la importancia de la innovación tecnológica como principal determinante del desarrollo económico de las naciones, y destacó que esta innovación no es únicamente aplicable

a los productos y procesos, sino que también involucra nuevas formas de gestión, apertura de nuevos mercados y nuevos insumos de producción.

A final de la década del 70 surge un conjunto de estudios que buscaba examinar el papel del cambio tecnológico en el desarrollo industrial y económico de las empresas y las naciones (Freeman, 1974, 1982; Rosenberg, 1976; Rothwell, 1977; Nelson y Winter, 1982; Dosi, 1988a, 1988b; Dierickx y Cool, 1989; Teece, Pisano y Shuen, 1990; Pavitt, 1991, 1984). Varios de estos estudios enfatizaban el papel de las capacidades (o competencias) tecnológicas como determinantes de las diferencias entre los sectores industriales y los países, en términos de progreso industrial y crecimiento económico. Estos estudios señalaban el carácter tácito e intrínseco de la tecnología como uno de los factores para explicar la imposibilidad de su transferencia automática de un contexto a otro. La principal característica de la muestra utilizada en estos estudios, es que los países y empresas analizados presentaban avanzados procesos de industrialización.

En la segunda mitad de la década de 1990 se desarrollan estudios con la finalidad de examinar el impacto de los procesos de aprendizaje, en la trayectoria de acumulación tecnológica de empresas en países en desarrollo (Hodby, 1995; Kim, 1997, 1998; Dutrénit, 2000; Figueiredo, 2001). Una diferencia fundamental con los trabajos realizados a finales de los años 70, es que esta nueva generación de estudios examina la base organizacional de los procesos de aprendizaje y sus consecuencias para la acumulación tecnológica, en empresas de países en desarrollo.

## 2.1. CAPACIDAD TECNOLÓGICA

Bell y Pavitt (1993, 1995) formulan una definición según la cual la capacidad tecnológica incorpora todos los recursos necesarios para generar y administrar los cambios tecnológicos. Tales recursos se acumulan y almacenan en los individuos (actitudes, conocimiento y experiencia) y en los sistemas organizacionales. Esta definición está basada en otras formuladas anteriormente (Katz, 1976; Lall 1982, 1987; Dahlman y Westphal, 1982; Bell, 1982; Westphal et al., 1984; Scott-Kemmis, 1988). En Bell (1982) se distingue entre dos tipos de recursos: (i) aquellos que son necesarios para usar los sistemas de producción existentes y (ii) los que son necesarios para cambiar los sistemas de producción.



Otro tema señalado es que la capacidad tecnológica de una empresa o de un sector industrial es acumulada en por lo menos cuatro componentes: sistema técnico-físico, personas, sistema organizacional, y productos y servicios (Lall, 1992; Bell y Pavitt, 1993, 1995; Figueiredo, 2001). Dada la relación inseparable entre estos cuatro componentes, es imposible que una tecnología pueda ser automáticamente trasladada de un contexto a otro. En particular, no podría existir la transferencia real de tecnología desde una economía industrializada hacia una economía en desarrollo.

## 2.2. MENSURACIÓN DE LAS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

La identificación y mensuración de las capacidades tecnológicas en empresas y sectores industriales pertenecientes a economías en desarrollo, no implica únicamente determinar su existencia, sino también definir la dirección, extensión y velocidad de acumulación.

A partir de Katz (1987), Dahlman et al. (1987) y Lall (1987, 1992, 1994) desarrollaron un modelo en el cual las capacidades tecnológicas de una empresa son categorizadas en funciones. Tal modelo sugiere que la acumulación de capacidades tecnológicas evoluciona desde las categorías más simples hacia las más complejas. El principio en el cual se basa esta mensuración fue desarrollado por Gerschenkron (1962). Posteriormente, este tipo de mensuración fue significativamente mejorado por Lall (1992) y Bell y Pavitt (1995). En Figueiredo (2001), el modelo fue adaptado para intentar explicar empíricamente las diferencias entre las empresas de acero, en términos de la forma y la velocidad de acumulación de capacidades tecnológicas.

El modelo permite identificar y mensurar la acumulación de capacidades tecnológicas a través de las actividades que la empresa realiza a lo largo de su existencia. Con base en este modelo es posible distinguir entre:

- (i) capacidades de rutina u operacionales: para usar u operar cierta tecnología y sistemas de producción, y
- (ii) capacidades innovadoras: para adaptar o desarrollar nuevos procesos de producción, sistemas organizacionales, productos, equipos y proyectos de ingeniería, en otras palabras, capacidades para generar y administrar la innovación tecnológica.

En la tabla 5.1 es presentado el modelo, a modo de ejemplo, para su aplicación empírica. En las columnas son mostradas las capacidades tecnológicas por función tecnológica (y actividades relacionadas), y en las filas por nivel de dificultad. Estas son mensuradas a través de las actividades que determinan los niveles de capacidad tecnológica o, en otras palabras, por el tipo de actividad que la empresa es capaz de realizar por sí misma en diferentes intervalos de tiempo.

El modelo adaptado en la tabla 5.1 consta de siete niveles de capacidad y cinco funciones tecnológicas: decisión y control sobre la planta; ingeniería de proyectos; procesos y organización de la producción; productos; y equipos.

Así, en las secciones posteriores, son implementadas tablas similares a la tabla 5.1, tanto para el mercado de desarrollo de tecnologías de información basadas intensivamente en el uso de software, como para el mercado de telefonía. Para el análisis del nivel de acumulación de capacidades tecnológicas de las empresas que participan en estos mercados, se identifica el grado de complejidad con el que son implementadas cada una de las funciones tecnológicas de las empresas. Mientras mayor sea el grado de complejidad con el que es implementada una función tecnológica, mayor será la acumulación de capacidades tecnológicas en esta función.

El modelo permite captar dos tipos de trayectoria de desarrollo tecnológico: (i) por la evolución en la producción de bienes y servicios cada vez más complejos y de mayor valor agregado; y (ii) por la profundidad del nivel de capacidad tecnológica.

En estudios empíricos a nivel empresarial, es recomendable la clasificación de las funciones tecnológicas (i.e. productos, procesos y organización de la producción) en términos de niveles de capacidades (Dutrénit, 2000; Figueiredo, 2003a, 2003b). Las empresas acumulan sus capacidades para las diversas funciones tecnológicas de formas, direcciones y velocidades distintas. Una misma empresa, para una cierta función tecnológica (i.e. productos), podría alcanzar un nivel de capacidad tecnológica (i.e. nivel 5), y para la realización de otra función (i.e. gestión de proyectos) puede acumular un nivel más superficial (i.e. nivel 2).

Es posible que una empresa acumule ciertas capacidades innovadoras sin que la acumulación de sus capacidades de rutina se encuentre totalmente consolidada. Este fenómeno es conocido como de acumulación truncada o incompleta, y es observado con cierta frecuencia en empresas

Tabla 5. 1  
**FUNCIONES TECNOLÓGICAS Y ACTIVIDADES RELACIONADAS**

Niveles de capacidad tecnológica	Inversiones		Procesos y organización de la producción	Productos	Equipos
	Decisiones y control sobre la planta	Ingeniería de proyectos			
<i>Operacionales o de rutina</i>					
1 Básico	Decisión sobre la localización de la planta, términos de referencia.	Preparación inicial del proyecto. Sincronización de trabajos de construcción civil e instalaciones.	Coordinación de rutina en la planta. Absorción de la capacidad de la planta. PCP y CC básicos.	Replicación de aceros siguiendo especificaciones estandarizadas; CC de rutina. Abastecimiento a mercados de exportación.	Reposicionamiento de rutina de componentes de equipos. Participación en instalaciones y pruebas de desempeño.
2 Renovado	Seguimiento activo de rutina de las unidades existentes en la planta.	Servicios de rutina de ingeniería en la planta nueva y/o existente.	Estabilidad de AH y centro siléurrgico. Coordinación mejorada de la planta. Obtención de certificaciones de calidad.	Replicación adelantada de especificaciones de aceros propios. Obtención de certificación internacional para CC de rutina.	Manufactura y reposicionamiento de componentes sobre certificación internacional (ISO 9002).
<b>INNOVADORAS</b>					
3 Extra-básico	Envolvimiento activo en fuentes de financiamiento tecnológico.	Planificación de proyectos. Estudios de viabilidad técnica para grandes expansiones.	Pequeñas adaptaciones discontinuas en procesos. Eliminación de barreras de capacidad.	Pequeñas adaptaciones en especificaciones dadas. Creación de especificaciones propias para aceros (dimensión, forma, propiedades mecánicas).	Adaptaciones pequeñas en equipos para ajustarlos a materias-primas locales. Mantenencia de Break-down.
4 Pre-Intermedio	Seguimiento parcial y control de: estudios de viabilidad de expansión, búsqueda, evaluación, y selección de tecnologías y proveedores.	Ingeniería de instalaciones. Expansiones técnicamente asistidas.	Separaciones sistemáticas de capacidad. Manipulación de parámetros-claves de proceso. Nuevas técnicas organizacionales (TQM ZD, JIT).	Mejoramientos sistemáticos en especificaciones dadas. "ingeniería de reversa" sistemática. Diseño y desarrollo de aceros técnicamente asistidos. Desarrollo de especificaciones propias.	Reforma de grandes equipos. Sin asistencia técnica. Ingeniería reversa de detalle y básica. Manufactura de grandes equipos.

Niveles de capacidad tecnológica	Inversiones		Procesos y organización de la producción	Productos	Equipos
	Decisiones y control sobre la planta	Ingeniería de proyectos			
5 Intermedio	Seguimiento completo; control y ejecución de estudios de viabilidad; búsqueda, evaluación, selección y actividades de financiamiento.	Ingeniería básica de plantas individuales. Expansión de la planta sin asistencia técnica. Provisión intermitente de asistencia técnica.	Mejoramiento continuo de proceso, diseño de sistemas automatizados estáticos. Integración de sistemas automatizados de proceso y PCP.	Mejoramiento continuo en especificaciones propias. Diseño, desarrollo, manufactura y comercialización de aceros, complejos y de alto valor sin asistencia técnica. Certificación para desarrollo de productos.	Continúa ingeniería básica y de detalle y manufactura de plantas individuales. Mantenimiento preventivo.
6 Intermedio superior	Elaboración y ejecución propias de proyectos. Provisión de asistencia técnica en decisiones de inversión.	Ingeniería básica de la planta. Provisión sistemática de asistencia técnica en: estudios de viabilidad, ingeniería de adquisición, de detalle, básica y partida de la planta.	Integración entre sistemas operacionales y sistemas corporativos. Compromiso en procesos de innovación basados en investigación e ingeniería.	Adición de valor a aceros desarrollados internamente. Diseño y desarrollo de aceros extra complejos y de alto valor agregado. Comprometimiento en proyectos de diseño y desarrollo con usuarios.	Continúa ingeniería básica y detalle de equipos para planta de acero y/o componentes para otras industrias. Asistencia técnica para otras empresas.
7 Avanzado	Gestión de proyectos de clase mundial. Desarrollo de nuevos sistemas de producción vía I&D.	Ingeniería de clase mundial. Nuevos diseños de procesos e I&D relacionado.	Producción de clase mundial. Diseños y desarrollo de nuevos procesos basados en I e I&D.	Diseño y desarrollo de productos de clase mundial. Diseño original vía I, I&D.	Diseño y manufactura de equipos de clase mundial. I&D para nuevos equipos y componentes.

Fuente: Figueiredo, 2001.

I: Ingeniería, I&D: Investigación y desarrollo, PCP: Planificación y control de la producción, CC: Control de Calidad, AH: Alto-Horno, TQM: Total Quality Management, JIT: Just-in-Time, ZD: Zero Defect.

que operan en economías en desarrollo (Dutrénit, 2000; Ariffin, 2000; Figueiredo 2001, 2003a).

Una aplicación empírica más sofisticada de ese modelo permite examinar la velocidad de acumulación de las capacidades tecnológicas, i.e., el número de años que una empresa o sector industrial emplea en alcanzar cierto nivel de capacidad para funciones tecnológicas específicas<sup>3</sup>. La identificación y evaluación de las diferentes etapas de desarrollo tecnológico son cruciales para entender la dinámica industrial de las economías y regiones en desarrollo (Katz, 1987; Lall 1992; Bell y Pavitt, 1993, 1995).

### 3. ACUMULACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS DE SOFTWARE EN EL PERÚ

En este apartado se examina la acumulación de competencias tecnológicas en las empresas de software en el Perú, entendidas éstas como las empresas que ofrecen servicios de desarrollo de tecnologías de información basados intensivamente en el uso de software. Asimismo, se analiza de qué forma las estrategias de adquisición de conocimiento implementadas por una empresa influyen en el desarrollo de la misma.

Para el estudio fueron analizadas 29 empresas de software seleccionadas a través de un muestreo aleatorio estratificado a nivel nacional: 82% de las empresas estudiadas se encuentran localizadas en la ciudad de Lima, 14% en la ciudad de Arequipa y 4% en la ciudad de Tacna. El periodo de análisis comprendió los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2009.

La metodología utilizada en esta fase de análisis consistió en la recolección de información de dominio público sobre las empresas seleccionadas en la muestra. También fueron realizadas entrevistas personales, encuentros telefónicos, comunicación vía e-mail con los gerentes de las empresas, encargados del área de marketing y comunicación, y jefes del área de desarrollo de software (*software factory*). Asimismo fue remitida una encuesta a las empresas, vía correo electrónico y por documento físico, con el objetivo de corroborar y validar datos informados con anterioridad.

---

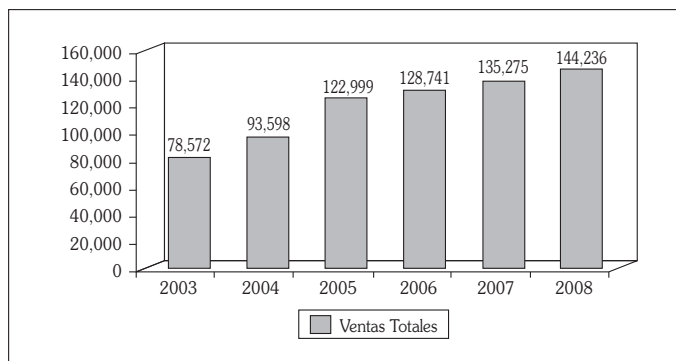
3 Ver Figueiredo (2001, 2002, 2003a) para ejemplos de mediciones de velocidad de acumulación de capacidad tecnológica.

Finalmente, cabe señalar que fueron entrevistados expertos del tema de software para una mayor comprensión del sector.

### 3.1. EL SECTOR

Según las últimas estadísticas recogidas por APESOFT<sup>4</sup> (APESOFT, 2009), la industria de software en el Perú está conformada por 300 empresas. Para el año 2008, el estimado de ingresos del sector fue de 144,2 millones de dólares. Es válido resaltar que la industria del software es eminentemente nacional. Por ejemplo en el año 2008, únicamente 8% de las empresas era financiado con capitales internacionales. Además, 76% de las empresas nacionales tiene menos de 10 años de operaciones.

Gráfico 5.1  
VENTAS TOTALES DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE 2003-2008

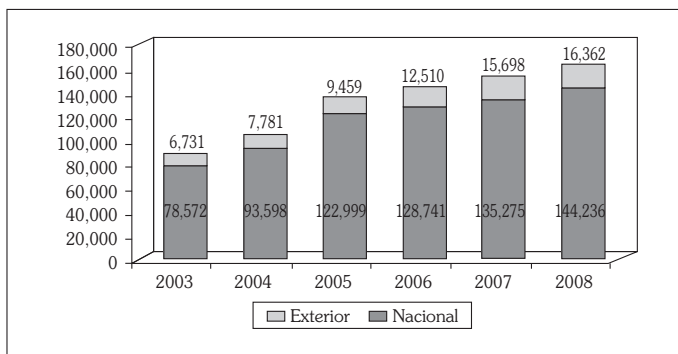


Fuente: Cuore CCR (2008).

La industria de software produce básicamente para el mercado local, al cual destina el 90% de sus ventas, en tanto que el 10% restante se destina al mercado externo. Sin embargo, las exportaciones en el 2007 tuvieron un crecimiento de más del 25% respecto a las exportaciones del año 2006.

4 Asociación Peruana de Productores de Software (APESOFT).

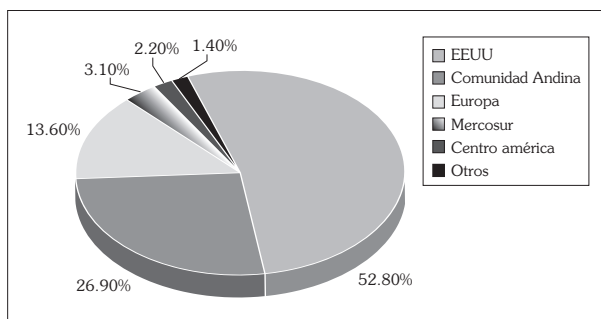
Gráfico 5.2  
VENTAS NACIONALES Y AL EXTERIOR DEL SOFTWARE PERUANO



Fuente: Cuore CCR (2008).

Un estudio realizado por Cuore CCR<sup>5</sup> (2008), por encargo de PACIS<sup>6</sup> y APESOPT, menciona que el 25% de las empresas exporta sus productos al exterior, siendo los principales mercados: EEUU, la Comunidad Andina y Europa.

Gráfico 5.3  
PRINCIPALES DESTINOS AL EXTERIOR 2007



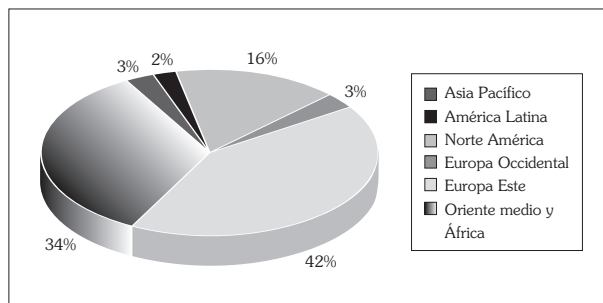
Fuente: Cuore CCR (2008).

- 5 CCR (Corporación de Compañías de Research S.A.) compañía de investigación de mercados dedicada a estudiar el comportamiento y tendencias de los mercados de diversos sectores de la economía. (Nota de la editora).
- 6 Programa de Apoyo a la Competitividad de la Industria del Software (PACIS) financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (Nota de la editora).

Aún cuando el sector de software todavía representa una pequeña fracción de la producción nacional (0,6% del PBI), su crecimiento es de suma importancia pues permite una mejora constante en la productividad de los demás sectores productivos. La industria de software promueve una mayor competitividad en costos y tiempo, además de una mayor accesibilidad a la información, resultando ser una pieza fundamental en el desarrollo de la sociedad de información.

El software producido en el país es principalmente software aplicativo de carácter horizontal, i.e. dirigido a los sistemas de contabilidad, personal, caja, logística, etc. Sin embargo, existen empresas que desarrollan software a la medida de las necesidades del cliente y servicios tales como el *outsourcing* y consultoría en sistemas. Otro tipo de software producido en el Perú, es el orientado a diseñar y desarrollar software a sectores especializados, como el sector público, bancario, salud, transporte marítimo, etc. Las estadísticas muestran que el mercado mundial de software se encuentra concentrado en América del Norte, Europa Occidental y Asia Pacífico, lo que debería incentivar a las empresas peruanas a exportar a esos mercados.

Gráfico 5.4  
MERCADO MUNDIAL 2008: 625 BILLONES DE EUROS

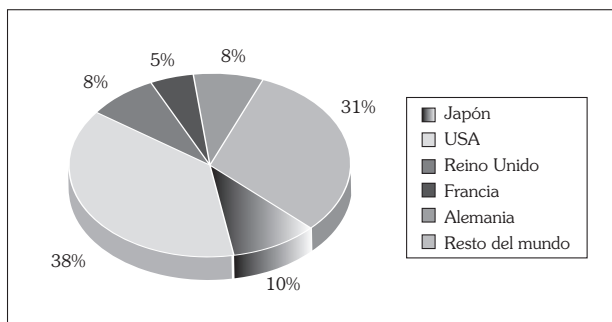


Fuente: EITO (Observatorio Europeo de Tecnologías de Información) 2008.

La cercanía y los tratados comerciales del Perú con los principales mercados de software podrían ser considerados como una ventaja competitiva. Estados Unidos y Japón representan el 38% y 10% del mercado mundial respectivamente.



Gráfico 5.5  
PRINCIPALES PAÍSES SITS 2008



Fuente: EITO, 2008.

En el mercado latinoamericano, Brasil es señalado como el pionero y más sobresaliente del sub continente en temas de exportación de software (Figueiredo, 2009). Por otro lado, Chile, según “*The Economist*”, posee el indicador más alto de América Latina (39,5%) en el ranking de competitividad mundial para la promoción del sector de tecnologías de la información (TI).

El Perú puede ser considerado como un destacado nuevo competidor por su continua expansión y crecimiento acelerado. Aún cuando algunos países disminuyeron sus ingresos en esta industria debido a la crisis económica del 2008, el Perú mantuvo su crecimiento a un ritmo de 7%, comparado al año 2007. Es en este contexto que el gobierno peruano viene lanzando iniciativas que fomentan la industria, como el plan CODESI<sup>7</sup> plan de desarrollo de las tecnologías de información de CONCYTEC<sup>8</sup>, así como el programa PACIS, cuyo objetivo es promover la acreditación de CMMI<sup>9</sup> de las empresas nacionales prestadoras de servicio de software. El programa PACIS cuenta con 90 empresas beneficiarias, 10% de las

7 Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú (CODESI).

8 Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC).

9 Integración de Modelos de Madurez de Capacidades o *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) es un modelo para la mejora y evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software.

cuales ya cuenta con la certificación, lo que puede ser considerado un logro, pues hasta el año 2006 en el Perú no existía ninguna empresa con dicha certificación.

Destaca también la iniciativa de la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo-PromPerú<sup>10</sup>, entidad que promovió el nacimiento de CREA, Software Perú, el cual reúne un grupo de empresas peruanas de software y proveedoras de servicios de tecnologías de la información (TI) con el objetivo de impulsar la competitividad internacional de la industria peruana. En la actualidad, CREA está conformado por un grupo de 29 empresas.

### 3.2. EL MODELO DE MADUREZ DE CAPACIDADES (CMM-CAPABILITY MATURITY MODEL)

En el sector de tecnologías de información, la medición de capacidades tecnológicas es frecuentemente relacionada al *Capability Maturity Model* del *Software Engineering Institute* (CMM-SEI) de la *Carnegie-Mellon University* (CMU). El modelo sirve para la evaluación de la madurez del proceso de desarrollo de software en una empresa y lo clasifica en cinco niveles de complejidad incremental: (1) inicial, (2) repetible, (3) definido, (4) gerencial, (5) optimizado. El proceso formal de certificación surge a partir del nivel 2.

Sin embargo, el modelo CMM-SEI está únicamente centrado en la actividad de desarrollo de software, siendo que las funciones tecnológica abarcan otras áreas cruciales para las organizaciones orientadas al sector de tecnologías de la información y comunicación.

Cabe destacar que el CMM fue creado inicialmente para certificar a grandes empresas de software que ofrecían servicios a las fuerzas armadas estadounidenses, lo cual podría indicar su poca adaptabilidad a las PYMES. El objetivo del CMM es evaluar la capacidad de las empresas de software para poder cumplir con plazos y calidad del producto, subvalorando, así, otras capacidades tecnológicas importantes (Ver tabla 5.2).

---

10 Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (Prom-Perú).

Tabla 5.2  
 MODELO DE MADUREZ DEL CMM

<i>Nivel</i>	<i>Característica</i>	<i>Desafío</i>
1. Inicial	Caótico. <i>Ad Hoc</i> .	Gerencia de requisitos, control de calidad, gerencia de contratos, planeamiento de proyectos y gerencia de configuración.
2. Repetible	Intuitivo. Existe gerenciamiento del proceso, sin embargo depende de personas.	Revisión en pares, coordinación inter-grupos, ingeniería de productos, programa de entrenamiento, definición de procesos y foco en los procesos.
3. Definido	Cualitativo. El proceso es claramente definido e institucionalizado.	Medición y análisis del proceso y gestión de calidad.
4. Controlado	Cuantitativo. El proceso es cuantificado.	Innovación técnica, prevención de defectos, gerencia en la modificación de procesos.
5. Optimizado	Evolutivo. El proceso incluye su propia optimización.	Mejora continua.

Fuente: extraído de Miranda & Figueiredo (2006).

### 3.3. MODELO PROPUESTO PARA EL ESTUDIO DE LA ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

El modelo utilizado en este estudio para analizar la acumulación de capacidades tecnológicas, se basa en la estructura desarrollada por Figueiredo (2001), adaptada de Lall (1992), Bell y Pavitt (1985), así como en los pre-requisitos y especificaciones de las metodologías del *Project Management Body of Knowledge*, del *Project Management Institute* (PMBOK-PMI) y del *Capability Maturity Model*, del *Software Engineering Institute* (CMM-SEI).

El modelo estipula cuatro tipos de funciones tecnológicas, las cuales son: desarrollo de software; gestión de proyectos; productos y servicios; y procesos. En la tabla 5.3 es presentado el modelo que será utilizado para el análisis de la acumulación de capacidades tecnológicas en las empresas de software en el Perú.

Tabla 5.3  
MÉTRICA DEL MODELO PROPUESTO

Niveles de competencia	Actividades de ingeniería y gestión de proyectos		Productos y soluciones	Herramientas y procesos
	Desarrollo de software	Gestión de proyectos		
<b>COMPETENCIAS DE RUTINA</b>				
Nivel 1 Extra-Básico	Utiliza herramientas de desarrollo de software de forma incipiente. Prácticas de gestión elementales. (script) reutilizables. Ambiente inestable para el desarrollo de software.	Administra los proyectos de manera informal y discontinua. Muchas veces la administración del proyecto es realizada por el propio personal de sistemas. Imprevisibilidad de plazos, presupuesto, funcionalidad y calidad del producto.	Las especificaciones funcionales y las técnicas a ser utilizadas son determinadas por los clientes. Ofrece pequeñas soluciones o partes de un proyecto. Realiza actividades de mantenimiento a soluciones ya implementadas por otras empresas.	Los procesos operacionales son realizados informalmente. Cada proyecto se realiza a través de un proceso diferente.
Nivel 2 Básico	Mejor utilización de herramientas de desarrollo de software. En este nivel comienzan a formalizarse las prácticas existentes, aun sin la documentación necesaria. <i>Back-up</i> centralizado del código-fuente; pequeños ejemplos de código-fuente para su reaprovechamiento. Uso básico de base de datos (Access, Excel, DFB, MySQL).	La administración de los proyectos se realiza informalmente, basándose en las prácticas de los usuarios y/o en manuales didácticos. La empresa es capaz de identificar las fases básicas de un proyecto. Utiliza herramientas de gestión de proyectos de forma elemental. Desarrollo de soluciones, prácticas y didácticas.	Atiende las especificaciones funcionales del cliente diseñando la especificación técnica. Realiza proyectos completos y de mayor envergadura. Realiza reingeniería de productos existentes en el mercado.	Existe una normalización básica de los procesos. Las principales etapas del proceso son ejecutadas de manera similar, sin embargo, aun persiste la informalidad y la falta de documentación necesaria.
Nivel 3 Intermedio	Elaboración de documentos y normalización de procesos de análisis, diseño y desarrollo de software. Utilización de componentes de terceros. Técnicas elementales para el reaprovechamiento de código-fuente. Control de versión de código-fuente, y desarrollo en capas.	Planeamiento y coordinación formal de proyectos simples. Capacidad de gestión de proyectos basado en el desempeño de proyectos anteriores abarcando proveedores y subcontratados. Identificación de riesgos, se implementa sistemas de control de documentación de proyectos. Capacitación de gerentes de proyectos (responsable).	Analiza, define e identifica los requisitos para el cliente. Implementa software corporativo, (ERP, CRM). Realiza actividades de reingeniería de productos incrementando funcionalidades.	Normalización del proceso de desarrollo de software. Los funcionarios son capacitados en metodologías de gestión de procesos. Se implementan técnicas incipientes de control de calidad. Obtención de certificación: CMMI, ISO 9001:2000.

COMPETENCIAS INNOVADORAS			
Nivel 4 Intermedio Superior	Adaptaciones de las herramientas de desarrollo, normalización de las prácticas de testeo e inspección de código. Interacción con los usuarios finales, creación de control de versiones automatizadas, técnicas avanzadas de control de versión, creación de biblioteca de componentes.	Medición del performance de los proyectos, gestión pro-activa de riesgos. Evaluación de los resultados y desempeño del desarrollo de software. Interacción continua entre equipos de desarrollo y gerentes de proyectos. Aprendizaje de las lecciones enfrentadas en proyectos anteriores.	Desarrollo de productos y soluciones de alta complejidad, con grande capacidad de personalización y adaptación para atender las necesidades aun no identificadas vía I&D (por ej., <i>Grid computing</i> , y convergencia). Generación de <i>spin-offs</i> como resultado de la elevada especialización tecnológica.
COMPETENCIAS DE RUTINA			
5 Avanzado	Integra las herramientas de diseño y desarrollo; así como la inspección automatizada de código y pruebas de software. Formación de equipos multidisciplinarios y herramientas de colaboración técnicas de generación de versiones diarias; <i>frameworks</i> (Microsoft) y máquinas virtuales (Java) para el desarrollo de software.	Gestión de proyectos de clase mundial. Gerencia de equipos físicamente distantes. Capacidad proactiva de reconocer debilidades. Gestión integrada de todas las áreas del proyecto (costo, alcance, riesgo, calidad y recursos). Prevención de la ocurrencia de fallas en procesos y de defectos en productos. Implementación de prácticas de mercado (PMBOK – PMI).	Soluciones de alto valor agregado y alta complejidad. Conocimiento técnico y de negocios; soluciones integradas y personalizadas de software corporativo. Utiliza tecnologías de punta como RFID, reconocimiento de voz, con el fin de crear productos capaces de generar demanda en el sector seleccionado.
iDEN: Integrated Digital Enhanced Network CDMA: Code-Division Multiple Access GSM: Global System for Mobile Communication ITIL: Information Technology Infrastructure Library COBIT: Control Objectives for Information and related Technology			Los procesos son controlados con métricas de calidad. Se fortalecen las prácticas de gestión de procesos. Automatización de las etapas fundamentales del proceso, como prueba unitaria y control de versión. Obtención de certificación: CMMI3.
			Gestión estratégica de la calidad. Adaptación de los procesos a las prácticas sugeridas en estas certificaciones. Procesos apoyados y controlados por software. Gestión para la obtención de otros certificados. (CMMI4, CMM, ITIL, COBIT, etc.
			PDAs: Personal Digital Assistants TDMAs: Time Division Multiple Access Procesos: Proceso estándar de desarrollo de Software del CESAR

Fuente: adaptado de Figueiredo (2001), a partir del trabajo de campo y con base en métricas específicas existentes (Capability Maturity Model – Software Engineering Institute (CMM- SEI) y Project Managements Body of Knowledge – Project Management Institute (PMBok – PMI)).

Como se puede observar, cuatro funciones tecnológicas fueron definidas y consideradas fundamentales en la realización del estudio: desarrollo de software, gestión de proyectos, productos y servicios, y procesos. Esas funciones tecnológicas son expuestas en columnas, y los grados de complejidad con los que pueden ser desarrolladas son presentados en las filas, ordenados en forma creciente (del 1 al 5) según el grado de complejidad.

Cada una de las 29 empresas de software que componen nuestra muestra de estudio será analizada a la luz del modelo presentado en la tabla 5.3. El análisis de acumulación de capacidades tecnológicas consiste en identificar el grado de complejidad alcanzado por las empresas en cada una de las cuatro funciones tecnológicas definidas en el modelo. Cuanto mayor el grado de complejidad implementado en una función tecnológica, mayor la acumulación de capacidades tecnológicas acumuladas en esa función. Este análisis es complementado con el estudio de las estrategias que las empresas siguen al adquirir conocimiento externo e interno, y al compartir y codificar conocimiento.

Por otro lado, la tabla 5.4 resume las principales características de cada nivel del CMM, y las compara con los tipos y niveles de competencias tecnológicas que componen el modelo propuesto en este estudio.

En la tabla 5.5 son resumidos los distintos niveles de acumulación de capacidades tecnológicas de las empresas de software que conforman la muestra de estudio.

### *Desarrollo de software*

La métrica propuesta, como se mencionó anteriormente, comprende tres tipos de funciones tecnológicas y actividades relacionadas (FTAC): actividades de ingeniería y gestión de proyectos; productos y soluciones; herramientas y procesos. La actividad de ingeniería y gestión de proyectos se encuentra dividida en dos tipos de funciones tecnológicas: desarrollo de software y gestión de proyectos, los cuales a su vez, abarcan diversas competencias tecnológicas.

El área de desarrollo de software comprende todas las actividades que sirven para la creación, mejora, construcción, prueba e implementación de los servicios y productos de software. Se realiza por etapas y por tanto influye en la calidad, cantidad y velocidad del desarrollo de software. Con el objetivo de observar el nivel de capacidades tecnológicas dentro de

Tabla 5.4  
 COMPARACIÓN ENTRE EL CAPABILITY MATURITY MODEL (CMM)  
 Y EL MODELO PROPUESTO

<i>Principales características de los niveles de madurez CMM</i>	<i>Competencias tecnológicas según el modelo propuesto</i>
CMM1 – Inicial	
CMM2 – Repetible	
• Gestión de requisitos.	• Nivel 3: Productos y servicios.
• Planeamiento de proyectos de software.	• Nivel 3: Gestión de proyectos.
• Supervisión del curso de proyectos de software.	• Nivel 3: Gestión de proyectos.
• Gestión de subcontratados de software.	• Nivel 2: Gestión de proyectos.
• Garantía de calidad de software.	• Nivel 3: Procesos.
• Gestión de la configuración de software.	• Nivel 2: Ingeniería de software.
CMM3 – Definido.	
• Énfasis en los procesos organizacionales.	• Niveles 2 o 3: Procesos. • Nivel 3: Desarrollo de software, gestión de proyectos y productos y servicios.
• Definición de los procesos organizacionales.	• Niveles 2 o 3: Procesos. • Nivel 3: Desarrollo de software, gestión de proyectos y productos y servicios.
• Programas de capacitaciones.	• Nivel 3: Procesos.
• Gestión de software integrado.	• Nivel 3 o 4: Desarrollo de software.
• Desarrollo de software de productos.	• Nivel 3 o 4: Productos y servicios.
• Coordinación entre grupos.	• Nivel 3 o 4: Desarrollo de software. • Nivel 4: Gestión de proyectos.
• Revisiones sistemáticas.	• Nivel 4: Procesos.
CMM4 – Controlado	
• Gestión cuantitativa de procesos.	• Nivel 4: Gestión de proyectos y procesos.
• Gestión de calidad de software.	• Niveles 4 : Procesos.
CMM5 – Optimizado	
• Gestión de cambios en procesos.	• Nivel 5: Gestión de proyectos y procesos.
• Gestión de cambios en tecnologías.	• Nivel 5: Desarrollo de software. • Nivel 5: Productos y servicios.
• Prevención de defectos.	• Nivel 5: Gestión de proyectos y procesos.

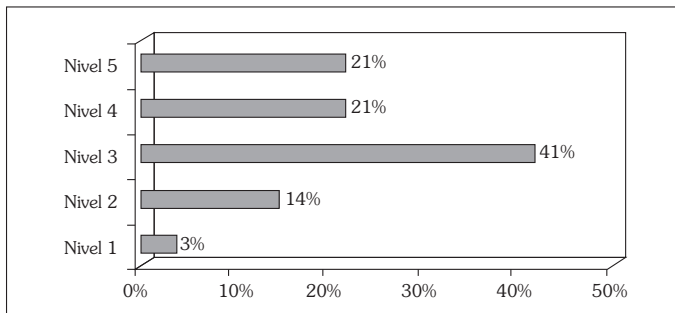
Tabla 5.5  
NÚMERO DE EMPRESAS POR FUNCIÓN TECNOLÓGICA Y  
GRADO DE COMPLEJIDAD EN SU IMPLEMENTACIÓN

Niveles de capacidad		Desarrollo de software	Gestión de proyectos	Productos y servicios	Procesos
Innovadoras	5. Avanzado.	6 21%	1 3%	4 14%	1 3%
	4. Intermedio superior.	6 21%	4 14%	5 17%	2 7%
Operacional	3. Intermedio	12 41%	14 48%	11 38%	17 59%
	2. Básico.	4 14%	10 34%	9 31%	8 28%
	1. Extra básico.	1 3%	0 0%	0 0%	1 3%

Fuente: elaboración propia.

esta función, se determinaron cinco niveles de competencia tecnológica (ver gráfico 5.6) mostrándose una concentración de empresas en el nivel 3-intermedio, lo cual implica que las capacidades desarrolladas por la mayor parte de las empresas analizadas son de rutina u operacionales, es decir que están capacitadas para utilizar cierta tecnología existente en el mercado, sin ser ésta necesariamente innovadora.

Gráfico 5.6  
NIVELES DE DESARROLLO DE SOFTWARE



Fuente: elaboración propia.



El nivel 3 (intermedio) se caracteriza por el uso de herramientas desarrolladas por otras empresas con mayor capacidad tecnológica, que pueden estar ubicadas en el mismo sector. Las principales herramientas utilizadas por este tipo de empresas son las asociadas al *certified partner*, pues a ellas –además de ser reconocidas como distribuidores autorizados– les es permitido el uso de herramientas para el desarrollo de sus productos. Otra característica asociada a este nivel es la estandarización y documentación de las prácticas de desarrollo de software, lo cual significa la elaboración y normalización de procedimientos sobre el desarrollo de nuevos productos. En general, en este nivel, las empresas no cuentan aún con una biblioteca formal de componentes de *código-fuente*, lo que dificulta la reutilización de un componente en el caso que sea requerido nuevamente, dilatando así el proceso de entrega del proyecto.

Existe una similitud en porcentaje del nivel 4 y nivel 5, abarcando 21% cada uno en forma independiente del total de las empresas analizadas. Es a partir del nivel 4, donde se originan las capacidades innovadoras, las cuales sirven para cambiar e innovar la tecnología, así como los procesos y herramientas utilizados para la generación o mejoramiento del producto o servicio. Estas empresas implementan adaptaciones de ingeniería, estandarización de las prácticas e inspección del código. Interactúan con empresas asociadas, automatizan tareas como la creación y control de versiones, utilizan técnicas avanzadas de control de versión como el *branching*, y tienen una biblioteca propia de componentes.

El siguiente 21% de empresas se encuentra localizado en el nivel 5 (Avanzado), presentan un alto grado de complejidad en el desarrollo de software; integran herramientas de ingeniería; poseen una gran variedad de herramientas internas para el desarrollo de software; implementan sistemas de normalización de las prácticas de teste e inspección de código-fuente; y algunas cuentan con un área especial de pruebas y control de calidad. Realizan trabajos conjuntamente con otras empresas asociadas al sector nacional o internacional; ofrecen soluciones utilizando tecnología de punta y poseen tecnología para trabajar con equipos físicamente distantes. Dos de estas empresas actualmente desarrollan productos y servicios en forma conjunta con empresas extranjeras.

El siguiente mayor grupo corresponde al nivel 2-básico, integrado por 14% de las empresas de la muestra. Este nivel pertenece al grupo de capacidades tecnológicas en nivel operacional o de rutina básico. Las características predominantes de este grupo son la formalización aún inci-

piente de las prácticas de desarrollo de software, la existencia de un *backup* centralizado del código-fuente, la existencia de pequeños ejemplos de reaprovechamiento del código-fuente, y un uso básico de base de datos (Access, Excel, DBF, MySQL).

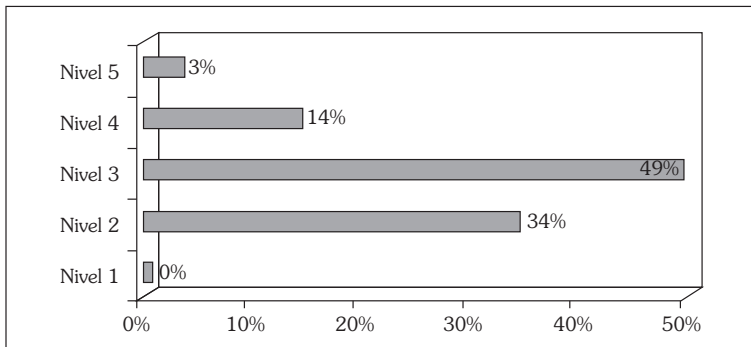
Finalmente, el 3% de las empresas ocupan el nivel 1-extra básico. Las empresas del nivel 1 se caracterizan por el uso de herramientas de desarrollo de software en su forma más básica. Existe un ambiente inestable para el desarrollo de software, y las prácticas de gestión de la reutilización de software son elementales.

### Gestión de proyectos

Es en esta función donde se encuentran enraizados aspectos tales como la planificación, control y seguimiento de todas las actividades, recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo de la empresa.

En el gráfico 5.7 se observa que ninguna empresa acumula capacidades tecnológicas al nivel 1-extra-básico; mientras el 34% de las empresas de la muestra se encuentran localizadas en el nivel 2-básico. Estas empresas son capaces de identificar las fases básicas de un proyecto y plantear una solución frente a las demandas de los clientes. Asimismo, en este nivel se inician las soluciones prácticas y didácticas según el problema presentado.

Gráfico 5.7  
NIVELES DE GESTIÓN DE PROYECTOS



Fuente: elaboración propia.

Existe una aglomeración de empresas ubicada en el nivel 3-intermediario, representado por 48% de las empresas analizadas. El 14% y 3% alcanzaron el nivel 4-intermediario superior y nivel 5-avanzado, respectivamente, significando que solo 17% de las empresas acumulan competencias tecnológicas innovadoras.

Las empresas de nivel 3, caracterizadas por conocer las fases básicas de cualquier proyecto, identifican riesgos implícitos en la realización del proyecto, tienen una visión adaptativa, pues captan todas las prácticas del mercado y las implementan de acuerdo a su realidad. En este nivel, comienzan a realizarse las capacitaciones a los gerentes de proyecto.

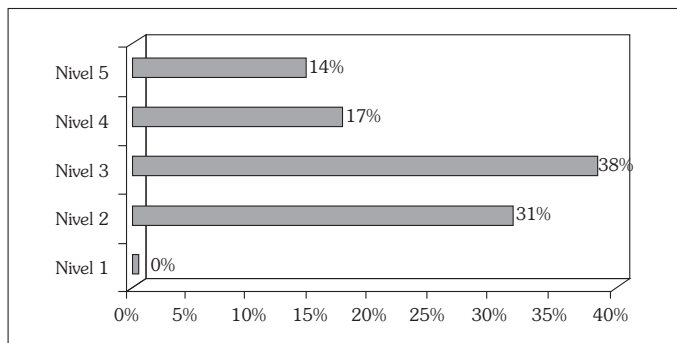
Las empresas ubicadas en el nivel 4, comienzan a presentar competencias innovadoras según la métrica seleccionada, pues existe una medición y evaluación del desempeño de los proyectos, y en base a ello es realizado un aprendizaje continuo de las lecciones enfrentadas. La interacción entre equipos de desarrollo y gerentes de proyecto está presente en todos los ámbitos.

Por último, en el nivel 5-avanzado, las empresas son capaces de cuantificar el desempeño del proyecto y están capacitadas para administrar proyectos complejos involucrando equipos físicamente distantes. La empresa, al desarrollar sus proyectos, puede elaborar escenarios de contingencia. Es importante resaltar que 17% de las empresas analizadas realizan la gestión de proyectos de manera formal, es decir, generan una interacción de costo, alcance, riesgo, calidad y recursos humanos, en conformidad con las buenas prácticas del mercado (PMBOK). Cabe resaltar nuevamente que estas empresas son las que presentan competencias innovadoras.

### *Productos y Servicios*

Como se aprecia en el gráfico 5.8, únicamente 14% de las empresas analizadas acumula capacidades tecnológicas en el nivel 5-avanzado, considerado como el nivel de más alto grado de complejidad en la función tecnológica en productos y servicios. Estas empresas están capacitadas para diseñar y ofrecer soluciones completas personalizadas integrando soluciones CRM, facturación y sistemas ERP. Otra característica asumida por este nivel es el uso de tecnologías de punta, como reconocimiento de voz, huellas dactilares y la creación de productos

Gráfico 5.8  
NIVELES EN PRODUCTOS Y SERVICIOS



Fuente: elaboración propia.

altamente complejos<sup>11</sup>, con el objetivo de generar demanda en el sector del mercado seleccionado.

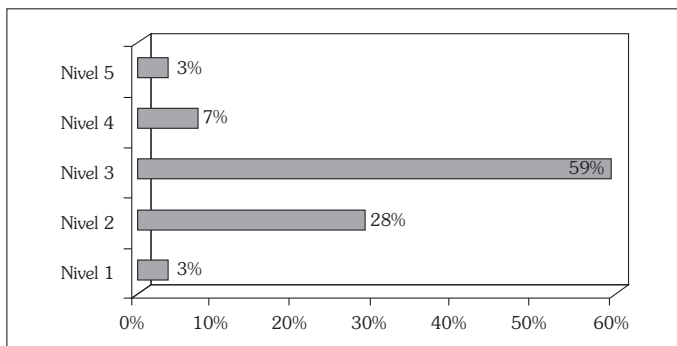
El 17% de las empresas presenta una acumulación de capacidades tecnológicas que corresponden al nivel 4-intermediario. Más de un tercio de las empresas estudiadas (38%) acumula capacidades tecnológicas en el nivel 3-intermediario, correspondiente a competencias de rutina que, sin embargo, se encuentran en la frontera de la innovación tecnológica. Estas empresas ofrecen servicios de desarrollo de software, como la implementación del software corporativo ERP, portales corporativos y CRM. Desarrollan productos continuamente incrementando funcionalidades. 31% de las empresas analizadas se localiza en el nivel 2-básico. Aunque elaboran productos completos, utilizan tecnología relativamente limitada y pueden realizar servicios de reingeniería sobre productos existentes en el mercado.

### Procesos

En el siguiente gráfico se puede observar que la concentración más alta (59%) se encuentra en el nivel 3-intermediario. Estas empresas de

11 Existe una empresa analizada que se especializa en desarrollar tecnologías de información para el sector salud que recientemente ha diseñado y producido audiómetros y espirómetros. La producción de estos productos es inédita en el Perú y está siendo ofrecido para el mercado nacional e internacional.

Gráfico 5.9  
NIVELES DE PROCESOS



Fuente: elaboración propia

caracterizan por estandarizar sus procesos de desarrollo de software y desarrollar capacitaciones continuas en metodologías de gestión de procesos.

Las empresas que acumulan capacidades tecnológicas innovadoras están representadas por el 10% del total: 7% pertenece al nivel 4-intermediario superior, y solo un 3% se encuentra en el nivel 5-avanzado. Las empresas que acumulan capacidades tecnológicas en el nivel 4 se caracterizan por mantener sus procesos controlados por métricas de calidad, diseñar su estructura organizacional de acuerdo a las etapas del proceso y automatizar las etapas importantes del proceso, tal como los testes y controles de versión. Las empresas en este nivel generalmente están capacitadas para implementar la certificación CMM nivel 2.

El nivel 5 es caracterizado por tener un enfoque estratégico en la gestión de calidad. Todos los procesos realizados por la empresa son apoyados y controlados por software y por la implementación de otros niveles de certificación (CMM3, ITIL, COBIT, etc.).

El nivel 2-básico es el segundo grupo con mayor concentración de empresas analizadas (28%), caracterizado porque las principales etapas del proceso son ejecutadas de forma semejante, sin embargo no realizan esfuerzos sistemáticos por documentar el proceso y las buenas prácticas adoptadas por la empresa.

Finalmente, en la muestra se pudo observar un 3% de empresas ubicadas en el nivel 1-extra básico, siendo que su principal características es

la informalidad de los procesos operacionales, además que cada proyecto se realiza a través de una lógica diferente de procesos.

### 3.4. ¿CÓMO LAS EMPRESAS ACUMULARON ESOS TIPOS Y NIVELES DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS? EL ROL DE LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

En esta sección son analizadas cuáles son las estrategias de aprendizaje utilizadas al interior de las empresas de la muestra. Es importante resaltar que los niveles actuales de capacidades tecnológicas son influenciados por el tipo de estrategias utilizadas. Para la recolección de la información se elaboró una encuesta y se aplicó a una muestra de 17 empresas del sector de desarrollo de tecnologías de información, seleccionadas de forma aleatoria estratificada. Son nombradas con letras en latín para mantener su anonimato.

Las estrategias de aprendizaje utilizadas por las empresas para la adquisición y gestión de conocimiento pueden ser agrupadas en cuatro tipos:

- Estrategias de adquisición externa de conocimiento.
- Estrategias de adquisición interna de conocimiento.
- Estrategias para compartir conocimiento.
- Estrategias para codificar conocimiento.

La tabla 5.6 muestra el número y clase de estrategias implementadas para la gestión y adquisición de conocimiento para cada una de las 17 empresas estudiadas.

El análisis de las estrategias utilizadas por las empresas muestra que existe una gran variabilidad respecto al número de estrategias utilizadas por cada empresa en la muestra en estudio. La empresa que más estrategias utiliza para la gestión y adquisición de conocimientos (28 estrategias) implementa 19 estrategias más que la empresa que menos estrategias utiliza para la gestión y adquisición de conocimiento (9 estrategias).

Respecto al análisis de la variedad de estrategias utilizadas para adquirir y gestionar conocimiento, se determinó hacerlo de acuerdo a la frecuencia de uso de las estrategias identificadas. Se establecieron tres grupos: (i) con limitada variedad de estrategias; (ii) con moderada variedad de estrategias (iii) con diversa variedad de estrategias. Los grupos fueron definidos de forma similar a Miranda y Figueiredo (2009).

Tabla 5.6  
NÚMERO DE ESTRATEGIAS POR CLASE DE ESTRATEGIA Y POR EMPRESA

Empresas	Estrategias de adquisición de conocimiento			Estrategias de conversión de conocimiento			Total
	Adquisición externa de conocimiento	Adquisición interna de conocimiento		Compartir conocimiento	Codificación de conocimiento		
	(A)	(B)	A+B	(C)	(D)	C+D	
Alfa ( $\alpha$ )	13	3	16	8	3	11	27
	48%	11%	59%	30%	11%	41%	Diverso
Beta ( $\beta$ )	3	1	4	2	2	4	8
	38%	13%	50%	25%	25%	50%	Limitado
Gamma ( $\gamma$ )	7	3	10	5	8	13	23
	30%	13%	43%	22%	35%	57%	Moderado
Delta ( $\delta$ )	4	3	7	4	3	7	14
	29%	21%	50%	29%	21%	50%	Limitado
Épsilon ( $\epsilon$ )	7	1	8	0	6	6	14
	50%	7%	57%	0%	43%	43%	Limitado
Eta ( $\eta$ )	7	3	10	5	4	9	19
	37%	16%	53%	26%	21%	47%	Moderado
Theta ( $\theta$ )	8	3	11	9	5	14	25
	32%	12%	44%	36%	20%	56%	Moderado
Iota ( $\iota$ )	10	3	13	7	8	15	28
	36%	11%	46%	25%	29%	54%	Diverso
Kappa ( $\kappa$ )	9	3	12	8	6	14	26
	35%	12%	46%	31%	23%	54%	Diverso
Lambda ( $\lambda$ )	3	3	6	5	2	7	13
	23%	23%	46%	38%	15%	54%	Limitado
Mi ( $\mu$ )	8	3	11	7	5	12	23
	35%	13%	48%	30%	22%	52%	Moderado
Ni ( $\nu$ )	2	2	4	2	3	5	9
	22%	22%	44%	22%	33%	56%	Limitado
Pi ( $\pi$ )	5	2	7	2	2	4	11
	45%	18%	64%	18%	18%	36%	Limitado
Ro ( $\rho$ )	7	3	10	5	5	10	20
	35%	15%	50%	25%	25%	50%	Moderado
Sigma ( $\sigma$ )	8	3	11	5	5	10	21
	38%	14%	52%	24%	24%	48%	Moderado
Tau ( $\tau$ )	8	3	11	7	8	15	26
	31%	12%	42%	27%	31%	58%	Diverso
Omega ( $\omega$ )	7	1	8	3	4	7	15
	47%	7%	53%	20%	27%	47%	Limitado

Fuente: elaboración propia

Tabla 5.7  
CLASIFICACIÓN DE LAS VARIEDADES DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE  
SEGÚN EL NÚMERO DE ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS

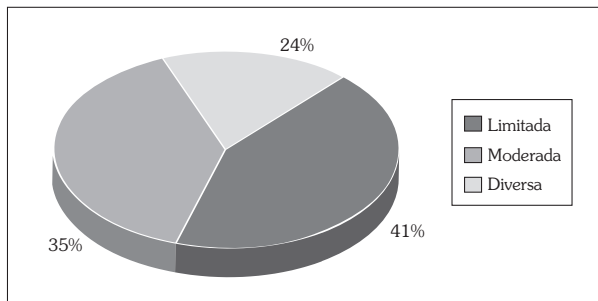
Estrategias de aprendizaje	Variedad		
	Limitado	Moderado	Diverso
Adquisición externa de conocimiento.	0 - 6	7 - 10	11 - 13
Adquisición interna de conocimiento.	0 - 1	2	3
Compartir conocimiento.	0 - 5	6 - 7	8 - 10
Codificar conocimiento.	0 - 4	5 - 6	7 - 8
Total	0 - 17	18 - 25	26 - 34

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a lo establecido en la tabla 5.7, se concluye que casi la mitad de empresas analizadas (41%) implementan una variedad limitada de estrategias de aprendizaje de adquisición y gestión de conocimiento. El segundo mayor grupo de empresas (35%) implementa una variedad de tipo moderado, y el 24% implementa una variedad de tipo diverso.

Las estrategias de gestión y adquisición de conocimiento pueden ser consideradas como fuentes de gestión del sistema de innovación de una empresa. El ciclo de innovación de una empresa puede iniciarse con la adquisición de conocimiento externo para constituir y acumular sus propias capacidades. Posteriormente, puede ser compartido y codificado.

Gráfico 5.10  
VARIEDAD DE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DE ADQUISICIÓN  
Y GESTIÓN DE CONOCIMIENTO



Fuente: elaboración propia



### Variedad de estrategias de adquisición externa de conocimiento

La tabla 5.8 resume las principales estrategias utilizadas por las empresas para la adquisición externa de conocimiento. Fueron seleccionados trece tipos de estrategias, teniendo como criterio de selección la frecuencia en su uso y su potencial contribución al sistema de innovación interna.

Tabla 5.8  
ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR LAS EMPRESAS PARA LA ADQUISICIÓN EXTERNA DE CONOCIMIENTO

Estrategias de adquisición externa de conocimiento	Empresas								
	Alfa (α)	Beta (β)	Gamma (γ)	Delta (δ)	Épsilon (ε)	Eta (η)	Theta (θ)	Iota (ι)	Kappa (κ)
Certified Partner.	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
Adquisición de componentes prefabricados por terceros.	✓		✓				✓	✓	✓
Contratación de consultores externos.	✓		✓			✓		✓	✓
Contratación de especialistas para proyectos innovadores.	✓					✓	✓	✓	✓
Investigación conjunta con universidades y/o institutos nacionales.	✓						✓		
Investigación conjunta con universidades y/o institutos internacionales.	✓								
Solución de problemas con aporte de los usuarios.	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓
Solución de problemas con aporte de los proveedores.	✓			✓	✓				✓
Participación en conferencias y eventos científicos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Investigación en fuentes externas.	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Cursos de corta duración.	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Cursos de postgrado.	✓				✓	✓		✓	
Programas de entrenamiento.	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
TOTAL	13	3	7	4	7	7	8	10	9

Fuente: elaboración propia

Estrategias de adquisición externa de conocimiento	Empresas							
	Lambda ( $\lambda$ )	Mi ( $\mu$ )	Ni ( $\nu$ )	Pi ( $\pi$ )	Ro ( $\rho$ )	Sigma ( $\sigma$ )	Tau ( $\tau$ )	Omega ( $\omega$ )
<i>Certified Partner.</i>		✓				✓	✓	✓
Adquisición de componentes prefabricados por terceros.					✓	✓	✓	✓
Contratación de consultores externos.	✓			✓	✓		✓	✓
Contratación de especialistas para proyectos innovadores.	✓					✓		
Investigación conjunta con universidades y/o institutos nacionales.								
Investigación conjunta con universidades y/o institutos internacionales.								
Solución de problemas con aporte de los usuarios.		✓	✓	✓	✓	✓		✓
Solución de problemas con aporte de los proveedores.		✓			✓	✓	✓	
Participación en conferencias y eventos científicos.		✓			✓		✓	
Investigación en fuentes externas.		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Cursos de corta duración.	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Cursos de postgrado.		✓						✓
Programas de entrenamiento.		✓	✓	✓		✓	✓	
TOTAL	3	8	2	5	7	8	8	7

Fuente: elaboración propia.

Tres estrategias nunca, o casi nunca, son utilizadas para la adquisición externa de conocimiento:

- (i) las investigaciones conjuntas con universidades y/o institutos nacionales,
- (ii) las investigaciones conjuntas con universidades y/o institutos internacionales, y
- (iii) cursos de postgrado.

Esta preferencia revelada por parte de las empresas, muestra que la oferta ofrecida por las universidades no satisface la demanda requerida por las empresas, o que las normas que regulan las universidades y la actividad empresarial generan una estructura de incentivos perversa que desincentiva la cooperación empresa-universidad aún cuando existen oportunidades mutuamente beneficiosas. El esclarecimiento de cuál de las dos potenciales causas tiene un mayor peso en la determinación de la casi nula estructura de asociaciones empresa-universidad observada, requiere un estudio más profundo. Siendo así, cualquier política pública que busque incentivar la inversión en I+D en el sector de tecnologías de información, y en particular en el sector de software, debería realizar previamente un estudio para determinar el grado de participación de cada una de las potenciales causas de la baja cooperación empresa-universidad observada.

Los programas de entrenamiento, cursos de corta duración e investigación en fuentes externas, son las comúnmente utilizadas por las empresas de la muestra, dentro de ellas, el uso de Internet es al parecer la estrategia

Gráfico 5.11  
ESTRATEGIA DE ADQUISICIÓN EXTERNA DE CONOCIMIENTO



Fuente: elaboración propia.

más destacada de los gerentes de proyecto, pues mencionan que ella trae conocimiento amplio, diverso y al instante. La solución de problemas con aporte de los usuarios destaca como una herramienta infaltable en las actividades de desarrollo, pues se argumenta que para el desarrollo de software o servicios de *outsourcing* es necesaria una labor conjunta tanto de la parte interesada como de los prestadores del servicio.

### *Variedad de estrategias de adquisición interna de conocimiento*

En la tabla 5.9 se puede apreciar que la mayor parte de las empresas realizan actividades de adquisición interna de conocimiento. Sin embargo, 50% de ellas no posee un área específica de I&D, y en promedio solo el 5% de los ingresos anuales son destinados a tal actividad.

Una estrategia ampliamente utilizada es el aprendizaje a través de la práctica, siguiendo la lógica del *learning by doing*. Mediante la adaptación de estrategias internas de conocimiento, los individuos pueden realizar actividades dentro de la empresa.

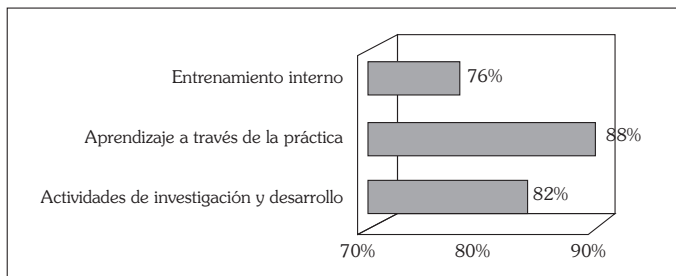
Tabla 5.9  
ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR LAS EMPRESAS  
PARA LA ADQUISICIÓN INTERNA DE CONOCIMIENTO

Estrategias de adquisición interna de conocimiento	Empresas								
	Alfa (α)	Beta (β)	Gamma (γ)	Delta (δ)	Épsilon (ε)	Eta (η)	Theta (θ)	Iota (ι)	Kappa (κ)
Actividades de investigación y desarrollo.	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓
Aprendizaje a través de la práctica.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Entrenamiento interno.	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓
TOTAL	3	1	3	3	1	3	3	3	3

Estrategias de adquisición interna de conocimiento	Empresas								
	Lambda (λ)	Mi (μ)	Ni (ν)	Pi (π)	Ro (ρ)	Sigma (σ)	Tau (τ)	Omega (ω)	
Actividades de investigación y desarrollo.	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
Aprendizaje a través de la práctica.	✓	✓		✓	✓	✓	✓		
Entrenamiento interno.	✓	✓	✓	✓		✓	✓		
TOTAL	3	3	2	2	2	3	3	1	

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 5.12  
ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN INTERNA DE CONOCIMIENTO



Fuente: elaboración propia.

*Variedad de estrategias para compartir conocimiento*

Las estrategias para compartir conocimiento que fueron identificadas en las empresas de la muestra en estudio son presentadas en la tabla 5.10.

Tabla 5.10  
ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR LAS EMPRESAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTO

Estrategias para compartir conocimiento	Empresas								
	Alfa (α)	Beta (β)	Gamma (γ)	Delta (δ)	Épsilon (ε)	Eta (η)	Theta (θ)	Iota (ι)	Kappa (κ)
Desarrollo de proyectos conjuntamente con clientes.	✓	✓	✓				✓		✓
Desarrollo de proyectos conjuntamente con empresas asociadas.	✓					✓			✓
Compartir conocimiento a través de la intranet.	✓		✓				✓	✓	✓
Compartir conocimiento a través de <i>workshops</i> técnicos.	✓					✓	✓		✓
Publicación de documentos.	✓		✓	✓			✓	✓	
Distribución de artículos.	✓			✓			✓	✓	
Participación en fóruns de discusión.	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓
Rotación de funciones.				✓		✓	✓	✓	✓
Trabajo en equipos multidisciplinarios.	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓
Visitas a otras empresas.							✓	✓	✓
TOTAL	8	2	5	4	0	5	9	7	8

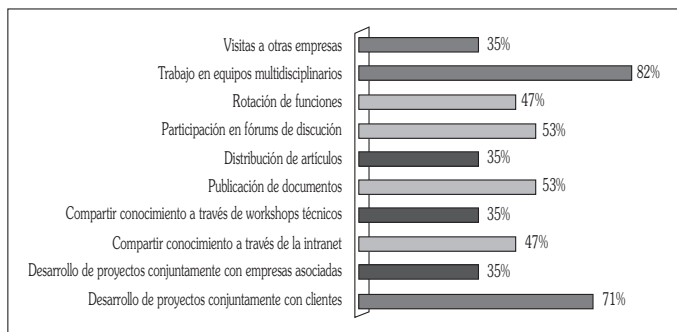
Fuente: elaboración propia.

Estrategias para compartir conocimiento	Empresas							
	Lambda (λ)	Mi (μ)	Ni (ν)	Pi (π)	Ro (ρ)	Sigma (σ)	Tau (τ)	Omega (ω)
Desarrollo de proyectos conjuntamente con clientes.	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Desarrollo de proyectos conjuntamente con empresas asociadas.		✓				✓	✓	
Compartir conocimiento a través de la intranet.	✓	✓					✓	
Compartir conocimiento a través de <i>workshops</i> técnicos.				✓			✓	
Publicación de documentos.	✓	✓			✓		✓	
Distribución de artículos.	✓				✓			
Participación en forúms de discusión.					✓		✓	
Rotación de funciones.		✓			✓	✓		
Trabajo en equipos multidisciplinares.	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Visitas a otras empresas.		✓				✓		✓
TOTAL	5	7	2	2	5	5	7	3

Fuente: elaboración propia.

Los datos indican que existe una diferenciación en el uso de este tipo de estrategias, pues en la muestra se encuentran presentes los tres grupos de variedad. Las evidencias recogidas señalan que 82% de las empresas de la muestra utiliza el trabajo en equipos multidisciplinares como estrategia para compartir conocimiento. Se observa también que más del 60% de empresas no utiliza la distribución de artículos como estrategia para compartir conocimiento.

Gráfico 5.13  
ESTRATEGIAS PARA COMPARTIR CONOCIMIENTO



Fuente: elaboración propia.

*Variedad de estrategias para codificar conocimiento*

Casi el 50% de las empresas en estudio implementan estrategias para la codificación de conocimiento con una variedad moderada. Las estrategias usadas por todas (o casi todas) las empresas son: (i) elaboración de normas y estándares de los procesos, y (ii) elaboración de manuales de buenas prácticas.

Existe una ausencia casi generalizada de certificaciones. La mayor parte de las personas entrevistadas en empresas que no contaban con las certificaciones, argumentaban que el alto costo de las mismas era el principal causante de esta ausencia.

Tabla 5.11  
ESTRATEGIAS UTILIZADAS POR LAS EMPRESAS PARA CODIFICAR CONOCIMIENTO

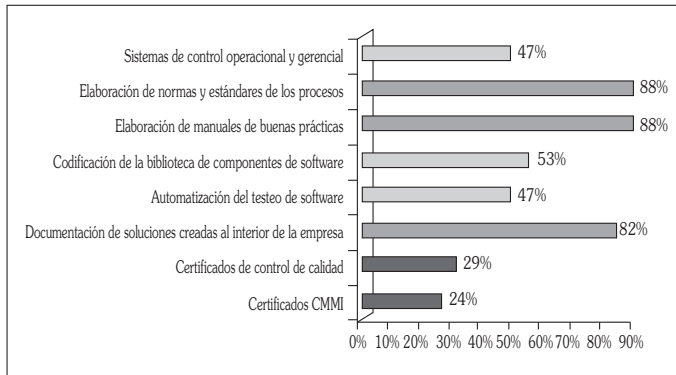
Estrategias para compartir conocimiento	Empresas								
	Alfa (α)	Beta (β)	Gamma (γ)	Delta (δ)	Épsilon (ε)	Eta (η)	Theta (θ)	Iota (ι)	Kappa (κ)
Certificados CMMI.			✓					✓	
Certificados de control de calidad.			✓		✓			✓	
Documentación de soluciones creadas al interior de la empresa.	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Automatización del testeo de software.			✓		✓		✓	✓	✓
Codificación de la biblioteca de componentes de software.	✓	✓	✓		✓			✓	✓
Elaboración de manuales de buenas prácticas .	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Elaboración de normas y estándares de los procesos.			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sistemas de control operacional y gerencial.			✓			✓	✓	✓	✓
TOTAL	2	2	8	3	6	4	5	8	6

Estrategias para compartir conocimiento	Empresas								
	Lambda (λ)	Mi (μ)	Ni (ν)	Pi (π)	Ro (ρ)	Sigma (σ)	Tau (τ)	Omega (ω)	
Certificados CMMI.			✓				✓		
Certificados de control de calidad.					✓		✓		
Documentación de soluciones creadas al interior de la empresa.		✓		✓	✓	✓	✓	✓	
Automatización del testeo de software.		✓					✓	✓	
Codificación de la biblioteca de componentes de software.		✓				✓	✓	✓	
Elaboración de manuales de buenas prácticas.	✓	✓	✓		✓	✓	✓		
Elaboración de normas y estándares de los procesos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Sistemas de control operacional y gerencial.					✓	✓	✓		
Total		2	5	3	2	5	5	8	4

Fuente: elaboración propia.

Observando el gráfico 5.14 se puede extraer que tres tipos de estrategia son utilizadas por más del 80% de empresas, para codificar conocimiento. Estas estrategias ampliamente utilizadas son: elaboración de normas y estándares de los procesos (88%), elaboración de manuales de buenas prácticas (88%), y documentación de soluciones creadas al interior de la empresa (82%). También se puede observar que casi un tercio de las empresas (29%) ostentan certificados de control de calidad, y el 24% posee certificado CMMI.

Gráfico 5.14  
ESTRATEGIAS PARA CODIFICAR CONOCIMIENTO



Fuente: elaboración propia.

### 3.5. COMPARACIÓN EN LA ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS ENTRE PERÚ Y BRASIL

En la tabla 5.12 son presentados los niveles de capacidades tecnológicas acumuladas por las empresas de software tanto en el Perú como en Brasil. La elección de Brasil como economía de *benchmarking* se debe a dos factores: (i) es una economía latinoamericana con la cual competimos en los mercados internacionales para colocar nuestros productos y servicios TICs, y (ii) es una economía que tiene una política de Estado que busca desarrollar su sector TICs y como resultado de ello ha incrementado año a año su participación en el mercado mundial de TICs. El estudio de acumulación de capacidades tecnológicas TICs para Brasil fue desarrollado en



Miranda e Figueiredo (2007, 2009). Los tipos de capacidad tecnológica comparados son cuatro: (i) desarrollo de software, (ii) gestión de proyectos, (iii) productos y servicios, (iv) procesos.

Al comparar las capacidades tecnológicas en Desarrollo de Software se observa que el 100% de las empresas brasileñas ha desarrollado capacidades innovadoras (37,5% de tipo intermedio superior y 62,5% de tipo avanzado), mientras que solo el 41,38% de las empresas peruanas ha alcanzado el nivel de capacidad innovadora. Es válido resaltar que las empresas peruanas de software que obtuvieron niveles innovadores son aquellas denominadas como empresas grandes y con una presencia en el mercado de más de 20 años. Sin embargo, en los estudios realizados por Miranda y Figueiredo (2009) para el Brasil, las empresas que han alcanzado esta capacidad innovadora son de diversos tamaños y tiempos de presencia en los mercados.

Respecto a la capacidad innovadora en Gestión de Proyectos, los resultados con parecidos al caso de Desarrollo de Software. El 100% de las empresas brasileñas ha desarrollado capacidades innovadoras en Gestión de Proyectos (50% de tipo intermedio superior y 50% de tipo avanzado). En el caso de las empresas peruanas solo el 17,24% alcanzaron capacidades innovadoras en Gestión de Productos y Servicios.

El 87,5% de las empresas brasileñas ha desarrollado capacidades innovadoras en Productos y Servicios, siendo que el 12,5% restante se encuentra en el nivel 3 (intermedio) el cual es considerado el nivel umbral donde se encuentran las empresas en transición de capacidades operacionales a innovadoras. Respecto a las empresas peruanas, solamente el 31% ha desarrollado capacidades innovadoras, de las cuales el 17% se encuentran en el nivel intermedio superior y 14% en el nivel avanzado. El restante 69% de las empresas peruanas únicamente ha desarrollado capacidades de rutina (31% de capacidades en un nivel básico y 38% en un nivel intermedio).

La disparidad en la acumulación de capacidades tecnológicas entre las empresas peruanas y brasileñas de software es aún mayor en las actividades denominadas de procesos. El 100% de las empresas brasileñas ha desarrollado capacidades innovadoras (50% de tipo intermedio superior y 50% de tipo avanzado). Por otro lado, solo 10,35% de las empresas peruanas ha alcanzado el nivel de de capacidades innovadoras.

Las estrategias de aprendizaje para la acumulación de capacidades tecnológicas pueden ser clasificadas en cuatro clases: (i) estrategias para la

Tabla 5.12  
COMPARACIÓN EN LA ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS  
ENTRE LAS EMPRESAS DE SOFTWARE DE PERÚ Y BRASIL

	Capacidades	Desarrollo de software		Gestión de proyectos		Productos y servicios		Procesos	
		Brasil	Perú	Brasil	Perú	Brasil	Perú	Brasil	Perú
Innovadoras	Avanzado	62.5%	20.69%	50%	3.45%	50%	13.79%	50%	3.45%
	Intermedio superior	37.5%	20.69%	50%	13.79%	37.5%	17.24%	50%	6.90%
Operación	Intermedio	0%	41.38%	0%	48.27%	12.5%	37.93%	0%	58.61%
	Básico	0%	13.79%	0%	34.49%	0%	31.03%	0%	27.59%
	Extra-básico	0%	3.45%	0%	0%	0%	0%	0%	3.45%

Fuente: Brasil: Figueiredo (2009). Perú: elaboración propia.

adquisición externa de conocimiento, (ii) estrategias de adquisición interna de conocimiento, (iii) estrategias para compartir conocimiento, y (iv) estrategias para codificar conocimiento.

### *Variedad de estrategias para la adquisición externa de conocimiento*

Son consideradas ocho estrategias de adquisición externa de conocimiento para la comparación entre las empresas de software de Perú y Brasil. Las estrategias que componen las estrategias de adquisición externa de conocimiento son mostradas en la tabla 5.13. Según los resultados presentados en la tabla 5.13, se puede concluir que en promedio las empresas peruanas de software solo utilizan cuatro de las ocho estrategias de adquisición externa de conocimiento, mientras las empresas brasileras utilizan en promedio entre siete y ocho estrategias de adquisición externa de conocimiento.

Es importante resaltar que en la estrategia de entrenamiento externo, si bien los niveles de utilización de esta estrategia son similares en Perú y Brasil, existe una diferencia cualitativa en la forma de implementar esta estrategia. En el Brasil el gobierno incentiva la adopción de este tipo de estrategia a través del ofrecimiento de becas y exoneraciones tributarias a las empresas que la implementen.

Tabla 5.13  
COMPARACIÓN ENTRE LAS ESTRATEGIAS PARA LA ADQUISICIÓN  
EXTERNA DE CONOCIMIENTO UTILIZADAS POR LAS EMPRESAS  
DE SOFTWARE DEL PERÚ Y BRASIL

<i>Adquisición externa de conocimiento</i>	<i>Brasil</i>	<i>Perú</i>
Adquisición de tecnología.	87.5%	53%
Consultores externos.	62.5%	59%
Contratación de especialistas.	100%	41%
Interacción con clientes y proveedores.	100%	47%
Interacción con proveedores.	75%	47%
Participación en eventos.	100%	71%
Investigación en fuentes externas.	100%	82%
Entrenamiento externo.	87.5%	71%

Fuente: elaboración propia.

### *Variedad de estrategias para la adquisición interna de conocimiento*

La mayoría de las empresas peruanas y brasileñas implementan las tres estrategias de adquisición interna de conocimiento consideradas en este estudio: (i) actividades de I+D, (ii) *learning by doing*, y (iii) entrenamiento interno. La diferencia principal entre la forma como Perú y Brasil implementan las estrategias de adquisición interna de conocimiento son los volúmenes que cada una utiliza en la implementación de las mismas.

Tabla 5.14  
COMPARACIÓN ENTRE LAS ESTRATEGIAS PARA LA ADQUISICIÓN  
INTERNA DE CONOCIMIENTO UTILIZADAS POR LAS EMPRESAS  
DE SOFTWARE DEL PERÚ Y BRASIL

<i>Estrategias de adquisición interna de conocimiento</i>	<i>Brasil</i>	<i>Perú</i>
Actividades de I&D.	50%	82%
<i>Learning by doing</i> .	100%	88%
Entrenamiento interno.	100%	76%

Fuente: elaboración propia.

### *Variedad de estrategias para compartir conocimiento*

Las empresas peruanas utilizan entre dos y tres estrategias para compartir conocimiento mientras que las empresas brasileras utilizan entre cuatro y cinco estrategias en promedio.

Tabla 5.15  
COMPARACIÓN ENTRE LAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS PARA COMPARTIR  
CONOCIMIENTO POR LAS EMPRESAS DE SOFTWARE DEL PERÚ Y BRASIL

<i>Estrategias de compartir conocimiento</i>	<i>Brasil</i>	<i>Perú</i>
Desarrollo conjunto con clientes y proveedores.	100%	71%
Herramientas de diseminación de conocimiento.	87.5%	44.6%
Rotación de funciones, trabajo en equipos multidisciplinares.	100%	47%
Desarrollo de proyectos conjuntamente con empresas asociadas.	100%	35%
Visitas al exterior.	37.5%	35%

Fuente: elaboración propia.

### *Variedad de estrategias para codificar conocimiento*

En este estudio fueron consideradas cuatro estrategias para codificar conocimiento: (i) certificaciones; (ii) codificaciones y especificaciones, (iii) estándares, normas y buenas prácticas, y (iv) sistemas de control operacional y gerencial.

El 75% de las empresas de software en el Brasil cuentan con certificaciones, en contraste con el 26.5% de las empresas peruanas que cuentan con este tipo de acreditación. En las entrevistas con los directores de las empresas de software, éstos argumentaban que la principal causa de no implementar certificaciones eran los altos costos de las mismas.

Una estrategia muy utilizada por las empresas de software peruanas y brasileras es la elaboración de estándares, normas y buenas prácticas. Debe notarse que la implementación de esta estrategia es un requisito para poder implementar las certificaciones.

Dado los resultados anteriores, podemos notar que las empresas brasileras se encuentran en una posición superior a las empresas peruanas de software. La superioridad de las empresas brasileras se manifiesta en los mayores niveles de capacidades tecnológicas así como en una mayor

Tabla 5.16  
COMPARACIÓN ENTRE LAS ESTRATEGIAS PARA CODIFICAR CONOCIMIENTO  
UTILIZADAS POR LAS EMPRESAS DE SOFTWARE DEL PERÚ Y BRASIL

<i>Estrategias para codificar conocimiento</i>	<i>Brasil</i>	<i>Perú</i>
Certificaciones.	75%	26.5%
Codificaciones y especificaciones.	100%	53%
Estándares, normas y buenas prácticas.	100%	88%
Sistemas de control operacional y gerencial.	62.5%	47%

Fuente: elaboración propia.

variedad de estrategias de acumulación de capacidades tecnológicas. Uno de los elementos clave para la ventaja brasilera es la existencia de políticas que promueven el desarrollo de tecnología e innovación, tales como la Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior (PITCE-2003), el programa SOFTEX (1992), la Ley de Informática (1991) y La Ley de Innovación (10.973/05), implementada hace más de tres décadas.

También es importante destacar la continua colaboración que se da en Brasil entre las empresas de software y las universidades. La innovación en Brasil está fuertemente vinculada con procesos de interacción continua entre organizaciones y universidades, los cuales generan, reproducen y retroalimentan procesos de aprendizaje para convertirlos en actividades innovadoras. El programa SOFTEX (1992) tiene como objetivo la construcción de una red compuesta por 26 universidades abarcando 21 ciudades en quince estados del Brasil. Cada universidad cuenta con un núcleo que ofrece a las empresas laboratorios para el desarrollo de software. Las universidades también ofrecen a las empresas el acceso a internet, becas de estudios, recursos para participación en ferias y eventos en el exterior. El objetivo del programa es alcanzar una mayor participación en el mercado de exportación de software.

### 3.6. ESTRATEGIAS PARA LA ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS Y CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EFECTIVAMENTE ALCANZADAS EN EL PERÚ

En la tabla 5.17 son presentados los niveles de capacidades tecnológicas alcanzados por cada una de las empresas peruanas de software estudiadas en la muestra.

Tabla 5.17  
NIVELES ALCANZADOS EN CADA TIPO DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA POR LAS  
EMPRESAS PERUANAS EN LA MUESTRA EN ANÁLISIS

<i>Empresa</i>	<i>Desarrollo de software</i>	<i>Gestión de proyectos</i>	<i>Productos y servicios</i>	<i>Procesos</i>
ALPHA	3	2	3	2
BETA	2	2	2	2
GAMMA	5	4	4	3
DELTA	2	2	2	2
EPSILON	3	2	3	3
ETA	3	3	2	3
THETA	3	2	2	2
IOTA	4	4	4	4
KAPPA	3	3	4	3
LAMBDA	2	2	3	3
MI	3	3	3	3
NI	3	3	2	3
PI	2	2	3	3
RO	3	3	5	3
SIGMA	3	3	2	3
TAU	5	4	4	4
OMEGA	3	2	3	2
DSETA	4	3	5	3
XI	5	3	4	3
ÓMICRON	5	4	5	5
ÍPSILON	5	3	5	3
FI	5	5	3	3
JI	4	3	3	2
PSI	3	2	2	2
ALPHA1	1	2	2	1
BETA2	4	3	3	3
GAMMA2	3	3	3	2
EPSILON2	4	3	3	3
DSETA2	4	3	2	3

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la clasificación de estrategias utilizadas para lograr la acumulación de capacidades tecnológicas, éstas pueden ser diversas, moderadas y limitadas. En las tablas 5.18, 5.19 y 5.20 son presentadas las estrategias utilizadas por cada empresa para la acumulación de capacidades tecnológicas y las capacidades tecnológicas efectivamente alcanzadas.

Tabla 5.18  
 NIVELES ALCANZADOS EN CADA TIPO DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA POR LAS EMPRESAS PERUANAS QUE IMPLEMENTARON  
 UNA VARIEDAD DIVERSA EN LAS ESTRATEGIAS PARA ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

Empresa	Desarrollo de software	Gestión de proyectos	Productos y soluciones	Herramienta y procesos	Estrategias de adquisición de conocimiento			Estrategias de conversión de conocimiento		Total
					Adquisición externa de conocimiento	Adquisición interna de conocimiento	A+B	Compartir conocimiento	Codificación de conocimiento	
Alpha	3	2	3	2	(A) 13	(B) 3	(C) 16	(D) 8	11	27
Iota	4	4	4	4	48%	11%	59%	30%	11%	Diverso
Kappa	3	3	4	3	36%	11%	46%	25%	29%	Diverso
Tau	5	4	4	4	8	3	11	7	8	26
					31%	12%	42%	27%	31%	Diverso

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.19  
NIVELES ALCANZADOS EN CADA TIPO DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA POR LAS EMPRESAS PERUANAS QUE IMPLEMENTARON  
UNA VARIEDAD MODERADA EN LAS ESTRATEGIAS PARA ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

Empresa	Desarrollo de software	Gestión de proyectos	Productos y soluciones	Herramienta y procesos	Estrategias de adquisición de conocimiento			Estrategias de conversión de conocimiento		Total	
					Adquisición externa de conocimiento	(A)	(B)	A+B	(C)		(D)
Gamma	5	4	4	3	7	3	10	5	8	13	23
Eta	3	3	2	3	30%	13%	43%	22%	35%	57%	Moderado
Theta	3	2	2	2	7	3	10	5	4	9	19
Mi	3	3	3	3	37%	16%	53%	26%	21%	47%	Moderado
Ro	3	3	5	3	8	3	11	9	5	14	25
Sigma	3	3	2	3	32%	12%	44%	36%	20%	56%	Moderado
					8	3	11	7	5	12	23
					35%	13%	48%	30%	22%	52%	Moderado
					7	3	10	5	5	10	20
					35%	15%	50%	25%	25%	50%	Moderado
					8	3	11	5	5	10	21
					38%	14%	52%	24%	24%	48%	Moderado

Fuente: elaboración propia.



Tabla 5.20  
 NIVELES ALCANZADOS EN CADA TIPO DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA POR LAS EMPRESAS PERUANAS QUE IMPLEMENTARON UNA VARIEDAD LIMITADA EN LAS ESTRATEGIAS PARA ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

Empresa	Desarrollo de software	Gestión de proyectos	Productos y soluciones	Herramientas y procesos	Estrategias de adquisición de conocimiento			Estrategias de conversión de conocimiento			Total
					Adquisición externa de conocimiento	Adquisición interna de conocimiento	A+B	Compartir conocimiento	Codificación de conocimiento	(D)	
BETA	2	2	2	2	3	1	4	2	2	4	8
DELTA	2	2	2	2	4	3	7	4	3	7	14
EPSILON	3	2	3	3	7	1	8	0	6	6	14
LAMBDA	2	2	3	3	5	7	12	0	4	4	16
PI	2	2	3	3	5	2	7	2	2	4	11
OMEGA	3	2	3	2	7	1	8	3	4	7	15
NI	3	3	2	3	2	2	4	2	3	5	9
					22%	22%	44%	22%	33%	56%	Limitado

Fuente: elaboración propia.

Del análisis de las tablas 5.17, 5.18, 5.19 y 5.20 es posible concluir que existe una correlación positiva entre mayor variedad de estrategias implementadas para la acumulación de capacidades tecnológicas y las capacidades tecnológicas efectivamente logradas. Así, las empresas peruanas de software que implementaron una variedad diversa de estrategias para la acumulación de capacidades tecnológicas, alcanzaron en promedio el nivel de competencia cuatro (intermedio superior), el cual corresponde a capacidades innovadoras. Por otro lado, las empresas peruanas de software que implementaron una variedad moderada de estrategias para la acumulación de capacidades tecnológicas, alcanzaron en promedio el nivel de competencia tres (Intermedio), el cual corresponde a competencias de rutina u operacionales. Por último, las empresas peruanas de software que implementaron una variedad limitada de estrategias para la acumulación de capacidades tecnológicas, alcanzaron en promedio el nivel de competencia dos (básico), el cual también corresponde a competencias de rutina u operacionales.

#### 4. ESTIMACIÓN ECONOMETRICA DE LOS DETERMINANTES DE LAS EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS INTENSIVOS EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

En este acápite se intenta identificar, a través de métodos econométricos, cuáles son los principales factores que determinan los niveles de exportaciones e importaciones tanto de bienes de tecnologías de información y comunicación (bienes TICs) como de servicios basados en TICs y servicios de tecnologías de información (servicios TI).

Para la identificación de los factores se utilizan datos de una muestra de 153 países. La información es obtenida de la *Information Economy Report 2009* de la UNCTAD (*United Nations Conference on Trade and Development*). Para la delimitación de los bienes y servicios que son incluidos dentro de las categorías de bienes TICs, servicios basados en TICs y servicios TI, es utilizada la definición de la OECD para indicadores de comercio internacional de TICs.

Los bienes TICs son todos los bienes que permiten procesar información, transmitir y visualizar comunicaciones por medios electrónicos, y

aquellos que utilizan procesos electrónicos para detectar, medir y/o grabar fenómenos físicos o controlar un fenómeno físico.

Ejemplos de servicios basados en TICs y servicios TI son los *call centers*, centros de atención al cliente, servicios de transmisión de datos, actividades de investigación y desarrollo, diagnósticos médicos, periodismo, programación, sistemas de integración, pruebas de software, gestión y mantenimiento de infraestructura de TI, procesamiento de datos, y gestión y desarrollo de contenido.

En el análisis econométrico se consideraron de forma separada los factores que influyen las exportaciones de aquellos que influyen las importaciones, tanto para los bienes TICs como para los servicios basados en TICs y los denominados servicios TI.

Las estimativas de los parámetros de los modelos econométricos fueron obtenidas a través del Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Dado que las estimativas por el método de MCO son sensibles a perder eficiencia ante la existencia de problemas de heteroscedasticidad<sup>12</sup> y autocorrelación, se utilizó una matriz de variancias y covarianzas robusta a la existencia de estos problemas. En particular se utilizó la matriz de variancias y covarianzas de White. Sin embargo, se debe notar que el modelo estimado, por construcción, no puede sufrir problemas de autocorrelación, aún cuando el problema de heteroscedasticidad sí puede estar presente.

Los datos utilizados en las estimaciones son datos del año 2007, porque es el año más reciente para el cual se tienen datos para toda la muestra de países utilizada.

#### 4.1. ANÁLISIS ECONOMÉTRICO

##### *Análisis econométrico de las exportaciones de bienes TICs*

Con el objetivo de identificar las variables que influyen en el nivel de exportaciones de bienes TICs, se consideraron tanto los factores de demanda externa como los de oferta interna. Los resultados del mejor modelo

---

12 En econometría se dice que un modelo de regresión lineal presenta heteroscedasticidad cuando la variancia del término de perturbación de la regresión condicional a los regresores no es constante. Este problema, en general, se encuentra presente en análisis econométricos de tipo corte transversal, pues los agentes en estudio no son homogéneos.

estimado para explicar el logaritmo de las exportaciones de bienes TICs para el año 2007 (LOG(EXPROD\_TIC\_2007)) son presentados en el cuadro 5.1.

Cuadro 5.1  
ANÁLISIS ECONÓMTRICO DE LAS EXPORTACIONES DE BIENES TICs

Dependent variable: LOG (EXPROD_TIC_2007)				
Method: Least Squares				
Date: 03/10/10 Time 11:58				
Sample (adjusted) 3:152				
Included observations: 79 after adjustments				
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance				
	<i>Coficiente</i>	<i>Std. error</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	2.307242	1.480265	1.558668	0.1233
Log(PENI_2007)	0.717939	0.253848	2.828230	0.0060
Log(PENM_2007)	0.713746	0.335583	2.126881	0.0367
Log(Expenditurerd)	0.889982	0.363048	2.451416	0.0166
R-squared	0.485549	Mean dependent var	6.373306	
Adjusted R-squared	0.464971	S.D.dependent var	3.589193	
S.E. of regression	2.625340	Akaike info criterion	4.817604	
Sum squared resid	516.9306	Schwarz criterion	4.937576	
Log likelihood	-186.2953	Hannan-Quinn criter	4.865668	
F-statistic	23.59550	Durbin-Watson stat	2.859050	
Prob(F-statistic)	0.000000	Second-stage SSRR	516.9306	

Fuente: elaboración propia.

Las variables explicativas que satisfacen los criterios de significancia econométrica son:

- (i) Logaritmo de la penetración en Internet en el año 2007 (Log(PENI\_2007)). La penetración en Internet es medida como el número de suscritos a internet de banda ancha por cada 100 habitantes.
- (ii) Logaritmo de la penetración en telefonía móvil en el año 2007 (Log(PENM\_2007)). La penetración en telefonía móvil es medida como el número de suscritos a telefonía móvil por cada 100 habitantes.
- (iii) Logaritmo del gasto en I+D promedio para el periodo 2000-2006 (Log(Expenditurerd)). El gasto en I+D es medido como porcentaje del PNB.

Dado que las variables están en logaritmo, los parámetros estimados pueden ser interpretados como elasticidades. Así, un incremento en 1% en la penetración en internet incrementa las exportaciones de bienes TICs en 0,72%, y un incremento de 1% en la penetración de telefonía móvil, incrementa en 0,71% las exportaciones de bienes TICs. Por otro lado, un incremento de 1% en el gasto en I+D como porcentaje del PNB, incrementa las exportaciones de bienes TICs en 0,89%.

Estos resultados son muy interesantes pues indican que para que el sector productor de bienes TICs pueda incrementar sus volúmenes exportados, es necesario que el país cuente con la infraestructura básica para poder producir este tipo de bienes. En otras palabras, cuanto mayor es la red de telefonía móvil en un país y cuanto más interconectados están sus ciudadanos, mayor será la capacidad del país de poder exportar bienes TICs.

### *Análisis econométrico de las importaciones de bienes TICs*

El método y la estrategia de estimación utilizada para obtener estimativas de los parámetros asociados a las importaciones de bienes TICs son exactamente los mismos que se utilizaron en las estimativas de las exportaciones de bienes TICs. El mejor modelo econométrico obtenido es presentado en el cuadro 5.2

Las variables explicativas que resultaron significativas en la estimación del modelo econométrico para explicar el comportamiento del logaritmo de las importaciones de bienes TICs para el año 2007 ( $\text{Log}(\text{IMPROD\_TIC\_2007})$ ) son:

- (i) Logaritmo de la penetración en Internet en el año 2007 ( $\text{Log}(\text{PENI\_2007})$ ).
- (ii) Logaritmo de la penetración en telefonía móvil en el año 2007 ( $\text{Log}(\text{PENM\_2007})$ ) y su potencia cuadrada ( $\text{Log}(\text{PENM\_2007})^2$ ).
- (iii) Logaritmo del gasto en I+D promedio para el periodo 2000-2006 ( $\text{Log}(\text{Expenditure}_{rd})$ ) y su potencia cuadrada ( $\text{Log}(\text{Expenditure}_{rd})^2$ ).
- (iv) Logaritmo del número promedio de investigadores en I+D por millón de habitantes para el periodo 2000-2006 ( $\text{Log}(\text{Researchers})$ ) y su potencia cuadrada ( $\text{Log}(\text{Researchers})^2$ ).

Cuadro 5.2  
ANÁLISIS ECONÓMETRICO DE LAS IMPORTACIONES DE BIENES TICs

Dependent variable: LOG (IMPROD_TIC_2007)				
Method: Least Squares				
Date: 03/11/10 Time 14:02				
Sample (adjusted) :3148				
Included observations: 59 after adjustments				
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance				
	<i>Coefficient</i>	<i>Std. error</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	-2.273317	3.932459	-0.578090	0.5657
Log(PENM_2007)	-0.746508	0.605861	-1.232144	0.2235
Log(PENM_2007)^2	0.162635	0.122738	1.325065	0.1911
Log(PENI_2007)	0.291698	0.259416	1.124439	0.2661
Log(Expenditurerd)	1.502124	0.443121	3.389872	0.0014
Log(Expenditurerd)^2	0.361493	0.133950	2.698719	0.0094
Log(Researchers)	4.144135	1.627102	2.546942	0.0139
Log(Researchers)^2	-0.363711	0.128523	-2.829942	0.0066
R-squared	0.459012	Mean dependent var		8.804990
Adjusted R-squared	0.384759	S.D.dependent var		1.813307
S.E. of regression	1.422310	Akaike info criterion		3.667916
Sum squared resid	103.1712	Schwarz criterion		3.949616
Log likelihood	-100.2035	Hannan-Quinn criter		3.777880
F-statistic	6.181706	Durbin-Watson stat		3.908403
Prob(F-statistic)	0.000029			

Fuente: elaboración propia.

Dado que las variables están expresadas en logaritmo, es fácil calcular elasticidades. Si suponemos que en el Perú el número de investigadores en I+D por millón de habitantes es igual al promedio latinoamericano (429 por millón de habitantes), entonces un incremento de 1% en el número de investigadores en I+D por millón de habitantes, incrementará las importaciones de productos TICs en 2,23%. Nótese que el signo del efecto de un incremento en el número de investigadores en I+D, sobre el volumen de importaciones de productos TICs depende de la cantidad de

investigadores que ya existen en el país. Así, cuando el número de investigadores en I+D es bajo, el incremento en la cantidad de investigadores incrementa el volumen de importaciones de productos TICs. Por otro lado, si el número de investigadores en I+D es relativamente alto, un incremento en la cantidad de investigadores disminuye el volumen de importaciones de productos TICs.

### *Análisis econométrico de las exportaciones de servicios basados en TICs y servicios TI*

El mejor modelo econométrico estimado para explicar el comportamiento de las exportaciones de los servicios basados en TICs y servicios TI (servicios TICs) es presentado en el siguiente cuadro.

Cuadro 5.3  
ANÁLISIS ECONÓMTRICO DE LAS EXPORTACIONES DE SERVICIOS  
BASADOS EN TICs Y SERVICIOS TI

Dependent variable: LOG (EXSERV_TIC_2007)				
Method: Least Squares				
Date: 03/10/10 Time 12:15				
Sample (adjusted) :5148				
Included observations: 52 after adjustments				
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance				
	<i>Coficiente</i>	<i>Std. error</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	6.987643	1.028647	6.793041	0.0000
Log(Technicians)	0.315376	0.162053	1.946134	0.0574
Log(Expenditurerd)	0.903069	0.237998	3.794444	0.0004
R-squared	0.499287	Mean dependent var	8.288383	
Adjusted R-squared	0.478850	S.D.dependent var	2.023458	
S.E. of regression	1.460749	Akaike info criterion	3.651736	
Sum squared resid	104.5555	Schwarz criterion	3.764308	
Log likelihood	-91.94515	Hannan-Quinn criter	3.694894	
F-statistic	24.43024	Durbin-Watson stat	1.357302	
Prob(F-statistic)	0.000000	Second-stage SSRR	104.5555	

Fuente: elaboración propia.

Las variables que mejor explican el logaritmo de las exportaciones de los servicios basados en TICs y servicios TI ( $\text{Log}(\text{EXPSERV\_TIC\_2007})$ ) son:

- (i) Logaritmo del número promedio de técnicos en áreas de I+D por millón de habitantes para el periodo 2000-2006 ( $\text{Log}(\text{Researchers})$ ).
- (ii) Logaritmo del gasto en I+D promedio para el periodo 2000-2006 ( $\text{Log}(\text{Expenditurerd})$ ).

Del análisis de los coeficientes se puede concluir que si el número de técnicos en I+D fuera igual al promedio latinoamericano (283 por millón de habitantes), un incremento de 1% en el número de técnicos incrementa la exportación de servicios TIC en 0,32%. Por otro lado, un incremento de 1% en el gasto en I+D (como porcentaje del PNB), incrementa las exportaciones de servicios TICs en 0,90%.

#### *Análisis econométrico de las importaciones de servicios basados en TICs y servicios TI*

El mejor modelo estimado para explicar el comportamiento de las importaciones de servicios basados en TICs y servicios TI (servicios TICs) es presentado a continuación.

De acuerdo al mejor modelo estimado para explicar el logaritmo de las importaciones de servicios TICs ( $\text{Log}(\text{IMPSERV\_TIC\_2007})$ ), las principales variables explicativas son:

- (i) El logaritmo de la penetración en Internet en el año 2007 ( $\text{Log}(\text{PENI\_2007})$ ).
- (ii) Logaritmo de la penetración en telefonía móvil en el año 2007 ( $\text{Log}(\text{PENM\_2007})$ ).
- (iii) Logaritmo del número promedio de investigadores en I+D por millón de habitantes para el periodo 2000-2006 ( $\text{Log}(\text{Researchers})$ ) y su potencia cuadrada ( $\text{Log}(\text{Researchers})^2$ ).

En este caso el análisis de las elasticidades nos muestra que si el número de investigadores en I+D en el Perú es igual al promedio latinoamericano (429 por millón de habitantes), un incremento en 1% en el número de investigadores en I+D disminuiría las importaciones en servicios TICs en 65%.



Cuadro 5.4  
ANÁLISIS ECONÓMETRICO DE LAS IMPORTACIONES DE SERVICIOS BASADOS  
EN TICS Y SERVICIOS TI

Dependent variable: LOG (EXPROD_TIC2007)				
Method: Least Squares				
Date: 03/14/10 Time 21:51				
Sample (adjusted) :7148				
Included observations: 67 after adjustments				
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance				
	<i>Coficiente</i>	<i>Std. error</i>	<i>t-Statistic</i>	<i>Prob.</i>
C	1.722471	3.127877	0.550684	0.5838
Log(PENM_2007)	-0.258736	0.230811	-1.120983	0.2666
Log(PENI_2007)	0.499739	0.152189	3.283660	0.0017
Log(Researchers)	1.533270	1.201157	1.276495	0.2065
Log(Researchers)^2	-0.078634	0.089596	-0.877656	0.3835
R-squared	0.645522	Mean dependent var		8.128136
Adjusted R-squared	0.622652	S.D.dependent var		2.247240
S.E. of regression	1.380449	Akaike info criterion		3.554390
Sum squared resid	118.1496	Schwarz criterion		3.718919
Log likelihood	-114.0721	Hannan-Quinn criter		3.619495
F-statistic	28.22626	Durbin-Watson stat		1.461121
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: elaboración propia.

## 5. EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES

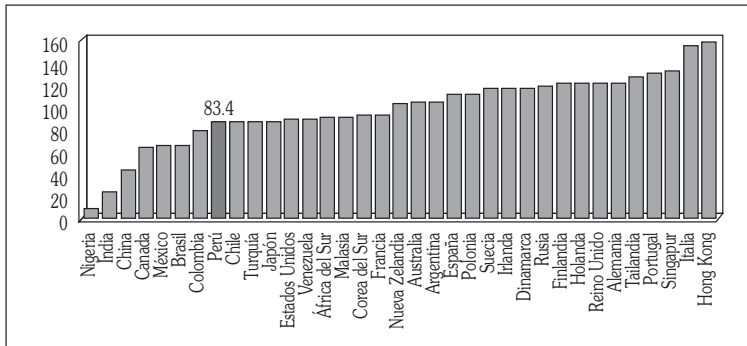
Actualmente no existen dudas sobre el considerable impacto positivo de las tecnologías de información y comunicación en el desarrollo económico y el bienestar de las personas. Entre las diversas modalidades en que estas tecnologías se implementan, la telefonía, y en particular la telefonía celular, ha servido como el principal propulsor de la diseminación de las TICs (Sciadas, 2005).

En el Perú, al igual que la experiencia internacional, la densidad en telefonía móvil ha superado significativamente la densidad en telefonía fija. Según datos del OSIPTEL, la densidad en telefonía móvil en el Perú se incrementó de 5,1 teléfonos móviles por cada 100 habitantes en el

año 2000 a 83,4 en septiembre del 2009, superando enormemente la densidad en telefonía fija que se mantiene casi estable pasando de 7,7 teléfonos fijos por cada 100 habitantes en el año 2000 a 12,6 teléfonos fijos en septiembre del 2009.

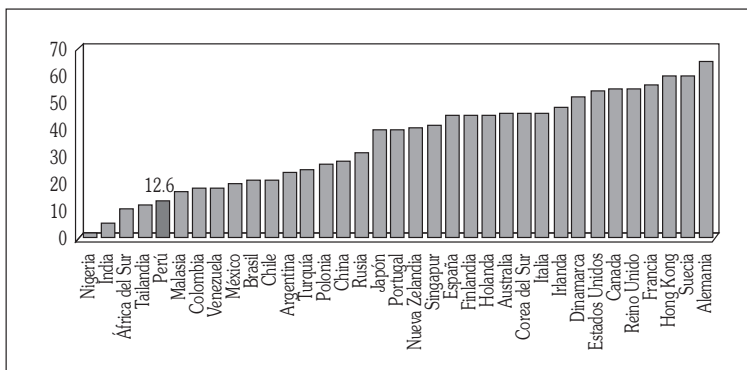
En los gráficos 5.15 y 5.16 se puede observar la posición relativa del Perú respecto a otros países. En particular, cuando se compara con la densidad promedio de las economías de ingresos medios (según el 2009

Gráfico 5.15  
DENSIDAD EN TELÉFONOS MÓVILES (POR 100 HABITANTES)



Fuente: elaboración propia, extraído del World Development Indicator 2009 del Banco Mundial.

Gráfico 5.16  
DENSIDAD EN TELÉFONOS FIJOS (POR 100 HABITANTES)



Fuente: elaboración propia, extraído de World Development Indicator 2009 del Banco Mundial.

*World Development Indicators* del Banco Mundial) se puede concluir que el desarrollo del Perú en esta área ha seguido los padrones internacionales. El número de teléfonos móviles por cada 100 habitantes en las economías de ingresos medios es 48, y el número de teléfonos fijos por cada 100 habitantes es 17.

## 5.1. INDICADORES ECONÓMICOS FINANCIEROS TECNOLÓGICOS DE LAS OPERADORAS DE TELEFONÍA

Dado que el sector donde las innovaciones tecnológicas ocurren con mayor frecuencia es el sector de telecomunicaciones, entonces casi la totalidad de las inversiones realizadas por las empresas operadoras de telefonía corresponden a inversiones en nuevas tecnologías. Así, un análisis de los mismos es importante si se quiere conocer el grado de inversión tecnológica en el sector de telecomunicaciones.

En las tablas 5.21 y 5.22 son presentadas las principales variables económicas-financieras de las empresas operadoras de telefonía.

Tabla 5.21

INDICADORES ECONÓMICOS-FINANCIEROS DE LAS EMPRESAS OPERADORAS DE TELEFONÍA MÓVIL (EN MILES DE NUEVOS SOLES A VALORES CORRIENTES)

	2005	2006	2007	2008
Inversión (1)	684.118	937.774	1.233.434	1.364.824
Ingreso (2)	2.804.357	3.657.181	4.964.681	6.187.990
Utilidad Operativa (3)	102.706	273.453	595.247	1.338.948
(1) ÷ (3)	666%	343%	207%	102%

Fuente: OSIPTEL.

Tabla 5.22

INDICADORES ECONÓMICOS-FINANCIEROS DE LAS EMPRESAS OPERADORAS DE TELEFONÍA FIJA (EN MILES DE NUEVOS SOLES A VALORES CORRIENTES)

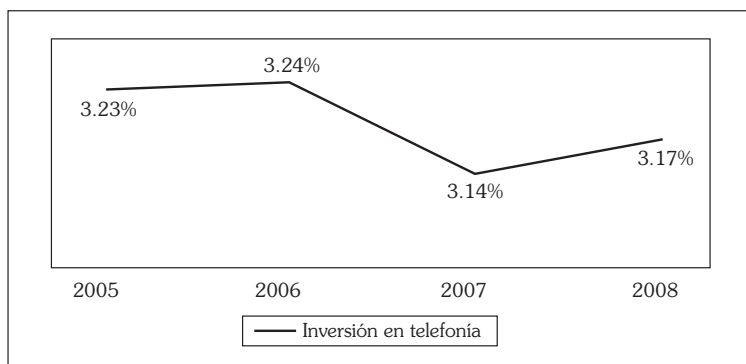
	2005	2006	2007	2008
Inversión (1)	612.079	653.890	691.351	1.152.556
Ingreso (2)	4.387.358	4.501.817	4.391.363	4.279.264
Utilidad Operativa (3)	586.149	590.871	87.499	335.256
(1) ÷ (3)	104%	111%	790%	344%

Fuente: OSIPTEL.

Del análisis de los indicadores económicos financieros de las empresas operadoras de telefonía fija y móvil, se puede concluir que, en particular las empresas operadoras de telefonía móvil, han incrementado constantemente sus niveles de inversión y que –aún cuando sus niveles de utilidad operativa también se han incrementado constantemente– el nivel de inversión siempre ha sido superior que la utilidad operativa. Es decir, durante el periodo analizado, las empresas siempre han introducido al sector de telecomunicaciones, capitales externos al de los resultados operativos de la empresa.

Tal como puede ser observado en el siguiente gráfico, la inversión en telefonía durante el periodo en análisis, corresponde al 3,2% del total de la inversión privada realizada en el Perú.

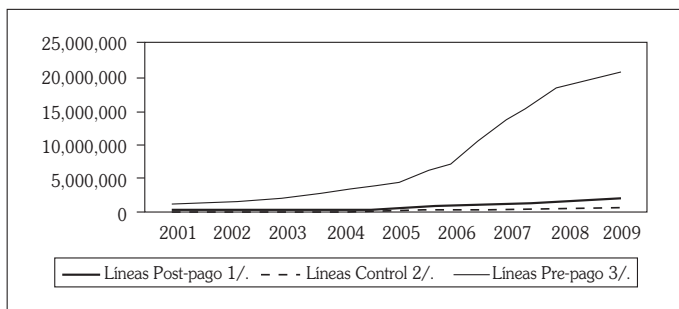
Gráfico 5.17  
INVERSIÓN EN TELEFONÍA COMO PORCENTAJE  
DE LA INVERSIÓN PRIVADA



Fuente: elaboración propia.

Desde el punto de vista del consumidor, la principal innovación que le ofrecen las empresas operadoras de telefonía móvil, es la posibilidad de adquirir planes de tipo pre-pago. La participación del servicio pre-pago en el mercado de telefonía móvil ha crecido sostenidamente pasando de 75% en el año 2001 a casi 90% en el 2009. La evolución de las diversas modalidades de planes tarifarios en la telefonía móvil se puede observar en los siguientes gráficos.

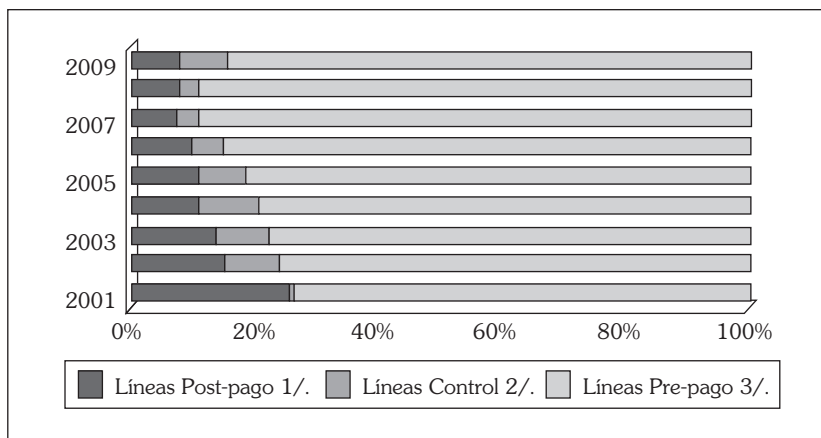
Gráfico 5.18  
LÍNEAS EN SERVICIO POR MODALIDAD DE TELEFONÍA MÓVIL



Fuente: OSIPTEL. (\*) Información a fin de periodo.

Nota: La clasificación por modalidad se realiza solamente considerando la forma de pago por las llamadas telefónicas. 1/. Líneas sin limite de consumo, el cual es cobrado luego de la realización de las llamadas. 2/. Líneas que tienen una cantidad de pago fija por el cual se ofrecen una bolsa de minutos y los minutos adicionales se pagan con tarjeta. 3/. Líneas cuyas llamadas se realizan exclusivamente a través de tarjetas pre-pagadas, es decir, el cobro es previo a la realización de la llamada.

Gráfico 5.19  
PARTICIPACIÓN DE MERCADO POR MODALIDAD DE TELEFONÍA MÓVIL



Fuente: OSIPTEL. (\*) Información a fin de periodo.

Nota: La clasificación por modalidad se realiza solamente considerando la forma de pago por las llamadas telefónicas. 1. Líneas sin limite de consumo, el cual es cobrado luego de la realización de las llamadas. 2. Líneas que tienen una cantidad de pago fija por el cual se ofrecen una bolsa de minutos y los minutos adicionales se pagan con tarjeta. 3. Líneas cuyas llamadas se realizan exclusivamente a través de tarjetas pre-pagadas, es decir, el cobro es previo a la realización de la llamada.

## 6. ACUMULACIÓN TECNOLÓGICA EN UNA EMPRESA DE TELEFONÍA FIJA. EL CASO DE TELEFÓNICA DEL PERÚ

En este acápite se examina la acumulación de competencias tecnológicas en las empresas de telefonía fija en el Perú, en particular se estudió el caso de Telefónica del Perú. Aún cuando denominamos a este capítulo como de acumulación tecnológica en empresas de telefonía fija, en realidad el estudio también abarcó otros mercados, pues Telefónica del Perú actúa en los mercados de larga distancia nacional (LDN), larga distancia internacional (LDI), cable e internet. La razón de esta relación intrínseca entre estos mercados es consecuencia de que estos otros servicios se implementan sobre la infraestructura de la telefonía fija y, en algún sentido, pueden ser entendidos como subproductos de la oferta de telefonía fija.

La elección de TdP como sujeto de análisis para este estudio se fundamenta en el considerable *market-share* que ostenta Telefónica del Perú en estos mercados (telefonía fija, servicios de telefonía de larga distancia nacional e internacional, cable e internet).

### 6.1. MODELO PROPUESTO PARA EL ESTUDIO DE LA ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EN EMPRESAS DE TELEFONÍA FIJA

Estudios de caso, desarrollados para analizar las transformaciones organizacionales ocurridas en empresas del sector de telecomunicaciones, concluyen que los cambios estructurales en procesos operacionales y comerciales se dan de forma lenta y como consecuencia de la introducción de nuevas tecnologías asociadas a sus redes (Bolton, 1993).

Las modificaciones más drásticas en el sector de telecomunicaciones ocurrieron como consecuencia de la introducción de la tecnología digital, la cual se vio reflejada en la modificación de las estructuras para la operación y mantenimiento, y de los espacios físicos necesarios para la instalación de los equipos. Estas modificaciones promovieron reducciones de costos y optimización de la planta.

Así, dada la velocidad de innovación tecnológica que existe en los sistemas de telecomunicaciones, la convergencia de redes y la diversidad de aplicaciones existentes en el mercado, se considera que las funciones que miden las competencias tecnológicas a nivel de la empresa, están

vinculadas a su capacidad de introducir alteraciones en sus procesos operacionales y comerciales a fin de acompañar la evolución tecnológica. Cada función es medida en niveles de evolución y, dependiendo del nivel en que la empresa se encuentre, se define si acumuló competencias de rutina (u operacionales) o innovadoras.

Las funciones que miden el nivel de evolución tecnológica en las empresas del sector de telecomunicaciones, están vinculadas a:

- Competencias en el desarrollo de procesos comerciales, productos y servicios de telecomunicaciones necesarios para atender los diferentes tipos de mercados.
- Competencias en el desarrollo de sistemas de telecomunicaciones y procesos operacionales para diferentes tipos de mercado.

Se entiende por competencias de rutina a aquellas consideradas por Bell y Pavitt (1993, 1995) como necesarias para que una empresa esté habilitada para ejecutar actividades y actuar en la industria con estándares básicos de eficiencia y conocimientos. Estas competencias son medidas en grados de complejidad, clasificadas en complejidades de rutina, cuyas actividades están basadas en la experiencia.

Competencias innovadoras son aquellas que mejoran o crean nuevos procesos, servicios y productos, que diferencian a las empresas y las posiciona de forma más competitiva en sus mercados. Estas competencias poseen complejidades intermediarias –con actividades basadas en la absorción de nuevas competencias– y complejidades avanzadas –con actividades basadas en el riesgo y en la innovación propiciadas por la investigación y desarrollo (Lall, 1992).

La tabla 5.23, que adapta para el sector de telecomunicaciones la estructura analítica desarrollada por Bell y Pavitt (1995) para mensurar los niveles de desarrollo tecnológico en las empresas de determinado sector, sugiere un análisis basado en las siguientes funciones, consideradas críticas para el desarrollo de una empresa del sector de servicios de telefonía fija, dados los siete niveles de competencia existentes:

- Función de desarrollo de procesos comerciales, productos servicios (niveles 1 a 2) para las actividades de rutina, y niveles 3 a 7 para actividades innovadoras.
- Función de desarrollo de sistemas de telecomunicaciones y procesos operacionales (niveles 1 a 2 para las actividades de rutina), y niveles 3 a 7 para actividades innovadoras.

Tabla 5.23  
 FUNCIONES TECNOLÓGICAS Y ACTIVIDADES RELACIONADAS PARA EMPRESAS DE TELEFONÍA FIJA

Niveles de capacidad tecnológica	Inversiones		Equipos
	Decisiones y control sobre la planta	Ingeniería de proyectos	
<b>OPERACIONALES O DE RUTINA</b>			
1 Básico	Decisión sobre localización de las centrales de conmutación y control y de los puntos de interconexión. Instalación de sala de monitoreo de la red interconectada entre todos los puntos de conmutación y centrales.	Preparación inicial para la implementación de las estaciones de conmutación y control. Sincronización de los trabajos de construcción civil e instalación de equipos de conmutación.	Procesos de mantenimiento preventivo, están implicadas actividades de operación y configuración de centrales de conmutación y control.  Implementación básica de centrales de conmutación y control.
2 Renovado	Seguimiento y evaluación de los indicadores operacionales. LOGS generados por las centrales de conmutación.	Servicios de mantenimiento preventivo y ajustes de la red.	Ajustes en las centrales de conmutación para garantizar y mejorar el <i>performance</i> de los servicios.  Implementación de procesos de mantenimiento preventivo en las centrales de conmutación y control. En un inicio estos procesos son realizados con ayuda del fabricante.
<b>INNOVADORAS</b>			
3 Extra-básico	Búsqueda y evaluación de fuentes alternativas de financiamiento para la expansión de la red. Definición de las plataformas básicas de valor agregado.	Proyectar la implementación de pequeños proyectos de enlaces de transmisión y estaciones simples para ciudades del interior.	Ajustes de parámetros de los servicios a partir de las definiciones propias para atender al mercado. Desarrollo de nuevos servicios utilizando plataformas previamente instaladas.  Implementación de procesos de mantenimiento preventivo de equipos (reconfiguración de centrales, etc.).



Niveles de capacidad tecnológica	Inversiones		Equipos
	Decisiones y control sobre la planta	Ingeniería de proyectos	
<b>INNOVADORAS</b>			
4 Pre-intermedio	Seguimiento activo de estudios de factibilidad sobre: expansiones de la red; nuevas plataformas de servicios agregados.	Ingeniería de instalaciones. Expansiones técnicamente asistidas por externos y optimizaciones en redes ya existentes.	Desarrollo de nuevas rutinas de mantenimiento preventivo sin ayuda de terceros, actualizaciones y cambio de <i>software</i> de los módulos más internos de la central.
5 Intermediario	Seguimiento completo, control y ejecución de estudios de viabilidad, búsqueda, evaluación, selección y actividades de financiamiento.	Ingeniería básica de plantas individuales. Expansión de la planta sin asistencia técnica externa y de acuerdo a las necesidades del mercado. Provisión intermitente de asistencia técnica.	Aplicación de nuevas versiones de <i>software</i> a las centrales con asistencia del fabricante. Desarrollo de nuevos sistemas que se integran a la central y sus servicios.
6 Intermediario superior	Elaboración e implementación de proyectos completos de expansión de Centrales de Comunicación y Control. Asistencia técnica en decisiones de inversión.	Implementación de equipos con nuevas tecnologías a la red, implementación de nuevos <i>software</i> en las centrales de conmutación y control.	Implementación de nuevas tecnologías utilizando nuevas facilidades de <i>software</i> y periféricos.
7 Avanzado	Gestión de proyectos de clase mundial. Desarrollo de nuevos sistemas de producción vía I&D.	Ingeniería de clase mundial. Nuevos diseños de procesos e I&D relacionado.	Desarrollo e implementación de sistemas de <i>software</i> y hardware de nueva generación según estándares internacionales.

Fuente: elaboración propia.

Cuando Telefónica del Perú inició sus operaciones, tanto el ambiente interno como el externo pasaban por profundas modificaciones. Externamente, por la modificación de la normatividad del sector, con la introducción de un organismo regulador (OSIPTEL) para controlar el posible abuso de la posición de dominio del recién creado monopolio privado en el mercado de telefonía fija, y por los cambios en el perfil de los consumidores.

Para avanzar en su trayectoria de acumulación de competencias tecnológicas, la empresa definió como estrategia una total redefinición de sus procesos internos orientados a las áreas de negocios y de red, los cuales definieron su capacidad de inversión en nuevas tecnologías, ampliando la red de servicios y desarrollando nuevos productos diseñados a partir de las necesidades del mercado y de la definición de estructuras organizacionales más enfocadas a cada mercado objetivo.

Los rápidos y frecuentes cambios en la estructura organizacional, con alteración de cargos, niveles gerenciales, centralización de los procesos vinculados a las áreas de negocios, tercerización de las funciones intensivas en mano de obra, la revisión de procesos, incorporación de especialistas del mercado y concentración del conocimiento disponible en la empresa y desarrollo de nuevos mecanismos de aprendizaje, posibilitaron que la empresa, en un cortísimo periodo, pase del nivel 2 (renovado) al nivel 3 (extra básico) en el año 2000.

La velocidad del proceso de acumulación de competencias tecnológicas disminuyó en el año 2001, como consecuencia de la crisis mundial existente en el sector de telecomunicaciones, provocada por la caída de la rentabilidad de las empresas vinculadas a la llamada nueva economía, o al fin de la burbuja especulativa de las empresas vinculadas a internet.

En el año 2002, Telefónica incorporó conocimientos tecnológicos que le posibilitaron alcanzar el nivel 5 (intermediario). Estos nuevos procesos implementados son continuamente revisados de forma que posibilitan una permanente mejora y aumento de productividad.

Los procesos subyacentes de aprendizaje también fueron importantes para la evolución de las competencias tecnológicas. Existe evidencia teórica de que estos procesos también permiten a la empresa construir y acumular competencias tecnológicas a lo largo de los años (Bell, 1984; Kim, 1997; Leonard-Barton, 1998, Figueiredo, 2001a).

## 7. ESTUDIOS UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

Con el objetivo de comparar la posición relativa del Perú respecto a las demás economías, se decidió resumir los principales resultados que se obtuvieron en un estudio similar al nuestro pero aplicado a la economía brasilera.

La elección de Brasil como economía de *benchmarking* se debe a dos factores: (i) es una economía latinoamericana con la cual competimos en los mercados internacionales para colocar nuestros productos y servicios TICs, y (ii) es una economía que tiene una política de Estado que busca desarrollar su sector TICs y que como consecuencia de esta política, ha incrementado año a año su participación en el mercado mundial de TICs.

El estudio de acumulación de capacidades tecnológicas TICs para el Brasil fue desarrollado en Miranda y Figueiredo (2007, 2009).

### 7.1. ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EN EL BRASIL

Miranda y Figueiredo (2007, 2009) realizaron un estudio sobre la acumulación de capacidades tecnológicas en el Brasil, dirigido a una muestra intencional de ocho empresas. La justificativa del mecanismo de elección de la muestra se basaba en que era una muestra de empresas de distinto tamaño (pequeñas, medianas y grandes) y con distintos tipos de propiedad del capital (nacional e internacional).

Los diferentes tipos y niveles de acumulación de capacidades tecnológicas alcanzados por las empresas de la muestra son presentados en la 5.24.

La métrica utilizada en la medición de los niveles de acumulación de capacidad tecnológica es presentada en el capítulo correspondiente al marco teórico del estudio. Como se puede observar, los resultados muestran que más del 50% de las empresas brasileras del sector de software realizan actividades tecnológicas de tipo innovador.

En Gestión de Proyectos, todas las empresas alcanzaron el nivel 2 básico, sin embargo siete empresas obtuvieron el nivel intermedio; por otro lado, se observa que las ocho empresas se encuentran localizadas entre el nivel intermedio superior y avanzado. Debe resaltarse que una de las empresas en análisis desarrolló una trayectoria de “acumulación de

Tabla 5.24  
TIPOS Y NIVELES DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EN BRASIL

	<i>Niveles de capacidad</i>	<i>Desarrollo de software</i>	<i>Gestión de proyectos</i>	<i>Productos y servicios</i>	<i>Procesos</i>
<i>Innovadoras</i>	Avanzado	5 (62,5%)	4 (50%)	4 (50%)	4 (50%)
	Intermedio Superior	8 (100%)	4 (50,0%)	7 (87,5%)	4 (50,0%)
<i>Operación</i>	Intermedio	8 (100%)	7 (87,5%)	8 (100%)	7 (87,5%)
	Básico	8 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	8 (100%)
	Extra-básico	8 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	8 (100%)

Fuente: adaptado de Figueiredo (2009) "Tipos y Niveles de Capacidades Tecnológicas encontradas en las empresas de software estudiadas.

tipo truncada". Esta empresa dio un salto desde el nivel básico al nivel intermedio superior sin pasar por el nivel Intermedio.

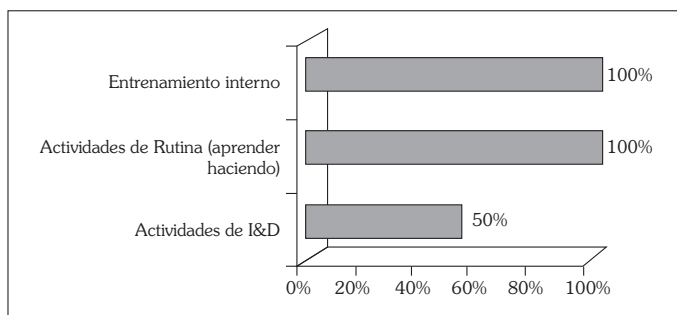
## 7.2. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Al igual que nuestro estudio, Miranda e Figueiredo (2007, 2009) definieron cuatro tipos de estrategias para la adquisición de conocimiento.

### *Variedad de estrategias de adquisición interna de conocimiento*

En el siguiente gráfico se observan los tipos de estrategias de adquisición interna de conocimiento utilizadas por las empresas de la muestra. Los datos nos indican la gran importancia que es atribuida al entrenamiento interno y a las actividades de rutina, siendo que el 100% de empresas de

Gráfico 5.20  
ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN INTERNA DE CONOCIMIENTO

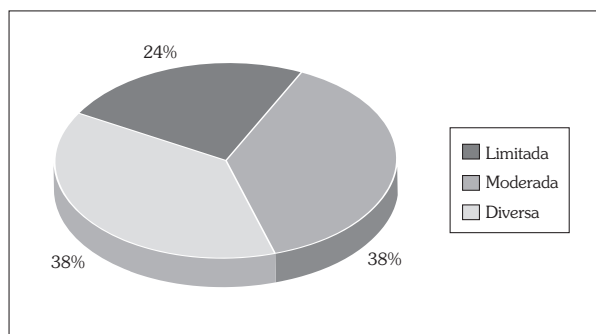


Fuente: adaptado de Figueiredo (2009).

la muestra utilizan estas estrategias como fuente interna de adquisición de conocimiento.

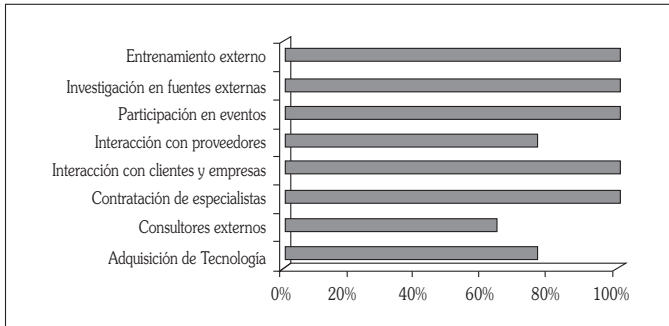
Respecto a la estrategia utilizada para adquirir conocimiento interno, es posible distinguir tres grupos: (i) 38% de las empresas presentan una variedad limitada de estrategias; (ii) 38% una variedad moderada de estrategias; y (iii) 24% una variedad diversa de estrategias. Esta heterogeneidad en las estrategias utilizadas para adquirir conocimiento interno es mostrada en el siguiente gráfico.

Gráfico 5.21  
VARIEDAD DE ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN INTERNA DE CONOCIMIENTO



Fuente: adaptado de Figueiredo (2009).

Gráfico 5.22  
ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN EXTERNA DE CONOCIMIENTO

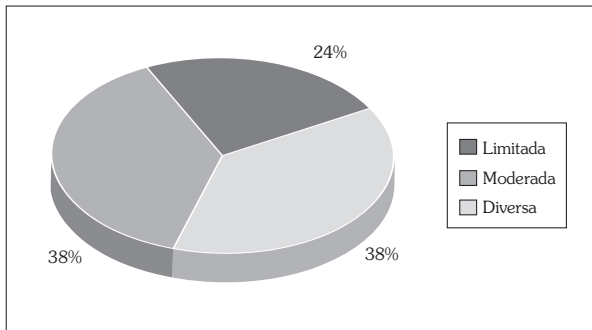


Fuente: adaptado de Figueiredo (2009).

### *Variedad de estrategias de adquisición externa de conocimiento*

Fueron considerados ocho tipos de estrategias de adquisición externa de conocimiento. Tal como se puede observar en el gráfico a continuación, las ocho estrategias son utilizadas por más del 65% de empresas de la muestra, lo cual indica que existe una considerable interacción en el sector.

Gráfico 5.23  
VARIEDAD DE ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN EXTERNA DE CONOCIMIENTO



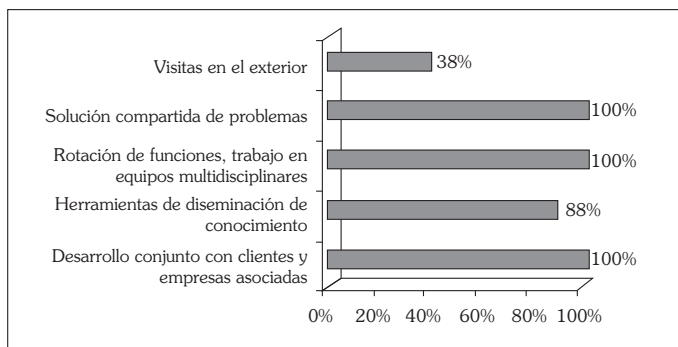
Fuente: adaptado de Figueiredo (2009).

Las empresas en análisis pueden ser agrupadas en tres grupos de acuerdo a la diversidad de estrategias que utilizan en la adquisición externa de conocimiento. En este caso: (i) 38% de las empresas implementan una variedad moderada de estrategias; (ii) 38% una variedad diversa y (iii) 24% una variedad limitada.

### Variedad de estrategias para compartir conocimiento

Fueron establecidos cinco tipos de estrategias para compartir conocimiento. La estrategia menos utilizada por las empresas de la muestra es la de visitas al exterior (38%), lo que puede explicarse por el alto número de empresas multinacionales que participan en el mercado interno brasileño. Por otro lado, es importante notar que todas las estrategias para compartir conocimiento (exceptuando las visitas al exterior) son utilizadas por lo menos por el 88% de las empresas estudiadas.

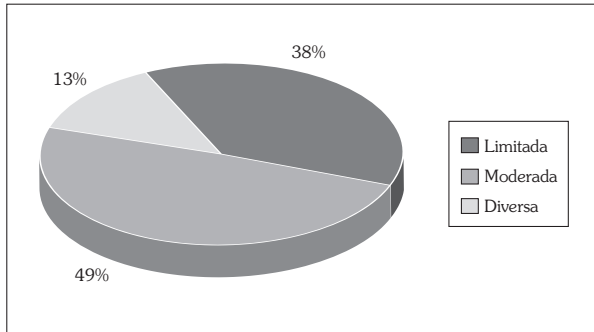
Gráfico 5.24  
ESTRATEGIAS DE COMPARTIR CONOCIMIENTO



Fuente: adaptado de Figueiredo (2009).

En el gráfico 5.25 son mostradas las variedades de estrategias utilizadas por las empresas en estudio para compartir conocimiento.

Gráfico 5.25  
 VARIEDAD DE ESTRATEGIAS DE COMPARTIR CONOCIMIENTO

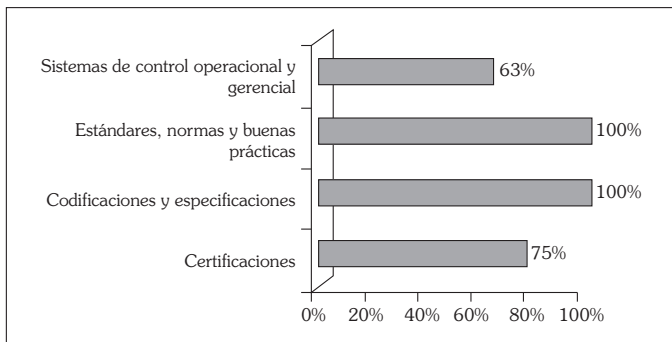


Fuente: adaptado de Figueiredo (2009).

### *Variedad de estrategias para codificar conocimiento*

En el caso de las estrategias para codificar conocimiento, fueron determinadas cuatro posibles estrategias. Así, del análisis de las empresas estudiadas, se observó que el 63% de las empresas utilizan simultáneamente las cuatro estrategias de codificar conocimiento. También es importante resaltar que el 75% de las empresas codifican el conocimiento adquirido a través de certificados.

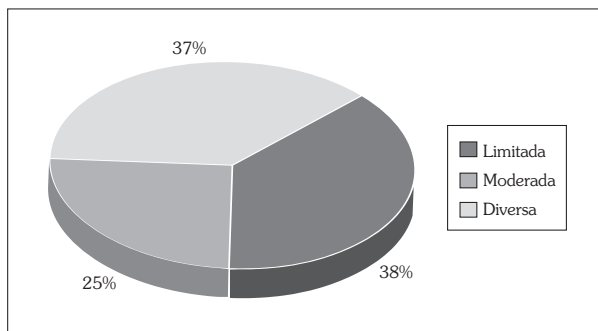
Gráfico 5.26  
 ESTRATEGIAS DE CODIFICAR CONOCIMIENTO



Fuente: adaptado de Figueiredo (2009).



Gráfico 5.27  
 VARIEDAD DE ESTRATEGIAS DE CODIFICAR CONOCIMIENTO



Fuente: adaptado de Figueiredo (2009).

## 8. UN MODELO SOBRE ESTRUCTURA DE MERCADO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL SECTOR DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

En este acápite se discute una de las más importantes hipótesis formuladas en Schumpeter (1943), sobre la fundamental relación que existe entre la estructura de mercado en que operan las empresas, y los incentivos a invertir en Investigación y Desarrollo (I+D).

En un trabajo seminal sobre los determinantes del desarrollo económico de las naciones, Solow (1956) muestra que la principal variable que determina el crecimiento económico no es la acumulación de factores de producción (capital y trabajo), sino el “progreso tecnológico”. Este progreso es entendido como el incremento en la productividad de los factores de producción como consecuencia de generar nuevo conocimiento, y su aplicación al desarrollo de nuevos productos y procesos.

Entre los años 1911 y 1942, en los trabajos de investigación de Schumpeter se define un nuevo campo de estudio en la ciencia económica: la denominada Economía de la Investigación y Desarrollo. Schumpeter argumenta que la principal contribución del sistema capitalista y la economía de mercado al bienestar social, no eran las fuerzas de equilibrio inherentes a este sistema, que llevarían –en ausencia de externalidades, bienes públicos y asimetrías informacionales– a alcanzar niveles de precios y producción eficientes, donde los costos privados reflejan los costos socia-

les. Por el contrario, Schumpeter creía que eran las fuerzas de desequilibrio, también, inherentes a este sistema, las que permitían a la sociedad alcanzar los niveles máximos de eficiencia dinámica.

Las fuerzas de desequilibrio en una economía de mercado, eran generadas por lo que Schumpeter denominó procesos de “destrucción creativa”. Por procesos de destrucción creativa Schumpeter entiende que aún cuando existen continuos periodos de estabilidad y calma en los mercados, periódicamente nuevos productos y procesos irrumpen y destruyen los antiguos mercados y crean otros nuevos. Schumpeter (1942) afirma que esta competencia por nuevos productos y mercados es la que en el largo plazo expande el producto, disminuye los precios e incrementa el bienestar de la sociedad.

Siendo que en las economías modernas no existe sector que pueda competir con el de las tecnologías de información, respecto a la velocidad con que aparecen nuevos productos y nuevos mercados, el estudio de los determinantes de lo que Schumpeter llama de procesos de destrucción creativa es de suma importancia, aún más cuando existen estudios empíricos (por ejemplo, Menezes, 2009) que destacan la importancia de la adopción de tecnologías de información como herramienta para incrementar la productividad de los países y, en particular, de los países en desarrollo.

## 8.1. LA INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) puede ser entendida como toda inversión realizada con el objetivo de disminuir los costos unitarios de producción, es decir el costo de producir una unidad de producto. Nótese que esta definición incluye la inversión en desarrollo de nuevos procesos de producción, así como la inversión en el desarrollo de nuevos productos.

La inversión en desarrollar nuevos procesos de producción claramente tiene como objetivo disminuir el costo unitario de producción. Sin embargo, la inversión en desarrollar nuevos productos también puede entenderse como una inversión en disminuir los costos unitarios de producción, pues ex ante a la introducción de un producto nuevo puede suponerse que el costo unitario de producción era demasiado alto, lo que hacía imposible su producción.

Para entender cómo la estructura de mercado modifica los incentivos de las firmas a innovar, i.e. a invertir en I+D, consideraremos los siguientes casos:

- i) Un mercado donde existen muchas empresas compitiendo por innovar y, así, capturar una fracción mayor de la demanda de mercado.
- ii) Un mercado monopolístico con restricciones a la entrada de nuevas empresas.
- iii) Un mercado donde existe competencia por innovar entre una empresa con posición de dominio que desea mantener el *statu quo* y empresas competidoras que desean capturar una fracción mayor de la demanda de mercado.

## 8.2. MERCADOS COMPETITIVOS E INCENTIVOS A INNOVAR

En un mercado como el de tecnologías de información, que brindan servicios basados en el desarrollo de software, existen muchas empresas compitiendo por innovar y así, obtener una fracción mayor del mercado, con el consecuente incremento en sus beneficios.

De forma simplificada, supongamos que el costo unitario de producción es constante e igual a  $c^h$ . Como consecuencia de la competencia en este mercado, que vamos a suponer de tipo Bertrand<sup>13</sup>, i.e. una competencia a través de precios en equilibrio, el precio de mercado es igual al costo unitario de producción  $c^h$ .

También, vamos a suponer que si una empresa realiza una inversión en I+D a un costo  $R$ , la empresa puede disminuir sus costos de producción de  $c^h$  a  $c^l$ .

En este contexto, ¿cuál es el incentivo que tienen las empresas para innovar? Una empresa estaría interesada en invertir en I+D si el beneficio económico a obtener como resultado de la innovación es mayor que el costo en que incurriría al innovar.

---

13 El resultado respecto a los incentivos a la innovación que genera un mercado con muchas empresas compitiendo, no depende de la hipótesis de competencia de tipo Bertrand (competencia en precios). Un resultado similar puede ser obtenido si la competencia es de tipo Cournot (competencia en cantidades). En la literatura económica, los modelos de Bertrand y Cournot son utilizados como paradigmas de estrategias de competencia al analizar mercados oligopólicos.

Sea  $q^h$  la cantidad demandada en este mercado cuando el precio de mercado es  $c^h$ . Nótese que antes de la innovación, esta demanda  $q^h$  era cubierta por la producción agregada de todas las empresas que participan en este mercado. Si una empresa invierte en I+D y consigue reducir sus costos unitarios de producción de  $c^h$  a  $c^l$ , entonces esta empresa obtendrá una ventaja en costos que le permitirá abastecer a todo el mercado produciendo  $q^h$  y cobrando un precio menor al que pueden ofrecer las demás empresas competidoras. Por lo tanto, mientras las demás empresas no consigan reducir sus costos a un nivel por lo menos igual a  $c^l$ , la empresa obtendrá beneficios económicos.

Siendo así, ¿cuál es el beneficio económico que obtiene una empresa al ser la primera en realizar la innovación? Cuando una empresa es la primera en realizar la innovación, entonces esta empresa obtiene una ventaja en costos respecto a sus competidoras, así esta empresa podría cobrar un precio un poco menor que el precio de equilibrio anterior a la innovación y abastecer a todo el mercado produciendo  $q^h$ .

Si el precio nuevo cobrado por la empresa que realizó la innovación es  $p$ , entonces el beneficio económico  $B_c$  que obtendrá esta empresa hasta que las demás empresas imiten la innovación será igual a  $(c^h - p) * q^h$ . En Church y Ware (2000)<sup>14</sup> se demuestra que, en equilibrio, el precio  $p$  cobrado por la empresa innovadora y el beneficio económico  $B_c$  son iguales a  $c^l$  y  $(c^h - c^l) * q^h$  respectivamente.

Por lo tanto, las empresas que compiten en este mercado tendrán incentivos a innovar si el costo de invertir en I+D,  $R$ , es menor que el beneficio económico que obtendrían por la innovación,  $B_c$ .

## Conclusiones

- En un mercado donde compiten muchas empresas, las empresas tendrán más incentivos a innovar cuanto mayor sea la reducción en el costo unitario de producción que puede ser obtenida a través de la inversión en I+D.
- Cuanto mayor es la fracción de mercado que puede ser apropiado por la empresa que realiza la innovación, mayores serán sus incentivos a invertir en I+D.

---

14 Ver Church y Ware (2000), pp. 579.

- Cuanto más difícil es la imitación de la innovación, mayores serán los niveles de inversión en I+D, pues mayor será el periodo de tiempo en el cual la empresa usufructúe mayores beneficios derivados de ser la primera firma en innovar.
- Cuanto menor es el costo de la inversión en I+D, mayores serán los incentivos de las empresas a innovar.

### 8.3. MERCADOS MONOPÓLICOS CON RESTRICCIONES A LA ENTRADA DE NUEVAS EMPRESAS E INCENTIVOS A INNOVAR

En un mercado monopolístico con restricciones al ingreso de nuevas empresas, tal como un mercado de telefonía fija con un monopolio garantizado por el Estado, el incentivo a innovar de esta empresa dependerá únicamente de si la innovación le permite obtener mayores beneficios económicos en comparación a la situación anterior a la innovación.

Si el costo unitario de producción ex ante a la innovación es  $c^h$ , la cantidad producida es  $q_m^h$  y el precio que maximiza los beneficios económicos del monopolista es  $p_m^h$ , es posible mostrar<sup>15</sup> que  $q_m^h$  es menor que  $q^h$ , y  $p_m^h$  es mayor que  $c^h$ , donde  $q^h$  es el nivel de producción de equilibrio que prevalecería en ese mercado, si en lugar de existir una única empresa monopolística existieran muchas empresas compitiendo cuando el costo unitario de producción es  $c^h$ .

Por otro lado, si la empresa monopolística decide invertir en I+D y, por lo tanto, disminuir el costo unitario de producción de  $c^h$  a  $c^l$ , los nuevos niveles de producción y precio que maximizan los beneficios económicos de la empresa son  $q_m^l$  y  $p_m^l$ .

Church y Ware (2000)<sup>16</sup> muestran que el incremento en el beneficio económico  $B_m$  que obtiene la empresa monopolística, es aproximadamente igual a  $(c^h - c^l) * q_m^h$ . Por lo tanto, la empresa innovará si  $B_m$  es mayor que el costo de invertir en I+D, R.

Así, dado que  $q^h$  es mayor a  $q_m^h$ , un mercado con muchas empresas compitiendo entre sí genera más incentivos a innovar que un mercado monopolístico. Este fenómeno es conocido en la literatura económica

15 Ver Church y Ware (2000), pp. 580.

16 Ver Church y Ware (2000), pp. 580.

como de efecto reemplazo y fue estudiado por primera vez por Arrow (1962a).

El efecto reemplazo nos muestra que cuando en un mercado monopólico existen restricciones a la entrada, por ejemplo derivadas de la concesión de un servicio público, la empresa monopólica tiene menos incentivos a innovar en comparación a si existiera competencia en este mercado<sup>17</sup>.

## Conclusiones

- Los incentivos a innovar que se generan en una estructura de mercado monopólica con restricciones al ingreso de nuevas empresas, son menores que los que se generarían si la estructura de mercado tuviera algún grado de competencia.
- En un mercado monopólico con restricciones a la entrada de nuevas empresas, las empresas monopólicas tendrá más incentivos a innovar cuanto mayor sea la reducción en el costo unitario de producción que puede ser obtenida a través de la inversión en I+D.
- Cuanto menor es el costo de la inversión en I+D, mayor será el incentivo de la empresa monopólica a innovar.

## 8.4. MERCADOS CON UNA EMPRESA DOMINANTE E INCENTIVOS A INNOVAR

En un mercado donde conviven una empresa con posición de dominio y empresas competidoras que desean capturar una fracción mayor de la demanda de mercado, tal como algunos mercados del sector de telecomunicaciones (por ejemplo, servicios de telefonía de larga distancia e internet), existe una competencia por innovar entre la empresa que desea mantener su posición de dominio y las empresas que desean incrementar sus participaciones de mercado.

Si el costo unitario de producción es constante e igual a  $ch$  y existe la posibilidad de invertir en I+D, a un costo  $R$ , para disminuir el costo unita-

---

17 Es importante resaltar que en la concesión de un servicio público se deben ponderar otros factores además de los incentivos a la innovación que genera esta estructura de mercado.

rio de producción a  $c_1$ , entonces desde el punto de vista de las empresas competidoras, la innovación es beneficiosa desde que el incremento en sus beneficios económicos sean mayores que el costo de invertir en I+D.

Si una de las empresas competidoras innova y la empresa dominante no, la estructura de mercado se torna un duopolio. Además si, suponiendo de forma simplificada, que el beneficio económico de la empresa competidora es cercano a cero ex ante a la innovación, entonces el beneficio  $B_2$  derivado de la innovación es aproximadamente igual al nuevo nivel de beneficio económico. Así, las empresas competidoras tendrán incentivos a innovar si  $B_2$  es mayor que el costo de invertir en I+D, R.

Por otro lado, la empresa con posición de dominio tendrá incentivos a innovar si el costo de invertir en I+D, R, es menor que la diferencia entre el beneficio económico que obtendría si realizara la innovación,  $B_0$ , y el beneficio económico que tendría si no lo hiciese y, además, alguna de las empresas competidoras innovase,  $B_1$ .

Church y Ware (2000) muestran que el incremento en el beneficio económico que obtendría la empresa en posición de dominio derivado de invertir en I+D, en relación al que obtendría si no invirtiese en innovar, es mayor que el incremento en el beneficio económico que experimentaría una empresa competidora al realizar la inversión en I+D. Siendo así, la empresa en posición de dominio tiene más incentivos a innovar que las empresas competidoras. Este efecto es conocido como efecto eficiencia (Gilbert y Newbery, 1982).

## Conclusiones

- En una estructura de mercado con una empresa en posición de dominio (e inclusive con poder monopólico), con muchas empresas competidoras que buscan incrementar su participación de mercado y/o donde no existen barreras al ingreso de nuevas empresas, los incentivos a innovar son mayores en la empresa con posición de dominio que en las empresas competidoras o potencialmente competidoras.
- Los incentivos a innovar en este mercado serán mayores cuanto mayor sea la reducción en el costo unitario de producción que puede ser obtenida a través de la inversión en I+D.
- Cuanto menor es el costo de la inversión en I+D, mayor será el incentivo de las empresas a innovar.

## 9. ESTUDIO DE CASO SOBRE LA INTERACCIÓN ENTRE ESTRUCTURA DE MERCADO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: EMPRESA IOTA

Con el objetivo de analizar, a través de un ejemplo concreto, cómo una estructura de mercado competitiva condiciona los niveles y la frecuencia de inversiones en Investigación y Desarrollo (I+D) que realizan las empresas que participan en este mercado, se seleccionó una empresa del sector de desarrollo de tecnologías de información basadas en el uso intensivo de software.

Para poder implementar este caso de estudio, se realizó una entrevista en profundidad con el presidente ejecutivo de la empresa IOTA. La información recogida en la entrevista fue complementada con información obtenida en la página web de la empresa, así como con otras informaciones de carácter público.

Al participar la empresa IOTA en un mercado donde existe una competencia activa con las otras empresas que también participan del mercado, es de esperar que la empresa IOTA haya desarrollado una estrategia competitiva basada en el diseño de mecanismos que le permitan innovar constantemente.

La selección de la empresa IOTA como estudio de caso, se debió a varios factores: (i) su larga trayectoria en la industria nacional de software, (ii) la exportación de sus servicios, (iii) su posicionamiento en el nivel 4 en todos sus tipos de capacidad tecnológica, (iv) estar ubicada en una etapa de transición rumbo al último escalón de la métrica propuesta. (vi) tener una variedad diversa de estrategias de adquisición de conocimiento.

Cabe resaltar que una estrategia no utilizada por la empresa IOTA es la interacción con universidades. Durante la entrevista fueron mencionados intentos fallidos de entablar tales relaciones con una universidad pública y que, debido a exigencias burocráticas, no fue posible el establecimiento de una asociación universidad-empresa.

### 9.1. LA EMPRESA

La empresa IOTA es una empresa constituida con capitales peruanos en el año 1987. Es relativamente grande en el sector pues cuenta con 42 funcionarios y ha implementado sus productos en diez países de



Latinoamérica, contando en la actualidad con más de 2000 clientes, incluyendo hospitales, clínicas, centros médicos, cadenas de farmacias y laboratorios clínicos.

La empresa IOTA ofrece servicios para el desarrollo de tecnologías de información para el sector salud, destacando entre sus principales productos los siguientes software: para la gestión hospitalaria, para la gestión farmacéutica, para la gestión médica, transaccional para validaciones de atención médica y para plataformas móviles, especialmente para las historias clínicas electrónicas.

## 9.2. EL MERCADO

La empresa IOTA actúa en el mercado de empresas que ofrecen servicios para el desarrollo de tecnologías de información en el sector salud, el cual es considerado como un mercado competitivo pues no compite únicamente con empresas peruanas sino también con empresas internacionales, así como con potenciales competidores que participan en el mercado genérico de servicios en tecnologías de información, especializados en otros sectores distintos al de salud –tales como los sectores financieros y comerciales– pero que ante una oportunidad lucrativa direccionan recursos para competir con IOTA en el sector salud, pues no existen barreras al ingreso de nuevas empresas.

## 9.3. INCENTIVOS A LA INNOVACIÓN

De acuerdo a la discusión que fue desarrollada en la sección sobre estructuras de mercado e incentivos a innovar, al participar la empresa IOTA en un mercado de tipo competitivo se esperaría que la empresa realice continuas inversiones en investigación y desarrollo, para intentar ser la primera en desarrollar una innovación, ya sea esta en nuevos productos, nuevos procesos, nuevos insumos o nuevos mercados (Arrow, 1962a).

La empresa IOTA, desde su constitución, optó por la estrategia de innovar continuamente como principal estrategia competitiva. La primera innovación que implementó la empresa fue la de buscar un nuevo mercado mediante la especialización, pues decidió concentrarse en atender al sector de salud, cuando la práctica expandida en el mercado peruano

era diversificar los servicios ofrecidos a diversos sectores. Esta estrategia le permitió desarrollar una ventaja competitiva basada en la acumulación de experiencia en la solución de problemas en el sector e incrementar su productividad como consecuencia de la experiencia. Este incremento en la productividad debido a la experiencia es conocido en la literatura económica como *learning by doing* (Arrow, 1962b).

El horizonte temporal de las inversiones en I+D para la innovación que realiza IOTA, difieren dependiendo de sus objetivos de corto, mediano o largo plazo. Así, tenemos inversiones de corto plazo, como la contratación de consultores externos y especialistas tanto nacionales como internacionales; visitas a empresas de desarrollo de tecnologías de información en salud en el extranjero (empresas hindús e israelitas, por ejemplo). Por otro lado, tenemos inversiones en I+D de mediano y largo plazo, como la propia capacitación de los socios propietarios de la empresa en cursos de maestría y doctorado en temas de gestión de negocios en el área de tecnología; la capacitación en cursos de postgrado a sus principales funcionarios, con la idea que estos funcionarios capaciten en cursos internos a los demás miembros de la empresa; y la propia investigación para el desarrollo de nuevos productos y servicios, siendo ésta considerada una estrategia de diseminación de conocimiento.

La empresa IOTA también implementa equipos para la investigación y desarrollo de nuevos productos y servicios que puedan ser ofrecidos a sus clientes en el sector salud. Como ejemplos de esta investigación, destacan el diseño y producción de audiómetros y espirómetros –algo inédito en el Perú– en el que participan expertos internacionales especialmente contratados para asesorar; así como la implementación de equipos multidisciplinarios compuestos por ingenieros de software, médicos, físicos, matemáticos e ingenieros de sonido, entre otras especialidades.

#### 9.4. ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

La gestión de la innovación implica el uso de cuatro tipos de estrategias (Figueiredo, 2009. Cap.9):

- Estrategias de adquisición externa de conocimiento.
- Estrategias de adquisición interna de conocimiento.
- Estrategias para compartir conocimiento.
- Estrategias para codificar conocimiento.

### *Estrategias de adquisición externa de conocimiento*

Las estrategias utilizadas por la empresa IOTA correspondiente a la adquisición externa de conocimiento son las siguientes:

- Adquisición de *Certified Partner* con las principales empresas de software en el mundo: Microsoft, ORACLE e IBM. Estos certificados tienen una función estratégica en la adquisición externa de conocimiento, pues permiten acceder a la información disponible para empresas que poseen estos certificados, así como compartir información con estas empresas a través de las redes creadas por las empresas certificadoras.
- Adquisición de componentes prefabricados por terceros.
- Contratación de consultores externos (nacionales y extranjeros).
- Contratación de especialistas para proyectos innovadores (nacionales y extranjeros).
- Solución de problemas con el aporte de los usuarios. Esta estrategia es fundamental para la empresa, pues al ser la empresa IOTA especializada en el sector salud, es importante conocer en profundidad los nuevos problemas que surgen en el sector.
- Participación en conferencias y eventos científicos.
- Investigación utilizando fuentes externas (internet, por ejemplo).
- Cursos de corta duración.
- Cursos de postgrado (MBA para el sector salud, por ejemplo).
- Programas de entrenamiento.

### *Estrategias de adquisición interna de conocimiento*

Las estrategias utilizadas por IOTA para la adquisición interna de conocimiento son las siguientes:

- Actividades de investigación y desarrollo. La empresa IOTA implementa continuamente equipos para el desarrollo de nuevos productos y servicios que puedan ser ofrecidos a los clientes en el sector de salud. Es a través de las actividades de investigación y desarrollo que, en el área de Bioingeniería, fueron diseñados y producidos en el Perú de forma inédita, audiómetros y espirómetros.
- Aprendizaje a través de la práctica.

- Entrenamiento interno.
- Actividades de réplica de lo aprendido en cursos externos, para compartir con los demás funcionarios de la empresa.

### *Estrategias para compartir conocimiento*

Las estrategias utilizadas por IOTA para compartir el conocimiento adquirido son las siguientes:

- Compartir conocimiento a través de la intranet. Esta es una práctica muy difundida en IOTA, donde cada solución creada para resolver algún problema requerido por algún cliente debe posteriormente ser transformado en un documento donde queden detalladas las estrategias utilizadas para la resolución del problema. Todos estos documentos son archivados y en este archivo se acumula el stock de conocimientos de la empresa. Los funcionarios de la empresa pueden acceder a estos conocimientos a través de la intranet.
- Publicación de documentos.
- Distribución de artículos.
- Participación en foros de discusión.
- Rotación de funciones. IOTA realiza rotación de funciones de sus funcionarios a través de dos mecanismos diferenciados: (i) a través de un programa denominado Formación de Jóvenes Ejecutivos, donde en un periodo de seis meses, jóvenes recién graduados aprenden sobre el quehacer de IOTA mediante una rotación por las diversas áreas de la empresa; y (ii) a través de una rotación de funciones de los funcionarios en periodos más prolongados (en promedio dos años), pues rotaciones en periodos menores podrían influir negativamente en la productividad de los funcionarios al truncar procesos de *learning by doing*.
- Trabajo en equipos multidisciplinarios.
- Visitas a otras empresas.

### *Estrategias para codificar conocimiento*

Las estrategias utilizadas por IOTA para codificar el conocimiento adquirido son las siguientes:

- Obtención de certificados CMM. La empresa IOTA cuenta con la certificación CMM en el nivel 3, y espera obtener la certificación CMM en el nivel 5 este año 2010.
- Obtención de certificados de control de calidad. IOTA ha sido re-certificada con el ISO9001 hasta en siete oportunidades.
- Documentación de las soluciones creadas al interior de la empresa.
- Participación en foros de discusión.
- Automatización del testeado de los software. IOTA cuenta en su estructura organizacional con un área de pruebas y testes donde son realizadas diversas pruebas automatizadas.
- Codificación de bibliotecas de componentes de software.
- Elaboración de Manuales de Buenas Prácticas.
- Elaboración de normas y estándares para los procesos.
- Desarrollo de sistemas de control operacional y gerencial.

## 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las principales conclusiones del estudio son las siguientes:

1. El sector de software, a pesar de ser un sector relativamente joven, ha tenido un crecimiento considerable tanto en su participación en el PBI, como en su rol de generador de empleo. Las empresas del sector de software compiten en una estructura de mercado competitiva. Este mercado se caracteriza porque no existen barreras para el ingreso de nuevas empresas y porque las empresas competidores son tanto nacionales como extranjeras. En este mercado no existen empresas con posición de dominio.
2. Según la métrica definida en el marco teórico, las empresas de software en el Perú han desarrollado sus capacidades tecnológicas de forma heterogénea. Existen empresas en todos los niveles de acumulación de capacidades tecnológicas, desde las avanzadas hasta las básicas. Esta heterogeneidad es saludable pues permite la diversificación de servicios y evidencia la no existencia de barreras al ingreso, pues inclusive las empresas con capacidades tecnológicas básicas pueden usufructuar de una parte del mercado.
3. En el estudio también se realizó una comparación con las empresas de software en el Brasil. Esta comparación es importante pues la industria brasilera de software es una de las industrias que más crece

a nivel internacional, y de las que, en relativamente poco tiempo, ha acumulado capacidades tecnológicas avanzadas. La principal similitud entre las empresas peruanas y brasileras es que en ambas industrias existen heterogeneidades internas respecto a la varianza de las acumulaciones de capacidades tecnológicas de sus empresas. Como ya se mencionó, esta variabilidad es saludable pues permite diversificar los servicios ofrecidos e indica que no existen barreras al ingreso de nuevas empresas. Por otro lado, la principal diferencia entre las empresas de software peruanas y brasileras es la mayor sofisticación en las capacidades tecnológicas acumuladas por las empresas brasileras. Esta forma de sofisticación muestra el mayor grado de innovación, en el sentido schumpeteriano del término, de las empresas brasileras respecto de las peruanas. Esta innovación se da tanto en el uso de tecnología como en el uso de mejores técnicas de gestión del conocimiento.

4. Del análisis econométrico de los determinantes de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios basados en las denominadas TICs, se observa que para lograr que las empresas peruanas puedan incrementar su participación en los mercados internacionales, es necesario que previamente se “construya” la infraestructura sobre la cual se puede diseminar este tipo de tecnologías. En el caso de los bienes y servicios basados en las TICs, la infraestructura necesaria para impulsar su diseminación son las redes de telefonía móvil y de Internet de banda ancha. Otras variables importantes son el número de investigadores en I+D, el número de técnicos capacitados para trabajar en sectores intensivos en tecnología y el gasto en I+D.
5. Un comentario común que se pudo observar en las entrevistas a profundidad así como en las encuestas que se realizaron como parte de este estudio (en algunos casos formulados incluso en forma de reclamo), es la percepción de un “divorcio” entre las universidades y las empresas. Este reclamo se da con mayor énfasis en el caso de las ciencias aplicadas y las ingenierías. Existe la idea por parte de las empresas, que las universidades dedican demasiado tiempo y recursos a temas que no tienen una aplicación práctica.
6. La importancia de los puntos 4 y 5 es que éstos sirven para definir cuáles deberían ser los objetivos a alcanzar en el caso de considerar necesaria la implementación de una política que promueva el desarrollo del sector TICs en general y del sector de software en particular.

De ser el caso, las políticas de promoción al sector TICs deberían: (i) incentivar la inversión en infraestructura de manera que permita que más personas sean incluidas en las redes de telefonía móvil y de Internet de banda ancha, e (ii) implementar políticas educativas que acerquen la investigación universitaria a los problemas que las empresas enfrentan en el desarrollo de sus actividades.

7. La práctica internacional –respecto a la implementación de políticas que promuevan la conjugación entre la investigación universitaria rigurosa y científica y la búsqueda de soluciones a problemas que enfrentan las empresas– se ha orientado a la promoción de Incubadoras de Empresas en las universidades. Esta política consiste en dar facilidades administrativas y tributarias a las empresas que se originen en las universidades a través de convenios con el sector privado, siempre y cuando en estas empresas en formación participen alumnos del último año de estudios, recién egresados, alumnos del postgrado y profesores.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

- Analysis (2005). *Regulation of the telecom market for the next decade*. Informe de consultoría para el OSIPTEL.
- APESOFT (2009). Entrevista vía correo electrónico con el gerente general de APESOFT, Yosif Humala.
- Ariffin, Norlela (2000). *The internationalization of innovate capabilities: the Malaysian electronics industry*. Thesis (PhD). Brighton: SPRU, University of Sussex.
- Arrow, Kenneth (1962a). Economics welfare and the allocation of resources for inventions. en Nelson, R. (ed.), *The rate and direction of incentive activity*. Princeton, N.J. Princeton: University Press.
- Arrow, Kenneth (1962b). Economic implications of learning by doing. *Review of Economic Studies*, nº 29, pp. 155-173.
- Bell, Martin (1982). *Technical change in infant industries: a review of the empirical evidence*. Brighton: SPRU, University of Sussex.
- Bell, Martin; Pavitt, Keith (1993). Technological accumulation and industrial growth: contrast between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, 2(2), pp. 157-210.

- (1995). The development of technological capabilities. In Haque, I.U. (ed.) *Trade, technology and international competitiveness*. Washington DC: The World Bank.
- Bolton, Braian (1993). *Telecommunications services negotiating structural and technological change*. International Labour Organisation.
- Christensen, Clayton (2000). *The inventor's dilemma*. New York: Harper Business.
- Church, Jeffrey, Ware, Roger (2000). *Industrial organization: a strategic approach*. Irwin/McGraw-Hill.
- Cuore CCR (2008). *Perfil de la industria peruana de software*. Estudio realizado para el proyecto PACIS.
- Dhalman C.; Westphal, L. (1982). Technological effort in industrial development-an interpretative survey of recent research, en Stewart, D; James, J. (ed.), *The Economics of New Technology in Developing Countries*. London: Frances Pinter Publishers, pp. 105-137.
- Dahlman, Carl.; Ross-Larson, Bruce.; Westphal Larry (1987). Managing technological development: lessons from the newly industrializing countries. *World Development*, Washington D.C. 6 (15), pp. 759-775.
- Dierickx, Ingemar; Cool, Karel (1989). Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management Science*, nº 35. pp. 1504-1511.
- Dosi, Giovanni (1988a). Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*. Nashville, nº 26, pp. 1120-1171.
- (1988b). The nature of the innovative process, en Dosi, G. et al (eds). *Technical Change and Economic Theory*. London: Frances Pinter Publishers. pp. 221-238.
- Dutrénit, Gabriela (2000). *Learning and knowledge management in the firm: from knowledge accumulation to strategic capabilities*. Cheltenham, UK; Northampton MA., USA: Edward Elgar.
- Figueiredo, Paulo. (2001). *Technological learning and competitive performance*. Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA: Edward Elgar.



- (2002). Does technological learning pay off? Implications for inter-firm differences in operational performance improvement. *Research Policy*, 31 (1), pp. 73-94.
- (2003a). *Aprendizagem tecnológica e performance competitiva*. Rio de Janeiro: FGV.
- (2003b). Learning, capability accumulation and firms differences: evidence from latecomer steel. *Industrial and Corporate Change*. Oxford, 3 (12), pp. 607-643.
- (2009). *Gestão da inovação. Conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil*. Rio de Janeiro: ICT.
- Freeman, Christopher (1974). *The economics of industrial innovation*. Harmondsworth: Penguin.
- (1982). *The economics of industrial innovation*. London: Frances Pinter Publishers.
- Gerschenkron, Alexander (1962). *Economic backwardness in historical perspective*. Cambridge: Harvard University Press.
- Gilbert, Richard.; Newbery, David (1982). Preemptive patenting and the persistence of monopoly. *American Economic Review* 74, pp. 238-253.
- Hobday, Michae. (1995). *Innovation in East Asia: the challenge to Japan*. Aldershot: Edward Elgar.
- Katz, Jorge (1976). Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente. México: Fondo de Cultura Económica.
- (1987). Domestic technology generation in LCDs: a review of research findings. *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries*. New York: St. Martin's Press.
- Kim, Limsu (1997). *Imitation to innovation: the dynamics of Korea's technological learning*. Boston: Harvard Business School Press.
- (1998). Crisis construction and organizational learning: capability building in catching-up at Hyundai Motor. *Organization Science*. California, 4 (9), pp. 506-521.
- Kogut, Bruce y Zander, Udo (1988). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science*, vol.3, pp.506-521.

- Lall, Sanjaya. (1982). Technological learning in the third world: some implications of technology exports, En Stewart, F.; James, J. (eds). *The economics of new technology in developing countries*. London: Frances Pinter Publishers.
- (1987). *Learning to industrialize: the acquisition of technological capability by India*. London: Macmillan.
- (1992). *Technological capabilities and industrialization*. Washington D.C. : World Development, 2 (20), pp. 165-186.
- (1994). Technological capabilities, en Salomon, J.J.. et al, (eds). *The uncertain quest: science technology and development*. Tokyo: UN University Press.
- Ley de promoción de la industria del software en el Perú (2007).
- Leonard-Barton, Dorthy. A. Y Sensiper, Sylvia (1998). The role of tacit knowledge in group innovation. *California Management Review*, vol. 40, pp. 112-132.
- Mathews, Jhon.A; Cho,Dong-Sung (1999). Combinative capabilities and organizational learning in latecomer firms: the case of the Korean semiconductor industry. *Journal of World Business*, 34 (2), pp. 139-156.
- Menezes, Naercio (2009). *ICT adoption and productivity in developing countries: new firm level evidence from Brazil and India*. Rio de Janeiro: Working Paper Insper.
- Miranda, Eduardo; Figueiredo, Paulo (2006). *Direção e taxa (velocidade) de acumulação de capacidades tecnológicas: evidências de empresas de software no Rio de Janeiro y São Paulo*. En Simpósio de gestão da inovação tecnológica, 24 anais. Gramado, 17-20 octubre.
- (2009). *Speed of capability building: evidence from software firms in Brazil*. Occasional Working Paper, Research Programme on Technological Learning and Innovation Management in Brazil at EBAPE/FGV.
- Nelson, Richard; Winter, Sidney (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press.
- OECD (2008). *Shaping policies for the future of the internet economy*.

- Pavitt, Keith (1984). Sectorial patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, nº 13, pp. 343-373.
- (1991). *Key characteristics of the large innovating firm*. *British Journal of Management*, nº 2, pp. 41-50.
- Papadakis, Stelios (2007). *Technological convergence: opportunities and challenges*.
- Rosenberg, Nathan (1976). *Perspective on technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rothwell, Roy (1977). The characteristics of successful innovators and technically progressive firms. *R&D Management*, nº 7, pp. 191-206.
- Sciadas, George (ed.) (2005). *From the digital divide to digital opportunities: measuring infostates for development*. Ottawa: Orbicom/ITU.
- Schumpeter, Joseph (1942). *Capitalism, socialism, and democracy*. New York: Harper & Row.
- (1943). *Capitalism, socialism and democracy*. New York, Harper & Row.
- Scott-Kemmis, Dom (1988). Learning and the accumulation of technological capacity in Brazilian pulp and paper firm, *World Employment Programme Research, Working Paper*, nº 198, pp. 2-22.
- Solow, Robert (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*. 70 (1), pp. 65-94.
- Teece, David; Pisano, Gary.; Shuen, Amy (1990). *Firm capabilities, resources, and the concept of strategy: four paradigms of strategic management*. Berkeley: CCC Working Paper nº 94-9.
- Tirole, Jean. (1988). *The theory of industrial organization*. Cambridge, MA, MIT Press.
- UNCTAD (2009). *Information of economy report*.
- Yin, Robert. K. (1994). Case study research –design and methods. *Applied social research methods*. Series (2<sup>o</sup> ed). California: Sage, vol. 5.
- Westphal, Larry.E. et al. (1984). *Reflection of Korea's acquisition of technological capability*. Washington, DC: World Bank Research Department Economics and Research Staff.

## CAPÍTULO VI

# Diagnóstico del estado de la innovación en el sector agro industrial de exportación en el Perú

*Jorge Huarachi Chavez<sup>1</sup>*  
*Braulio Vargas Becerra<sup>2</sup>*  
*Peter Yamakawa Tsuja<sup>3</sup>*  
*Jorge Heredia Perez<sup>4</sup>*  
*Nelson Larrea Valencia<sup>5</sup>*

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento presenta el diagnóstico del estado de la innovación en el sector agroexportador peruano. Este esfuerzo ha sido llevado a cabo en virtud del patrocinio y el apoyo del Programa de Ciencia y Tecnología (FINCyT) y el Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), en el marco del concurso público de investigación FINCyT-CIES sobre Innovación Tecnológica Empresarial en el Perú. La investigación ha estado a cargo de Jorge Huarachi y Braulio Vargas, y se contó con la valiosa colaboración de Peter Yamakawa Tsuja, Jorge Heredia Perez y Nelson Larrea Valencia.

El interés por conocer el estado de la innovación en el sector agroexportador obedece a diversas motivaciones. Primero, al incremento de las ventas al exterior, a las cifras positivas de crecimiento y a la diversificación de productos y destinos de exportación que viene experimentando la economía peruana y los sectores más dinámicos dentro de ella. Solo en la última década

- 
- 1 Profesor principal de la Escuela de Ciencias Empresariales, Universidad Santo Toribio de Mogrovejo (Chiclayo). E-mail: [jhuarachi@usat.edu.pe](mailto:jhuarachi@usat.edu.pe)
  - 2 Coordinador general de los Programas de Gestión Municipal de la Universidad ESAN (Lima). E-mail: [bvargas@esan.edu.pe](mailto:bvargas@esan.edu.pe)
  - 3 Vicerrector de Investigaciones, Universidad ESAN (Lima). E-mail: [pyamakawa@usat.edu.pe](mailto:pyamakawa@usat.edu.pe)
  - 4 Profesor en la Escuela de Ciencias Empresariales, Universidad Santo Toribio de Mogrovejo (Chiclayo). E-mail: [jheredia@usat.edu.pe](mailto:jheredia@usat.edu.pe)
  - 5 Consultor en agronegocios y desarrollo económico (Piura). E-mail: [nlval27@hotmail.com](mailto:nlval27@hotmail.com)

las exportaciones se quintuplicaron, pasando de US\$ 5,757 millones en 1998 a US\$ 31,273 millones en 2008. El dinamismo registrado está asociado a la apertura de la economía –que inició en los años 90’s–, al manejo prudente de la política macroeconómica que ha enviado un mensaje claro de estabilidad y que, entre otros efectos, ha alentado las inversiones; y a una participación más activa en el comercio internacional en el marco de acuerdos comerciales. Esta evolución favorable tiene un amplio espacio para continuar y para trasladar beneficios a la sociedad peruana, especialmente en el campo de los sectores exportadores no tradicionales, que han ido creciendo a ritmos cercanos a sectores basados en actividades primarias.

En segundo lugar, la demanda por productos alimenticios derivados de la actividad agrícola está cambiando de un modo que no tiene precedentes. El aumento de la renta, la urbanización y el rápido modo en que viven y se movilizan las personas, está ejerciendo una gran presión en el aumento de la demanda de nuevos productos alimenticios de valor agregado, así como en la demanda de productos cárnicos (cuya provisión, a su vez, demanda de mayores inventarios de granos). Inclusive, el sector energético ha posado su mirada en el cultivo de plantas que brindan la materia prima para la producción de biocombustibles y otros medios de extracción de energía.

El aumento en la demanda de frutas y vegetales frescos y procesados ha sido vertiginoso. Las estadísticas de *Rabobank Group*<sup>6</sup>, muestran que las ventas mundiales de alimentos de alto valor agregado han superado los US\$ 3 trillones, siendo que la mayor proporción de estas ventas ocurre en países de alto ingreso, pese a que la participación de proveedores en países en vías de desarrollo se ha duplicado en los últimos 25 años. En sí, las transformaciones en la industria alimentaria ofrecen oportunidades excelentes para el sector agroexportador. Particularmente en países en vías de desarrollo, los cuales tienen amplio margen para aumentar su participación, siempre y cuando desarrollen una agroindustria competitiva y bien eslabonada con relación a las actividades *off-farm* (i.e. empaque, procesamiento, transporte, comercialización y mercadeo), lo que multiplicaría el impacto del sector sobre el desarrollo económico, la reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria.

---

6 Rabobank es un proveedor internacional de servicios financieros que opera basado en principios cooperativos. Data del año 1898 y sus orígenes están vinculados a la agricultura. Fue iniciado por pequeños empresarios rurales holandeses, con escaso acceso al mercado de capitales. (Nota de la editora).

En tercer lugar, Perú posee potencial para constituirse en una economía influyente en la industria global de alimentos y derivados, dadas sus ventajas comparativas, su posición geográfica en el actual escenario de mercados desarrollados y emergentes en Europa, las Américas y el Sudeste Asiático, así como su inserción en algunos de los principales espacios de cooperación, como APEC y los tratados de comercio, entre otros. No obstante, en la medida que aumenta la exposición de la economía peruana y de los sectores exportadores con valor agregado en la escena de comercio global, también aumenta la necesidad de fortalecer los sistemas de producción, comercio e información, dentro de lo cual destaca la innovación.

Frente a ello, el Perú tiene ante sí una brecha importante que salvar, tal como acontece en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), y como lo refieren los indicadores de CTI para el Perú en términos del gasto en investigación y desarrollo (I&D), el número de investigadores, la capacidad de innovar (medida por el registro de patentes) o la conectividad y la infraestructura para explotar el potencial de las TIC. Estos índices ubican al Perú a la zaga en el contexto latinoamericano. A ello se suma el hecho que la información sobre innovación en el Perú es muy escasa y aún no llega a reflejar las particularidades de los diversos sectores de la economía, tal como lo demuestra el hecho que los datos con que se cuenta provienen de dos encuestas de innovación (2002 y 2005).

No obstante, la modernización en el agro peruano ya viene mostrando en los últimos años un impulso auspicioso. Así por ejemplo, el sector ha crecido a un ritmo de 14% anual durante el periodo 1995-2007 (Gómez, 2007), lo que ha sido facilitado por un marco jurídico-institucional favorable para la inversión. En particular, en la exportación agrícola, la participación de la agricultura no tradicional –caracterizada por el alto valor agregado por unidad de producto y por una producción intensiva– ha aumentado su participación de 52% en 1996 a 60% en 2006, en el total de exportaciones del rubro agro.

Otra característica del avance del sector ha sido la diversificación. Cerca de 45 productos, ofrecidos en múltiples formas de presentación y de procesamiento, componen la canasta de agro exportaciones no tradicionales (Gómez, 2007). La diversificación está asociada al valor agregado –que reduce el efecto de las fluctuaciones de precios– y a la meta de ofrecer una canasta variada de productos que se ajusten a la demanda mundial y a la tendencia por un mayor consumo de frutas y hortalizas (FAO, 2006).

Asimismo, el carácter minifundista de la agricultura peruana (Trivelli, C. Escobal J. y B. Trevesz, 2007 y Eguren, 2004) aún constituye un tema pendiente en la agenda del sector. Por un lado, el que más del 70% de las unidades productivas trabajen en un área de 5 hectáreas o menos, plantea un reto en cuanto al volumen de oferta agrícola, lo que obliga a tomar en cuenta un renovado enfoque de desarrollo territorial (Eguren 2001). De otro lado, las condiciones de terreno y microclimas ofrecen oportunidades de corto y mediano plazo, que permiten apreciar el contexto minifundista como una oportunidad de trabajar en función a la diversificación de productos orientados a nichos de mercado de alto valor.

Bajo el marco de referencia expuesto, resulta de suma importancia para la agenda del desarrollo nacional ganar un mejor entendimiento sobre el comportamiento del sector agroexportador, sobre el papel que juega la innovación en su evolución, y sobre la composición del sector, ponderando el hecho de que la innovación también alude a las dinámicas que subyacen a un sistema de innovación en el que intervienen diversos tipos de actores. Consecuentemente, será importante emprender esfuerzos de investigación y de procesos de negocio, en los que se convoque el concurso de entidades gubernamentales y no gubernamentales, a efectos de contribuir en el proceso de consolidar al sector agroexportador como uno de los principales motores de desarrollo y de creación de empleo con equidad de oportunidades. Uno de esos esfuerzos, por ejemplo, comprende el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, bajo el cual se inscribe el cuarto componente del presente estudio, como veremos a continuación.

Tomando en consideración los planteamientos expuestos, el presente estudio comprende un diagnóstico del estado de la innovación en el sector agroexportador peruano, organizado en cinco secciones. La primera sección (acápites 2) introduce los aspectos generales del estudio, los que se desprenden de los términos de referencia de la convocatoria y de la propuesta presentada para realizar el estudio. Así por ejemplo, se enuncian los objetivos específicos del estudio, las preguntas de investigación, el proceso metodológico –organizado en tres etapas– y la descripción de las limitaciones asociadas al estudio.

La segunda parte del informe presenta el marco teórico y conceptual (acápites 3 y 4). El marco teórico muestra un conjunto de tópicos que constituyen el marco de referencia bajo el cual se ha desarrollado el estudio, con especial énfasis en el abordaje de la innovación y la gestión de procesos de

innovación en sectores en competencia y en empresas que se encuentran expuestas a la dinámica del comercio internacional. Asimismo, el marco conceptual ha incluido el tratamiento en más detalle de aspectos y términos que requieren un abordaje más detallado en aras de aportar al proceso de investigación. Así, por ejemplo, el marco brindó el sustento para la elaboración de definiciones operativas, las que fueron de gran importancia para conducir con éxito el trabajo de campo –aplicación de encuestas– pues permitieron atender inquietudes de encuestados y encuestadores, y contribuir al manejo de un lenguaje común para beneficio del estudio.

La tercera parte del informe (acápito 5) desarrolla en mayor detalle el diseño de la investigación, partiendo por justificar cuál es la perspectiva desde la que se abordó el estudio, pasando por exponer las tres etapas del proceso de investigación, y terminando en la descripción de las decisiones puntuales en cuanto a las técnicas e instrumentos empleados. Todo ello, poniendo en relieve que se requiere balancear las recomendaciones convencionales para este tipo de estudios, con las acciones que han caído dentro de lo que efectivamente era posible hacer.

En la cuarta parte (acápites 6 y 7) se presentan los tres productos principales del estudio:

- Análisis de las entrevistas a expertos y empresarios vinculados al sector agroexportador, cuya experiencia y conocimiento tácito proporcionaron una lectura amplia del sector, las tendencias que gobernarían su evolución y el papel que juega la innovación en dicha evolución.
- Resultados derivados del procesamiento de datos de la fase de aplicación de encuestas a empresas del sector agroexportador, cuyos alcances comprenden el comportamiento de las empresas agroexportadoras en materia del empleo de la innovación en sus procesos de negocio.
- Planteamientos que abordan aspectos transversales del estudio y del sector, en función a la reflexión sobre los hallazgos hechos, los requerimientos específicos de la investigación y la consideración de que la realidad explorada es dinámica y ha tenido lugar en un contexto de i) estabilidad macroeconómica, ii) apertura del mercado doméstico al comercio internacional y iii) evolución sostenida de los ratios de crecimiento económico –aunque la trayectoria peruana en dicho sentido no es aún de larga data.

La quinta parte (sección 8) comprende la presentación de las conclusiones del estudio y las recomendaciones derivadas del mismo –particular-



mente aquellas que tienen que ver con la definición de políticas públicas y de estrategias sistémicas para los actores del sector. Algunos de los aspectos resaltados aluden a la composición del sector como sistema, qué tipos de innovación obedecen a las estrategias de los actores que ya vienen obteniendo buenos resultados de negocio, cuáles son específicamente los aportes de la innovación tecnológica en el avance registrado por el sector en los últimos años, desde la perspectiva de los actores directamente involucrados, y cómo es que gerencian y financian las empresas sus procesos de innovación, entre otros. Asimismo, se acompañan anexos, en los que se presentan, fundamentalmente, los instrumentos empleados para llevar adelante el estudio. En la página web encontrarán la transcripción de las entrevistas realizadas.

Más allá de la utilidad que puedan tener las informaciones derivadas de esta investigación, este estudio también destaca como insumo para un proceso de mucha mayor envergadura y complejidad: aumentar la competitividad del país a través de apuntalar los motores de desarrollo de alto valor y de intervenir sobre los factores críticos que influyen sobre la potencialidad de dichos motores. Esta labor es por demás compleja y demanda del concurso de diversos actores de la escena nacional.

En ese sentido, es necesario destacar el esfuerzo gubernamental por impulsar estudios que alimenten los procesos de desarrollo nacional y el avance de la investigación, la ciencia y la tecnología, así como por alentar la participación de diversos actores.

Este estudio no estaría completo si no se expresa el debido reconocimiento y agradecimiento a los expertos y a los gestores de negocio, quienes brindaron su tiempo y compartieron sus experiencias y puntos de vista durante la fase de entrevistas y de encuestas. Su convencimiento acerca de la importancia de profundizar en el entendimiento de los beneficios de la innovación para un mayor repunte del sector agroexportador, ha sido –en definitiva– el incentivo que les animó a cooperar con la presente investigación.

## 2. ASPECTOS GENERALES

### 2.1. OBJETIVOS

- Diagnóstico situacional de la innovación tecnológica en el sector agroindustrial de exportación.

- Análisis de la estructura de mercado y de las características tecnológicas del sector agroexportador.
- Sistematización de los patrones de innovación tecnológica presentes en el sector; distinguiendo los tipos de innovación generadas (I+D, transferencia, adaptación), así como la orientación y objetivos del proceso de innovación.
- Análisis de los factores institucionales y organizacionales que han obstaculizado y/o facilitado, los procesos de cambio tecnológico en el sector agroindustrial.
- Descripción y análisis del proceso de gestión de la innovación tecnológica en empresas representativas del sector agroindustrial de exportación, detallando los procesos de generación y protección del conocimiento detrás de la innovación, el monitoreo de los resultados producidos por la innovación tecnológica y la difusión de innovación tecnológica, entre otros.
- Identificación de oportunidades y retos enfrentados por empresas representativas del sector para implementar procesos de innovación tecnológica.
- Identificación y análisis de comportamientos, percepciones y valoraciones empresariales acerca del papel, el retorno y la utilidad de las inversiones en innovación tecnológica.
- Lecciones aprendidas y recomendaciones de política, útiles para informar los procesos de toma de decisiones vinculadas al fomento de la competitividad y crecimiento, tanto en el sector público como en el privado.

## 2.2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

El estudio de diagnóstico ha ponderado las siguientes preguntas a efectos de responder a los objetivos planteados:

1. ¿Cómo está estructurado el sector agroexportador y en qué medida y bajo qué formas se visibiliza la participación del factor “innovación” en los procesos de negocio?
2. ¿Cuáles son los patrones de innovación tecnológica presentes en el sector, distinguiendo los tipos de innovación generadas (I+D, transferencia, adaptación) por producto, proceso, distribución, diseño, orígenes, orientación y objetivos que persiguen las actividades innovadoras en las empresas?

3. ¿Cuáles son los factores institucionales y organizacionales que han obstaculizado y/o facilitado los procesos de cambio tecnológico en el sector agroexportador?
4. ¿De qué manera influyen en el proceso de innovación los factores fuera de control de la empresa, como son la regulación, el clima de negocios, el financiamiento, las tendencias en el mercado, el factor humano, etc.?
5. ¿Qué aspectos caracterizan al proceso de gestión de la innovación, a nivel de la empresa y/o de los vínculos cooperativos dentro de los subsectores o comités empresariales instalados?
6. ¿Qué tipo de recursos son previstos por las empresas para llevar adelante las actividades de innovación, y para proteger o diseminar las buenas prácticas de innovación y el conocimiento asociado a la innovación?
7. ¿Qué tipo de fuentes de financiamiento son las más frecuentemente empleadas?
8. ¿Cuáles son los comportamientos en torno al manejo de la propiedad industrial del conocimiento insumido en la innovación, en las empresas del sector agroexportador?
9. ¿Qué mecanismos de protección del conocimiento son comúnmente empleados: patentes, modelos de utilidad, registro de variedades vegetales?
10. ¿De qué forma se evalúan los beneficios derivados de la innovación, así como el desempeño de las actividades de innovación (i.e. calidad, capacidad de respuesta ante el mercado, productividad y costos)?
11. ¿Qué métricas sirven para monitorear si los procesos de negocio están siendo afectados positivamente por las actividades de innovación de la empresa?
12. ¿Cuáles son las principales oportunidades, retos y riesgos percibidos por las empresas, para quienes la innovación es un eje central de su estrategia de negocios y penetración de mercados de exportación?
13. ¿Qué tipos de articulación interinstitucional, de eslabonamiento y de coordinación asociados a las actividades de innovación, están siendo empleados por las empresas del sector agroindustrial?
14. ¿Cuáles son las percepciones y valoraciones de las empresas del sector agroexportador, con relación a la importancia y al retorno de las inversiones en innovación tecnológica?
15. ¿Qué lecciones se pueden sacar de las experiencias innovadoras en el sector y qué recomendaciones de política útiles para informar los procesos de toma de decisiones se pueden identificar?

### 2.3. METODOLOGÍA

Con relación a los criterios que guiaron el diseño de la metodología de trabajo, es importante señalar que, por sus características y el requerimiento de conocimiento al que atiende, el estudio es de carácter descriptivo. En cuanto a su intencionalidad, no pretende explicar ni predecir la realidad del sector agroexportador a la luz del papel de la innovación, sino que busca aportar en la comprensión de dicha realidad, considerada desde sus aspectos particulares y vista a partir de la lógica y de la lectura que tienen sus protagonistas (Quintana, 2006; Pérez, 2001).

Esto, sin embargo, no excluye que una meta del estudio sea la de aportar a la construcción de explicaciones a la realidad estudiada, siguiendo una lógica de tipo inductivo. El producto esperado tendría utilidad práctica en la medida que sirva de base para estudios posteriores en los que se emplee un razonamiento inductivo-deductivo o deductivo; y atienda necesidades expresamente declaradas en los términos de referencia de la convocatoria de investigación, como por ejemplo:

- Identificar y analizar los comportamientos, percepciones y valoraciones empresariales acerca del papel, el retorno y la utilidad de las inversiones en innovación tecnológica; y
- Plantear lecciones aprendidas y recomendaciones de política, útiles para informar los procesos de toma de decisiones vinculadas al fomento de la competitividad y crecimiento tanto en el sector público como en el privado.

A pesar que el estudio realizado tiene diversos antecedentes en cuanto a su modelo teórico, no sucede lo mismo en cuanto a contar con un modelo teórico que explique la realidad de la innovación en el sector agroexportador en el contexto peruano. Tampoco se ha identificado estudios previos de reciente data que tengan aplicación práctica. Estas apreciaciones son también reforzadas por los contenidos del documento denominado “*Propuesta de agenda de investigación para el programa de Ciencia y Tecnología-FINCyT*” (Kuramoto, 2008) –elaborado a solicitud del CIES– en el que se señala que las encuestas de innovación son de reciente uso en el Perú, dado que solo se han registrado dos encuestas (2002 y 2004), y ambas han buscado el desarrollo de indicadores de ciencia, tecnología e innovación en el agregado de sectores empresariales del Perú, pero no de sectores concretos y a profundidad.

El mismo documento hace referencia a que uno de los temas de la agenda de investigación con el que se requiere empezar a llenar el vacío de información que impide definir políticas es, precisamente, el de los factores que definen la conducta innovadora de las empresas en sectores clave de la economía, siendo el sector agroexportador el que concentró la atención de la propuesta de investigación.

En suma, la necesidad de ganar un mejor entendimiento de la realidad de la innovación en el sector agroexportador, a partir de entender sus aspectos particulares, es consistente con la declaración de los ocho objetivos específicos que el estudio debe atender. Esta relación depende de entender el funcionamiento del sector en términos del papel que tiene la innovación en su evolución y en el *upgrading* tecnológico, así como de generar información de aplicación práctica para la definición de políticas y estrategias orientadas a mejorar el desempeño del sector a partir del fomento a la innovación y la tecnología. En atención a ello, el presente estudio tiene un componente exploratorio sobre el que descansa su carácter de estudio descriptivo.

Asimismo, el estudio comprendió la implementación de un proceso metodológico de tres etapas, programadas según el criterio causa-efecto, de modo que el subproducto de cada etapa sirva de insumo para la etapa siguiente, hasta recalar en el diseño y la aplicación del instrumento de investigación de campo, y el procesamiento de datos y presentación de resultados de investigación.

La primera etapa comprendió la construcción de un marco teórico relevante para el contexto de la agroexportación en el Perú, la revisión de registros y bases de datos para tener una primera lectura de la composición del sector y de las empresas que la componen (información que permitió definir la técnica de muestreo a emplear), y la realización de encuestas semi-estructuradas de exploración, a expertos, empresarios y líderes de opinión vinculados al sector. En esta etapa se organizó un marco teórico, se efectuaron 21 entrevistas y se definió la muestra de trabajo.

La segunda etapa comprendió el análisis de la información resultante de la etapa previa, la selección de las unidades que conformarían la muestra, la definición de la estrategia para llevar adelante el trabajo de campo y la configuración final de la encuesta. Así, se definió el marco muestral en 1019 empresas, compuesto por aquellas que han registrado operaciones de exportación con valor comercial superior a US\$ 2,000.00 en el periodo 2005-2009. Se definió también la técnica de muestro pro-

babilístico, determinándose una muestra cuyo tamaño era de 92 unidades –teniendo en cuenta un margen de error de estimación “d” de 0,10, un valor de la abscisa de la distribución normal para un 95% de confianza de “ $Z = 1,96$ ”, y considerando al menos un 5% de tasa de no respuesta “TNR = 5%” (aunque luego se tuvo que considerar unidades adicionales).

Finalmente, la tercera etapa comprendió la prueba piloto del instrumento (la encuesta), la capacitación del equipo de encuestadores, el alistamiento de la base de datos de las empresas a encuestar (así como el procedimiento para los casos de “no encuesta”, ante la inicial falta de aceptación de las empresas), la toma de contacto con las empresas, la aplicación de la encuesta y el procesamiento de datos. Como resultado de esta etapa se, ajustó el formato de la encuesta para que su aplicación sea más operativa, y finalmente se concretaron 83 encuestas, las que fueron procesadas empleando un programa en el aplicativo Excel y exportación de datos al aplicativo estadístico SPSS.

## 2.4. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Este estudio es transversal. Su cometido es brindar una lectura sobre la innovación en el sector agroexportador y el papel que juega ésta en el despliegue de las estrategias y los procesos de negocio, así como del *upgrading* tecnológico. Esta lectura, sin embargo, está sujeta a la información obtenida en un determinado momento en el tiempo, lo que no permite proyectar estados futuros con bajo grado de incertidumbre. No obstante, el diagnóstico realizado sí logra incorporar esta mirada dinámica desde la perspectiva de los protagonistas del sector.

Las principales limitaciones detectadas para iniciar y conducir el presente estudio son las siguientes:

- Durante la fase de entrevistas y, particularmente de las encuestas, se hizo patente el hecho que la innovación es un asunto sensible para las empresas, incluso si las empresas no desarrollan innovaciones propias de modo regular y suelen adoptar innovaciones desarrolladas por terceros. En tal sentido, la investigación enfrenta las limitaciones de la reserva de los entrevistados y encuestados, en la medida que sus propias percepciones y estilos lo determinen. Este factor queda fuera de control y el equipo de investigación ha debido apelar a una intensa campaña de sensibilización acerca de la importancia de este

estudio, a efecto de que las empresas decidieran si colaborarían en función a tener mejor información.

- El tiempo de realización de un estudio de esta naturaleza ha sido corto, particularmente en vista que –ante el vacío de información existente– ha sido necesario llevar a cabo una indagación inicial de tipo exploratorio (entrevistas a expertos), y que el tiempo de ciclo necesario para contactar, sensibilizar y concretar cada encuesta ha variado notablemente, dependiendo ello de la agenda y la disposición de los encuestados. A pesar que en la propuesta de investigación se asumen seis semanas de trabajo de campo, finalmente éstas no han sido del todo suficientes en vista de las dificultades para concretar las encuestas. Se considera recomendable estimar un periodo de holgura, tal como lo recomienda la literatura de proyectos.
- La locación geográfica de las empresas también ha dificultado la labor de trabajo de campo, en vista que en el sector agroindustrial las operaciones de las empresas están distribuidas en distintas ciudades y/o polos, en la costa, la sierra y la selva. En tal sentido, se realizaron encuestas en seis ciudades y ello también ha estado asociado a dificultades logísticas.
- La información sobre empresas agroexportadoras no se encuentra consolidada. Existen oficialmente registros de empresas en el sector, pero éstos no son confiables en el sentido de reflejar aquellas empresas que tienen una clara orientación exportadora. El desafío es aún mayor, si se consideran registros de empresas que efectivamente innovan o emplean innovaciones y avances tecnológicos en sus procesos de negocio. En tal sentido, el campo muestral es difícil de estimar, a lo que se suma el alto grado de reserva en las empresas cuando de hablar sobre innovación se trata. Esto implicaría que incluso los cálculos del tamaño de la muestra no necesariamente coincidan con lo que efectivamente se puede realizar, dado que este parámetro (las muestras con que se trabaja) está sujeto a la actitud propensa o adversa de los encuestados.

### 3. MARCO TEÓRICO

El marco teórico muestra un conjunto de tópicos que constituyen el marco de referencia bajo el cual se ha desarrollado el estudio; con especial énfasis

en el abordaje de la innovación y la gestión de procesos de innovación en sectores en competencia y en empresas que se encuentran expuestas a la dinámica del comercio internacional. En este sentido, en esta sección se presenta el desarrollo del marco teórico que aportará a la construcción de un modelo teórico relevante para interpretar los resultados de la investigación en el contexto de la agro-exportación en el Perú.

### 3.1. INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EN UNA ECONOMÍA DE MERCADO

El conocimiento, la interacción oferta-demanda (reflejada en precios) y el *upgrading* de las vocaciones productivas a nivel de países, han sido aludidos como componentes típicos en las economías de mercado que hoy día prevalecen en la mayoría de los países y economías del mundo, particularmente en aquellas donde se vienen registrando los más altos incrementos de producto, ingreso e inversión social. Este sistema económico ha mostrado ser particularmente fructífero en escenarios en que existe un modelo de crecimiento económico basado en mayor productividad y en penetración de mercados, así como en periodos prolongados de estabilidad política, legitimidad institucional, sólidos fundamentos macroeconómicos, un clima de inversiones favorable y bien respaldado, y una evolución sostenida de los índices de desarrollo humano que refleje el ejercicio de la libertad social y la buena marcha de las políticas públicas y sociales.

Los argumentos expuestos no obedecen a una visión única. Han cobrado forma a lo largo de las últimas cuatro décadas y mediante contribuciones de diversas escuelas de pensamiento, como es el caso de la Escuela Austríaca, con Friedrich von Hayek y Ludwig von Mises; la escuela de Chicago, con Milton Friedman, George Stigler y Eugene Fama; así como desde las lecciones de la recuperación económica alemana luego de la II Guerra Mundial, con Ludwig Erhard; el despegue asiático mediante la combinación de políticas de orientación al mercado y un renovado papel del Estado; y la reflexión sobre el papel de los derechos de propiedad en la generación de riqueza que, para el caso de los países menos desarrollados, realizara Hernando de Soto (2001), entre otros.

Independientemente de los momentos históricos, experiencias, escuelas de pensamiento, e incluso de las posturas críticas contemporáneas (como la escuela post-Keynesiana), para un cada vez mayor número de estudiosos, *policy-makers* y empresarios, el modelo neoclásico caracteriza



bien la dinámica económica que se observa en el mundo contemporáneo. Los principios de la oferta y la demanda, las oportunidades de mercado asociadas al riesgo de pérdida, y los sistemas de competencias, conducen a una eficiente asignación de recursos y a un manejo económico ordenado (política monetaria estable, responsabilidad fiscal) que son consistentes con un sistema jurídico-normativo que juega un papel importante en la toma de decisiones y en la construcción de políticas (Skousen, 2001).

Sin recalcar en la postura del modelo económico clásico –que apuesta por una menor participación del Estado a favor de un mejor desempeño del mercado– la vigencia del enfoque neoclásico parece asentarse en tres proposiciones.

- a) La primera fue postulada por Friedman (1962), en el sentido de que la libertad económica es simplemente un requisito para la creación y la sostenibilidad de las libertades civiles y políticas, en virtud que –bajo un sistema de competencia– los agentes buscan cooperar sin la necesidad del factor coercitivo o de una dirección que radica en el poder político centralizado.
- b) La segunda no deposita toda la responsabilidad de la libertad económica en el mercado, sino que contempla la necesidad de adoptar políticas gubernamentales que sean compatibles con una economía de mercado, como es el caso de la política tributaria, la política monetaria, las políticas de seguridad social y educación, las políticas de alivio de la pobreza, la protección de derechos de propiedad y un sistema legal que garantice el cumplimiento de los acuerdos contractuales (Barro, 1996, 2002).
- c) La tercera proposición señala que en una economía de competencia, los agentes tienen una natural inclinación hacia “elegir” en procura de asegurar un mayor bienestar, adoptando la postura de “el ser racional y económico” que lo induce a participar del mercado, ya sea como consumidor o como gestor económico: el “*entrepreneur*” que Jean-Baptiste Say (con el que también congeniarían Adam Smith y Joseph Schumpeter) caracterizó como el agente que está dispuesto a tomar riesgos, y al cual Drucker (1985) insistiría en ver como el innovador que traslada recursos económicos de un sector de baja productividad a otro, donde la productividad y el rendimiento asociado al empleo de dichos recursos sea mayor. De este modo, en el denominado “capitalismo competitivo”, la organización de la actividad económica eventualmente recalcará en la operación de la empresa privada en un

mercado libre, que trabaja para ofrecer a los agentes oportunidades que redunden en su propio interés y que privilegie el derecho de competir en la producción e intercambio de bienes y servicios.

Esta tercera proposición es de particular interés, puesto que es el comportamiento racional y económico el que facilita el análisis estadístico y la predicción de escenarios de mercado (aunque con limitaciones), los que, a su vez, generan información que, según lo observado en las últimas décadas, ha ido jugando un papel trascendente en el desarrollo y la evolución de los sectores industriales y de su estructura. En este contexto de capitalismo competitivo, la innovación es un factor que modifica, a veces de modo radical o disruptivo, la estructura de un sector, y la información que orienta a los agentes en la toma de decisiones privadas y en el diseño de las políticas que serán necesarias para mejorar las condiciones bajo las cuales se realizan esas decisiones privadas (Friedman & Friedman, 1980).

Independientemente del grado de acuerdo o desacuerdo que hubiere sobre el sistema de economía de mercado, las tres proposiciones expuestas son una curiosa remembranza de los principios de “la libertad natural” que Adam Smith expusiera hace más de 200 años en su obra monumental *La Riqueza de las Naciones*; quizás sin sospechar que la mano invisible llegaría a convertirse en el personaje central de la revolución industrial desencadenada con la invención de la máquina a vapor –y el despegue tecnológico que le seguiría–, así como del paradigma del crecimiento económico como hoy lo conocemos.

A la luz de los principios clásicos de la economía de mercado, con énfasis en el nivel macroeconómico, surge la necesidad de entender si las características de nivel microeconómico - como la innovación, la competencia a nivel de empresa y la tecnología -forman parte de un canon diferente. El propio Milton Friedman se encargaría de postular que ambas, la macroeconomía y la microeconomía, deben formar parte de una misma visión de la economía, de modo que en el enfoque neoclásico vigente, la tecnología y la innovación son eventos que deben esperar ser hallados en el funcionamiento de los mercados. Sobre todo en aquellos que funcionan sobre la base de la competencia.

No obstante, en la actualidad, diversos autores han reflexionado sobre el hecho de que los conceptos de innovación y tecnología parecen tener acepciones tan diversas, como el número de autores que escriben sobre ellos. Más aún, el concepto de “innovación” es en muchos casos

empleado de modo intercambiable con el de “invención”. Howells (2005) observa que las nociones dependen muchas veces de su asociación a una determinada disciplina, y por ello recomienda prestar atención a las definiciones sobre las que existe un mayor consenso. Siguiendo esta recomendación, una invención sería, en principio, la generación de una idea que puede resultar en una innovación, o, como señala Tang (1998), el proceso integral por el que las organizaciones consiguen introducir una novedad en el mercado.

Por otro lado, el término “innovación” corresponde mejor a la aplicación comercial de un invento o un desarrollo novedoso, en cuyo proceso existe un cambio útil en el empleo de la tecnología. De manera general, la innovación alude a la organización de las personas y de las cosas para el logro de alguna meta; mientras que de modo específico, la noción de tecnología estará influenciada por el campo de aplicación, pero sobre todo por el entendimiento de que se trata de cualquier herramienta o técnica, cualquier producto o proceso, o de cualquier tipo de equipamiento o método de hacer las cosas, que tiene la característica de extender o multiplicar las capacidades humanas.

Para Mackenzie y Wajman (1999), en un contexto global influenciado por la teoría económica neoclásica, el funcionamiento de la economía de mercado guarda una intensa relación con la tecnología, y esta relación es a su vez, influenciada por una dimensión social. Así, al tener que enfocarse la economía en la configuración social del empleo de la tecnología, la configuración económica del empleo de la tecnología –a través de consideraciones de precios y de costos– también es una forma de configuración social, y dichas relaciones pueden ser estimadas en función de la organización de la sociedad en la que éstas ocurren.

Dankbaar (1993) y Dankbaar y Cannel (1996), por ejemplo, sostienen que el cambio tecnológico es un proceso social en su fase de diseño, y una realidad económica en el punto de implementación. Esta postura, empero, continua siendo revisada y refinada desde las novedosas perspectivas que brindan sub-disciplinas como *Political Economy* y *New Institutional Economics*, a efectos de conseguir un mejor entendimiento de cómo funciona la mutua reconfiguración entre la tecnología y la economía de mercado y sus instituciones; donde uno de los planteamientos más promisorios en esa dirección, es el referido a que las instituciones eficientes surgen como soluciones eficientes ante las fallas de mercado (Swedberg y Granovetter, 2001).

A la luz de los argumentos teóricos presentados, es razonable plantear que la dificultad para contar con un mejor entendimiento de la innovación y la tecnología en un contexto de economía de mercado, no reside en la carencia de definiciones. El problema parece ser, más bien, que existe una comprensión limitada del proceso de innovación y de cómo ocurren las relaciones de configuración y reconfiguración entre tecnología y economía en el nivel macro, y particularmente en el nivel micro, que es donde finalmente tiene lugar el cambio útil en la tecnología, lo que refleja cómo una invención es conducida hacia una aplicación comercial a través del proceso de innovación.

### 3.2. INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EN SECTORES ECONÓMICOS EN COMPETENCIA

Como se concluyó en el punto anterior, entender cómo el proceso de innovación influye en la relación entre la dinámica del mercado y el cambio útil de tecnología en un determinado sector industrial (nivel micro), constituye un campo en el que se requiere ganar un mayor entendimiento. A diferencia de los tiempos en que las teorías económicas dependían de hallar evidencia empírica para probar sus fundamentos y predicciones, ahora es la economía la que depende de nuevas teorías que permitan explicar lo que se observa en la realidad. Dado que las relaciones entre tecnología, innovación y economía parecen no tener problema en cambiar su configuración, según se trate del sector o disciplina observada, también debe considerarse la relación con las instituciones y la sociedad.

En la escala micro, es a través de ahondar en el proceso de innovación en términos técnicos, productivos y organizacionales, que se ponen en evidencia las características de las relaciones de configuración y reconfiguración entre emprendimiento, tecnología, economía y procesos; además de la dimensión social y de las políticas. Estas relaciones serían particulares para cada sector de actividad económica, tal como lo refieren los hallazgos en algunas ramas emergentes de otra de las ciencias que, además de la economía, llevan a la innovación en la estructura misma de su existencia: la administración.

A diferencia de la economía, la administración ha prestado su atención a la dimensión micro, en la que se desenvuelven las organizaciones; así como a la dimensión individual, en la que se definen políticas, estrategias

y toma de decisiones (actitud ante el riesgo). La administración se focaliza más en la dimensión del *entrepreneur* que, en la teoría de la destrucción creativa de Schumpeter (1949), ve a la innovación como el proceso que inicia recogiendo una invención (I&D), luego la desarrolla, y termina transformándola en bienes o servicios (producción) que, al llegar al mercado (comercialización), influirá en la forma cómo funciona la economía.

Bajo la óptica de la administración, la innovación es un elemento fundamental en la organización, lo que también es consistente con la definición proporcionada en el Manual de Oslo (OECD, 2005 y Bloch, 2007), con relación a la innovación como “implementación de una nueva o significativa mejora en el producto, los servicios, los procesos, un método de mercadeo o un nuevo método organizacional”.

Para la administración, no obstante, esta relación está lejos de ser unidireccional. Dentro de la rama de la gerencia estratégica, un principal foco de atención en las últimas tres décadas ha sido la relación bidireccional entre las acciones de la empresa y el funcionamiento del sector al que pertenece, bajo condiciones de competencia. Desde una perspectiva intemporal, la mecánica y las circunstancias relevantes que subyacen a la estructura y el funcionamiento de un sector, van a determinar un conjunto de oportunidades y amenazas externas, particulares para cada sector, denominadas como los *drivers* de competitividad. Estos *drivers* obligan a las empresas a plantearse preguntas estratégicas e impactan sobre sus decisiones, orientando sus acciones competitivas (Andrews, 1980; Porter, 1980, 1985, 1996).

Yip (1995) y Kaplan y Norton (1996) han ido más allá de las acciones competitivas para el logro de los objetivos estratégicos en empresas, al abordar dentro de sus modelos de análisis de fuerzas competitivas y de cambios en el ambiente de negocios, la influencia directa de la innovación tecnológica sobre el diseño, la implementación y el monitoreo de estrategias para participar en sectores expuestos a altos niveles de competencia doméstica y, principalmente, global. Yip (1995), por ejemplo, identificó cuatro tipos de *drivers* para industrias globalizadas: mercado, costo, gobierno y competitividad. Ellos representan las condiciones de la industria en un determinado contexto, y con excepción de los *drivers* de costo –que es donde ubica a la innovación– los tres *drivers* restantes no son controlables por la empresa, y frecuentemente cambian luego de periodos de tiempo relativamente homogéneos, en reacción al desarrollo del sector y la evolución del ambiente de negocios.

Kaplan y Norton (1996) desarrollaron el *Balanced Scorecard* (BSC), concebido como un sistema de control estratégico que asiste a los ejecutivos en la implementación de la estrategia, en el monitoreo y en la medición del desempeño de la organización, a través de relaciones de causalidad denominados métricas o indicadores. Estas métricas, por un lado, brindan a los ejecutivos una visión rápida y completa del negocio y, por otro lado, exponen los resultados de las acciones tomadas, permitiendo que sean complementadas con medidas operacionales que serán las que marquen la pauta del desempeño futuro. Una de estas métricas esenciales para el futuro de la empresa es la innovación. Sobre este particular, en un estudio sobre sistemas de control estratégico en el Perú, Castilla, Mesarina, García y Vargas (2009) hallaron que la innovación tecnológica es un *driver* presente en los sectores más dinámicos y sujetos a una tenaz competencia.

Considerando que un sistema de control estratégico como el BSC (además del EVA<sup>7</sup> y el ABC-ABM<sup>8</sup>) tiene la bondad de traducir la visión en iniciativas estratégicas, que dichas iniciativas son monitoreadas para asegurar unidad de acción en la implementación de la estrategia, que la relación causa-efecto entre las acciones estratégicas y los resultados operacionales es observada en tiempo real mediante indicadores, y que se trata de un sistema de gran popularidad en el ámbito empresarial, es razonable esperar que su uso contribuya a traducir las metas de innovación tecnológica en acciones estratégicas y en métricas concretas. Estas últimas son parte del conjunto de indicadores no financieros, de uso difundido en las empresas que participan en los sectores más dinámicos de la economía, es decir, allí donde se da una intensa competencia doméstica e internacional.

### 3.3. EL PROCESO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

El proceso de innovación se define como el desarrollo y la puesta en marcha de un sistema interno por el que una empresa edifica una ruta para producir innovaciones –usualmente de índole tecnológico– de modo sistemático, optimizando el ciclo por el que se desarrollan innovaciones que brindan a la empresa ventaja competitiva. Las investigaciones reali-

---

7 EVA: *economic value added* (valor económico agregado).

8 ABC: *activity based cost* (actividad basada en el costo). ABM: *activity based management* (actividad basada en la gestión).

zadas en los últimos años sobre la experiencia de las organizaciones más exitosas en producir innovaciones, indican que los retornos de la inversión en innovación son más altos para el caso de organizaciones que han desarrollado formalmente procesos de innovación (Pavitt, 2004; Lowe y Marriott, 2006).

Un proceso de innovación formal cuenta con una descripción explícita (documentada) del proceso, vía una hoja de ruta, cartas o mapas, y es debidamente comunicado a los *stakeholders*. Este grado de formalización es más frecuente de ser encontrado en empresas medianas y grandes que ya han ganado importante experiencia en el mercado. Contar con este proceso permite a la organización superar desafíos de mercado, anticipar potenciales problemas, gestionar y controlar los aportes que realizan los involucrados en el proceso en sus diversas partes, etc. Este tipo de motivaciones surge en la medida que la organización decide tomar acción en determinados asuntos, tales como:

- Estudio del mercado y de las tecnologías que se emplean en el sector, a efectos de obtener información temprana de nuevas oportunidades y desarrollos con potencial de aplicación.
- Reducir la incertidumbre con relación a los intentos de tratar de hacer las cosas de modo diferente o mejor que los demás actores en su sector.
- Interés por mejorar los niveles de coordinación entre los departamentos que aportan al desarrollo de innovaciones (I&D, ingeniería, marketing, etc.), manejar un lenguaje común sobre innovación y alentar el alineamiento estratégico de la organización con las metas de innovación.
- Desarrollar productos correctos y ofertarlos al mercado en el tiempo correcto.

En este punto, es importante efectuar dos observaciones. La primera es que el proceso de innovación es una herramienta que ha sido desarrollada, fundamentalmente, para uso de las empresas. Es una respuesta ante las dinámicas de los mercados en competencia y permite a las empresas disponer de un conjunto alternativo de tecnologías de gestión para conducir sus procesos de innovación.

La segunda observación advierte del peligro de confundir el proceso de innovación con el denominado modelo lineal de innovación. Este último contempla una secuencia que parte de una fase de investigación y

producción de conocimiento (que puede generar varias ideas, sin que ello implique que todas se convertirán en innovaciones), continúa con una fase de desarrollo, y culmina su ciclo en las fases de producción y comercialización de los bienes y servicios que llevan insumidas las innovaciones.

La evidencia empírica asociada a la experiencia, mostró que este modelo sí atendía la necesidad de organizar de modo sistemático el proceso de innovación (Booz, Allen y Hamilton, 1982), pero pronto puso en evidencia que su aplicación en contextos de libre competencia no es viable. Una de las razones principales de su desuso es que la configuración de actividades de forma secuencial consumía un tiempo valioso, que finalmente mermaba la meta central de acortar el ciclo de desarrollo de nuevos productos y su puesta en el mercado.

Rothwell (1992) plantearía diez años después un modelo que ampliaba las ventajas del modelo básico. Las ventajas del modelo expandido incluyeron un manejo paralelo de actividades del proceso, lo que sí permitía acortar el ciclo de desarrollo de productos e integrar horizontalmente las responsabilidades y actividades a través de la conformación de grupos multifuncionales, entre otros. Es a este modelo al que aluden las investigaciones cuando se afirma que las empresas que implementan y gestionan procesos de innovación, mejoran su posición competitiva y sus ingresos. De igual forma, es a la gestión del proceso de innovación a lo que los especialistas se refieren cuando abordan la denominada gestión de la innovación (Ettlie, 2006).

### *Gestión de innovación*

Siendo así, la gestión de la innovación no es un asunto distinto al proceso de innovación, sino que lo incluye, y además presenta elementos que son necesarios para conducir el proceso:

- Una estrategia de innovación que esté alineada con la estrategia del negocio (pionero, seguidor, imitador o postura defensiva).
- Una lectura suficiente de las tendencias en la demanda, de las oportunidades para introducir una innovación y de los competidores.
- Metas de crecimiento claras.
- Recursos y capacidades disponibles.
- Una cultura organizacional orientada hacia la creatividad y las capacidades de emprendimiento.



- Programa de desarrollo de innovaciones radicales.
- Programa de desarrollo de innovaciones incrementales.
- Programa de mejora continua del proceso.
- Gestión del conocimiento inserto en las innovaciones y protección de propiedad intelectual.

Otros factores de la gestión de la innovación, incluyen el compromiso de la alta dirección, la habilidad de mercadeo, el alineamiento estratégico de los procesos (Hollander, 2002), así como la capacitación permanente y el desarrollo de competencias gerenciales (Foray y Gault, 2003). Igualmente importante para la medida de la innovación, es el manejo de indicadores de desempeño que permitan medir, por ejemplo:

- la eficiencia (costo de información, costos de operación, margen bruto, etc.),
- el grado de respuesta (tiempo de atención de órdenes, *time-to-market*,
- la gestión de reclamos, etc.),
- la calidad (conformidad técnica del producto, atributos apreciados por el cliente y/o consumidor, costos de calidad, etc.) y
- la flexibilidad, que puede ser interna (configuración del sistema de producción y del volumen producido, reajuste de la programación de la producción según los requerimientos de nuevos productos, etc.) y externa (gestión de la cadena de suministros, intercambio electrónico de datos, etc.).

En suma, la innovación al nivel de la firma (organización) - desde la perspectiva de la administración -pone énfasis en esfuerzos que están bajo la prerrogativa de ésta, lo que no excluye que la firma participe de otros esfuerzos en los que la innovación se desarrolla en forma colectiva o en que deba apelar a mecanismos de política pública para el fomento, la protección y la financiación de innovaciones. Es el caso del sistema de protección de la propiedad industrial y/o intelectual. Estos aspectos trabajan bien al nivel de la innovación de las firmas, en la medida que su planificación y diseño está asociado a lo que acontece en los sectores en los que las firmas participan, de modo que su aporte proviene en mayor grado de las perspectivas de otras disciplinas.

Bajo la perspectiva de disciplinas como organización industrial, *political economy*, ciencias sociales y la economía, la innovación en las empresas no ocurre de forma aislada, sino que trabaja mejor sí está

asociada a la interacción con otros actores. Para Bloch (2007) y Kline y Rosenberg (1986), la innovación es resultado de un proceso que incluye pruebas, retroalimentación y rediseño. Kuramoto (2007) resalta esta dimensión colectiva como el mayor beneficio de los sistemas de innovación tecnológica (SIT). La experiencia en países desarrollados revela efectos sinérgicos intensos, asociados a la interacción de empresas y entidades gubernamentales en iniciativas de fomento de la ciencia y la tecnología, así como del desarrollo, uso y difusión del conocimiento y las innovaciones.

### *Sistemas de innovación tecnológica (SIT)*

El SIT alude al conjunto de entidades privadas, gubernamentales y de la sociedad civil, involucradas en la creación, difusión y utilización del conocimiento (Edquist, 2004; Edquist y Hommen, 1999, 2008). Un SIT posee los siguientes componentes (Sagasti, 2003):

- Organizaciones generadoras de conocimiento en el sistema educativo, de capacitación, y dedicadas específicamente a la investigación científica y tecnológica.
- Empresas productivas y de servicios que realizan innovaciones incorporando tecnología y conocimiento en sus actividades, en forma individual u operando de manera conjunta (redes).
- Organizaciones y entidades públicas, privadas o de la sociedad civil que prestan servicios (información, normas, asistencia técnica, gestión tecnológica, asesoría financiera) a las unidades productivas y de servicios que realizan innovaciones.
- Instituciones y agencias públicas que establecen políticas en el campo económico, productivo, social, en ciencia y tecnología, y de regulación.
- Entidades que brindan infraestructura (transportes, telecomunicaciones, energía, agua y saneamiento) y soporte material para la innovación que realizan las unidades económicas.
- Entidades que ayudan a crear un ambiente favorable para la ciencia, la tecnología y la innovación, mediante actividades como: facilitar el acceso al acervo mundial de conocimientos, promover y difundir la ciencia, fomentar la toma de decisiones basadas en evidencias empíricas, dictar medidas para garantizar la transparencia en el ejercicio de las funciones públicas y la actividad privada.

Para que un sistema de innovación tecnológica (SIT) funcione adecuadamente, es necesario contar con una masa crítica de actores. Patel y Pavitt (1994) definen cuatro tipos de instituciones –entre públicas y privadas– que hacen funcionar un SIT:

- i) las empresas que implementan las innovaciones y aportan valor económico al SIT,
- ii) las universidades y centros de investigación básica,
- iii) las instituciones que ayudan a difundir el conocimiento a través de capacitación y entrenamiento técnico y
- iv) las instancias gubernamentales que aportan financiamiento y realizan actividades para promover la innovación y el cambio tecnológico (Chung, 2002).

Es requisito de un SIT poseer capacidades relevantes para tomar parte en las interacciones de los actores que lo conforman (Lundvall, et al, 2002). Edquist (2005) añade que además de la dinámica de las interacciones, son importantes los factores culturales y organizacionales, pues influyen sobre la innovación.

Para el caso del Perú, Kuramoto y Torero (2004) realizaron una comparación entre algunos elementos de los sistemas de innovación encontrados en el sector minero cuprífero y el agrícola productor de mangos, hallando que sus características reflejan una etapa de desarrollo del SIT aún incipiente. Por otro lado, se han aplicado a la fecha dos encuestas de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (en 2002 y 2005), lo que representa un avance importante dado que muestran, por vez primera, información de empresas que ayudan a identificar relaciones interesantes, como la correlación positiva entre los resultados obtenidos por las empresas y sus inversiones en el diseño de sus productos, una relación positiva entre la productividad por trabajador y los gastos de I&D.

A pesar que en el Perú la investigación sobre sistemas, procesos y gestión de la innovación es casi inexistente, el arranque de diversos programas gubernamentales de fomento de la competitividad del país, en diversos sectores y con la participación de la empresa privada, la academia y de centros de investigación, son pasos importantes no solamente para entender mejor los factores que explican la competitividad “a la peruana”, sino también para identificar oportunidades y riesgos asociados a los esfuerzos de integrar más la economía peruana al flujo de comercio internacional.

En la escena nacional, se vienen registrando experiencias novedosas de competitividad y de innovación tecnológica a través de concursos para la creación de empleo (Fondoempleo), patrocinios a la investigación (FINCyT), experiencias de asociatividad alentados por el proceso de descentralización, financiamiento de entidades multilaterales a programas de mejora de la productividad en la pequeña y microempresa, como ha sido, por ejemplo, el FOMIN, entre otros.

No obstante, el tramo por recorrer es aún largo, tanto para el caso peruano como para toda América Latina. Kuramoto y Torero (2009) refieren, por ejemplo, que la innovación en la región sigue rezagada en el contexto mundial. En tal sentido, el contexto actual demanda de distintos, pero complementarios, esfuerzos, que comprendan ya no solamente la inversión en políticas de I&D e innovación, sino también en programas para propiciar la difusión del conocimiento en el campo empresarial, en iniciativas para alentar la entrada y salida de multinacionales (que normalmente son un repositorio de las mejores prácticas de negocio), en la tecnificación del recurso humano, y en el fomento de mecanismos novedosos de asocio y articulación entre empresas, entre otros.

### 3.4. LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL SECTOR AGROINDUSTRIAL

Quizás sea más apropiado referirse a la agroindustria como una industria globalizada, en lugar de verla sólo como un sector de la economía doméstica. La enorme variedad y diversidad de productos y presentaciones que están comprendidos dentro de esta gran industria difícilmente se pueden simplificar dentro de lo que se entiende como un sector. De modo que la agroindustria comprende necesariamente diversos sectores, cuyas características dependen de las especificidades de cada territorio, tal como se ha planteado en el Foro Mundial sobre Agroindustrias realizado en Nueva Delhi en 2008 (FAO, 2009).

Asimismo, en esta industria se entrelazan íntimamente dos tipos de actividades productivas de extrema orientación económica y social: la agroindustria de transformación y la agricultura de siembra y cosecha, que proporciona a la primera la casi totalidad de insumos de que dependen sus procesos. Entre estos dos monumentales tipos de actividad productiva subyacen estadios intermedios que obtienen diferenciación en virtud

de los grados en los que un producto agrícola, por un lado, transita por tratamientos físico-químicos, biológicos y/o genéticos, y, por otro lado, reviste las características que el marketing identifica como “de producto aumentado”, lo que incluye el empaque, el embalaje y la presentación. Esta complejidad de tratamientos determina un campo ilimitado para la introducción de innovaciones en distintos niveles de la cadena de abastecimiento y provisión.

El caso de la agroindustria es de absoluta prioridad en la agenda de desarrollo mundial. La demanda global de alimentos y sus derivados no ha dejado de crecer a tasas importantes desde la revolución industrial y la primera revolución verde. Las tendencias que empujaron al dramático crecimiento del producto en esta industria han acentuado su impacto; particularmente en aspectos como la urbanización, el aumento de la población, el incremento de la renta (particularmente en economías emergentes), el desabastecimiento de agua dulce, el cambio climático, competencia por tierras para la producción energética, la inclinación del consumidor hacia productos naturales, las brechas en seguridad alimentaria y el empleo de los agronegocios como estrategia de lucha contra la pobreza (Meijerink y Roza, 2008; da Silva et al., 2009).

Las tendencias referidas obligan a pensar en un nuevo modelo agrícola-agroindustrial que no solo atienda los requerimientos mundiales de alimentos, sino que también sirva como instrumento eficaz para el desarrollo y ayude a visibilizar soluciones a los desafíos del cambio climático, el calentamiento global, la seguridad energética y el financiamiento (Farm Foundation, 2008). Esta reconfiguración de la industria ya viene ocurriendo. La investigación, las invenciones e innovaciones se están registrando en cada fase de la cadena, incluso si se toma en cuenta que la agricultura estaría más asociada a las actividades económicas de baja intensidad tecnológica, mientras que la agroindustria es una actividad de mediana y alta intensidad de conocimiento.

Un caso ejemplar es la cadena de valor de alimentos procesados, donde el registro de introducción de innovaciones se remonta a siglos. Solo en las últimas dos décadas se ha registrado un aumento de 80% en el número de patentes otorgadas a grandes firmas de alimentos en Estados Unidos, Japón y Europa, aunque el número de patentes a escala global también se incrementó. Asimismo, se ha identificado un cambio en la composición de la actividad inventiva al interior de las cadenas; notándose una disminución en el número de patentes otorgadas a insumos químicos y un

aumento para el caso de insumos y técnicas de bioingeniería. Lo que no debería sorprender, a la vista del papel que está teniendo la biotecnología en el *upgrading* de los procesos con que trabaja la agricultura y la agroindustria (Hirsch-Kreinsen y Jacobson, 2008), entendiendo el *upgrading* como la capacidad de las empresas de incrementar el valor agregado de sus productos y procesos (Porter, 1990).

La innovación en el sector está marchando a paso acelerado. Comprende no solamente el desarrollo de nuevos productos, sino también la absorción de nuevas tecnologías en los procesos (insertas a través de maquinaria o de técnicas de mejora a nivel molecular y celular), el desarrollo de nuevos modelos de negocio y nuevos arreglos interinstitucionales, contractuales y de gobernanza de la cadena de valor y, particularmente, el empleo de nuevos avances científicos para buscar la armonía de la industria con los delicados ecosistemas del planeta. Todo ello adquiere una gran riqueza si es que se considera que la reconfiguración de la agroindustria es solo una parte dentro de la larga cadena de la industria alimentaria.

La innovación en la agroindustria –incluyendo la cadena agrícola– posee una cualidad sistémica y se despliega en los distintos componentes de la cadena de valor; desde el tratamiento y provisión de alimentos, pasando por el aprovechamiento de los desechos, hasta el *upgrading* tecnológico y cultural que invita al manejo ambientalmente sostenible de la cadena.

### *Avances tecnológicos*

Bajo esta perspectiva, es oportuno resaltar algunos de los avances tecnológicos que están reconfigurando la industria, algunos de los que se observan en la agroindustria peruana, aunque de modo incipiente:

- Fertilización y reutilización de desechos. Además de los avances en fertilizantes biodegradables, se viene trabajando con técnicas para el manejo de desechos orgánicos y residuos de los procesos de obtención de alimentos, que combinados con fosfatos, permiten la producción de biofertilizantes de alta productividad, e incluso con una huella ambiental positiva.
- Agricultura de precisión. Empleo de tecnologías satelitales y modelamiento de datos estadísticos para identificar terrenos apropiados para la agricultura y condiciones climáticas óptimas, a efectos de asegurar el mejor empleo de la tierra, del agua y los recursos disponibles. La

información atraviesa la cadena, y permite a los agricultores los cultivos óptimos de acuerdo a las características de sus tierras, así como una más eficiente programación de campañas de siembra en función de lo que el mercado demanda más en momentos específicos de cada temporada.

- Agricultura urbana y agricultura integrada verticalmente a los mercados urbanos. Mediante nuevas técnicas se busca, por un lado, que las áreas urbanas también participen de la oferta agrícola (para consumo o para transformación), lo que también implica una recuperación parcial de suelos fértiles que han sido invadidos por la expansión urbana. Este desarrollo también involucra una nueva generación de agricultura minifundista, tecnificada, con acceso a información de mercados y canales de comercialización y consorciamiento, específicamente diseñados para la producción de alimentos e insumos (para la transformación), orientada a nichos de mercado.

A la luz de los nuevos enfoques presentados y de las oportunidades y desafíos que éstos implican, resulta razonable plantear que la innovación en la agroindustria se canaliza a través de tres estrategias genéricas.

### *Estrategias genéricas*

La primera estrategia está referida a un mejor aprovechamiento de los suelos, a la expansión de la frontera agrícola a costos accesibles, a la difusión amplia de técnicas de programación de siembra y cosecha y a la recuperación de suelos fértiles, como elementos de una estrategia integral de competitividad de la actividad agrícola, tal como ya lo han sugerido Pomareda y Hartwich (2005) en su estudio sobre la innovación tecnológica y la competitividad en la agricultura peruana.

En cuando a los primeros focos de atención de esta estrategia (mejor aprovechamiento de suelos y difusión y empleo de modernas técnicas y métodos en el agro, etc.), el contexto en que se ésta se desenvuelve es básicamente el de cadenas productivas y los conglomerados de productores y clientes empresariales de mayor experiencia. Esta triada requiere trabajar de modo articulado a largo de los eslabones primarios de la cadena, como por ejemplo en la revisión y el *upgrading* de los sistemas de cultivo, el manejo de tierras y la programación de cosechas. La distinción de cadenas

y de eslabones es fundamental a raíz de que cada cadena y cada eslabón de la misma están influenciados por determinados factores críticos asociados a la mejora del desempeño y a la innovación particulares para cada sector y cada cadena; tal como lo describen Trienekens, van Uffelen, Debaire y Omta (2008) y Fischer (2009) en sus estudio sobre las cadenas de frutas y verduras.

En cuando a la recuperación de suelo fértil, se ha convertido en una tendencia vista cada vez con mayor interés en virtud que atiende un problema de alcance mundial. Esta distinción se desprende del monitoreo de la degradación de suelos y la pérdida de suelos fértiles realizados en los últimos años. Así por ejemplo, un estudio del *International Soil Reference and Information Center* (ISRIC) señala que hacia 1991 la actividad humana había degradado cerca de 20 millones de km<sup>2</sup> de suelos (Watson et al., 2000 y Gallagher, 2010), mientras que la FAO (2007) estima que el mundo pierde anualmente 83 billones de toneladas de suelo fértil.

Estas preocupaciones también han sido advertidas por la mayoría de instituciones multilaterales, como el Banco Mundial; quienes coinciden en un importante punto: la necesidad urgente de desarrollar nuevos modelos agrícolas que tengan impacto en la seguridad alimentaria y también del desarrollo de los países menos favorecidos, pero priorizando la sostenibilidad ambiental y la necesidad de revertir los indicadores que muestran un marcado desequilibrio de la actividad humana con los sistemas circundantes. Así por ejemplo, los estimados de la FAO señalan que el mundo pierde anualmente 83 billones de toneladas de suelo fértil.

La segunda estrategia comprende el desarrollo de nuevos productos y nuevos canales de distribución, que atiendan las demandas de mercados más sofisticados, así como de mercados de consumo masivo (ávidos de nuevas presentaciones) y de creativas modalidades de poner los productos al alcance del consumidor. Esta estrategia es, aparentemente, más característica de la actividad empresarial privada e implica que las empresas peruanas (o con operaciones en el Perú) inviertan en tipos de innovación que, por un lado, se guían por las oportunidades de mercado y el momento en que es posible anticiparlas, y, por otro lado, toman en cuenta la dotación o ausencia de recursos y capacidades para innovar en el Perú.

Si bien se requieren estudios más exhaustivos para entender cómo opera esta estrategia en el Perú, la evidencia empírica y la investigación comercial aportan datos valiosos. Por ejemplo, se sabe que esta estrategia depende de anticipar cuáles son los atributos que los consumidores



valoran para las diversas líneas del rubro alimentos, así como de evaluar los resultados de pruebas de producto que coincidan con los atributos con alto potencial de mercadeo. Un caso típico se halla en la línea de productos frescos y semiprocados, donde la información de mercado y la experiencia de empresas del rubro en países con más larga tradición agroexportadora han dado lugar al desarrollo e introducción de nuevas y mejoradas variedades de productos, o de variedades ya comercializadas, pero en distintos formatos y con periodos de preservación más extensos, sin que todo ello implique una elevación de precios que exceda los precios de referencia en el mercado.

De acuerdo a la investigación comercial pionera realizada o patrocinada por entidades como ADEX, el Comité Biocomercio Perú (Zapata, 2001) y Prompex (Paz Silva, 1998), esta estrategia trasciende la aplicación de la innovación solo al producto, para pasar a abarcar aspectos de tecnología de procesos, aspectos organizacionales y de estrategias de negocios, aspectos de mercadeo, de comercialización y aduanas y de inteligencia de mercados. Los beneficios de esta estrategia en el Perú han sido importantes, y coinciden con la tendencia creciente que viene experimentando la exportación de productos agroindustriales a cada vez más mercados. El espárrago, donde el Perú ha pasado a ser el primer exportador mundial en menos de 20 años, el café orgánico (2° exportador), la páprika (3°), el mango (7°), la alcachofa (8°), la palta (10°) y la uva (20°), entre otros, son algunos ejemplos de lo expuesto.. Asimismo, los beneficios se han extendido hacia la actividad agrícola, proporcionando a los productores los mayores márgenes históricos registrados a la fecha, como ocurre en los rubros de café y frutas.

Los argumentos expuestos coinciden, para el caso latinoamericano, con los hallazgos de Pomareda y Hartwich (2005), quienes mediante estudios de caso en la región, hallaron que de modo individual las empresas agroindustriales desarrollan “soluciones de negocio” a través de la adopción o la adquisición de innovaciones de terceros. Ello muchas veces implica una alianza temporal con el desarrollador original de la innovación, o la contratación de firmas consultoras que cuentan con el conocimiento y los servicios tecnológicos que las empresas necesitan. En ambos casos, la ventaja se refleja en el ahorro del tiempo que permite buscar prontamente buenas oportunidades de negocio; mientras que se mitiga la desventaja de no contar localmente con fuentes de generación de conocimiento.

No obstante, también existe un gran número de casos en los que llevar adelante innovaciones con potencial de mercado va más allá de las capaci-

dades individuales de las empresas y requieren de un manejo institucional a lo largo de la cadena (Danse y Vellema, 2008). Esta lectura comprende los aspectos referidos a la aplicación de nuevos hallazgos científicos, a la aplicación de nuevas tecnologías en los procesos y al empleo apropiado de nuevas técnicas agrícolas en función a mecanismos de coordinación donde se combinen la dimensión técnica, la dimensión comercial y la dimensión institucional.

En estos casos se requiere una tercera estrategia, bajo un abordaje colectivo y mediante arreglos interinstitucionales y mecanismos de coordinación que incrementen la eficiencia colectiva, principalmente a lo largo de la porción de la cadena de valor que opera en el ámbito doméstico.

Como parte de esta tercera estrategia, las cadenas agroalimentarias se sustentan fuertemente en la conectividad, los acuerdos de asociatividad y la coordinación entre los actores de la cadena y, además, de otras instituciones gubernamentales, educativas y privadas que brindan servicios de desarrollo empresarial, de capacitación, de información de mercados, de fomento y de investigación básica. Bajo una estrategia asociativa, se desarrollan programas que inciden en el aumento de la productividad en cada eslabón de la cadena, en el crecimiento y la diversificación del portafolio de productos y en la reducción del ciclo de desarrollo y mercadeo de nuevos productos –con el fin de llevar el producto correcto, al mercado correcto en el momento correcto.

Un ejemplo ampliamente referido de este tipo de estrategia es el caso del rubro de frutas y de productos frescos, como son las ensaladas, cuya demanda ha aumentado dramáticamente no solamente por una tendencia hacia consumir lo natural, sino también por la conveniencia para el consumidor de adquirir alimentos listos para consumir –el atributo radica en el ahorro de tiempo para preparar dichos alimentos. El éxito en este tipo de subsectores depende de una eficiencia muy alta en la cadena de suministro, una alta precisión en la estimación de los pedidos y términos contractuales con muy bajo grado de incertidumbre, a efectos que los acuerdos entre las partes involucradas se cumplan.

No obstante, esta estrategia es bastante compleja si se aplica en situaciones donde existe poco o ninguna experiencia en el manejo asociativo de cadenas y/o donde la participación está muy fragmentada en pequeños proveedores, lo que dificulta la coordinación y la gobernanza de la cadena (Giel, Hagelaar, Lavem y Vellema, 2008). Este fenómeno ocurre en el Perú, donde según el reporte de Biocomercio del Perú (Zapata, 2001) las

unidades productivas están desarticuladas (el 85 % son mayoritariamente unidades de producción menores a 10 has, 71 % de las cuales son menores a 5 has), el productor tiene bajo nivel educativo y tecnológico (más del 20% de la población agropecuaria es analfabeta y el 60 % tiene solamente estudios primarios) y existe un limitado acceso a la información técnica y de comercialización.

Estas falencias demandan, de acuerdo a la literatura revisada, la conformación y/o fortalecimiento de un eficaz sistema de información técnico-comercial que expanda las posibilidades del productor agrario y agroindustrial, como ya ha sido advertido en estudios como el referido a la pequeña agroindustria en el Perú (Benavides, Vásquez-Cacedo y Casafranca, 1996). Para ello, será importante aplicar aspectos de las dos estrategias previamente descritas. Al respecto, en el Perú hay diversas experiencias en el sentido de un sistema de esta naturaleza, en el que se está empezando a aplicar mucho de lo aprendido en estudios realizados en países agroexportadores y diversas recomendaciones que se desprenden de la experiencia de empresas que atraviesan por un boom exportador.

En la fase de investigación básica y desarrollo científico destacan iniciativas que involucran a centros de investigación y universidades, como la Red Nacional de Innovación Tecnológica para la Agroindustria, el Instituto Nacional de Innovación Agraria, el Instituto de Investigación de Investigación de la Amazonía Peruana, la Sociedad Peruana de Genética, el Centro Internacional de la Papa y Concytec.

En la fase de desarrollo de innovaciones, destacan el Proyecto de Fomento a la Tecnología para el Desarrollo (RAMP), la Red Nacional de Innovación Tecnológica para la Agroindustria, los diversos Centros de Innovación Tecnológica (CITE) que han sido consolidados en los últimos años, y los diversos programas de promoción de exportaciones patrocinados por el Estado y el sector privado, con la participación de gremios, centros de investigación y universidades, como el FINCyT y Concytec, etc.

En la fase de asociatividad y fortalecimiento del sector agroexportador, destacan el aporte de Concytec, del Instituto Nacional de Innovación Agraria a través del “libro verde” (Estrategia Nacional de Desarrollo de la Innovación Tecnológica Agraria y Agroindustrial en el Perú), la iniciativa público-privada Innotec Perú 2010, las asociaciones de productores, las asociaciones de promoción de la producción y la comercialización de productos agroindustriales (Procitrus, Promenestras, Promango, entre otros).

En términos generales, la situación en el Perú corresponde al escenario en el que la actividad agrícola, agroindustrial y el sistema de comercio aún tienen un desarrollo incipiente. Este escenario clarifica una agenda ambiciosa de competitividad (Lundy, Gottret, Cifuentes, Ostertag y Best, 2009); donde se conjugan el emprendimiento bajo la forma de cadenas, la innovación tecnológica, el incremento de la productividad y la inteligencia de mercados, lo que posiblemente demandará combinar las tres estrategias genéricas antes descritas.

Sin embargo, existen diversos aspectos sobre los cuales será importante ganar un mayor entendimiento a futuro, en vista que pueden tener una influencia determinante sobre las estrategias o modelos de innovación –y en cuyo abordaje será de utilidad práctica contar con un diagnóstico de la situación de la innovación. Algunos de ellos tienen que ver con el efecto de la gobernanza de la cadena global sobre la gobernanza de la cadena local, el efecto de asimetría y desarticulación que caracteriza a los distintos actores que conforman las cadenas y los conglomerados de productores, la inversión que demanda la mejora de la productividad y el *upgrading* funcional (nueva especialización dentro de la cadena) e intersectorial (capacidad para moverse hacia un sector nuevo), que se suman al ya referido *upgrading* de productos y procesos (Giuliani, Petrobelli y Rabellotti, 2007; Coelho, 2007). Para enfrentar estos temas de agenda, será imperativo desarrollar capacidades especializadas, acometer el cambio tecnológico y acceder a nuevas fuentes de insumos, información, financiación y servicios de desarrollo empresarial.

#### 4. MARCO CONCEPTUAL

La necesidad de contar con definiciones operativas fue detectada durante la etapa de entrevistas y durante las pruebas preliminares a la aplicación de la encuesta. Durante la fase de entrevistas, se identificaron dos aspectos relativos a la manera cómo los expertos y empresarios del rubro perciben la innovación y sus implicancias en la competitividad del sector y las empresas.

- i) Al inicio de las entrevistas, la definición de innovación que expresaban los entrevistados estaba centrada fundamentalmente en la innovación de tipo tecnológico. Esta definición es general y consistente con el concepto que Joseph Schumpeter expusiera en 1949, el que fue

adoptado ampliamente durante las siguientes décadas y que es el concepto de innovación más difundido y consensuado en el ámbito de las empresas. No obstante, sobre otros aspectos contemporáneos referidos a la innovación, no había un claro consenso entre los expertos.

- ii) Conforme la entrevista pasaba a tocar temas específicos referidos a la gestión de la innovación, a las estrategias de mercado, y a los mecanismos de articulación sectorial, la información recopilada revelaba mucho del conocimiento implícito de los entrevistados, que inicialmente no estaba asociado al tema de la innovación.

En vista que la presente investigación no tuvo el objetivo de indagar sobre las percepciones y nociones sobre innovación en el sector, sino más bien diagnosticar el estado de la innovación –tomando como punto de partida el conocimiento implícito que poseen los expertos y empresarios destacados del sector–, el equipo de investigación consideró que el abordaje del tema durante la fase de campo debía incorporar un elemento de apoyo para evitar el riesgo de no poder recuperar el conocimiento implícito de los entrevistados respecto de la innovación, y el riesgo de no contar con información amplia del sector, quedando ésta circunscrita únicamente a lo recogido en las entrevistas. En la medida que ambos riesgos fueron detectados, fue de suma utilidad elaborar un conjunto de definiciones operativas que permitieron a encuestados y encuestadores dialogar en el mismo lenguaje con relación a los términos relevantes abordados. Estas definiciones nutrieron el marco conceptual elaborado para el estudio.

#### 4.1. INNOVACIÓN

La innovación encierra varias acepciones. Puede entenderse, de manera amplia, como la base del avance de la actividad científica, económica y social. Puede también enfatizarse más en el impacto de la innovación, donde se ha identificado que existe un *continuum* entre la innovación vista como una fuente de ventaja competitiva, y aquella entendida como un desafío para la organización. Sobre lo segundo, se ha llegado incluso a proponer que la innovación es un tema desafiante y de discusión obligada en las empresas. Por un lado, las empresas deben intentar desarrollar innovaciones para sobrevivir (aunque no todas lo consiguen), y por otro,

deben afrontar el hecho de que innovar crea temores e incluso grados de aversión en las organizaciones, pues, al comprometer recursos y esfuerzos, la innovación está asociada al riesgo (Bann Seng Tan, 2004).

Cualquier discusión sobre la innovación, requiere considerar el concepto que fuera por vez primera introducido por Joseph Schumpeter (1949), quien vio la innovación como un proceso que recoge una invención y la desarrolla hasta que se convierte en un producto o servicio que comporta cambios en el modo como funciona la economía. Esta definición ha sido la más difundida y adoptada, pero al enfocarse más en lo que se conoce como innovación de producto, no ha permitido profundizar en el entendimiento de la innovación como proceso. Por ello, se ha requerido de precisiones que atiendan aspectos como: el contexto en el que se produce la innovación, las formas que adopta la innovación y sus consecuencias en el tiempo, tanto dentro de las organizaciones, como en el sector donde se aplica la innovación.

Los enfoques sobre innovación que concitan mayor consenso están referidos a la localización, el tipo y el ámbito.

- Por localización se alude al alcance de la innovación: mundial, nacional (país), regional, local y de empresa. Responde a la pregunta ¿para qué es la innovación?
- Por tipo se puede considerar innovación del producto y del proceso. Responde a la pregunta ¿qué tipo de uso se da a la innovación?
- por ámbito se considera a la innovación interna en la organización y a la innovación comercializada. Responde a la pregunta ¿a quién se dirige la innovación? (López Isaza, 2006).

Otras precisiones surgen de considerar aspectos de alcance micro, tales como el técnico, el organizativo, el socio-cultural y el referido a la experiencia. Estas precisiones aportan a ganar mayor comprensión sobre la innovación, entendida como una fuente para la solución de problemas.

El modelo lineal de la innovación se entiende como un proceso o secuencia de investigación y/o producción de conocimientos científicos (fase de I&D), seguido por una fase de desarrollo, y finalmente, por las fases de producción y comercialización, basadas en la posesión del conocimiento implícito en la innovación. Estas fases conforman, en su conjunto, la gestión de la innovación. Por otro lado, cuando el conocimiento - por ejemplo, tecnológico - se difunde y se hace transmisible, se dice que el proceso de gestión se ha hecho explícito.

El estudio de la innovación también ha pasado a articular la dimensión colectiva, al resaltar que se trata de un proceso socialmente distribuido que surge a iniciativa de un actor (sea éste productor de máquinas, usuario habitual de éstas o demandante de algún producto, proceso o servicio hasta el momento inexistente). La innovación es, por tanto, el resultado del encuentro entre actores diversos, con intereses o saberes también diversos; donde la iniciativa en su doble aspecto de búsqueda del encuentro o iniciación de la idea que lleva a la innovación, no está concentrada en alguna franja particular de actores; es decir, esta socialmente distribuida.

En términos operativos, tomando en cuenta la definición del Manual de Oslo ya mencionada, se distinguen los siguientes tipos de innovación: del producto, de procesos, organizacionales e innovaciones de mercadeo.

Asimismo, la literatura especializada también ha abordado la distinción entre la invención y la innovación como uno de los puntos de obligado esclarecimiento para el mundo de los negocios; siendo que una confusión en el empleo del concepto puede equivocar el análisis en campos específicos del contexto empresarial. Fagerberg (2005), Smith (2006), y George, Works y Watson-Hemphill (2005) coinciden en que la invención comprende la generación de nuevas ideas (de nuevos productos o procesos), mientras que la innovación implica la aplicación y/o implementación de la invención en procesos de negocio que generan valor para el cliente y para la compañía. De este modo, la puesta en práctica de las ideas y de la creatividad requiere ir de la mano con las prácticas de negocio, lo que se ha constituido en uno de los mayores desafíos para las empresas.

Esta asociación, entre la creación y su aplicación bajo un esquema de generación de valor económico, constituye uno de los fundamentos subyacentes a los “modelos de negocio” que aluden a la vinculación entre ideas creativas con una tecnología dada y la implementación económica de una innovación (Chesbrough, 2003).

Finalmente, es útil reflexionar sobre si existe o no una sola fuente desde la que proviene la literatura que versa sobre la innovación. Bann Seng (2004) nos remite a la revisión de dos tipos de literatura: la literatura académica y administrativa, y la literatura práctica. La literatura académica, se sugiere, está más centrada en la innovación a nivel de individuos y de espacios regionales y/o nacionales. En el ámbito de la administración, la innovación es mejor entendida desde la perspectiva de la producción –con énfasis en la inversión en investigación y desarrollo, y en nueva tecnología. Por su parte, la literatura práctica presta una mayor atención a cómo ser

innovador, pero una menor atención a las razones objetivas por las que una organización pudiera procurar innovar. La razón de esta divergencia parece radicar en factores extrínsecos que descansan fuera de la innovación *per se*.

## 4.2. GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

La innovación comprende el desarrollo y la aplicación de nuevas ideas por actores que, en el tiempo, pueden efectuar transacciones con otros actores dentro de un orden institucional. Esta definición general puede aplicarse a una variedad de técnicas, productos, procesos y tipos de innovaciones administrativas, y permite ampliar la discusión sobre cuatro factores clave: nuevas ideas, personas, transacciones y contexto institucional. Comprender cómo se relacionan estos factores conlleva a analizar cuatro problemas que enfrentan los gerentes:

- Gestión del capital humano,
- Gestión del proceso “ideas en moneda buena”<sup>9</sup>,
- Barreras estructurales en las instituciones que obstaculizan la gestión de las relaciones parte-todo, y
- Gestión estratégica del liderazgo institucional.

Estos cuatro problemas encajan en un marco general de la gestión de la innovación, pues en conjunto conducen a una aproximación a la pregunta: ¿de dónde proviene el mayor retorno asociado a las inversiones en innovación? Schrage (2005) se refiere a “la alquimia de la innovación”, en el sentido de tomar en cuenta que la mezcla correcta de factores –como las personas, el proceso de innovación aplicado y el ambiente de innovación– puede contribuir a fomentar la innovación.

Bajo un enfoque similar, Van de Ven (1982) plantea que la gestión de la innovación se ha convertido en una de las preocupaciones centrales de la dirección de empresas, en el nivel de los gerentes generales, CEOs y la alta dirección. Eventualmente, estas preocupaciones conducen a procesos

---

9 Donald Schon propone el término “*ideas in good currency*” (ideas en moneda buena) para referirse a aquellas ideas bien sustentadas que precipitan cambios. Son ideas disruptivas, innovadoras que crean incertidumbre y caos. El caos así producido, promueve nuevas ideas. (Nota de la editora).



decisionales específicos en torno a, por ejemplo: ¿Cómo puede una organización desarrollar y mantener una cultura de innovación y un espíritu emprendedor?, ¿cuáles son los factores críticos de éxito del lanzamiento de nuevos emprendimientos, solas o conjuntamente con otras empresas, en el tiempo?, ¿cómo puede un administrador lograr un equilibrio entre las presiones asociadas a la especialización, la proliferación de las tareas y los costos crecientes de coordinación, cooperación, y la resolución de potenciales conflictos?

### *Problemas y retos*

Volviendo a los problemas citados al inicio de este acápite, cada uno de ellos influye en el proceso de gestión de la innovación. En primer lugar, la gestión del capital humano- que se extiende a la organización en su conjunto –consiste en dar un mayor énfasis a los beneficios de la innovación (la cosecha) y la protección de las prácticas ya existentes (el *status quo*), en lugar de mantener el ímpetu con respecto al desarrollo de nuevas ideas (cultura basada en la innovación). Este problema tiene un carácter entrópico<sup>10</sup>, puesto que aumenta en la medida que la organización experimenta el éxito en el tiempo; siendo que es cada vez más difícil desencadenar acciones para que las personas presten mayor atención a las nuevas ideas y a la búsqueda de necesidades y de oportunidades para innovar.

En segundo lugar se halla el problema de gestionar el proceso de las “ideas en moneda buena”, para lograr su aplicación e institucionalización. Si bien la concepción de ideas innovadoras puede ser una actividad individual, la innovación (inventar y poner en práctica nuevas ideas) es un logro colectivo. Lograr que las dinámicas social y política se conviertan en capital, encauzar la energía y el compromiso para desarrollar la innovación es un reto a enfrentar.

En tercer lugar, el problema estructural de la gestión de las relaciones parte-todo, deriva del riesgo de que los actores involucrados en las transacciones individuales pierdan de vista el esfuerzo colectivo que demanda

---

10 En la administración se llama entropía a la tendencia del caos; o en otras palabras “al desorden”. En una organización, la entropía se genera principalmente por las relaciones informales dentro de ésta. (Nota de la editora).

la innovación. La proliferación de ideas se observa con frecuencia en un individuo que trabaja para desarrollar una innovación, desde el concepto hasta la realidad. Con el tiempo, el individuo concibe un mosaico de perspectivas (revisión, ampliación y aplicaciones de la idea inicial), que se acumulan en un complejo conjunto de opciones interdependientes. En el tiempo, también habrá una proliferación de personas (con diferentes habilidades, recursos e intereses), que se involucrarán en el proceso de innovación y que participarán desde su propia percepción y perspectiva. El reto consiste en conciliar y potenciar ambos aportes que se caracterizan por su complejidad e interdependencia.

Finalmente, el problema estratégico de liderazgo institucional implica estar atentos al hecho de que las innovaciones deben adaptarse a la organización y/o industria existentes, y a la vez deben transformar su estructura y prácticas. El reto es crear una infraestructura y/o arquitectura institucional que propicie la innovación.

La gestión del proceso de innovación, entonces, puede ser vista como la gestión de paquetes cada vez mayores de transacciones a largo plazo. Las transacciones tratan de intercambios que las personas manejan dentro de un determinado contexto institucional. John R. Commons (1950), creador del concepto de la acción colectiva, argumentó que las transacciones son dinámicas y pasan por tres etapas temporales: negociaciones, acuerdos y la administración.

La gestión de la innovación va más allá de la concepción tradicional sobre el proceso de innovación, al introducir dos variantes fundamentales a su secuencia de etapas diferenciadas (diseño, producción y comercialización), unidas por transiciones de menor envergadura relativa (para hacer ajustes entre etapas).

Estas dos variantes aluden:

- i) al modelo impulsado por la tecnología, donde las nuevas ideas se desarrollan en el departamento de I&D, se envían a las instancias de ingeniería y fabricación para producir la innovación; y luego se derivan a comercialización para la venta y distribución de los bienes y/o servicios que llevan implícita la innovación producida.
- ii) al modelo basado en necesidades, donde la fase de comercialización detona la innovación, en virtud de la estrecha interacción con los clientes, y donde la información que complementa a la idea innovadora es enviada al área de I&D para el desarrollo del prototipo, y luego a ingeniería y fabricación.

Bajo un contexto eminentemente empresarial, la gestión de la innovación involucra un proceso decisional asociado a las fuentes de innovación, al modelo de negocios (propuesta de valor, segmento de mercado, posición en la cadena de valor, estructura de costos, la red de valor en torno a la innovación y la estrategia competitiva), a los tipos y/o patrones de innovación, a los efectos de la innovación y a la gestión del conocimiento asociados a la propiedad industrial<sup>11</sup> (Cornejo, Gonzáles, Merino & Roca, 2007).

#### 4.3. RESISTENCIA AL CAMBIO Y CULTURA ORGANIZACIONAL

La innovación no es el esfuerzo de un solo empresario. Es más bien una red de fomento de los esfuerzos, centrada en la creación, adopción y aplicación sostenida de un conjunto de ideas entre personas suficientemente comprometidas con ellas para transformarlas en “moneda buena”. Esta actividad de construcción de la red debe ocurrir dentro de la organización y en la comunidad más grande de la que forma parte. La creación de estas infraestructuras intra y extra-organizacionales, en el que pueda florecer la innovación, conlleva al problema estratégico del liderazgo institucional. El extra contexto organizacional incluye la gama de recursos culturales y dotaciones que ofrece la sociedad, incluidas las leyes, regulaciones gubernamentales, la distribución de conocimientos y recursos, y la estructura de la industria en que se encuentra la innovación.

En cuanto a la dimensión interna, Hayami y Ruttan (1984, 1985) plantean que al ser la innovación un evento que no ocurre aisladamente, el aspecto institucional refleja la cantidad de apoyo de una organización al proceso de innovación. En cuanto a la dimensión externa, Astley y van de Ven (1983) y van de Ven (1986) refieren que la acción colectiva de los dirigentes de las instituciones dentro de una comunidad, se convierte - en el largo plazo - en crítica, para efectos de crear la infraestructura social, económica y política que sustente la interacción entre sus miembros. Aldrich (1979) sostiene, por ejemplo, que el entendimiento de las características demográficas de la sociedad es esencial para entender si éstas facilitan o inhiben la innovación.

---

11 La propiedad industrial puede o no emplear un esquema de patentes, de modelos de utilidad o de protección de variedades vegetales.

Tanto dentro como fuera de la organización, el liderazgo institucional es una pieza clave para la creación de un contexto cultural que facilite la innovación, así como para el establecimiento de estrategias y arreglos institucionales que coadyuven al proceso creativo y de gestión de la innovación. Un contexto organizacional reticente puede socavar fácilmente los rasgos positivos de los equipos creativos, incluso si éstos han sido bien conformados. En suma, el contexto organizacional y el tipo de liderazgo influyen en la innovación (Van de Ven y Poole, 2000, 2004).

#### 4.4. TIPOS DE INNOVACIÓN

Uno de los desafíos que comporta el abordaje de la innovación, es la creación de definiciones individuales para entender la adopción y/o adaptación de la innovación a un contexto en particular. Estas definiciones amplían el concepto de innovación y han sido materia de estudios y esfuerzos de sistematización. El Manual de Oslo describe la innovación en términos de una práctica tecnológica nueva o mejorada asociada a procesos y productos. El término “innovación tecnológica”, no obstante, no está expresamente definido en el Manual de Oslo, probablemente reconociendo las posibles dificultades en el empleo del término, de modo que una interpretación general del término “tecnológico” tiene que ver más con “objetivos de ejecución”.

La innovación de producto implica la introducción de un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, con respecto a sus características o usos previstos. Puede comprender mejoras de especificaciones técnicas, de componentes y materiales, del software incorporado. Por su parte, la innovación de procesos implica la aplicación de un método nuevo o mejorado asociado a la producción y/o entrega del producto del proceso. Suele comprender cambios de técnicas, equipos y software.

De más reciente data, la innovación organizativa también ha sido materia de estudios. Lam (2005) y Pavitt (2005), por ejemplo, presentan una visión más amplia tomando el caso de la empresa innovadora. En este caso, se cuentan las capacidades para crear nuevas ideas, utilizar conocimientos existentes en nuevas formas y, eventualmente, transformar dicho conocimiento en productos y/o valores negociables. Esto último lleva a sugerir dos dimensiones de la innovación organizativa: i) referida a la aplicación de un nuevo método de organización en las prácticas de

negocio y/o el lugar de trabajo; ii) referida a los cambios en las dimensiones de la producción y entrega de bienes y servicios.

Un desafío de trabajar con definiciones de los cuatro tipos de innovación referidos consiste en la precisa distinción entre ellos. De hecho, en el Manual de Oslo ya se han abordado propuestas para reducir la confusión. Una es usar características tales como la naturaleza del negocio, las características técnicas de la innovación, etc. Empero, es oportuno recalcar que es aún difícil realizar distinciones claras entre la innovación tecnológica y de procesos, entre la innovación de procesos y de productos, y entre la innovación organizativa y de procesos, como suele ocurrir en los sectores de servicios.

#### 4.5. PATRONES DE INNOVACIÓN

Los patrones organizacionales se derivan de la interrelación entre los tipos de innovación a nivel de la firma u organización, y son tres: las prácticas comerciales, la organización del trabajo y las relaciones exteriores. Las prácticas comerciales son rutinas o procedimientos para la realización de los trabajos que pueden variar desde las prácticas de intercambio de conocimientos, hasta los procedimientos involucrados en los sistemas de gestión. La organización del trabajo consiste en estructuras de organización y de distribución de responsabilidades y toma de decisiones. Las relaciones exteriores, por su parte, aluden a la interrelación entre la organización (o empresa) y otras organizaciones (o empresas), donde también pueden intervenir instituciones gubernamentales.

Por su importancia, destacan tres patrones que caracterizan una innovación de modo independiente a los atributos de la organización:

Patrones de dimensión. Bajo una mirada dimensional, la innovación del patrón básico puede ser lineal, limitada solo a crear o mejorar un producto o un servicio; puede vincular una idea con su aplicación económica, ser un modelo de negocios como aproximación bidimensional; o puede implicar un cambio en el proceso completo o en la tecnología que permitirán una evolución sustancial de los productos o servicios resultantes, *process/enabling technologies* como aproximación tridimensional. Esta última es la que promete un mayor impacto en términos de mercado (Gambardella, 2006).

Patrones de efecto. La caracterización bajo el patrón de tipo “efecto” puede clasificar a la innovación como sostenida o como disruptiva. Mientras la innovación sostenida permite mantener o aumentar el valor de mercado mediante un producto o servicio de mejor desempeño y rendimiento en márgenes, la innovación disruptiva es aquella que lleva a redefinir las tendencias en la industria (Christensen, 1997), lo que ayuda a distinguir este patrón de una innovación radical denominada “*breakthrough innovation*” (Christensen y Radnor, 2003), en tanto la innovación disruptiva suele aprovechar tecnologías existentes sobre la base de un nuevo modelo de negocios.

Patrones de grado. La caracterización bajo el patrón de “grado” lleva a clasificar la innovación en términos de decidir cuánto invertir y qué recursos asignar, para producir un determinado tipo de innovación. Ello resulta en tres posibilidades: innovación incremental, semi-radical y radical. La innovación incremental implica un pequeño cambio en al menos una de las dimensiones descritas en el patrón básico. La innovación semi-radical implica un cambio significativo en las dimensiones del patrón básico, particularmente en el modelo de negocios. La innovación radical (*breakthrough*) comporta un cambio significativo en el modelo de negocios y cuando menos en una de las otras dos dimensiones del patrón de innovación básico.

Lo expuesto implica la necesidad de explorar patrones específicos para un tipo de actividad o sector. Están determinados por las combinaciones posibles entre los patrones básicos, los patrones característicos, las características del sector y el tipo de innovación. En la senda de los estudios que comprende los tipos y patrones de innovación, las observaciones sugieren, particularmente para el ámbito empresarial, que las organizaciones eventualmente cuentan con un portafolio de innovaciones que combina distintos tipos y patrones de innovación, bajo una distribución que suele cambiar en función de cambios sensibles en la estrategia y de una propensión mayor o menor al riesgo —que se ve incrementado para el caso de innovaciones que prometen mayores beneficios.

Consecuentemente, un entendimiento profundo de la innovación termina siendo un esfuerzo específico asociado a una actividad, un contexto organizacional (ampliado por los aspectos extra organizacionales) y una identificación del tipo de innovación y de los patrones de innovación que tienen un mayor o menor grado de impacto en el mercado. Esta diversidad de situaciones crece de modo importante, siendo necesaria una orien-

tación experta para definir cuáles son o no los patrones de innovación característicos de un sector. Así por ejemplo, unas empresas deberán dedicar importantes recursos al diseño de productos y sus respectivos embalajes y empaques, comprendiendo ello investigación y pruebas de mercado; mientras que otras empresas deberán priorizar el desarrollo de estrategias de mercadotecnia y de métodos creativos para innovar en canales de comercialización y en conjugar, por ejemplo, las clásicas 4P's del marketing (Perrault y McCarthy, 2003).

#### 4.6. INDICADORES DE INNOVACIÓN

De acuerdo a los estudios de las últimas décadas, la innovación es el soporte fundamental en los procesos de avance de la actividad humana en sus múltiples dimensiones, debido al impacto y/o consecuencias que tiene. Para cada contexto o escenario (local o global) marcado por la convergencia de innovaciones en múltiples dimensiones, se requerirá de métricas apropiadas que permitan a los actores (en los ámbitos social, empresarial y gubernamental), estimar de modo preciso el particular impacto y/o consecuencia de un tipo de innovación. En particular, la mayor parte de literatura sobre el empleo de indicadores asociados a la innovación se orienta a la búsqueda de un marco de medición que permita capturar apropiadamente el desarrollo de la actividad de innovación en un país, un sector o una empresa. Los indicadores de innovación debieran comprender, en ese sentido, la medición, el soporte a la toma de decisiones y el alineamiento de la acción a la planificación.

Es apropiado reparar en el hecho de que la recolección y el procesamiento de información para medir la actividad innovadora, así como la evaluación de las consecuencias de la innovación, no necesariamente confluyen en el mismo instrumento. Existen diversos instrumentos que buscan reflejar los principales inductores asociados a la innovación. Dentro de los que reflejan la actividad innovadora se cuentan el *European Innovation Scorecard*, desarrollado en el año 2000, inicialmente conformado por cuatro áreas de medición (capital humano, nuevo conocimiento, transferencia y aplicación de conocimiento, e innovación en las finanzas, la producción y el mercado), y luego distinguiendo niveles del ciclo de gestión de la innovación, en atención a los sistemas de innovación nacionales con que cuentan la mayor parte de los países europeos.

El Manual de Oslo, según Carter Bloch (2007) también ha contribuido significativamente al proceso de recolección e interpretación de la innovación bajo una óptica más amplia e institucional, y, principalmente, con una orientación hacia la innovación tecnológica. Las principales economías en Asia-Pacífico, por su parte, cuentan con reportes oficiales que reflejan la actividad innovadora de la economía, las políticas de fomento de la innovación y la producción intelectual desde sectores específicos de la economía. Entre estos destaca Estados Unidos de América, con su *Innovation Index* (Trajtenberg, 1990), que básicamente monitorea el número de patentes; de lo que se desprende que el número de patentes es uno de los criterios universales para medir la habilidad inventiva de una nación (Trajtenberg, 1990).

En el ámbito empresarial, la medición de la innovación coincide con lo que se ha denominado la orientación práctica (descrita en el punto sobre “la innovación”). El ranking de *Business Week-Boston Consulting Group* sobre “las 50 empresas más innovadoras del mundo” y el reporte “*Measuring Innovation*” del Boston Consulting Group, entre otros, han ganado notoriedad y son, hoy por hoy, material de referencia obligado de empresas, firmas consultoras, gerentes y también investigadores en el ramo.

#### 4.7. SISTEMA LOCAL-REGIONAL DE INNOVACIÓN EN EL SECTOR AGROINDUSTRIAL

En los puntos precedentes se refirió el aspecto colectivo del proceso de innovación como uno de los puntos sobre el que existe un consenso general entre académicos, *policy makers* y *practitioners*. Bien sea que el proceso de innovación se realice a nivel de la organización o de un contexto territorial, las sucesivas fases del proceso ven la progresiva proliferación de diversos actores, los que se van incrementando en la medida que el proceso de innovación avanza hacia la fase de difusión, donde el conocimiento (implícito o explícito) asociado a la innovación, es comunicado a través de los canales válidos para los miembros del sistema.

Ahora bien, ¿cómo fluye la innovación? Dependerá de la dinámica de lo que se ha denominado un sistema de innovación nacional y/o regional, que comprende al conjunto de actores gubernamentales y privados, a los que se suman los marcos regulatorios, la gobernanza y los derechos



de propiedad intelectual. Según Arundel, Smith, Patel y Sirili (1998), los sistemas de innovación desempeñan un rol decisivo en el proceso de innovación, en la medida que las fuentes locales de conocimiento son más importantes que las fuentes foráneas, y si es que otras instituciones (como las instituciones de investigación) resultan siendo esenciales aliados para la competitividad de las firmas. De modo inverso, los sistemas de innovación son débiles si las firmas encuentran más accesible la información de fuentes globales y, por tanto, no dependen de fuentes locales de conocimiento.

Empleando una versión mejorada de la técnica CIS-1, Edquist y Hommen (2008) han conducido recientemente una extensa revisión de estudios sobre los sistemas de innovación en países de Asia y Europa, con la meta de poder comparar las distintas aproximaciones de las estrategias nacionales de innovación que han jugado un papel esencial en el crecimiento y la prosperidad de los países desarrollados y las economías emergentes. Los resultados indican que en economías pujantes de Asia, como Taiwan, Singapur y Hong-Hong, las políticas públicas han sido fundamentales para la transición de la actividad económica desde un estado de adopción de tecnología de terceros, hacia una posición de creación de innovaciones con alto valor de mercado.

Para Asheim y Gertler (2005) el espacio y la geografía son importantes para la innovación, debido a que la distribución geográfica tiene efecto sobre la difusión del conocimiento en virtud del carácter tácito del conocimiento. Mientras que un agente económico en una aglomeración (*cluster*) se beneficiará del flujo desbordante de conocimiento, otro agente que no disfruta del efecto de aglomeración quedará aislado del conocimiento. Si este es el caso, la política de innovación regional es importante para impulsar la competitividad y el crecimiento económico (Verspagen, 2005; Cantwell, 2005).

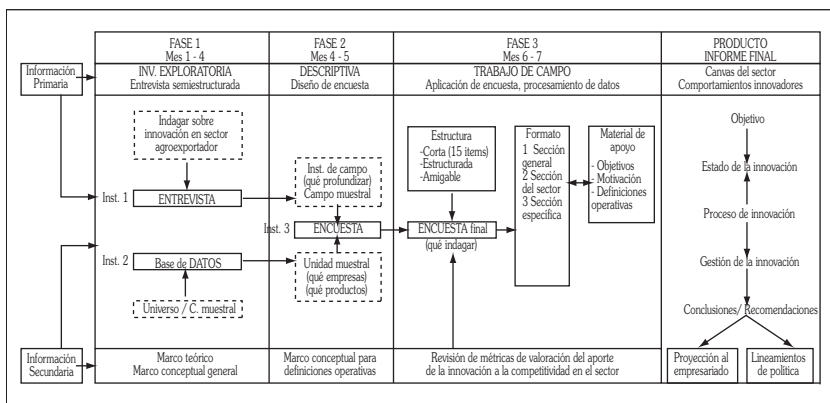
## 5. METODOLOGÍA

El estudio se implementó mediante la puesta en marcha de un proceso metodológico de tres etapas, programadas siguiendo una relación causa-efecto; de modo que el subproducto de cada etapa ha servido de insumo para la etapa siguiente, hasta recalar en el diseño y la aplicación del instrumento de investigación de campo y el procesamiento de datos y presentación de resultados de investigación. Es importante señalar que se

tomó contacto con 120 empresas agroexportadoras, concretándose 83 encuestas. El proceso seguido se muestra en la figura 6.1.

Es oportuno aclarar que el consolidado de registros y de bases de datos revisadas alude al sector agroindustrial en conjunto y no exclusivamente a las empresas que exportan de modo regular. El conjunto de estas empresas y de personas naturales inscritas en los registros también comprende empresas que venden solamente en el mercado interno (proveedores y comercializadores), que venden internamente y al exterior, que destinan sus productos a mercados de exportación fundamentalmente, o que se encuentran en una fase inicial del negocio (por ejemplo realizando envío sin valor comercial que no llegan a los US\$ 2,000.00 (dos mil dólares americanos). Por otro lado, también se ha observado que no todas las empresas han tenido una actividad económica sostenida; encontrándose que un periodo razonable en el que se aprecia la regularidad de las operaciones de exportación fue el periodo 2005-2009.

Figura 6.1  
SECUENCIA DEL PROCESO METODOLÓGICO



### Universo

El número de empresas agroindustriales que –sobre la base de las bases de datos y registros consultados de diversas fuentes– poseen registro vigente de operaciones en el rubro de la agroindustria en el periodo 2008-2009, fue de 1955 unidades económicas, entre personas naturales y jurídicas,

pero que no necesariamente han realizado operaciones de exportación en el periodo 2005-2009.

Este universo, está constituido por empresas naturales y jurídicas que: (a) han realizado operaciones de exportación por valor comercial superior a los US\$ 2,000.00, (b) han realizado envíos no comerciales con valor de hasta US\$ 2,000.00, (c) no han tenido operaciones regulares de exportación con valor comercial en el periodo 2005-2009, pero mantienen vigente su registro de operaciones, (d) se rigen por la Ley General de Sociedades, pero no realizan operaciones de venta al exterior, sino solamente operaciones domésticas, y (e) no se rigen por la Ley General de Sociedades.

### *Marco muestral*

La definición del marco muestral requirió de la construcción de una base de datos consolidada en la que: (a) las unidades económicas tuvieran registro de operaciones vigentes en el periodo 2008-2009, (b) que hayan realizado ventas al exterior por valor comercial superior a los US\$ 2,000.00 en el periodo 2008-2009, y (c) que tuvieran actividad regular en el periodo 2005-2009.

Este procedimiento permitió incluir, dentro del conjunto del marco muestral, empresas que se rigen por la Ley General de Sociedades, que tienen ventas al exterior con valor comercial y que manejan márgenes de ingresos (se desconoce la estructura de costos y por ello se trabajó con el volumen de ventas) que razonablemente permitiesen suponer que realizan de manera eventual o permanente, esfuerzos tendientes a desarrollar nuevos productos, incursionar progresivamente en nuevos mercados y ampliar la cartera de clientes potenciales.

En consecuencia, el marco muestral quedó conformado por 1019 empresas, comprendidas en distintos regímenes dentro de lo que reconoce la Ley General de Sociedades: Sociedades Anónimas, Sociedades Comerciales de Responsabilidad Limitada, Sociedades Anónimas Cerradas y Empresas Individuales de Responsabilidad Limitada, fundamentalmente.

### *Muestra*

Inicialmente se consideró emplear el muestreo por conveniencia, considerando empresas cuyas operaciones estuviesen determinadas en base a

tres criterios: número de destinos de exportación, volumen de ventas de exportación y número de productos de exportación.

Sin embargo, el equipo de investigación adoptó la recomendación realizada por los revisores del CIES y aplicó, por tanto, un muestreo probabilístico, que, además de permitir satisfacer las limitaciones ya identificadas para el caso del muestreo por conveniencia, permitiría obtener una lectura menos restrictiva sobre la innovación en sector agroexportador y ayudaría a entender mejor cómo afecta la innovación el desempeño del sector.

### Tamaño de la muestra

El número de encuestas realizadas en el tiempo máximo considerado para la finalización del trabajo de campo, el procesamiento de datos y la elaboración del informe final, fue finalmente de 83 encuestas, y no de 92 encuestas como inicialmente se había calculado.

En la definición de la muestra, se siguieron los siguientes pasos:

1. Población marco: 1019 empresas.
2. Definición de  $P \rightarrow$  proporción de ocurrencia de una variable asociada al estudio, teniendo en cuenta la máxima varianza.  $P = 0.5$ ,  $Q = 1-p$ .
3. Definición de  $d \rightarrow$  margen de error asumido en la estimación de  $P$ .  $d = 0.10$  (10%).
4. Definición de  $Z \rightarrow$  valor de la abscisa de la distribución normal para un 95% de confianza.  $Z = 1.96$
5. Definición de TNR  $\rightarrow$  5%: Tasa de no respuesta esperada debido a ausencia o rechazo de informantes.
6. Determinación del tamaño de la muestra  $n \rightarrow n = 92$  empresas.
7. Adicionalmente a la estimación de la TNR, se tuvo que adicionar un número suplementario de muestras ante la detección de tres (3) casos de “no encuesta” que se describen en el punto siguiente.

En el trabajo de campo, se presentaron casos de “no encuesta” que determinaron que el número de encuestas realizadas en el tiempo máximo considerado para la finalización del trabajo de campo, el procesamiento de datos y la elaboración del informe final (conteniendo el respectivo análisis de la información obtenida, fuese finalmente de 83 encuestas (y no de 92 encuestas como señala el cálculo del tamaño de la muestra).

La no realización de las encuestas obedeció a los siguientes factores:

1. Negativa a participar en la encuesta, en virtud de que los encuestados consideraban el tema de innovación como “información sensible y reservada”.
2. Aceptación inicial de colaborar, pero tiempo de respuesta para programar y aplicar la encuesta excedió el plazo máximo disponible para el procesamiento de datos y la presentación del presente informe.
3. Tiempo en el que se concretaron algunas encuestas, excedió el tiempo disponible para realizar el procesamiento de datos y presentar el presente informe final. En algunos casos, se tuvo encuestas incompletas cuya terminación excedió el tiempo máximo disponible.

### *Instrumento de recolección de datos (encuesta)*

Los contenidos de este instrumento se organizan básicamente en siete secciones, en el siguiente orden:

- Panorama general de los tipos de innovación generados, adoptados o adaptados por la organización.
- Finalidad de la innovación y consecuencias observables desde la perspectiva de la organización.
- Fuentes de generación y/o adquisición de las innovaciones, ya sea de modo individual (por la firma) o de modo colectivo (a través de acuerdos de cooperación, socios y colaboración con el sector público).
- Recursos, tecnologías y equipamiento que faciliten la aplicación de la innovación y permitan la apropiada gestión del proceso de innovación tecnológica.
- Gestión del conocimiento inserto en el proceso de innovación y modalidad de protección intelectual o de difusión del conocimiento y/o transferencia tecnológica.
- Factores que afectan o limitan la innovación.
- Papel de la innovación en la competitividad de la organización y programa de actividades de inventiva y/o fomento de la innovación.

La encuesta se aplicó en doce ciudades: Lima, Ica, Ayacucho, Cusco, Jaén, Chanchamayo, Chiclayo, Piura, El Callao, Barranca, Tacna y La Convención. El medio principal de aplicación de la encuesta fue el de la visita a la empresa. No obstante, el empleo de este medio demandó

considerable tiempo, dado que en muchos casos se requirió efectuar una primera visita para exponer mejor los motivos de la investigación y describir el tipo de informaciones que se iría a recolectar mediante la aplicación del instrumento. Los miembros del equipo encuestador contaron con una credencial de identificación.

En cuanto al procedimiento seguido, consistió de los siguientes pasos: (1) toma de contacto en persona o por vía telefónica, (2) exposición de motivos de la investigación, fundamentalmente en forma personal, (3) coordinación de la fecha, hora y persona de contacto, para efectos de aplicar la encuesta. Es importante resaltar que el plazo en el que fue posible cumplir con los tres pasos señalados varió en muchos casos, desde un plazo más corto de tres días, hasta un plazo de dos semanas. En solo diez casos se consiguió concretar la encuesta en un periodo de dos días.

Para la organización de datos se tomó como referencia las partidas identificadas mediante La Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas (CIIU rev.3). Las categorías formadas fueron cinco:

- Café y granos secos.
- Frutas y conservas.
- Verduras frescas y/o envasadas, hortalizas y legumbres.
- Colorantes e insumos para la agroindustria.
- Productos alimenticios naturales y/o étnicos y orgánicos.

## 6. ANÁLISIS DE DATOS DE LA FASE EXPLORATORIA (ENTREVISTAS A EXPERTOS)

El análisis efectuado con relación a las informaciones brindadas por los entrevistados se han organizado en temas concretos, partiendo por las tendencias en el sector y el papel que viene desempeñando la innovación; pasando por los aspectos institucionales y/o organizacionales que influyen sobre la gestión de la innovación y sobre la conducción de los procesos de innovación en las empresas del sector; hasta la reflexión sobre el papel que juegan otras instituciones y/o actores en el fomento a la competitividad y la innovación en el sector; contemplándose además los aspectos limitantes y los factores de riesgo que son percibidos como relevantes por los expertos entrevistados.

La conducción de la fase exploratoria se sirvió de unas guías de entrevista bajo un formato semiestructurado. En cuanto a la forma, las guías de entrevista han sido diferenciadas, tomando en cuenta la perspectiva bajo la cual los entrevistados observan y actúan en el sector (empresarios, funcionarios gubernamentales, expertos e investigadores y representantes gremiales).

La composición del grupo de expertos entrevistados fue la siguiente:

- Funcionarios de instituciones gubernamentales de fomento, como el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), el Instituto de Investigación de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP), Promenestras y PromPerú.
- Empresarios y gestores de negocio de empresas agroexportadoras, asociaciones, gremios y cooperativas de productores; por ejemplo: Damper, Camposol y la Junta Nacional del Café, Adex.
- Expertos e investigadores de entidades especializadas y de universidades como: Inform@ccion, Universidad Nacional Agraria la Molina, Universidad Peruana Cayetano Heredia y Universidad de Piura.

En cuanto al fondo, la temática de las 21 entrevistas realizadas ha girado en torno a las preguntas de investigación planteadas en la propuesta presentada para efectos de la convocatoria del estudio; lo que significa, por tanto, que estuvieron directamente vinculadas a los objetivos señalados en los términos de referencia. Las preguntas abordadas han sido las siguientes:

1. ¿Cuál es el estado de la situación de la innovación en el sector agro industrial de exportación?
2. ¿Cuáles son las estructuras del mercado y cuáles son las características tecnológicas de este sector?
3. ¿Cuáles son los patrones de innovación tecnológica en el sector?  
¿Cuáles son los tipos de innovación (I+D, transferencia, adaptación), por producto, proceso, distribución y qué objetivos se persiguen con las actividades de innovación?
4. ¿Cuáles son los factores institucionales y organizacionales que han facilitado y/o obstaculizado los procesos de cambio tecnológico en el sector agroindustrial?
5. ¿De qué manera influyen en el proceso de innovación los factores fuera de control de la empresa como son regulaciones legales, clima económico, cambio climático, regionalización fuentes de financiamiento, etc.?

6. ¿Cómo se da el proceso de gestión de la innovación tecnológica en empresas del sector agroindustrial? ¿Cuáles son los procesos de generación y protección del conocimiento detrás de la innovación? ¿Cómo se monitorean los resultados producidos por la innovación tecnológica? ¿Cómo se da la difusión de innovación tecnológica?
7. ¿Cuáles son las oportunidades y retos enfrentados por empresas representativas del sector para implementar procesos de innovación tecnológica?
8. ¿Cuáles son los indicadores de desempeño de las actividades de innovación en términos de eficiencia, grado de respuesta, flexibilidad y calidad?
9. ¿Cuáles son los comportamientos, las perspectivas percepciones y valoraciones de los empresarios sobre el rol, retorno y utilidad de la inversión en innovación tecnológica?
10. ¿Cómo se viene dando la participación promotora y/o cooperación de otros actores vinculados al sector o interesados en su evolución y éxito (los *stakeholders* institucionales)?

Ver las entrevistas realizadas en la página web del CIES.

## 6.1. TENDENCIAS EN EL SECTOR Y EN LA ESTRATEGIA DE NEGOCIO

El crecimiento del sector agroexportador ha sido sostenido en los últimos años, pero no al mismo ritmo que el crecimiento de otros sectores, en los que la inversión privada ha sido de mayor magnitud (como energía y minas) y que, además, han disfrutado de políticas gubernamentales de carácter promotor, especialmente en los últimos 20 años. No obstante, el conjunto del crecimiento en los principales sectores de la economía ha sido importante, lo que ha animado a otros sectores de orientación exportadora no tradicional, como es el sector agroexportador.

El sector, sin embargo, ha experimentado un despegue comparativamente más importante en los últimos 10 años, principalmente en la zona de costa, donde se ha aprovechado las ventajas comparativas de la costa peruana y el clima favorable. Asimismo, se han aprovechado bien las ventanas de oportunidad que se han presentado, producto del fuerte crecimiento de la economía mundial y la apertura de mercados de alto poder adquisitivo, como los Estados Unidos, Europa, Asia y, recientemente, Europa del Este.



La principal estrategia del sector agroexportador ha sido, en consecuencia, la de diversificación de mercados, sobre la base de diversificar productos, de agregar valor a los mismos y de penetrar en nuevos nichos que presentan oportunidades novedosas –como es el caso de los productos orgánicos. Tanto las estrategias de diversificación seguidas, como las de búsqueda de oportunidades, han debido comprometer esfuerzos de innovación, pero principalmente bajo la forma de adopción de innovaciones generadas en otros países.

No obstante, la efectividad del sector para aprovechar oportunidades de mercado ha sido notable. Esta afirmación ha sido especialmente clara en el caso de comentarios como los de Fernando Cillóniz, director de Inform@ccion, y Mario Ocharán, gerente de inteligencia de mercados de Promperú. El ingeniero Cillóniz refiere que a diferencia de Chile - donde muchos de sus productos en crecimiento han tenido un efecto negativo en términos de rentabilidad, dado que compiten con los productos de otros países, son sensibles a las caídas de precios y, en muchos casos, han pasado a integrar la lista de productos agroindustriales *commodities* - los productos peruanos han destacado por su calidad y han penetrado mercados posicionándose como productos “*gourmet*” o de ingresos altos.

Lograr sostener el crecimiento a la par del aumento de esta tendencia será el desafío que el sector enfrentará en los próximos años. La respuesta puede hallarse en el desarrollo de nuevos productos sobre la base de los existentes, de los productos nuevos con potencial de mercado (resultado de la innovación). Los empresarios, en su turno, refieren que la estrategia que ha funcionado es la de diversificar y apuntar a nichos de mercado. Los agroexportadoras han desarrollado, por ejemplo en el caso de Gandules, variedades de pimiento –pimiento morrón en lugar del tradicional pimiento piquillo– muy específicas para mercados especiales.

## 6.2. EL ESTADO DE LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR

El sector tiene clara conciencia de la innovación y este esfuerzo se ha dado en el sector privado con muy poca o nula participación del sector público, ya sea de organismos como el INIA o las universidades públicas y privadas. Las empresas han recurrido a consultores extranjeros, muchas veces contactados por los clientes extranjeros, para resolver los problemas de las empresas peruanas en el extranjero. Este rol lo han jugado

en algunos casos los *brokers* de los mercados de destino y SENASA, particularmente en lo relacionado con la adecuación de los productores a las regulaciones sanitarias que los distintos mercados imponen a los importadores extranjeros.

Para gran parte del espárrago que se exporta ha sido desarrollado mediante tecnologías desarrolladas en EE.UU. y Europa; utilizando la posición estratégica favorable que tiene la costa peruana, dado que hay un clima estable a lo largo de todo el año y que permite una labor innovadora probando nuevas variedades y paquetes de productos que han funcionado en otros lugares y que pueden adaptarse en el país. Ese ha sido el caso de la alcachofa, uva, páprika, mango, banano orgánico. El sector es plenamente consciente de la importancia del *upgrading* y la innovación, no solo en productos procesados, envasados, congelados, deshidratados, sino también en tecnologías y simplificación de procesos como riego tecnificado, proceso automatizado, re-utilización de residuos, mejora en la eficiencia de procesos, producción orgánica, etc.

Particular mención merece el esfuerzo que se est   dando en la calidad, a través de certificaciones como Global Gap, BPA, Buenas Prácticas de Manufactura, normas ISO, certificación de producción orgánica, certificación de comercio justo y otros sistemas etc. Estos esfuerzos responden a tendencias del mercado como la bioseguridad, la alimentación sana -tendencia que valora casi un 68% de los consumidores americanos, y que lleva a los consumidores a escoger mejor los alimentos para mejorar la salud. Sin embargo, es preciso tomar en cuenta que la aparición de normas que obligan a colocar en las etiquetas el kilometraje recorrido entre el lugar de procedencia y el de destino, con la finalidad de que el consumidor discrimine para favorecer aquellos que tienen un menor impacto en términos de contaminación o consumo de combustibles fósiles, podría ser perjudicial para países como el Perú, ubicado en el hemisferio sur, lejos de los mercados de destino.

### 6.3. GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y CONDUCCIÓN DE ACCIONES DE INNOVACIÓN

Al tratar sobre cómo se conduce y trabaja la innovación, debemos enfocarnos básicamente en la acción a nivel de empresa, la que aprovecha el aporte de los clientes que son la fuente para entender mejor el patrón de comportamiento del consumidor final y las tendencias que puedan

darse en el mercado. Otro elemento importante es la capacidad que se desarrolla a nivel de la organización interna de las empresas, el marketing por ejemplo, que recoge las tendencias en el entorno, la demanda, las necesidades que se dan en el mercado. Es decir, las funciones vitales de la empresa que generan valor, están adoptando una dimensión estratégica dentro de la cual la innovación constituye un bloque estructural para la toma de decisiones.

Las técnicas que se emplean en las empresas para generar información, elaborar políticas y criterios para las decisiones de negocios son muy prácticas, porque se necesita tomar decisiones rápidamente para no alejarse de lo que ocurre en el mercado y de las ventanas de oportunidad; lo que implica que las empresas que pretenden posicionarse en el mercado están dispuestas a correr riesgos y tomar decisiones con cierto nivel de incertidumbre que antes no se ha visto en el empresariado nacional.

Una de las técnicas que parece ser parte de este nuevo comportamiento del empresario es el de la lluvia de ideas sobre posibles productos y paquetes de productos, así como sobre la identificación de las señales que envía el mercado. Así por ejemplo, se crean filtros y toman decisiones, en asuntos como la viabilidad técnica, económica y un cálculo grueso sobre las capacidades y entendimiento de la organización, para desarrollar un producto que atienda bien las necesidades y oportunidades del mercado. Las contribuciones de los miembros de la empresa también sirven para determinar si hay necesidad de realizar una investigación rápida o profunda sobre un producto potencial, que no solo incluya los aspectos de costo y monto de inversión, sino también de las adaptaciones y/o innovaciones que se deberían producir para lograr un producto con incluso mayor potencial del inicialmente esperado.

Las evidencias de lo que está pasando sugieren que el cambio en la gestión de las empresas también comprende la dimensión de una nueva cultura organizacional, que está abriendo nuevas perspectivas; al punto que los procesos de innovación ya no comprenden unos pocos productos, sino que se discute más acerca del portafolio de productos. Dentro del portafolio se aprecia que se ponen en una misma canasta productos que no existen, con productos que sí existen, pero con ciertas añadiduras o valores agregados podrían ser bien recibidos por el mercado, a lo que se sumarían productos que ya disfrutaban de niveles probados de demanda. La conformación de portafolios de productos también permite hacer frente a los riesgos de mercado, a los riesgos técnicos y a los riesgos financieros,

que son inherentes a las operaciones con fines de rentabilidad, de modo que la decisión de portafolio, la experiencia, el conocimiento del mercado y la funcionalidad de áreas críticas como el marketing y la investigación de mercados, resultan siendo variables nucleares en el proceso de negocios.

Como parte inicial de la gestión de la innovación y de la decisión sobre innovar o adoptar, uno de los aspectos más importantes está referido a la fuente del conocimiento que se requiere para desarrollar la innovación a nivel de empresa y, posteriormente, gestionar con efectividad dicha innovación. Los resultados de las entrevistas señalan que en el sector agroexportador, la decisión más frecuente consiste en adoptar innovaciones desarrolladas en países en los que se elaboran productos similares a los que se espera ofrecer dentro del portafolio. Es frecuente también que las adopciones también impliquen adaptaciones relativamente menores. Para este subproceso, las empresas del sector apelan a consultores y firmas especializadas del extranjero; y solo en unos pocos casos buscan trabajar con instituciones y/o consultores nacionales que estén en capacidad de apoyar el subproceso de adopción y adaptación. Eventualmente, la empresa asimila dicho conocimiento y lo transfiere a los equipos de ingenieros y desarrolladores, a efectos que sea posible mantener un ciclo de innovación discreto pero sostenido, que impacte en la competitividad a nivel de empresa.

En cuanto a la organización de la empresa para sostener el proceso de gestión de la innovación, las informaciones de las empresas y de los representantes gremiales es casi unánime. Es frecuente que las empresas que tienen un comportamiento más dinámico que el resto establezcan una unidad de investigación y desarrollo que articula los elementos asociados a las fuentes de información y a las señales del mercado, con el área de marketing. A partir de dicha organización interna, es más sencillo tomar la decisión final sobre los dos o tres productos con los que se espera trabajar y sobre los cuales hay buen grado de certidumbre de que se podrán producir en la medida que las capacidades de producción, mercadeo y financiera estén a punto o puedan mejorar drásticamente en el corto plazo.

Al respecto, la variable tiempo es de importancia medular en el sector agroexportador, dado que el origen de la cadena de valor implica el trabajo con horizontes de tiempo –para el cultivo, la cosecha, la elaboración (si no se trata de productos frescos)– y la introducción a los canales de comercialización, los que no dejan espacio para el error y/o el cálculo deficiente. Asimismo, las capacidades de producción no solo comprenden las capacidades internas, sino también las capacidades que se requieren

adquirir, renovar o potenciar, a efectos de trabajar con variables como la variedad, las propiedades fisicoquímicas, etc. Finalmente, las capacidades financieras también juegan un papel esencial en la gestión del proceso y en la innovación misma, en la medida que la viabilidad financiera de la operación depende de que se cuenten con fondos para llevar adelante la operación y que los resultados de la operación calcen con precisión con los estimados financieros propios de la evaluación *ex ante*.

#### 6.4. LA INVERSIÓN EN PROCESOS DE INNOVACIÓN

En el sector agroexportador, un producto totalmente nuevo puede requerir de una inversión no menor a los 300,000 dólares, tomando como unidad de medida referencial empresas que trabajan encima de 20 hectáreas. Así por ejemplo, si el valor de venta de la producción asciende a 20,000 dólares como resultado del trabajo con dicha unidad, se tiene un valor de venta de 400,000 dólares.

Le experimentación local es una tendencia relativamente reciente en el sector agroexportador, que está impulsando las decisiones de invertir más en el desarrollo próximo de innovaciones. Uno de los aspectos que es particularmente interesante –por sus implicancias a mediano plazo principalmente– está referido a las políticas de gobierno que buscan aumentar la producción agrícola y provechar la vastedad del territorio nacional en pisos altitudinales y que aún permiten un tipo de agricultura con fines comerciales y sociales. El ejemplo más claro se aprecia en la iniciativa de Sierra Exportadora con la que el presidente Alan García ha alentado a los empresarios a invertir en productos con potencial exportador en pisos más allá de la barrera de los 3,000 metros.

Este tipo de tendencias son propias del contexto nacional y constituyen una buena oportunidad de negocios, pero, de funcionar, también implica la necesidad de emprender un conjunto de investigaciones que se conduzcan en función a características muy particulares de la geografía y las condiciones climáticas en el Perú. Esto, combinado con el principio de crear ideas con potencial económico, serán fuertes detonadores de procesos de innovación (nacionales y/o regionales) que no tienen precedentes en el país y que podrían marcar un punto de quiebre para desarrollar una cultura empresarial más innovadora en el sector agroexportador.

Uno de los casos referidos por los empresarios entrevistados, es el cultivo de la alcachofa. Si bien ya existen experiencias con este cultivo

en zonas altas, las operaciones en alturas superiores a los 3,000 metros resultan siendo complejas. La información actual indica que una altura a la que se puede trabajar con eficiencia es los 2,800 metros, dado que se puede monitorear y manejar variables básicas como el pH y la calidad de la tierra. No obstante, existen riesgos como las heladas y criterios técnicos mínimos que se deben cuidar, y que determinarán la probabilidad de tener operaciones eficientes. Estos asuntos aún requieren resolverse y ello no se logrará en el corto plazo, pues se requiere de nuevas técnicas y mayor conocimiento que también necesitan de un trabajo colectivo a nivel de sector y de alianza con centros de investigación y programas gubernamentales de asistencia técnica y de fomento a la inversión.

El caso de los productos de mayor elaboración es también un tema prioritario en un nuevo tipo de agenda interinstitucional, donde el sector gubernamental juegue un papel más decisivo. Al respecto, una posición tradicional ha sido el reclamo de incentivos tributarios elaborados en función a las particularidades de cada subsector, más que a los esquemas genéricos existentes, que solo benefician a una pequeña proporción de los emprendimientos.

Las tendencias de los mercados de exportación también están cambiando en el rubro de productos más elaborados, donde destacan los productos congelados y en conserva. El grado de innovación local en este rubro de más valor agregado, implica un esfuerzo organizacional muy importante. Las empresas del sector ya han avanzado en cuanto a identificar las características del producto final que serán mejor valorados por los consumidores, y que incluyen empaques, procesos de conservación, información, calidad y buen precio. La tendencia del mercado a preferir productos semi-preparados o preparados (listos para el consumo) va en aumento, y ello determina la necesidad de evolucionar desde el estado actual de adopción de innovaciones hacia el estado de creación y de desarrollo de innovaciones locales.

## 6.5. EL SECTOR GUBERNAMENTAL Y LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACIÓN

Desde la óptica del sector agroexportador, el Instituto de Innovación Agraria y otras instancias gubernamentales tienen aún mucho trabajo que hacer para estar a la altura de las expectativas, bajo la actual filosofía de

un estado promotor. Parte de la agenda que aún carece de contenidos que beneficien al sector comprende la necesidad de contar con políticas y programas de investigación y de fomento de la innovación, de potencial y aumentar los centros de desarrollo y transferencia de tecnología, tanto en la base de la cadena (los agricultores) como en el eslabón más próximo a los mercados de exportación (las empresas y los canales de comercialización). No obstante, la injerencia del sector gubernamental es mínima y residual, debido a la falta de capacidades, la incipiente organización y lo modesto de los presupuestos –cuyos rangos están por debajo de los que asignan otros países de la región.

En particular, los resultados de los centros de investigación como el Instituto Nacional de Innovación Agraria son incipientes, y le impiden jugar un papel de liderazgo dentro del esfuerzo de producción de conocimiento, tecnología e innovaciones que se requiere para consolidar el potencial agroexportador que está latente en el país. Una eventual mejora en sus condiciones actuales podría movilizar una tendencia necesaria, pero hoy ausente, referida al trabajo con sistemas de innovación, cuya marcha explica mucho del crecimiento agroexportador en otros países. Al respecto, los sistemas de innovación (nacionales y/o regionales) comportan ventajas colectivas drásticas en la medida que, como sistema, logran sumar capacidades y recursos que son, por mucho, superiores a las que sus actores y/o instituciones tienen de modo individual. Más aún, la eficiencia colectiva tiene un impacto dramático sobre los riesgos, los requerimientos de inversión, el costo de la información y la especialización, entre otros.

Si bien los esquemas y políticas gubernamentales en torno a los sistemas de innovación ya han sido discutidos, el esfuerzo para su constitución como un colectivo y para su funcionamiento aún es materia de agenda pendiente. El INIA está llamado a provocar el despegue de un sistema de innovación, pero ha estado más dedicado a ayudar al pequeño agricultor. Sin embargo ha estado trabajando con énfasis en cultivos orgánicos y con el denominado paquete tecnológico que se está demandando en la parte norte del Perú. También se viene trabajando con las hortalizas, siendo los espárragos una hortaliza que ha devenido en un primer producto de exportación. También ha iniciado un trabajo estrecho con el sector privado fuertemente involucrado en impulsar la cebolla, el ajo y la lúcuma.

El sector público de fomento a la investigación e innovación puede y debe generar tecnología, tanto solo como en asociación con las universidades, que tienen un rol de generar conocimiento y de potenciar la

formación de recursos humanos con propensión a innovar. Asimismo, las universidades que se encuentran operando en zonas de la costa peruana, donde la agroindustria tiene fuerte presencia, cuentan con programas de pregrado y posgrado en agronomía, pero aún no desarrollan un tipo de investigación básica y aplicada que se articule con los requerimientos del sector; lo que evidentemente crea una brecha de capacidades para innovar y adaptar tecnologías y técnicas que se requieren para impulsar una agroindustria más agresiva y orientada a la exportación. Esta dificultad no es en absoluto un obstáculo significativo por superar, pero sí lo es la velocidad a la que las universidades pueden organizar programas y proyectos de investigación que sirvan a los propósitos de desarrollo del sector. No obstante, existen universidades que sí están marcando una buena pauta en cuanto a investigación aplicada, como por ejemplo la Universidad Nacional Agraria La Molina y la Universidad Peruana Cayetano Heredia, que cuentan con algunos proyectos conjuntos con algunas empresas del sector, sin que ello signifique que aún consigan llevar adelante esfuerzos significativos de investigación básica.

De otro lado, los empresarios sí reconocen que instituciones como el Servicio de Sanidad Vegetal y Animal (SENASA) han empezado a crear condiciones para que sea posible la exportación de productos que se adecuen a los protocolos fitosanitarios que exigen las autoridades de los países de destino; pero también refieren que hay mucho trabajo por hacer y que los resultados a la fecha son un buen inicio.

## 6.6. COOPERACIÓN CON CLIENTES COMERCIALES EXTRANJEROS

En general, las empresas han tenido una relación de colaboración bastante positiva, pero sólo en cuanto a contar con información relacionada a aspectos técnicos, tales como los referidos a las semillas, la identificación de variedades, el arranque de negociaciones y los pasos a seguir para concretar oportunidades de negocio.

No obstante, un déficit evidente en este tipo de cooperación se aprecia luego que ya han transcurrido algunos años (2 a 3) y las empresas ya han ganado experiencia con una determinada tecnología y con un esquema probado de negocio y de sistema de producción. Luego de ese tiempo, la relación se diluye y eventualmente las empresas pierden el ritmo de las condiciones en la industria y en el mercado. Esto tiene dos fuertes



implicancias que limitan una relación más provechosa donde prosperen nuevas iniciativas y nuevos prospectos de producto y de mercado (que normalmente alimentan los esfuerzos de innovación):

- a. En primer lugar, las empresas se establecen en una determinada fase o eslabón de la cadena de valor y pierden de vista las nuevas oportunidades de mercado y mayores perspectivas para innovar.
- b. En segundo lugar, luego de un tiempo, las motivaciones de clientes de negocio y agroexportadoras suelen diferir y cualquier nuevo intento de acercamiento requerirá de reiniciar el proceso bajo el cual las empresas lograron previamente vincularse a los clientes en torno a esfuerzos conjuntos; es decir, empiezan de cero –lo que reduce significativamente el poder de negociación de las firmas agroexportadoras. No obstante, se ha observado que esta desvinculación se presenta menos en los casos en que las empresas operan bajo esquemas de asociatividad, cooperativismo y agremiación, donde el estímulo colectivo muchas veces consigue revitalizar el interés y/o necesidad de las empresas por mantener relaciones de cooperación con los clientes de negocio.

## 6.7. FACTORES QUE LIMITAN LA INNOVACIÓN

Bajo el actual contexto de crecimiento del sector, uno de los factores referido por los entrevistados alude a la inexistencia y/o inoperancia de un sistema articulado de innovación público-privado. Ello deja a las empresas del sector sin incentivos para articular esfuerzos colectivos, así como con la responsabilidad de trabajar a iniciativa propia e individual. Este estado de las cosas resulta, al parecer, en una percepción basada en hechos históricos y, en tal sentido, no estaría considerando la información más reciente sobre los distintos programas de fomento que se están diseñando y probando desde el accionar gubernamental; particularmente en un contexto de descentralización y regionalización, en el que los gobiernos regionales también se vienen sumando a los esfuerzos para aumentar el potencial competitivo en sus ámbitos territoriales de influencia.

Por otro lado, para las empresas del sector sí es importante mantenerse informados y participar del debate con relación a los programas e iniciativas gubernamentales, pero la experiencia a la fecha no ha sido del todo productiva en vista que la misma dinámica del sector público y el ritmo al cual se moviliza el aparato estatal y fluyen los procedimientos adminis-

trativos, van más allá de lo que las empresas consideran una inversión de tiempo y esfuerzo razonable. En muchos casos, se mantiene una actitud de alerta ante las iniciativas gubernamentales, pero los incentivos no son muchos con relación a que las empresas se interesen en comprometer sus recursos y voluntades.

En el caso de las universidades públicas, se ha identificado que los investigadores no tienen el apoyo organizativo para un desenvolvimiento flexible y ágil en proyectos conjuntos con las empresas privadas. De otro lado, si no hay un sistema organizativo que soporte la parte administrativa de los proyectos, los investigadores deben enfrentar una tarea para la cual no están preparados. Asimismo, en la parte de formación y capacitación no existe un programa conectado con las necesidades de formación del sector de científicos e investigadores.

Sobre la base de la lectura de las entrevistas, se evidencia que si bien existen iniciativas individuales desde el sector privado, no existe un sistema de incentivos económicos ni remunerativos, ni un esquema de retención en el sistema público, que aliente la participación de las universidades e institutos de investigación públicos. En el caso de las instituciones públicas, éstas no tendrían aún una clara lectura del tipo de políticas necesarias para impulsar la innovación y, de tenerlas, siempre quedaría como un tema pendiente la insuficiencia de los recursos presupuestales y capacidades técnicas y de gestión para poner en marcha acciones concretas.

De otro lado la coordinación intra e inter sectorial es incipiente y revela un grado muy bajo de coordinaciones entre las entidades públicas (como por ejemplo SENASA, INIA, MINAG, PROMPERU, PRODUCE), la academia, actores nacionales y regionales relevantes, y los empresarios (individualmente y a nivel de gremio).

Otro punto que merece destacar es la nula o escasa actividad relacionada con el otorgamiento de patentes, el empleo de modelos de utilidad, mecanismos institucionalizados de difusión de las innovaciones y/o de transferencia tecnológica, así como de mecanismos de protección legal de las innovaciones. Existe un desconocimiento generalizado de los procedimientos legales a su alcance y que están en el ámbito de INDECOPI. También se mencionan las dificultades que algunas universidades atraviesan cuando han requerido importar insumos y/o equipamiento que les permita dar el primer paso, e invitar a la comunidad empresarial a emprender esfuerzos conjuntos en el campo de la ciencia y tecnología asociados a las actividades del sector agroexportador.

Algunos de los ejemplos frecuentemente citados incluyen la importación de insumos sensibles bajo el régimen de drogas y estupefacientes, así como equipos sofisticados de medición. Se estima que estos temas requieren ser revisados de modo interinstitucional y con la participación y compromiso de entidades como Aduanas y los ministerios de Producción y de Comercio Exterior.

## 6.8. RIESGOS INCONTROLABLES

En el sector agroexportador, como en los diversos sectores económicos, se manifiestan los distintos tipos de riesgo a los que convencionalmente se expone la actividad económica y empresarial en un país, tales como el riesgo financiero, el riesgo de mercado, el riesgo político, el riesgo jurídico-institucional y el riesgo social, entre otros. Ante estos riesgos, las unidades económicas normalmente no tienen control ni pueden influir de forma determinante, por lo que la actividad empresarial y las decisiones que ésta lleva asociadas, ya contempla respuestas contingentes para trabajar con el riesgo. No obstante, cada sector parece estar experimentando una particular exposición a riesgos que ante no parecían tan determinantes.

En el caso del sector agroexportador peruano, los entrevistados unánimemente refieren al cambio climático y el calentamiento global como un riesgo estructural y, a la vez, una tendencia que generará más incertidumbre en todos los niveles del negocio y a lo largo de todos los eslabones de las cadenas de valor de la industria.

Asimismo, el sector agrícola y el sector agroindustrial ya son particularmente sensibles a las manifestaciones del cambio climático y el calentamiento global. Algunas de las manifestaciones que más preocupan a los empresarios y a los expertos y públicos vinculados al sector, incluyen las eventuales sequías en zonas donde había lluvias regulares y que, por tanto, dotaban del recurso hídrico a las operaciones en zonas de costa. Otra manifestación está relacionada al aumento de las temperaturas, que pueden alterar drásticamente los procesos y el grado de vulnerabilidad de la producción agrícola que provee insumos a la agroindustria. Asimismo, se incrementa la vulnerabilidad de los cultivos ante condiciones climáticas adversas, aumentando la exposición de los cultivos al ataque de plagas e insectos de mayor magnitud y/o a nuevas plagas y enfermedades

Sin duda, este factor no es controlable y demanda de las empresas y del conjunto de *stakeholders* (incluido el gobierno) una respuesta inmediata para lograr minimizar y/o mitigar los efectos adversos del cambio climático. Estos esfuerzos requerirán, a su vez, de nuevas investigaciones y de la introducción de innovaciones bajo una finalidad distinta a la que se ha venido aplicando; es decir, un tipo de innovaciones que busquen mantener la viabilidad de las operaciones y dotar de sostenibilidad al sector y a los ámbitos territoriales donde se lleven a cabo las operaciones de las empresas del sector.

## 7. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO

En este capítulo se presentan los resultados del procesamiento de los datos obtenidos y organizados en la fase de trabajo de campo con relación a diversos aspectos que contribuyen a echar luces sobre el estado de la innovación en el sector agroexportador peruano, sustentado en la lectura y las experiencias de los propios actores del sector. Los resultados han sido obtenidos mediante un programa que emplea el aplicativo SPSS y comprende 15 rutinas –algunas de las cuales tienen subrutinas–, las que obedecen a las preguntas de investigación, a los objetivos del estudio y a la retroalimentación recibida en la fase de entrevistas y de revisión de los informes parciales presentados.

Para efectos de reflejar la diversidad del sector, se clasificaron las 83 encuestas en función de cinco categorías agregadas de productos agroindustriales, que guardan relación con la Clasificación Internacional Industrial Uniforme de actividades económicas (CIIU), que, por ejemplo, solo en la categoría de Agricultura, Ganadería, Caza y Actividades de Tipo Servicio Conexas (divisiones 01 y 02), presenta 82 sub-divisiones.

El agregado empleado, por un lado, hace más sencillo poder reflejar de modo concreto la amplia gama de productos que componen el paquete de oferta exportable y, por otro lado, permite apreciar diferencias de comportamiento dentro de principales categorías de productos, sin que ello conduzca a abundar en sub-divisiones que no necesariamente rescatan la información relevante sobre innovación en el sector en su conjunto –que precisamente es el enfoque del estudio y el criterio que subyace a los objetivos de la investigación citados en los términos de referencia.

Las cinco categorías de productos son:

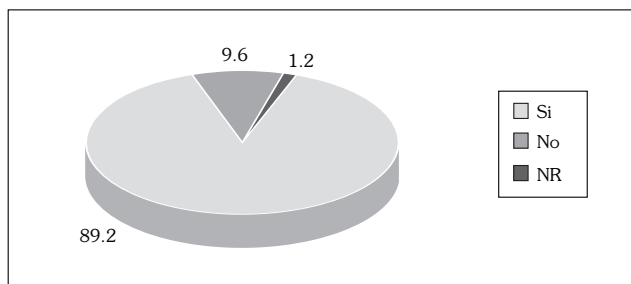
- *Café y granos secos* (19 unidades económicas): para referirse a los clasificadores del café (en sus diversas presentaciones) y de gramíneas varias conservadas por métodos de secado y/o deshidratado.
- *Frutas y conservas* (24 unidades económicas): para referirse a los productos frutales frescos y a sus derivados en conserva y/o deshidratados.
- *Verduras frescas* (13 unidades económicas): para referirse a la amplia gama de vegetales, verduras, legumbres, hortalizas, etc. en sus presentaciones frescas y/o congeladas.
- *Colorantes naturales e insumos* (9 unidades económicas): para referirse al portafolio de colorantes, aceites y derivados de materias primas que han adquirido un valor agregado por medio de métodos físicos y químicos.
- *Productos alimenticios o alimentarios naturales* (18 unidades económicas) –de acuerdo a la norma vigente–: para referirse a materia prima que ha sufrido transformación por métodos físicos y, principalmente, químicos.

Los resultados para cada categoría están expresados en términos porcentuales, siendo el 100% el equivalente al número total de 83 encuestas realizadas; de modo que para la presentación de resultados por cada indagación realizada (por medio de la encuesta) se puede observar el resultado del total de la muestra representativa del sector, y, además, se puede apreciar la estructura y/o composición del resultado en términos del aporte o participación de cada categoría en el total de las categorías identificadas en el sector estudiado.

## 7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE INNOVACIÓN EN EL SECTOR

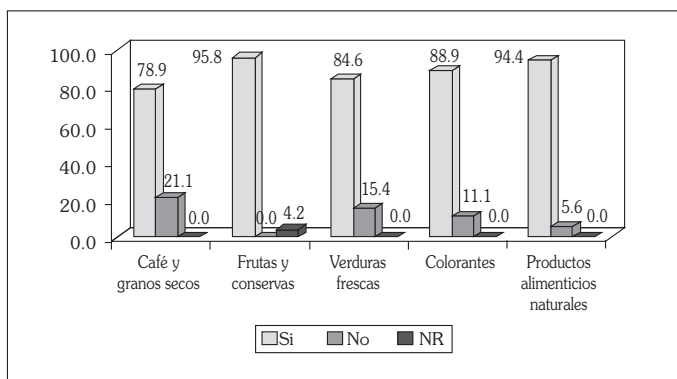
La figura 6.2 muestra, de modo general, que de las 83 empresas encuestadas en el sector, 74 (el 89,2%) definitivamente efectuaron innovaciones en el periodo 2005-2009; siendo que los subsectores más innovadores (ver figura 6.3) son los de frutas y conservas y de productos alimenticios en los que el 95,8% y el 94,4% de empresas, respectivamente, implementaron innovaciones. Como lo muestra la figura 6.2 –la tasa de “no responde (NR)” es de solo 1,2%.

Figura 6. 2  
 INNOVACIÓN EN PRODUCTOS EN EL PERIODO 2005-2009 (EN %)



Elaboración propia.

Figura 6.3  
 INNOVACIONES EN EL SECTOR POR SEGMENTOS (EN %)



Elaboración propia.

De la figura 6.3 también se desprende que en un ciclo de mediano plazo, se espera que la gran mayoría de empresas del sector utilicen innovaciones como pilar estructural en su estrategia de negocios, y que dichas innovaciones sean más frecuentes en empresas de los segmentos que trabajan principalmente con productos que están dirigidos al consumo humano directo, como es el caso de las frutas frescas, las conservas y los productos alimenticios que han atravesado por un proceso de transformación que les da el valor agregado que valoran los consumidores. Esto

también sugiere que las innovaciones tienden a ser más frecuentes en la medida que se trabaje con productos de alto dinamismo en mercados en competencia.

Asimismo, la tabla 6.1 presenta la distribución de las innovaciones en el sector, específicamente en lo referido a la introducción de nuevos productos, pero haciendo la diferenciación acerca del tipo de innovación en términos del origen y destino de la innovación, así como acerca de los tipos de innovación predominantes en los subsectores.

Tabla 6.1  
INNOVACIÓN DE PRODUCTOS POR CATEGORÍAS DE PRODUCTO (SEGMENTOS)  
EN EL PERIODO 2005-2009 (EN %)

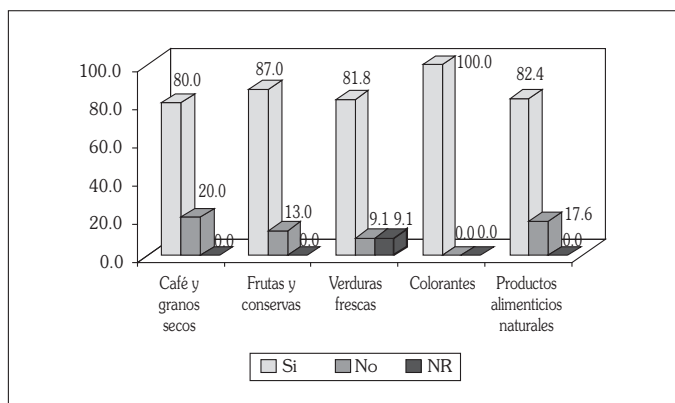
		Total	Café y granos secos	Frutas y conservas	Verduras frescas	Colorantes	Productos alimenticios naturales
¿Ha introducido productos nuevos para la empresa, pero ya existen en el mercado?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Si	85.1	80.0	87.0	81.8	100.0	82.4
	No	13.5	20.0	13.0	9.1	0.0	17.6
	NR	1.4	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0
¿Ha introducido productos nuevos para el mercado nacional?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Si	56.8	60.0	56.5	36.4	100.0	47.1
	No	43.2	40.0	43.5	63.6	0.0	52.9
¿Ha introducido productos tecnológicamente nuevos para el mercado mundial?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Si	59.5	40.0	73.9	45.5	62.5	64.7
	No	39.2	60.0	26.1	45.5	37.5	35.3
	NR	1.4	0.0	0.0	9.1	0.0	0.0
¿Ha introducido productos mejorados con tecnología?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Si	67.6	53.3	65.2	72.7	75.0	76.5
	No	29.7	46.7	30.4	18.2	25.0	23.5
	NR	2.7	0.0	4.3	9.1	0.0	0.0

Elaboración propia.

Los resultados sobre el tipo de innovaciones muestran que las empresas del sector están empleando diversas estrategias para conformar un

portafolio de productos, también denominado “oferta en paquete”. En las cinco categorías de productos predomina como primer movimiento, la adopción de productos que ya existen en el mercado de oferta local y que, por tanto, tienen probada demanda –la estrategia del seguidor–, seguido muy de cerca por la introducción de productos que han sido mejorados empleando tecnología, tal como se aprecia en la figura 6.4.

Figura 6.4  
INTRODUCCIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS PARA LA EMPRESA,  
PERO YA EXISTENTES EN EL MERCADO DOMÉSTICO (EN %)



Elaboración propia.

Por lo menos ocho de cada diez empresas están ampliando su portafolio con productos con los que el sector en conjunto ya viene trabajando por lo menos en los últimos cinco años; mientras que en el caso de la categoría de colorantes e insumos, el 100% de empresas encuestadas han adoptado esta estrategia, lo que sugiere que la diversificación de la oferta empieza por constituir un portafolio básico.

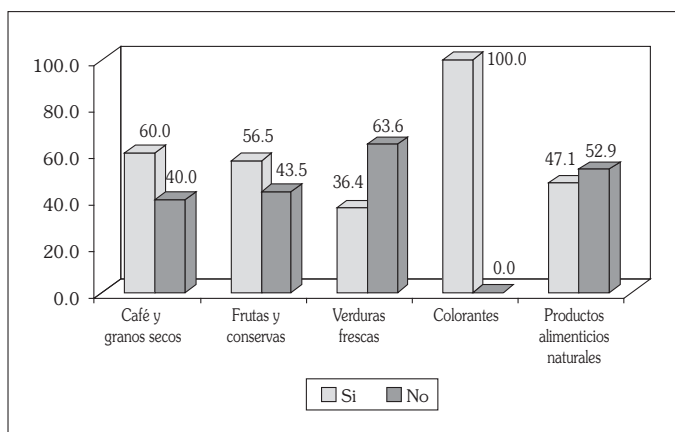
En cuanto a la introducción de productos novedosos en el mercado nacional, salvo con la excepción hallada en la categoría de verduras frescas, más de la mitad de las empresas complementa su portafolio básico con productos novedosos para el escenario local (56,8% de todas las empresas encuestadas). Una mirada atenta a los porcentajes mostrados en la figura 6.5 sugiere que este comportamiento y/o estrategia se corresponde con



las categorías de café y granos secos en un 60%, y de frutas y conservas en un 56,5%.

Destaca nuevamente el rubro de colorantes e insumos, con un 100%; mientras que solo en el caso de la categoría verduras frescas habría menor cabida para este tipo de estrategia y/o comportamiento (36,4% de empresas encuestadas). No obstante, los elementos determinantes de este comportamiento (*drivers*) no necesariamente son los mismos para las cinco categorías, puesto que cada segmento posee características de mercado (desde la oferta y desde la demanda) particulares.

Figura 6.5  
INTRODUCCIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS EN RELACIÓN  
CON LA OFERTA EXISTENTE EN EL MERCADO LOCAL (EN %)

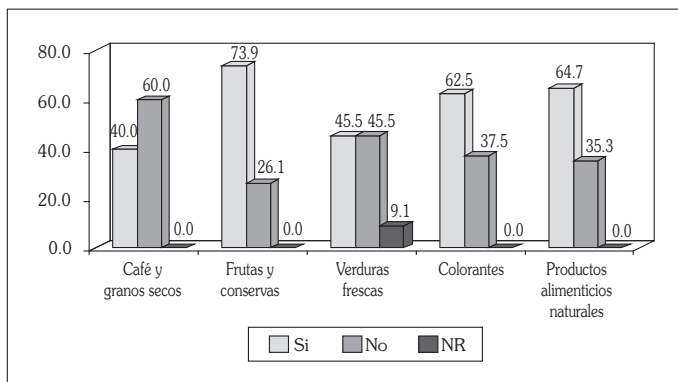


Elaboración propia.

Los resultados mostrados en la tabla 6.1 sobre los casos en los que las empresas introducen productos novedosos en el contexto del mercado indican que, en conjunto, más de la mitad de empresas encuestadas (59,5%) también desarrollan productos o presentaciones novedosas, preferentemente dirigidas a nichos de mercado.

Una proyección razonable para este comportamiento en el mediano plazo es que un tipo de estrategia de diversificación de productos vinculada a la diversificación de mercados, refleja bien la estrategia que viene

Figura 6.6  
INTRODUCCIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS  
PARA LOS MERCADOS EXTERNOS (EN %)



Elaboración propia.

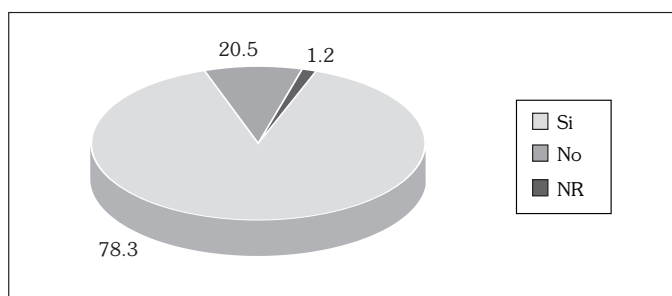
siguiendo el sector en su conjunto de orientar sus procesos de negocio hacia los mercados de exportación. La evidencia que parece corroborar esta proyección se refleja en el 73,9% de empresas del rubro de productos frutícolas y conservas que han introducido productos nuevos o, en su defecto, nuevas presentaciones de producto en mercados externos.

De acuerdo a las informaciones recabadas en la fase exploratoria de este estudio, en rubros sensibles como el de frutas y conservas, es un imperativo desarrollar permanentemente nuevos productos en variadas presentaciones, como ocurre en el caso del mango, que se ofrece en sus diversas presentaciones (fresco, en conserva y en almíbar). Este comportamiento también sería característico en el rubro de productos alimenticio, donde un 64,7% de empresas ha tenido resultados importantes asociados al desarrollo de nuevas presentaciones.

No obstante, es importante advertir que el caso en que las empresas manifestaron no haber introducido productos nuevos para el mercado externo, no significa de manera alguna que no lo harán: 40% de empresas en el rubro de café y granos secos, 26,1% en el rubro de frutas y conservas., 45,5% en el rubro de verduras frescas, hortalizas y legumbres, 37,5% en el rubro de colorantes e insumos y 35,3% en el rubro de productos alimenticios.

En cuanto a la innovación en servicios, la figura 6.7 muestra de modo agregado que de las 83 empresas encuestadas, 65 (el 78,3%) definitivamente efectuaron innovaciones en el periodo 2005-2009; siendo que en los cinco rubros o subsectores se registra prácticamente una tasa de respuestas afirmativas equivalente al promedio del sector, mientras que la tasa de “no responde (NR)” es de solo 1,2%.

Figura 6.7  
INNOVACIÓN EN SERVICIOS EN EL PERIODO 2005-2009 (EN %)



Elaboración propia.

Al respecto de la innovación en servicios, es importante advertir que el producto central del sector agroexportador es un bien tangible, de modo que es preciso deslindar de qué forma los servicios están siendo innovados. Para ello, es necesario recuperar los argumentos desarrollados en el marco teórico con relación a la noción del “producto aumentado”. Esta noción forma parte de los aportes del marketing a la dirección de organizaciones, y concretamente refiere que un producto es un medio para satisfacer una necesidad o atender una demanda (el producto como satisfactor), pero que por sí solo no necesariamente cumple con comunicar al cliente sus propiedades.

La literatura administrativa –específicamente en la rama del marketing– describe un conjunto de atributos que rodean al producto satisfactor y/o al proceso que da origen al producto satisfactor, mediante los cuales es posible llevar el bien correcto, al público correcto, en el momento correcto y bajo unas condiciones favorables. En ese sentido, las empresas normalmente ven la necesidad de planificar acciones intangibles que apoyan, por ejemplo, la difusión del producto y sus cualidades, la distribución del

producto y la atención a los eventos posteriores a la venta; siendo que el sector agroindustrial no es la excepción a estos eventos.

No obstante, a cada unidad de producto no necesariamente le corresponde una unidad de servicio. Si bien los servicios forman parte del “producto aumentado”, ello no significa que el valor agregado y el conocimiento intrínseco imbuidos en el servicio también dejen la empresa una vez que el producto hizo lo propio. El conocimiento, la forma de organización y la información, entre otros, permanecen en la empresa y permiten seguir brindando el soporte previsto a la gestión, a los procesos, y a las subsiguientes generaciones de bienes a producir; de modo que la dimensión de la innovación en servicios atiende tanto al cliente externo, como al cliente interno.

Tabla 6.2  
INNOVACIÓN DE SERVICIOS POR CATEGORÍAS DE PRODUCTO (RUBROS)  
EN EL PERIODO 2005-2009 (EN %)

		Total	Café y granos secos	Frutas y conservas	Verduras frescas	Colorantes	Productos alimenticios naturales
¿Ha introducido servicios mejorados con tecnología?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Si	87.7	93.3	89.5	80.0	57.1	100.0
	No	9.2	6.7	10.5	10.0	28.6	0.0
	NR	3.1	0.0	0.0	10.0	14.3	0.0
¿Ha introducido servicios nuevos para la empresa, pero ya existen en el mercado?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Si	76.9	66.7	73.7	80.0	71.4	92.9
	No	21.5	33.3	21.1	20.0	28.6	7.1
	NR	1.5	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0
¿Ha introducido servicios nuevos para el mercado nacional?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Si	47.7	40.0	47.4	30.0	71.4	57.1
	No	49.2	60.0	42.1	70.0	28.6	42.9
	NR	3.1	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0
¿Ha introducido servicios nuevos para el mercado mundial?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Si	50.8	53.3	57.9	30.0	28.6	64.3
	No	49.2	46.7	42.1	70.0	71.4	35.7

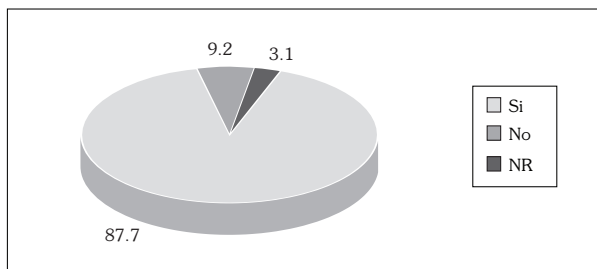
Elaboración propia.

Habiendo ampliado la noción de los servicios en el marco de la innovación, se muestra a continuación el detalle desagregado de las innovaciones en servicios introducidas por las empresas de la muestra en el periodo 2005-2009.

Los resultados sobre el tipo de innovaciones mostrados en la figura 6.8 indican que el 87,7% de las empresas (73 empresas) emplean principalmente mejoras tecnológicas para desarrollar nuevos servicios y/o expandir las prestaciones de los servicios que emplean en la actualidad; especialmente la totalidad de empresas en el rubro de productos alimenticios, el 93,3% de empresas del rubro café y granos secos, el 89,5% de empresas en el rubro de frutas y conservas, y el 80% de empresas en el rubro de verduras frescas, hortalizas y legumbres. Solamente el rubro de colorantes e insumos se ubica en una posición discreta, con un 57,1% de empresas. Ver tabla 6.2.

Es interesante advertir que el porcentaje agregado de servicios mejorados con tecnología es más alto que el porcentaje agregado para el caso de productos mejorados mediante tecnología –87,7% de afirmaciones en servicios versus 67,7% de afirmaciones para el caso de productos. Este resultado es consistente con el fundamento descrito al inicio de la descripción sobre la introducción de innovaciones en servicios, con relación a que los servicios brindan a los productos tangibles algunas –otras veces muchas– de las características del llamado “producto aumentado”, sin que ello implique que una vez que el producto sale íntegramente de la empresa, el servicio también hace lo propio.

Figura 6.8  
INTRODUCCIÓN DE SERVICIOS TECNOLÓGICAMENTE  
MEJORADOS (EN %)

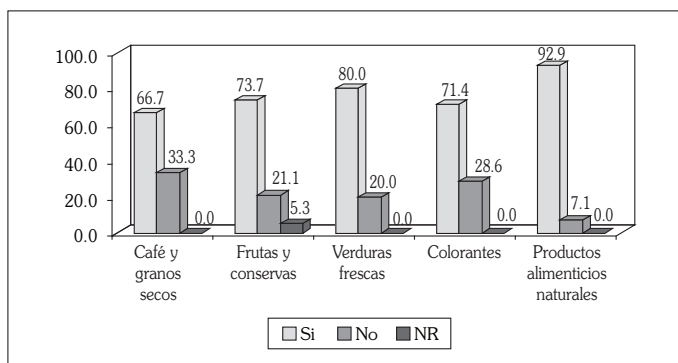


Elaboración propia.

Los resultados mostrados son interesantes en el sentido que introducen la dimensión de los servicios como parte complementaria a la innovación de productos, lo que resulta un aporte al mejor entendimiento de la innovación en el sector agroindustrial que convencionalmente centra la mayor atención del asunto en la innovación de productos y, seguidamente, en el *upgrading* de la tecnología y los procesos.

En torno a la introducción de servicios nuevos para la empresa, pero con los que ya cuentan otras empresas locales, la tabla 6.2 indica que en conjunto los nuevos servicios introducidos por el 76,9% de las empresas encuestadas (64 empresas) son similares o equivalentes a servicios que emplean o poseen otras empresas de su sector.

Figura 6.9  
INTRODUCCIÓN EN LA EMPRESA DE NUEVOS SERVICIOS  
EXISTENTES EN EL MERCADO LOCAL (EN %)



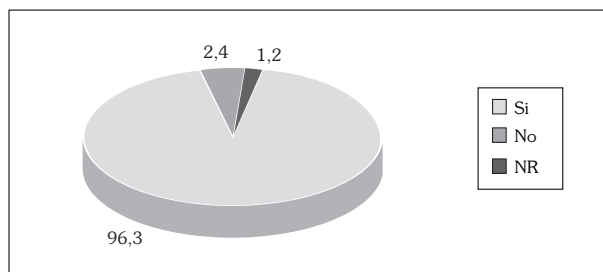
Elaboración propia.

La información de la figura 6.9 sugiere que la innovación de servicios puede ser considerada como una buena práctica de gestión de la innovación en las empresas, principalmente en aquellas que participan activamente de la actividad en mercados en competencia, como es el caso de las empresas en el rubro de productos alimenticios donde la confirmación de este patrón de comportamiento alcanza al 92.9% de las empresas encuestadas (78 de las 83 empresas encuestadas). Este resultado, asimismo, confirma los postulados descritos con relación al valor intrínseco de la innovación de servicios, como parte del *know-how* instalado en las organizaciones que participan activamente en mercado en competencia.

Con relación a la introducción de servicios nuevos en el contexto del mercado local, la respuesta afirmativa es baja, lo que de cierta forma implica que la innovación de servicios en el sector correspondiente sigue un patrón transversal y tiende a replicarse. Por otro lado, es interesante notar que ante la pregunta sobre si la empresa ha introducido servicios nuevos considerando el contexto mundial, la respuesta general ha sido afirmativa en el 50,8% de casos, lo que equivale a la mitad de las empresas encuestadas. Una manera de interpretar esta información es considerar que, siendo la innovación de servicios una dimensión poco explorada, es posible que los encuestados no dispongan de información que expresamente les conduzca a afirmar que la innovación a la que se refieren es un producto propio de la capacidad inventiva de la empresa local. Otra posibilidad es que las empresas que de modo progresivo van adquiriendo conocimiento de terceros –como las firmas consultoras o los clientes comerciales–, eventualmente desarrollan la capacidad para modificar el diseño y/o la implementación de los servicios. En todo caso, se trata de un aspecto en el que, eventualmente, conviene indagar en mayor profundidad.

Finalmente, la indagación de los tipos de innovación que vienen siendo introducidos en el sector agroexportador comprende también a los procesos y la tecnología que, de modo combinado, reflejan la capacidad de *upgrading* de las empresas –el término *upgrading* ha sido abordado en el marco conceptual y el marco teórico. La figura 6.10 muestra los resultados correspondientes a la introducción de mejoras en los procesos y al *upgrading* tecnológico.

Figura 6.10  
INNOVACIÓN EN PROCESOS Y TECNOLOGÍAS EN EL PERIODO  
2005-2009 (EN %)



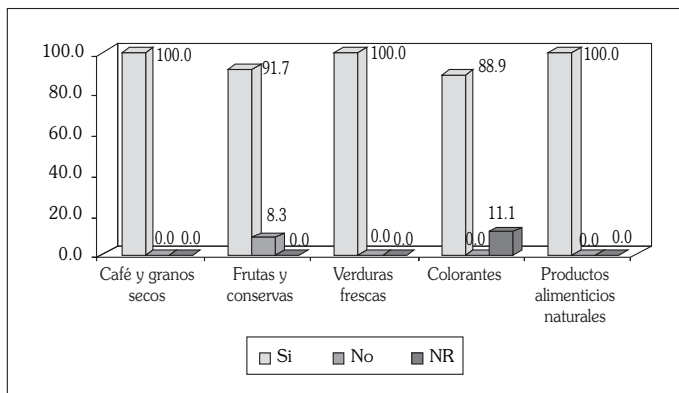
Elaboración propia.

La figura 6.10 muestra que el 96,3% de las empresas encuestadas (80 empresas de un total de 83) han efectuado un *upgrading* tecnológico y/o han mejorado sus procesos en el periodo analizado (2005-2009), mientras que dos empresas negaron que dicho evento haya sucedido en el mismo periodo, y solamente una empresa no brindó respuesta a esta pregunta.

De modo desagregado, la tabla 6.3 indica que el mayor esfuerzo de innovación se ha concentrado en la mejora de los procesos y la tecnología que requieren manejar el 96,3% de las empresas en su conjunto (79 empresas). Los valores de afirmación son particularmente altos en los rubros en los que se registran los más altos niveles de competencia internacional –productos intensivos en conocimiento–, como son los rubros de verduras frescas (100%), productos alimenticios (100%) y café y granos secos (100%), siendo que los valores de los rubros de frutas y conservas y de colorantes también son altos (91,7% y 88,9% respectivamente). La figura 6.11 resalta mejor este patrón.

Figura 6.11

INTRODUCCIÓN DE MEJORAS TECNOLÓGICAS EN LOS PROCESOS (EN %)



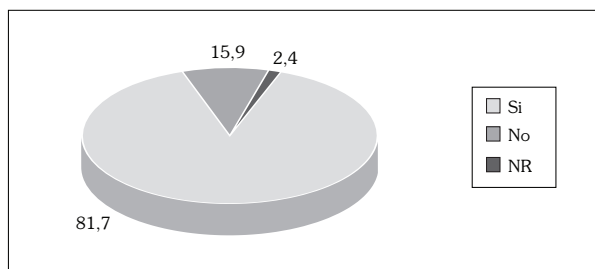
Elaboración propia.

La discriminación acerca de sí las mejoras tecnológicas obedecen a esfuerzos inéditos o sí, por el contrario, están referidos a tipos de mejora y/o *upgrading* que las empresas necesitan emprender para ser competitivas nos remite a destacar los resultados que muestra la figura 6.12.

Los resultados mostrados en la figura 6.12 indican que, en general, el 81,7% de empresas (68 de las 83 empresas encuestadas) apela a un tipo



Figura 6.12  
IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS Y/O TECNOLOGÍAS  
CON QUE CUENTAN OTRAS EMPRESAS LOCALES  
DEL SECTOR (EN %)



Elaboración propia.

de *upgrading* tecnológico y de procesos que, de cierta forma, es común denominador entre las empresas que tienen ganada experiencia en los mercados en competencia. Este valor alto puede entenderse mejor a la luz de dos hechos que ya han sido puntualizados en el abordaje del marco teórico y conceptual, así como en el análisis de las entrevistas realizadas a empresarios y expertos vinculados al sector agroindustrial:

1. En el Perú, el desarrollo de ciencia y tecnología es aún incipiente, a lo que se suma el hecho que el desarrollo de tecnologías efectivas para el sector agroindustrial constituye un desafío que las empresas difícilmente pueden abordar de manera individual y la ausencia de un sistema nacional o regional de innovación tecnológica que pudiera apalancar esfuerzos.
2. Desde la perspectiva de los empresarios y expertos entrevistados, la falta de un desarrollo tecnológico importante en el país es un incentivo importante para que las empresas busquen adquirir el conocimiento y la tecnología que necesitan en el corto y mediano plazo de terceros (proveedores extranjeros especializadas y clientes comerciales, por ejemplo), o, en su defecto, que busquen replicar o adoptar procesos y tecnologías utilizadas por otras empresas del sector, que hayan tenido probados resultados.

Por otro lado, los datos de la tabla 6.3 muestran, de forma desagregada, el patrón de adopción tecnológica para los cinco rubros estudiados.

Tabla 6.3  
 INNOVACIÓN DE PROCESOS Y UPGRADING TECNOLÓGICO EN EL PERIODO  
 2005-2009 (EN %)

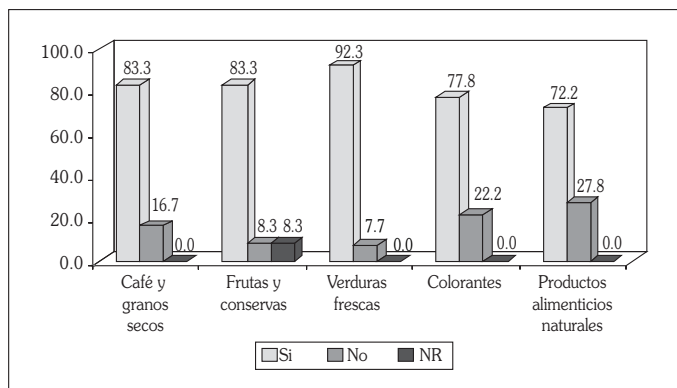
	Total	Café y granos secos	Fruitas y conservas	Verduras frescas	Colorantes	Productos alimenticios naturales
¿Ha introducido mejoras tecnológicas en los procesos de la empresa?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Si	96.3	100.0	100.0	88.9	100.0
	No	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	NR	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
¿Ha implementado procesos o tecnologías que ya poseen otras empresas locales del sector?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Si	81.7	83.3	83.3	92.3	77.8
	No	15.9	16.7	8.3	7.7	22.2
	NR	2.4	0.0	8.3	0.0	0.0
¿Ha introducido procesos y/o tecnologías nuevas para el mercado nacional?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Si	46.3	50.0	33.3	38.5	55.6
	No	51.2	50.0	58.3	61.5	44.4
	NR	2.4	0.0	8.3	0.0	0.0
¿Ha introducido procesos y/o tecnologías nuevas para el mercado mundial?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Si	51.2	55.6	45.8	46.2	55.6
	No	46.3	44.4	45.8	53.8	44.4
	NR	2.4	0.0	8.3	0.0	0.0

Elaboración propia.

Destaca el hecho que los valores porcentuales en cuanto a tecnologías difundidas en tres de los rubros son bastante similares (83,3% en café y granos secos y en frutas y conservas; y 77,8% en colorantes e insumos), mientras que el valor para el rubro de verduras, legumbres y hortalizas es más alto que el promedio.

Lo anterior implicaría que buena parte del *know-how* y la tecnología que se adopta, han sido probados localmente por un espacio de tiempo importante, como por ejemplo en el eslabón agrícola de la cadena de valor, donde se comprende la aplicación de tecnologías clave para la seguridad y la trazabilidad alimentaria, la mecanización, la gestión medioambiental y la implementación de técnicas agrícolas que elevan la productividad de las cosechas, entre otros.

Figura 6.13  
IMPLEMENTACIÓN DE PROCESOS Y/O TECNOLOGÍAS  
YA EXISTENTES EN EL PAÍS (EN %)



Elaboración propia.

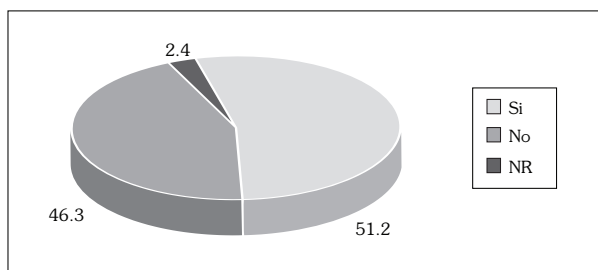
De igual forma, destaca el valor menor al promedio en el rubro de productos alimenticios naturales (72,2%), lo que conduce a plantear que en el complejo rubro de alimentos con valor agregado, la fuente de la que provienen en buena medida las innovaciones en procesos y en el *upgrading* tecnológico no se encuentra dentro del país.

De ese modo, se puede esperar que una vez que el nuevo *know-how* y la nueva tecnología ingresan al país, transcurre cierto tiempo hasta que

su difusión se hace evidente, como puede ocurrir con el empleo de nuevas tecnologías de mecanización y automatización, aplicación de biotecnología, introducción de nuevos métodos de mercadeo y la implementación de sistemas de conservación del producto en cadenas de frío y/o en atmósfera controlada, entre otros.

Finalmente, la tabla 6.3 también proporciona datos interesantes que se muestran en la figura 6.14, y que refieren que en promedio, la mitad de las empresas de cada rubro logran introducir innovaciones en procesos que resultan novedosas también en el contexto global.

Figura 6.14  
INTRODUCCIÓN DE PROCESOS Y TECNOLOGÍA INNOVADORES  
PARA EL MERCADO MUNDIAL (EN %)



Elaboración propia.

Siempre es posible plantear un caso que se corresponde con lo observado: la mitad de las empresas, en conjunto (51,2%) habría desarrollado vinculaciones estables con actores foráneos del mismo sector, de modo que se produce un mutuo beneficio si es que el proveedor peruano utiliza las tecnologías y los procesos de mayor rendimiento que contribuyen a consolidar el volumen y la calidad de su oferta, de lo cual el comprador también se beneficiará.

## 7.2. DESCRIPCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR

Un segundo punto de interés del presente estudio fue ganar un mejor entendimiento acerca de los objetivos de relevancia por los que las empresas

deciden emprender procesos de innovación. En tal sentido se plantearon cuatro opciones a evaluar y valorar por los encuestados, quienes, para efectos de la consistencia de los productos en esta investigación, debían ser directivos o funcionarios en posición de toma de decisiones, directamente vinculados a los procesos de innovación y a las decisiones estratégicas del negocio.

Tres de las cuatro opciones a disposición de los encuestados son expresamente estratégicas, en la medida que aluden a la conducción de los procesos de negocio, mientras que la cuarta opción aludió a “otros objetivos” varios (estratégicos o no):

- Mantener o ampliar la participación de mercado (mercado local o de exportación).
- Modernizar los procesos para aumentar la productividad y optimizar costos.
- Mejorar la calidad del producto y/o implementar estándares o sistemas de aseguramiento de la calidad.

Para efectos de rescatar la importancia que las empresas atribuyen a cada posible objetivo, se planteó una escala de calificación de 0 a 4, donde un valor “igual a 4” está asociado a una importancia “muy alta”; un valor “igual a 3” equivale a una importancia “alta”; un valor “igual a 2” alude a una importancia “media”, un valor “igual a 1” corresponde a una importancia “baja”; y un valor “de 0” equivale a “ninguna” importancia o al previsto de que el encuestado no haya brindado una respuesta con relación a cada objetivo propuesto. Los resultados totales y desagregados para los cinco rubros, se exponen en la tabla 6.4.

A modo de interpretación general de los objetivos para innovar, se aprecia que las valoraciones calificadas como “muy alta” y “alta” son de absoluta prioridad para el 93,9% de los encuestados en cuanto al objetivo de “mantener o ampliar la participación de mercado”; de absoluta prioridad para el 96,3% de los encuestados en cuanto al objetivo de “modernización de los procesos con la meta de aumentar la productividad y/o optimizar los costos”; y de absoluta prioridad para el 92,7% de los encuestados en cuanto al objetivo de “mejorar la calidad del producto y/o implementar estándares o sistemas de aseguramiento de la calidad”.

Esta priorización otorgada a los tres objetivos propuestos permite validarlos en calidad de “objetivos estratégicos”, puesto que su consecución (o el fracaso en su consecución,) es determinante para el éxito de las operaciones

Tabla 6.4  
PRIORIZACIÓN Y VALORACIÓN DE OBJETIVOS PARA INNOVAR (EN %)

	Total	Café y granos secos	Frutas y conservas	Verduras frescas	Colorantes	Productos alimenticios naturales
Mantener o ampliar la participación de mercado (mercado local o de exportación)	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Ninguna	1.2	0.0	0.0	7.7	0.0
	Baja	2.4	0.0	4.2	7.7	0.0
	Mediana	2.4	0.0	8.3	0.0	0.0
	Alta	34.1	38.9	25.0	53.8	55.6
	Muy alta	59.8	61.1	62.5	30.8	44.4
Modernizar los procesos para aumentar la productividad y optimizar costos	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
	Baja	1.2	0.0	0.0	7.7	0.0
	Mediana	2.4	5.6	0.0	0.0	0.0
	Alta	26.8	33.3	20.8	23.1	44.4
	Muy alta	69.5	61.1	79.2	69.2	55.6
	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Mejorar la calidad del producto y/o implementar estándares o sistemas de aseguramiento de la calidad	Ninguna	1.2	0.0	0.0	7.7	0.0
	Baja	1.2	5.6	0.0	0.0	0.0
	Mediana	4.9	5.6	12.5	0.0	0.0
	Alta	31.7	16.7	41.7	23.1	22.2
	Muy alta	61.0	72.2	45.8	69.2	77.8
	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Otro objetivo	Ninguna	11.1	0.0	20.0	0.0	0.0
	Mediana	11.1	0.0	20.0	0.0	0.0
	Alta	44.4	50.0	20.0	100.0	0.0
	Muy alta	33.3	50.0	40.0	0.0	0.0

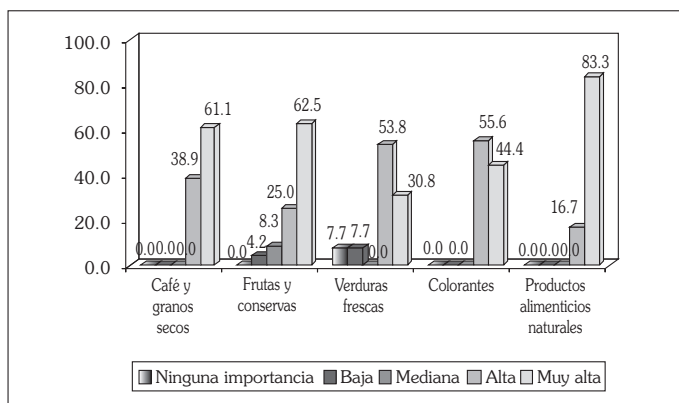
Elaboración propia.

y la viabilidad del negocio. Esta afirmación es consistente con los aportes brindados por los empresarios y expertos entrevistados, quienes también los refirieron como prioritarios dentro del modelo de negocios de las empresas con clara orientación hacia mercados de exportación –además de que la literatura influyente sobre estrategia competitiva también los refiere como objetivos clave o factores críticos de éxito.

De modo complementario, el 77,7% de los encuestados han referido otros objetivos algo menos prioritarios, entre los que se cuentan, por ejemplo: reducir el ciclo de desarrollo de productos para aprovechar ventanas de oportunidad de mercado, mantener vínculos con clientes nuevos con quienes se percibe o se espera que se surja una relación fructífera a futuro, entre otros.

El análisis sobre los objetivos para innovar se enriquece más al considerar los resultados de modo desagregado, tal como se muestra en las figuras 6.15, 6.16 y 6.17 a continuación.

Figura 6.15  
OBJETIVO ESTRATÉGICO DE MANTENER O AMPLIAR  
LA PARTICIPACIÓN DE MERCADO (EN % DE ENCUESTADOS)



Elaboración propia.

El objetivo de mantener o ampliar participación de mercado reviste la máxima importancia para el 100% de los encuestados en los rubros de productos alimenticios, de colorantes y de café y granos secos. La distri-

bución a su interior, no obstante heterogénea, es calificada como muy alta para el rubro de productos alimenticios.

En el rubro de productos alimenticios, la importancia de este objetivo es muy alta para el 83,3% de encuestados, mientras que es alta para el restante 16,7%. En el rubro de colorantes, la valoración es muy alta para el 44,4% de encuestados, y suplementariamente es alta para el 55,6% de los encuestados. En el rubro de café y granos secos, este objetivo es importante en una escala muy alta para el 61,1% de encuestas, mientras que para el restante 38,9% la escala de valoración es alta.

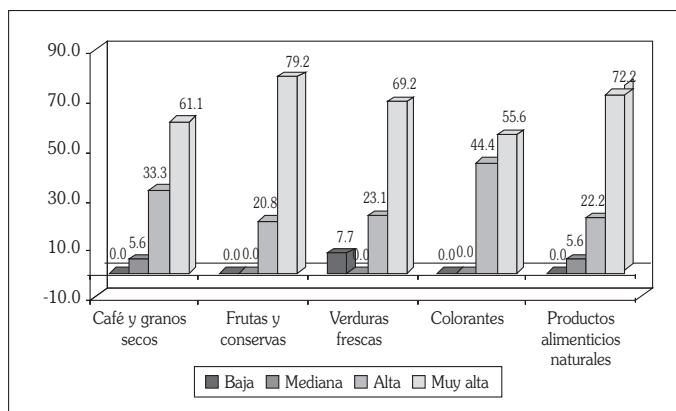
Por otro lado, el espectro de respuestas de los rubros de verduras frescas y de frutas concede a este objetivo una menor prioridad relativa. En el rubro de frutas y conservas el 87,5% de encuestados asignan a este objetivo importancia muy alta (62,5%) y alta (25%), mientras que para el 12,5% de los encuestados la importancia es mediana (8,3%) y baja (4,2%). Por su parte, en el rubro de verduras frescas, hortalizas y legumbres, el 84,6% de los encuestados valora como muy alta (30,8%) y alta (53,8%) la importancia de este objetivo, y para el 15,4% restante, ganar participación de mercado no es un objetivo estratégico tan relevante.

La valoración mayoritaria de importancia muy alta y alta para este objetivo propuesto en los cinco rubros de estudio, permite plantear que la participación de mercado (*market-share*) es un objetivo estratégico, en el sentido que su logro influye de modo estructural en las ventas, la marcha operativa del negocio y en la sostenibilidad de una estructura de costos eficiente; y muy en particular en cuanto al flujo de caja, la posición financiera, entre otros. No obstante, este argumento corresponde ser abordado en el punto de análisis referido a los indicadores empleados por las empresas para estimar la inversión en innovación.

El objetivo de modernizar los procesos como un medio para el incremento de la productividad y la optimización de los costos es valorado como de máxima importancia (muy alta y alta) para el 100% de los encuestados en los rubros de frutas y conservas y de colorantes e insumos. En el detalle desagregado para ambos rubros, se observa que para el caso del segmento de frutas y conservas, 79,2% de los encuestados otorga muy alta importancia a este objetivo y el 20,8% de encuestados le otorga una alta importancia. Mientras tanto, en el rubro de colorantes e insumos, el porcentaje de empresas que califica como de muy alta importancia es 55,6% y como alta es 22,2%.



Figura 6.16  
OBJETIVO ESTRATÉGICO DE MODERNIZAR LOS PROCESOS  
PARA GANAR EN PRODUCTIVIDAD  
(EN % DE ENCUESTADOS)



Elaboración propia.

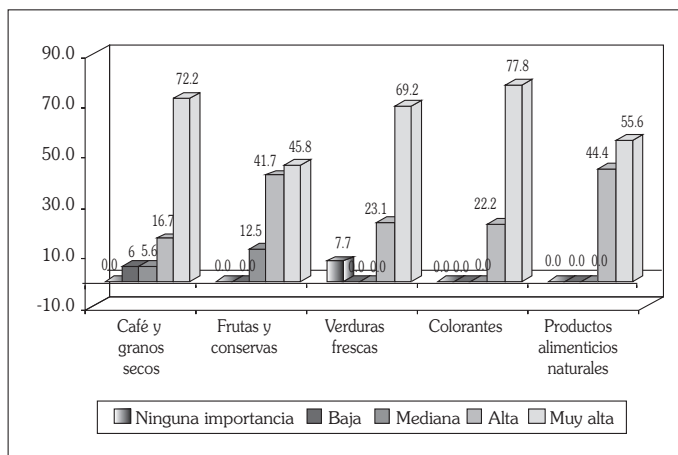
En los rubros de café y granos secos y de productos alimenticios, el 94,4% de los encuestados asignan a este objetivo como de muy alta (61,1%) y alta (33,3%) importancia, mientras que para el restante 5,6% de encuestados este objetivo reviste solamente mediana importancia.

En el rubro de verduras frescas, legumbres y hortalizas, la importancia de este objetivo es percibida por el 92,3% de los encuestados como muy alta (69,2%) y alta (23,1%), mientras que la importancia es percibida como baja para el restante 7,7% de los encuestados.

En el rubro de productos alimenticios, el 94,4% de los encuestados asigna a este objetivo una importancia muy alta (72,2%) y alta (22,2%), mientras que el restante 5,6% de encuestados asigna a éste solo una importancia mediana.

Al igual que sucedió con el objetivo propuesto de “mantener o aumentar la participación de mercado”, los altos valores asignados por los encuestados al objetivo de “aumentar la productividad”, sirven para validarlo –en función a la muestra estudiada– como un “objetivo estratégico” crítico para la marcha de la estrategia competitiva y del éxito del modelo de negocios de las empresas del sector, en el sentido que impacta directamente sobre la rentabilidad de las operaciones. No obstante, este

Figura 6.17  
 OBJETIVO ESTRATÉGICO DE MEJORAR LA CALIDAD  
 DEL PRODUCTO  
 (EN % DE ENCUESTADOS)



Elaboración propia.

argumento debe ser confirmado en el punto de análisis referido a los indicadores empleados por las empresas para estimar los beneficios de la inversión en innovación.

En cuanto al objetivo expreso de “mejorar la calidad de los productos y/o implementar estándares de calidad y/o sistemas de aseguramiento de la calidad”, destacan la valoración máxima (importancia muy alta y alta) del 100% de encuestados observada en los rubros de productos alimenticios naturales y de colorantes e insumos; mientras que en los tres rubros restantes, las valoraciones de importancia muy alta y alta son apoyadas un porcentaje ligeramente menor de encuestados: un 92,3% en el de verduras frescas, 87,5% en el de frutas y conservas, y 88,9% en el de café y granos secos.

De modo desagregado, la figura 6.17 muestra que una valoración de muy alta importancia predomina en los cinco rubros estudiados. En el rubro de verduras frescas, hortalizas y legumbres, el objetivo en torno a la calidad es percibido y valorado de una importancia muy alta para el 69,2% de encuestados, de importancia alta para el 23,1% y solo un 7,7% de los

encuestados considera que no es el objetivo que la empresa persigue para decidir innovar.

En el rubro de frutas y conservas, los encuestados básicamente dividen su valoración en dos tipos de percepciones. Por un lado, al objetivo planteado el 45,8% de encuestados le asigna una importancia muy alta, mientras que el 41,7% le asigna una importancia alta. Por otro lado, el 12,5% de encuestados asigna una importancia mediana a la calidad como objetivo que determina la decisión de la empresa para innovar.

En el rubro de café y granos secos, la importancia de mejorar la calidad es valorada como muy alta para el 72,2% de encuestados, alta para el 16,7% de encuestados y mediana y baja para el 11,2% (distribuido equitativamente).

Del mismo modo que fue observado para las valoraciones a los dos objetivos previos, el objetivo de “mejorar la calidad” también ha sido validado –a la luz de la muestra estudiada– como un “objetivo estratégico” crítico para la estrategia competitiva y para la viabilidad futura del negocio.

### 7.3. ACCIONES PLANIFICADAS PARA LLEVAR ADELANTE PROCESOS DE INNOVACIÓN

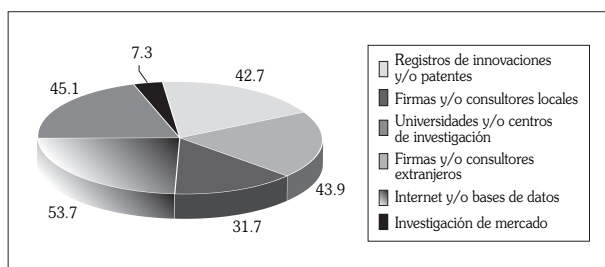
Tal como se refirió en el marco teórico del presente estudio, la innovación es desarrollada y conducida sobre la base de un sistema interno conocido como el proceso de innovación. Este sistema debe ser, preferentemente, formal y expreso, de modo que la verificación de la presencia de las características innovadoras en las empresas del sector, serían un buen indicador para la identificación de la presencia de este sistema, lo que ayudaría a entender mejor si las empresas tienen en la innovación un eje estructural de su estrategia y/o modelo de negocio.

Para operativizar esta búsqueda, se indagó sobre la forma cómo las empresas del sector organizan acciones que las predisponen para emprender procesos de innovación formales. Para ello se tomaron en cuenta las fuentes de información que emplean para manejar la incertidumbre asociada a la toma de decisiones sobre acciones de innovación, el origen de las innovaciones que se emplean o se pretenden emplear, así como un conjunto de otros criterios que están refrendados por el estudio sobre los procesos de innovación a que el marco teórico ha hecho referencia.

### 7.3.1. Sobre las fuentes consultadas para la toma de decisiones en torno a acciones de innovación

La figura 6.18 muestra las preferencias de las empresas del sector por diversas fuentes de información y/o conocimiento que les sirvan de soporte para la toma de decisiones en materia de ejecutar acciones para llevar adelante procesos de innovación.

Figura 6.18  
FUENTES CONSULTADAS POR LAS EMPRESAS PARA DECIDIR  
ACCIONES DE INNOVACIÓN (EN % DE CASOS)



Elaboración propia.

Se aprecia que las fuentes de información y conocimiento preferidas de forma conjunta en los rubros estudiados son, en primer lugar, la Internet y bases de datos especializadas (53,7% de los casos); en segundo lugar, las universidades y los centros de investigación (45,1% de los casos); en tercer lugar, firmas y consultores extranjeros (43,9% de los casos); en cuarto lugar los registros de innovaciones y patentes (42,7% de los casos); en quinto lugar, firmas y consultores locales (31,75 de los casos), y finalmente, en un discreto 7,3% de los casos, se recurre a servicios de investigación de mercados. La tabla 6.5 muestra la información desagregada.

Alguna de las observaciones que emergen de los resultados obtenidos incluyen:

- Las empresas de los rubros de café y de frutas y conservas son las que tienen un comportamiento más marcado hacia emplear fuentes de información, para reducir la incertidumbre y planificar la innovación.
- El empleo de servicios de investigación de mercados es, en general, reducido; con excepción de los rubros de frutas y de productos

Tabla 6.5  
FUENTES CONSULTADAS POR LAS EMPRESAS PARA DECIDIR ACCIONES  
DE INNOVACIÓN (EN % DE CASOS)

	Total	Café y granos secos	Frutas y conservas	Verduras frescas	Colorantes	Productos alimenticios naturales
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Registros de innovaciones y/o patentes.	42.7	55.6	50.0	0.0	44.4	50.0
Firmas y/o consultores extranjeros.	43.9	33.3	50.0	69.2	22.2	38.9
Firmas y/o consultores locales.	31.7	38.9	33.3	38.5	33.3	16.7
Internet y/o base de datos.	53.7	66.7	50.0	46.2	44.4	55.6
Universidades y/o centros de investigación.	45.1	44.4	33.3	69.2	55.6	38.9
Investigación de mercado.	7.3	0.0	8.3	0.0	11.1	16.7

Elaboración propia.

alimenticios, en cuyos mercados es frecuente que el producto adquirido por el consumidor final posea fundamentalmente la misma presentación bajo la cual éste salió de la planta del productor. De modo que el vínculo intenso (aunque no directo) entre el productor y el consumidor estaría influyendo sobre la necesidad de emplear servicios especializados para producir información de soporte a la toma de decisiones.

- Una de las fuentes preferidas de información y *know-how* en el sector, comprende los servicios especializados y de asistencia técnica que las empresas del sector contratan a firmas extranjeras (43,9% de los casos). Este resultado también ha sido referido por los expertos y empresarios entrevistados como una de las alternativas que, por excelencia, emplean las empresas del sector a efecto no solo de adquirir *know-how* en el corto plazo, sino también para tener acceso a información que marque la diferencia en el proceso de toma de decisiones.

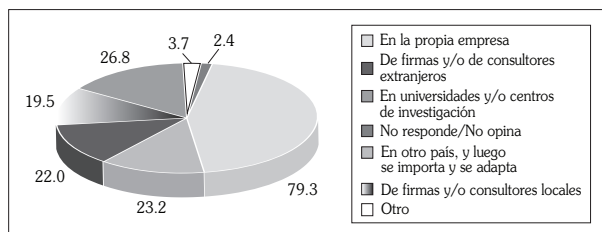
### 7.3.2. Sobre la fuente donde se genera y/o desarrolla la innovación que emplea la empresa

Esta sección es de particular importancia para efectos de los objetivos que persigue el presente estudio, en vista que brinda alcances sobre el estado de la innovación con relación al tipo de innovación vigente en el sector y a algunos de los factores que han influido de modo importante en la configuración de dicho estado. En tal sentido, los resultados mostrados en la figura 6.19 aluden a la procedencia de las innovaciones y al tipo de innovaciones vigentes en el sector. Para operativizar este enfoque, el trabajo de campo comprendió cinco casos aplicables (como lo refieren también los expertos entrevistados) al contexto local, con énfasis en la evolución registrada en el periodo 2005-2009:

- Las innovaciones actualmente en uso, se han originado en la propia empresa.
- Las innovaciones se han desarrollado en otro país, se han importado y luego han sufrido una adaptación local.
- Las innovaciones han sido adquiridas de firmas y consultoras extranjeras.
- Las innovaciones han sido adquiridas de firmas y consultoras locales.
- Las innovaciones han sido desarrolladas a la medida por centros de investigación y universidades.

En términos agregados, la procedencia de las innovaciones comprende, en primer lugar, la propia empresa (79,3% de casos); seguida de

Figura 6.19  
PROCEDENCIA DE LAS INNOVACIONES QUE EMPLEAN  
ACTUALMENTE LAS EMPRESAS (EN % DE CASOS)



Elaboración propia.

los centros de investigación y universidades (26,8% de casos), innovaciones generadas en el extranjero y posteriormente traídas al país y adaptadas a la realidad local (23,2% de casos), innovaciones adquiridas a firmas extranjeras (22% de casos) y a firmas locales especializadas (19,5% de casos). La tabla 6.6 muestra la información desagregada.

Tabla 6.6  
FUENTES DONDE SE HAN GENERADO LAS INNOVACIONES ACTUALES  
DE LAS EMPRESAS (EN % DE CASOS)

	<i>Total</i>	<i>Café y granos secos</i>	<i>Frutas y conservas</i>	<i>Verduras frescas</i>	<i>Colorantes</i>	<i>Productos alimenticios naturales</i>
Total	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
En la propia empresa.	79.3	61.1	79.2	100.0	88.9	77.8
En otro país, y luego se importa y se adapta.	23.2	33.3	20.8	15.4	11.1	27.8
De firmas y/o consultores extranjeros.	22.0	5.6	33.3	30.8	11.1	22.2
De firmas y/o consultores locales.	19.5	22.2	8.3	23.1	33.3	22.2
En universidades y/o centros de investigación.	26.8	27.8	25.0	46.2	22.2	16.7
Otro.	3.7	5.6	4.2	0.0	11.1	0.0
No responde/No opina.	2.4	0.0	4.2	0.0	0.0	5.6

Elaboración propia.

Es pertinente advertir que la pregunta empleada se ha referido concretamente a la procedencia de las innovaciones que en el momento presente está utilizando la empresa, y no al origen del conjunto de innovaciones introducidas por la empresa, como podría ser el periodo 2005-2009. Esta indagación complementa a los puntos presentados en la primera sección de este capítulo, con relación a los tipos de innovación que han

sido introducidos por las empresas en el periodo 2005-2009; es decir, ambas indagaciones se complementan a efectos de brindar una idea más clara de los tipos de innovación vigentes en el sector y cómo es que se ha llegado a dicho estado. A este respecto, los resultados obtenidos conducen a los siguientes planteamientos:

- Las empresas recurren inicialmente a la adopción de innovaciones y a la transferencia tecnológica, provenientes de entidades especializadas, firmas consultoras, expertos e incluso clientes comerciales extranjeros y, en menor medida, de empresas o programas impulsados por el gobierno. Este planteamiento es también apoyado por los expertos y empresarios del sector que han sido entrevistados.
- En un segundo momento, las empresas prueban las innovaciones en sus paquetes de oferta y, eventualmente, desarrollan portafolios de productos con un valor agregado que tiende a incrementarse en la medida que el conocimiento pasa a formar parte del *know-how* de las empresas. Este planteamiento, además de haber sido expuesto durante la fase de entrevistas a empresarios y expuestos, es apoyado por la evidencia de empresas que tienen un comportamiento innovador y han percibido beneficios importantes (mayor productividad, desarrollo de productos, nuevos mercados y mayores volúmenes negociados). Luego, buscan sostener y aumentar dichos beneficios, para lo cual implementan unidades de investigación y desarrollo (I&D) que trabajan articuladamente con las áreas de ingeniería, finanzas y marketing. De modo que, eventualmente, la innovación se convierte en un factor “dado como condición” para participar en mercados en competencia.
- Progresivamente, las tecnologías y las innovaciones de probados resultados se difunden dentro del sector o subsector, y se pactan acuerdos cooperativos –la denominación y estructura de los mismos dependerá de las características del sector y la envergadura de las operaciones de las empresas–, lo que configura una demanda mínima por invenciones con potencial de aplicación comercial. En esta fase, las empresas buscan desarrollar acuerdos progresivamente más complejos con entidades vinculadas al desarrollo de investigación básica y a la adaptación de tecnologías.
- El estado siguiente –en el que aparentemente está ingresando el sector agroexportador peruano– consiste en la diversificación de las fuentes de generación de innovaciones, con un grueso de ellas asociadas a los propios procesos de innovación en las empresas (de modo individual



o colaborativo). Aun cuando este estado aporta al crecimiento del sector, se genera una estabilidad en los negocios que en el tiempo puede resultar contraproducente, al caer las empresas en una suerte de complacencia. Superar dicha paradoja –que es un tema de agenda pendiente en el caso peruano– demanda el *upgrading* del sector en su conjunto; para lo cual ya se han planteado diversos escenarios y estrategias de carácter sistémico –descritas de modo general en el marco teórico–, cuyo éxito depende de la consolidación de sistemas de innovación nacionales y/o regionales.

- El razonamiento expuesto permite interpretar mejor los resultados del sector en materia de procedencia de las innovaciones que actualmente vienen aprovechando las empresas y las razones por las cuales se han multiplicando dichas fuentes, considerando dos elementos de contexto. El primero, es que el país está disfrutando de un periodo relativamente extenso de estabilidad y ello ha sido un buen caldo de cultivo para que las inversiones (incluyendo la inversión en innovación), completen un ciclo de transformación saludable para el sector. De la mano de este primer aspecto, el segundo está referido a que durante el periodo de estabilidad –que ha coincidido con una crecimiento prolongado en el producto y la demanda mundial–, las empresas del sector han acumulado experiencia y conocimiento, que les ha permitido transitar por etapas de adopción de innovaciones, adaptación de las mismas y generación de innovación de modo individual y como sector, aunque de modo incipiente aún.
- Este último análisis está también de acuerdo con las informaciones que han sido debidamente referidas en el desarrollo del marco teórico, así como con las informaciones obtenidas durante la fase exploratoria desarrollada para el presente estudio –entrevistas a profundidad a los propios actores involucrados en el sector; de modo que los planteamientos en esta sección encajan con lo observado (los hallazgos del trabajo de campo).

### 7.3.3. Sobre acciones planificadas para llevar a cabo procesos de innovación

En esta sección se presentan los resultados que aluden a acciones planificadas para emprender procesos de innovación; destacándose, la participación

en programas de fomento de la innovación y/o la competitividad, la realización de investigación básica o aplicada, el desarrollo de prototipos de nuevos productos y la colaboración con otras organizaciones en esfuerzos conjuntos de innovación.

Tabla 6.7  
PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE APOYO CON FINES DE INVESTIGACIÓN  
EN EL PERIODO 2005-2009 (EN %)

	Total	Café y granos secos	Frutas y conservas	Verduras frescas	Colorantes	Productos alimenticios naturales
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Si	28.0	38.9	33.3	0.0	33.3	27.8
No	70.7	61.1	62.5	100.0	66.7	72.2
NR	1.2	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0

Elaboración propia.

La tabla 6.7 muestra que, en general, las empresas en los rubros estudiados han recibido algún tipo de apoyo o incentivo dirigido a la actividad de innovación o al fomento de la competitividad –donde se incorpore la innovación–, aunque la experiencia registrada en el periodo 2005-2009 señala que estas iniciativas aún son de bajo perfil. Con excepción del rubro de verduras frescas, hortalizas y legumbres, las empresas de los otros cuatro subsectores sí han participado de algún tipo de programa o medida de estímulo con fines de innovación: 33 empresas en el rubro de café y granos secos (38,9%), 28 empresas en los rubros de frutas y conservas y de colorantes e insumos (33,3%), y 23 empresas en el rubro de productos alimenticios (27,8%).

Con relación a la experiencia de las empresas en esfuerzos de investigación básica y/o aplicada con fines de innovación y/o de introducción de nuevas técnicas o métodos productivos en el periodo 2005-2009, la tabla 6.8 muestra que éste ha sido el caso en 89% de las empresas estudiadas (74 empresas de 83). En el desagregado, se aprecia que estos esfuerzos corresponden al 100% de las empresas en el rubro de productos alimenticios, al 95,8% de empresas en el rubro de frutas y conservas, al 88,9%, de empresas en el rubro de colorantes e insumos, al 77,8% de empresas en el rubro de café y granos secos y al 76,9% en el rubro de verduras frescas,

Tabla 6.8  
 INVESTIGACIÓN BÁSICA Y/O APLICADA PARA EL DESARROLLO  
 DE NUEVAS TÉCNICAS Y MÉTODOS PRODUCTIVOS (EN %)

	Total	Café y granos secos	Frutas y conservas	Verduras frescas	Colorantes	Productos alimenticios naturales
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Si	89.0	77.8	95.8	76.9	88.9	100.0
No	11.0	22.2	4.2	23.1	11.1	0.0
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Permanentemente	54.8	35.7	56.5	70.0	50.0	61.1
Una(1) sola vez	11.0	14.3	8.7	0.0	25.0	11.1
Más de una sola vez	34.2	50.0	34.8	30.0	25.0	27.8

Elaboración propia.

hortalizas y legumbres. Estos resultados también son respaldados mediante los argumentos presentados en el análisis de resultados de la sección precedente (punto 7.3.2) en el sentido que las empresas de los rubros estudiados se encuentran trabajando activamente en el desarrollo de innovaciones y en la aplicación de nuevos métodos –como parte del *upgrading* incremental que viene experimentando el sector en los últimos años.

Por otro lado, al indagar sobre la frecuencia con la que los esfuerzos de investigación propia están ocurriendo, la tabla 6.8 también advierte que dichos esfuerzos comprenden, en una perspectiva de mediano plazo, dos tipos. Por un lado se encuentran los esfuerzos que necesitan efectuarse de forma permanente (en 54,8% de las empresas estudiadas); y, por otro lado, los esfuerzos que se han efectuado al menos una vez en un plazo de cinco años (44,2% de las empresas estudiadas), ya sea porque se realizaron una sola vez (en el 11% de empresas) o más de una vez (en el 43,2% de empresas).

En términos simples, la mitad de las empresas estudiadas han institucionalizado una práctica de investigación permanente, mientras que la otra mitad de empresas comprendidas en el estudio realizan dichos esfuerzos en función de decisiones que obedecen a sus particulares contextos, pero no como una práctica institucionalizada. Ello implica, desde una perspectiva temporal, que el mediano plazo es un marco apropiado para apreciar los

cambios que reflejan la evolución del sector en materia de crear condiciones para el arranque de procesos de innovación. Esta lectura también se ha evidenciado a través de indagar sobre la forma en que los esfuerzos de investigación van tomando forma en su ruta hacia la aplicación comercial de los avances logrados. Un ejemplo de ello es el desarrollo de prototipos para nuevos productos, en nuevas presentaciones o formatos; a los que van asociados, por ejemplo, nuevos diseños de empaque, tal como se aprecia en la tabla 6.9.

Tabla 6.9  
DESARROLLO DE PROTOTIPOS DE NUEVOS PRODUCTOS Y PRESENTACIONES  
EN EL PERIODO 2005-2009 (EN %)

	Total	Café y granos secos	Frutas y conservas	Verduras frescas	Colorantes	Productos alimenticios naturales
Total	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Si	80.5	88.9	87.5	69.2	66.7	77.8
No	18.3	11.1	8.3	30.8	33.3	22.2
NR	<b>1.2</b>	<b>0.0</b>	<b>4.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
Total	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Permanentemente	45.5	25.0	33.3	77.8	66.7	57.1
Una (1) sola vez	13.6	12.5	14.3	0.0	16.7	21.4
Más de (1) vez?	40.9	62.5	52.4	22.2	16.7	21.4

Elaboración propia.

La tabla 6.9 indica que, en general, el 80,5% de las empresas del sector estudiadas (67 empresas) posee un plan formal para el desarrollo probar nuevos productos o productos existentes que están siendo probados en nuevas presentaciones o variedades, siendo el rubro de cafés y granos secos (88,9%) donde se registra la mayor frecuencia de este comportamiento, seguido –en orden descendente– del rubro de frutas y conservas (87,5%), el rubro de productos alimenticios (77,8%), el rubro de verduras (69,2%) y el rubro de colorantes (66,7%).

No obstante, esta sola información no permite tener mayor claridad sobre si el desarrollo de prototipos es o no una práctica que refleja el dinamismo de las empresas en la fase de conducción de los procesos de

innovación. Más aún, esta sola información podría conducir al error de considerar al subsector de café y granos secos como el más dinámico en materia de probar “en frío” las innovaciones. Por esa razón ha sido imprescindible indagar también acerca de la frecuencia con la que las empresas siguen este patrón de comportamiento. En tal sentido, la tabla 6.9 presenta información sobre la frecuencia con la que las empresas de los rubros estudiados desarrollan prototipos.

A priori, cabría esperar que el desarrollo de prototipos formase parte intrínseca de los procesos de innovación, tal como ocurre en otros sectores que actúan en mercados en competencia y como lo refiere la literatura influyente en el campo de la gerencia estratégica-, pero los resultados obtenidos aluden a un sector que en el mediano plazo ha marchado en dicha dirección, pero en el que algunas prácticas de negocio no están del todo difundidas.

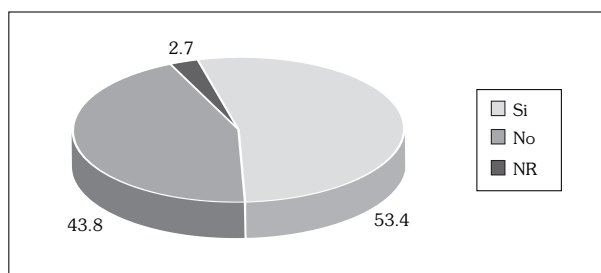
El desarrollo de prototipos se refleja como un comportamiento permanente en el 45,5% de las empresas estudiadas, mientras que para el 13,6% de empresas, se ha tratado de un ejercicio realizado una vez en el periodo 2005-2009. Asimismo, el 40,9% de las empresas manifestó que el desarrollo de prototipos es un ejercicio frecuente en una perspectiva de mediano plazo, siendo que esa práctica se ha efectuado más de una vez en el mismo periodo..

Como ya se refirió en el análisis sobre la frecuencia en que las empresas realizan esfuerzos de investigación básica y aplicada, el sector agroindustrial se conduce bajo una perspectiva de mediano plazo, de modo que la evolución del mismo hacia la adopción o institucionalización de buenas prácticas de negocio solo es perceptible en periodos que van de los 2 a los 5 años. El desarrollo de prototipos no es ajeno a esta realidad. Esta reflexión –que también ha sido recogida en la fase de entrevistas– conduce a suponer con fundamento, que mientras para un 45% de empresas el desarrollo de prototipos y la realización de pruebas “en frío” es una de las acciones básicas dentro del proceso de innovación, para otro 40,9% de empresas, este patrón de comportamiento está en franca evolución, siendo que en el periodo estudiado (mediano plazo) ha constituido una práctica realizada más de una vez.

Un medio de obtener una aproximación a entender si la evolución de las empresas en sus acciones planificadas de arranque de procesos de innovación es colectiva, es tomar en cuenta qué es lo que plantea la literatura relevante sobre si el esfuerzo individual es o no suficiente para avanzar

hacia la institucionalización de buenas prácticas de gestión en procesos de innovación. Al respecto, la literatura revisada presenta casos en los que las buenas prácticas de gestión –incluidas las asociadas a procesos de innovación– tienen en el accionar individual una barrera natural que, en el mejor de los casos, retarda el grado de respuesta de la empresa. Ante ello, y según también lo señalaron los expertos entrevistados, la búsqueda de eficiencia colectiva es uno de los pasos naturales a seguir en empresas en sectores en competencia. En consideración a ello, se indagó también si las empresas han participado de alianzas o acuerdos de cooperación con fines de fortalecer acciones colectivas con fines de innovación (ver figura 6.20).

Figura 6.20  
ALIANZAS CON TERCEROS PARA LLEVAR ADELANTE ACCIONES  
DE INNOVACIÓN EN EL PERIODO 2005-2009 (EN %)



Elaboración propia.

La figura 6.20 revela que la mitad de las empresas estudiadas (44 empresas, equivalentes al 53,4% de la muestra) ha participado formalmente de acuerdos cooperativos o han desarrollado alianzas con otras entidades durante el periodo analizado, mientras que el 43,8% de empresas no ha tenido, aún, una experiencia significativa de ese tipo. Asimismo, la tabla 6.10 muestra que han sido las empresas de los rubros de frutas y conservas (65,2% de empresas), de colorantes (62,5% de empresas) y de café y granos secos (57,1% de empresas), las que exhiben un comportamiento que alude más claramente a la búsqueda de valores agregados, tales como la eficiencia colectiva, la transferencia de tecnología, la difusión de innovaciones, las economías de escala y de alcance, etc.

Los hallazgos obtenidos también sirven para plantear que en el sector agroindustrial hay sectores que dependen más que otros de los beneficios

Tabla 6.10  
 ALIANZAS CON TERCEROS PARA LLEVAR ADELANTE ACCIONES DE INNOVACIÓN  
 EN EL PERIODO 2005-2009 (EN %)

	Total	Café y granos secos	Frutas y consemas	Verduras frescas	Colorantes	Productos alimenticios naturales	
¿Cooperó la empresa con otras entidades, para llevar adelante acciones de innovación?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	
	Si	53.4	57.1	65.2	30.0	62.5	44.4
	No	43.8	42.9	30.4	70.0	25.0	55.6
	NR	2.7	0.0	4.3	0.0	12.5	0.0
¿Qué tipo de alianzas y/o esfuerzos de cooperación?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	
	Joint venture	20.5	0.0	26.7	33.3	20.0	25.0
	Asociatividad y/o cadenas productivas.	35.9	12.5	46.7	33.3	40.0	37.5
	Innovación colectiva.	35.9	75.0	20.0	33.3	40.0	25.0
	Co-financiación de proyectos de innovación.	7.7	12.5	6.7	0.0	0.0	12.5
¿Qué tipo de aliados (organizaciones públicas o privadas y/o profesionales)?	<b>Total</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	
	Empresa local del sector.	56.4	50.0	53.3	33.3	60.0	75.0
	Empresa foránea del sector.	17.9	25.0	13.3	33.3	20.0	12.5
	Consultora local.	15.4	12.5	20.0	0.0	20.0	12.5
	consultora foránea.	5.1	0.0	6.7	33.3	0.0	0.0
Entidad gubernamental.	5.1	12.5	6.7	0.0	0.0	0.0	

Elaboración propia.

del accionar colectivo; y que esa característica se hace evidente incluso en las fases tempranas de crecimiento de un determinado sector. En el contexto peruano, los expertos entrevistados también han señalado la importancia de establecer alianzas, socios y eslabonamientos como elementos que consolidan el crecimiento de un sector y alientan su dinamismo. La evidencia de este fenómeno en Perú es bastante difundida, sobretudo en subsectores como el cafetalero y el frutícola, en cuyos ámbitos de actuación es frecuente la conformación de asociaciones de productores, cooperativas agrarias, gremios y eslabonamientos productivos, tales como Promango, Procitrus y diversas cooperativas cafetaleras, entre muchos otros.

La tabla 6.10 también permite apreciar el tipo de alianzas y acuerdos cooperativos que mejor han caracterizado la búsqueda de efectos colectivos durante el último quinquenio. En términos generales, no resulta sorprendente encontrar que las experiencias de asociatividad y conformación de cadenas productivas –con eslabonamientos que alcanzan a conectarse con los mercados de exportación explican una buena parte– son las experiencias más trabajadas, pues son referidas por el 35,% de las empresas que manifiestan haber participado de alianzas y acuerdos de cooperación durante el periodo 2005-2009; principalmente en los rubros de frutas y conservas (46,7% de los casos de alianza), y de colorantes naturales, como la cochinilla (40% de los casos de alianza).

Lo que de cierto modo constituye un hallazgo novedoso, es la información sobre experiencias de innovación colectiva referidas (al igual que en el caso de cadenas productivas) por un 35,9% de las empresas que afirmaron han participado de esfuerzos colectivos en sus respectivos rubros de actuación. Este hallazgo es particularmente importante porque sugiere que en ciertos rubros de la agroindustria peruana, las empresas se encuentran canjeando el patrón de adquisición local de conocimiento, innovación y tecnología, por un patrón más potente que consiste en anticipar dicha difusión y generar innovaciones de modo colectivo. Una de las muchas implicancias de este escalamiento es la mejora de la capacidad de respuesta de las empresas ante el mercado (*time-to-market*).

Por otro lado, la información que exhibe la tabla 6.10 también da cuenta del avance en iniciativas de *Joint venture* y de financiamiento conjunto de proyectos que tienen que ver con innovación en un determinado sector; ambas referidas por el 20,5% y el 7,7% de empresas que ya vienen empleando el enfoque colectivo respectivamente. Al respecto, es importante resaltar que estos dos tipos de experiencia han sido largamente



debatidos en los últimos 20 años en los diversos espacios públicos y privados que tienen que ver con los sectores agroindustrial y, particularmente, agrícola. Luego de ese tiempo, es razonable sugerir que las empresas han identificado algunas soluciones que ayudarían a superar algunas de las muchas limitaciones que enfrentan ambos sectores en su desarrollo y consolidación.

Con relación a los tipos de aliados con los que las empresas estudiadas han ido construyendo relaciones de alianza y cooperación, también es importante destacar que para el 56,4% de las empresas que ya emplean una estrategia de colectividad, los aliados más relevantes sean otras empresas locales de su mismo sector; mientras que para el 17,9% de empresas que trabajan sobre la base de alianzas, los aliados primordiales son empresas extranjeras del mismo sector. El alcance temporal del presente estudio no permite visualizar cómo ha ido evolucionando la brecha identificada entre alianzas con actores locales y alianzas con actores foráneos, pero en todo caso cabe reiterar que se trata de otra pieza de evidencia –que se suma a las evidencias ya descritas en las secciones precedentes– en el sentido de evidenciar un progresivo fortalecimiento de los sectores agrícola y agroindustrial en el país.

#### 7.4. GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

El presente estudio también busca contribuir a un mejor entendimiento sobre los comportamientos, las estrategias y las prácticas empresariales asociados a la conducción de los procesos de innovación; lo que en términos de la literatura influyente –sustentada en el marco teórico y conceptual– significa entender cuáles son las características de la gestión de la innovación en la empresas del sector agroexportador.

La gestión de la innovación trasciende la óptica operativa de conducir procesos de innovación, al introducir variantes fundamentales en la secuencia de etapas del proceso (diseño, producción y comercialización), articulando éstas a la gestión de los demás procesos de negocio, a la estrategia competitiva y al sistema de toma de decisiones que conduce a la empresa a construir un modelo de negocios rentable y un posicionamiento estratégico distintivo dentro de su sector de actividad. En consecuencia, comprender cuáles son las prácticas de gestión de la innovación en el sector agroexportador no solamente puede conducir a una lectura más objetiva

del estado de la innovación en el sector, sino que también puede revelar algunos de los factores más relevantes que explican por qué y cómo se ha llegado a dicho estado.

Considerando que el presente estudio se concentra no en profundizar en todos los aspectos de la gestión estratégica de la innovación, sino más bien en enfatizar los aspectos que están directamente asociados a reflejar cuál es el estado de la innovación desde una óptica de gestión del proceso de innovación –en atención a los objetivos del estudio, enunciados en los términos de referencia de la convocatoria–, a continuación se señalan los aspectos que, desde una lectura descriptiva, se han abordado:

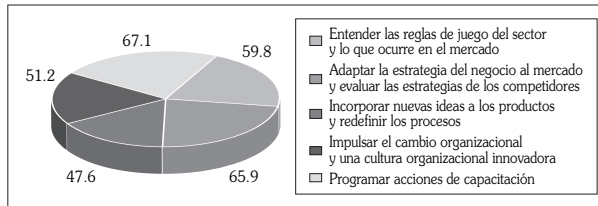
- Acciones formales para planificar y conducir el proceso de innovación.
- Riesgos relevantes para la empresa que influyen sobre la gestión de la innovación.
- Financiamiento de los proyectos de innovación.
- Métricas y/o indicadores para estimar la inversión en innovación.
- Distribución del gasto en innovación como parte del presupuesto de inversión en innovación.
- Métrica y/o indicadores para estimar los beneficios derivados de innovar.

#### *7.4.1. Sobre acciones planificadas para llevar a cabo el proceso de innovación*

Con el fin de caracterizar mejor los criterios que las empresas toman en cuenta para conducir el proceso de innovación bajo el marco de la estrategia competitiva y el modelo de negocios imperante en la organización, se buscó identificar el tipo de acciones formalmente planificadas que las empresas del sector privilegian y emplean para gestionar sus respectivos procesos de innovación. Los resultados obtenidos se exhiben, de forma agregada, en la figura 6.21.

Además de mostrar cuáles son las acciones que las empresas estudiadas privilegian dentro del marco de políticas que orientan la conducción del proceso de innovación, los resultados mostrados en la figura 6.21 también brindan una aproximación para entender en qué grado dichas acciones también se encuentran insertas dentro de la estrategia competitiva y el modelo de negocios. Ello implica que, bajo el criterio de subsidiariedad, las acciones de innovación no están aisladas del conjunto de procesos de

Figura 6.21  
ACCIONES PLANIFICADAS Y EJECUTADAS COMO PARTE  
DEL PROCESO DE INNOVACIÓN (EN %)



Elaboración propia.

negocio, sino que formalmente son parte de dicho conjunto y, al igual que todos los demás procesos, también son considerados en la planificación y el diseño de estrategias. En la medida que la gestión del proceso de innovación comparte las mismas consideraciones estratégicas que los demás procesos de negocio, se puede afirmar –tal como lo refiere la literatura revisada– que la gestión de la innovación es un componente estructural de la estrategia competitiva y del modelo de negocio que las empresas emplean para competir en sus respectivos sectores de actividad.

En tal sentido, la figura 6.21 indica que los cinco aspectos propuestos –que son clave en los procesos estratégicos del negocio– también son clave para el proceso de gestión de la innovación. Para el 67,1% de las empresas estudiadas (56 empresas de las 83 encuestadas), la planificación y programación de acciones de capacitación es un factor crítico de la gestión del proceso de innovación. Para el 65,9% de empresas (55 empresas), la adaptación de la estrategia de negocio al mercado y la evaluación de las estrategias que emplean los competidores son parte esencial de la planificación de las propias acciones de la empresa en materia de cómo conducir sus procesos de negocio y, en particular, el proceso de gestión de la innovación. Para el 59,8% de empresas (50 empresas), resulta esencial comprender cuáles son las reglas de juego que imperan en el sector en el que compiten (*drivers* de competitividad) y en qué sentido se encuentran evolucionando las tendencias del mercado con relación a dichas reglas. Para el 51,2% de empresas (42 empresas), la conducción dinámica, eficaz y ordenada del proceso de gestión de la innovación demanda de impulsar el cambio y de fomentar una cultura organizacional orientada hacia la innovación. Asimismo, para el 47,6% de empresas (39 empresas), una

de las acciones relevantes dentro de la gestión de la innovación consiste en explorar nuevas ideas e informaciones que puedan enriquecer el contenido de los productos que ofrecen al mercado; lo que, en consecuencia las obliga a revisar sus procesos y, eventualmente, redefinirlos (innovación de procesos y *upgrading* tecnológico)

Los hallazgos mostrados en la figura 6.21 indican que, desde una perspectiva estratégica, el estado actual de la gestión de la innovación en el sector agroexportador se encuentra en una fase de consolidación temprana dentro del marco de los otros procesos sensibles (estratégicos) para el éxito de la organización, en la medida que las consideraciones y acciones de innovación que vienen siendo planificadas, también pueden ser identificadas en la conducción formal y planificada de otros procesos y acciones sensibles para el éxito del negocio. Ello significa, en términos prácticos, que la innovación en el sector está adquiriendo estructura y, eventualmente, podrá constituirse en un proceso formal y expreso de la estrategia competitiva de las empresas del sector, al igual que lo son otros procesos sensibles.

#### *7.4.2. Identificación de riesgos relevantes*

Al igual que en los demás sectores de la economía bajo condiciones de competencia, la gestión de la innovación en el sector agroexportador –referida en términos rigurosos a la conducción del proceso de innovación a nivel de la firma– no es ajena al riesgo. En ese sentido, la indagación de los riesgos que son tomados en cuenta por las empresas del sector en asociación a la innovación, contribuye a entender uno de los elementos que determinan las decisiones de las empresas en el campo de la innovación; de modo que también constituye parte de la caracterización del estado de la innovación en el sector agroexportador. Estos riesgos se muestran en la tabla 6.11.

La tabla 6.11 exhibe, en porcentajes, los riesgos que, desde la perspectiva de las empresas, influyen más en la marcha del sector y en la estabilidad bajo la cual operan las empresas; lo que, a su vez, influirá en la toma de decisiones –que determina el modelo de negocio, dentro del que se haya comprendido el proceso de gestión de la innovación.

En términos generales, el 62,2% de las empresas identifican al riesgo por efecto del calentamiento global como el más relevante en el actual

Tabla 6.11  
RIESGOS RELEVANTES PARA LAS EMPRESAS DEL SECTOR AGROEXPORTADOR (EN %)

	Total	Café y granos secos	Frutas y conservas	Verduras frescas	Colorantes	Productos alimenticios naturales
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Riesgo tecnológico.	35.4	27.8	29.2	30.8	44.4	50.0
Riesgo comercial, propio del mercado o sector.	52.4	50.0	58.3	46.2	44.4	55.6
Riesgo macroeconómico y/o de tipo de cambio.	52.4	55.6	54.2	53.8	77.8	33.3
Riesgo social y/o de conflicto social.	14.6	0.0	29.2	23.1	0.0	11.1
Riesgo político.	9.8	0.0	25.0	7.7	0.0	5.6
Riesgo climático y/o calentamiento global.	62.2	66.7	54.2	84.6	55.6	55.6
No responde/No opina.	3.7	0.0	8.3	7.7	0.0	0.0

Elaboración propia.

contexto nacional y global. Es percibido como particularmente relevante para las operaciones de las empresas del rubro de verduras, hortalizas y legumbres (de acuerdo al 84,6% de empresas de dicho rubro), y, seguidamente, para las operaciones en el rubro de café y granos secos (66,7% de casos).

En segundo lugar de prioridad, se encuentran los riesgos de mercado y el riesgo macroeconómico y/o de tipo de cambio, que, en términos generales, ha sido referido por el 52,4% de empresas estudiadas. De particular interés es observar que el riesgo macroeconómico se percibe como importante, pero moderado; lo que se debe a las condiciones de estabilidad macroeconómica y de crecimiento de la economía nacional en los últimos 10 años. No obstante, en el rubro de colorantes e insumos, el riesgo macroeconómico y de tipo de cambio se percibe como el más

relevante para las operaciones de las empresas, como lo han manifestado el 77,8% de las empresas del rubro.

En tercer lugar se halla el riesgo tecnológico, referido al escenario en que la tecnología y los procesos de la empresa dejan, en determinado momento, de ser relevantes para el contexto en el que le toca competir. De las 83 empresas encuestadas, 35,4% (29 empresas) han enfatizado este riesgo como importante dentro del conjunto de riesgos a los que se exponen las empresas. Esta percepción, no obstante, es más marcada para el caso de las empresas de productos alimenticios, tal como lo manifiesta el 50% de las empresas en el rubro de productos alimenticios.

### 7.4.3. Financiación de los proyectos e iniciativas de innovación

Un aspecto importante de la gestión de los procesos de negocio en las organizaciones es el referido a la financiación de las operaciones, los procesos y la estructura administrativa. La dimensión financiera es fundamental, tal como ha quedado en evidencia en la literatura administrativa y financiera, al punto que incluso los sistemas de control estratégico (como el *Balanced Scorecard*) lo consideran como uno de los ejes que permiten medir el desempeño de las organizaciones y sus procesos. En tal sentido, la dimensión financiera es relevante para entender el estado de la gestión de la innovación y, particularmente, ganar una mejor comprensión sobre cómo está financiando las empresas del sector agroexportador sus proyectos y acciones de innovación. Los resultados se muestran en la tabla 6.12.

La tabla 6.12 exhibe las fuentes de financiamiento que vienen siendo empleadas por las empresas agroexportadoras peruanas para financiar sus proyectos y acciones de innovación. En términos agregados, las principales fuentes de financiación son tres: i) el empleo de recursos propios, referido por el 69,5% de empresas estudiadas; ii) el financiamiento bancario y/o el empleo de instrumentos financieros, referido por el 48,8% de empresas; y iii) nuevos aportes de capital y/o la reinversión de utilidades (financiación desde los *shareholders*), referido por el 18,3% de empresas. De mucha menor importancia han sido calificados los capitales de riesgo (4,9% de empresas) y fondos gubernamentales o de cooperación internacional con fines de fomento (4,9% de empresas). De modo particular, el rubro de empresas de productos alimenticios es el más expuesto al empleo de

Tabla 6.12  
FUENTES DE FINANCIACIÓN DE LAS INVERSIONES EN INNOVACIÓN (EN % DE CASOS)

	<i>Total</i>	<i>Café y granos secos</i>	<i>Frutas y conservas</i>	<i>Verduras frescas</i>	<i>Colorantes</i>	<i>Productos alimenticios naturales</i>
Total	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Recursos propios.	69.5	66.7	54.2	69.2	77.8	88.9
Nuevos aportes de capital y/o reinversión de utilidades.	18.3	16.7	16.7	30.8	0.0	22.2
Financiamiento bancario y/o instrumentos financieros.	48.8	66.7	37.5	53.8	44.4	44.4
Fondos gubernamentales (o de cooperación técnica).	4.9	5.6	8.3	0.0	0.0	5.6
Capital de riesgo o fondos privados de inversión.	4.9	5.6	4.2	0.0	0.0	11.1
Otro.	4.9	0.0	8.3	7.7	0.0	5.6
No responde/No opina.	2.4	5.6	4.2	0.0	0.0	0.0

Elaboración propia.

recursos propios (88,9% de los casos en ese rubro), seguido muy de cerca por las empresas del rubro de colorantes e insumos (77,8% de los casos) y por las empresas en el rubro de café y granos secos (66,75 de los casos), las que, por ejemplo, suelen financiar sus proyectos mediante aportes cooperativos. En el caso del empleo de productos del sistema financiero, el rubro que tiene una mejor posición para acceso a financiamiento es el de café y granos secos (66,7% de los casos), lo que podría explicarse –al menos en el segmento cafetalero– por el buen desempeño de empresas y cooperativas cafetaleras que se han visto fortalecidas gracias a las expe-

riencias y las ventajas de la asociatividad y a las nuevas oportunidades para exportar productos orgánicos, que son mejor cotizados en los mercados internacionales.

Los resultados advierten que la concentración en las tres fuentes de financiación citadas, probablemente no haya variado en los últimos 15 años. A pesar que el desarrollo del mercado de capitales en el Perú ha mostrado una evolución importante en los últimos años, los efectos de dicha mejora aún no se sentirían en el sector agroindustrial, como sí está ocurriendo en el sector minero y en varios de los sectores de la industria manufacturera. Esta reflexión refuerza la necesidad de trabajar más diligentemente en el desarrollo de la agenda política y financiera, en temas que conciernen al desarrollo de nuevos productos para el sensible sector agrario y para el sector agroindustrial.

#### *7.4.4. Indicadores relevantes para estimar el valor total de la inversión en innovación*

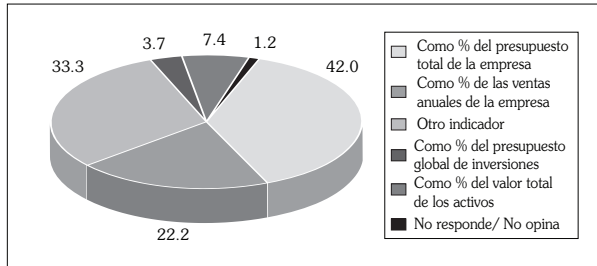
La financiación de proyectos de innovación en el sector agroindustrial depende de manera importante de la inversión de recursos propios. En virtud de ello, también se indagó sobre los indicadores que las empresas usan para decidir y/o estimar el valor de la inversión en innovación, como parte de las métricas que las empresas en sectores en competencia emplean para apoyar la toma de decisiones de gasto e inversión en los distintos procesos de negocio.

La figura 6.22 presenta la participación que tienen las medidas financiero-contables que convencionalmente emplean la empresas para asignar recursos económicos y financieros para el desempeño de sus procesos de negocio y de su estructura; pero especialmente aludiendo a cómo se expresa esta participación en la estimación de la inversión en innovación con relación al valor total de las inversiones las empresas.

Como métricas relevantes, destaca en primer lugar la estimación de la inversión en innovación como porcentaje del presupuesto total de la empresa (en el 42% de las empresas estudiadas). En segundo lugar, se estima la inversión en innovación como porcentaje de las ventas anuales (en el 33,3% de empresas). En tercer lugar se ubica la estimación con relación al monto global de inversiones de la empresa (en el 22,25 de empresas). Bastante más incipiente es el empleo de una métrica netamente contable,



Figura 6. 22  
INDICADORES EMPLEADOS PARA ESTIMAR EL VALOR  
DE LA INVERSIÓN EN INNOVACIÓN (EN %)



Elaboración propia.

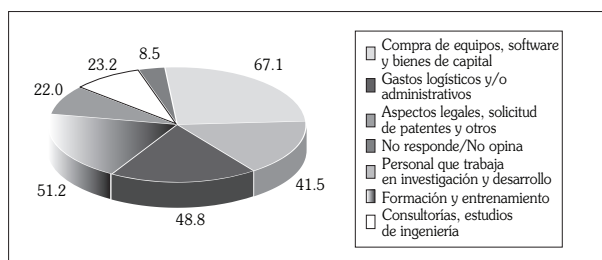
consistente en la estimación sobre la base del valor total de los activos –medida que es más relevante en sectores tales como el financiero, energía y aviación comercial–, que ha sido referido solamente por un 3,7% de las empresas estudiadas.

Un aspecto que podría ser interesante para futuros estudios en el sector agroindustrial, es el referido a evaluar el tipo de capacidades que se esperaría desarrollen las empresas del sector a efectos de adoptar modelos de estimación de inversiones que no se restrinjan al empleo de métricas financiero-contable, cuyo mayor problema es que no logran reflejar el valor económico producido a través del desempeño de los distintos procesos de negocio. Al respecto, existen diversos instrumentos que rescatan este valor económico, y que ya han sido probados en muchos otros sectores con buenos resultados, como por ejemplo el sistema EVA y el modelo ABC/ABM, entre otros.

#### 7.4.5. Distribución del gasto en innovación a nivel empresa

Siendo la gestión de la innovación uno de los procesos centrales en empresas que participan en mercados de competencia, la composición del gasto en innovación al interior de la firma y considerando los distintos eslabones del referido proceso permitiría una aproximación para entender cuáles son las preferencias y criterios de asignación de recursos que los tomadores de decisiones privilegian al llevar adelante la gestión de los procesos de innovación.

Figura 6.23  
DISTRIBUCIÓN DEL GASTO ASOCIADO DIRECTAMENTE  
A LAS ACCIONES DE INNOVACIÓN (EN % DE CASOS)



Elaboración propia.

En tal sentido, se indagó de modo general acerca de cuáles son los rubros que absorben la mayor cantidad de recursos económico-financieros en el sector agroexportador. La figura 6.23 muestra estas informaciones.

La figura 6.23 indica que la compra de equipos, software y bienes de capital sería el rubro al que la mayor parte de las empresas del sector asignan recursos presupuestales importantes, tal como lo afirma el 67,1% de las empresas comprendidas en el estudio. En segundo lugar se ubica la partida de formación, capacitación técnica y entrenamiento (51,2% de los casos). En tercer lugar se encuentran los gastos en logística y administración (48,8% de los casos). En cuarto orden se ubican las asignaciones que percibe el personal que trabaja desempeñando funciones asociadas a investigación y desarrollo (41,5% de los casos). En quinto lugar, las empresas contratan servicios de terceros, como por ejemplo servicios de consultoría y asistencia técnica y estudios de ingeniería (23,2% de los casos). En sexto lugar se ubican los gastos destinados a atender asuntos legales, de asesoría jurídica y de gestiones vinculadas al registro de patentes o modelos de utilidad, o al alquiler o adquisición de derechos de uso de propiedad intelectual desarrollada por terceros, entre otros (22% de los casos).

#### 7.4.6. Indicadores para estimar los efectos y/o beneficios de innovar a nivel empresa

A lo largo del presente informe, se ha señalado que uno de los patrones de comportamiento característicos de las empresas del sector agroexportador

consiste en adoptar métodos, tecnologías, innovaciones y/o prácticas de gestión de probada efectividad y/o que hayan otorgado evidentes beneficios a quienes los han desarrollado o los hayan probado con anterioridad.

Siguiendo ese razonamiento, también se indagó acerca de los tipos de indicadores que estilan emplear las empresas del sector agroexportador para estimar los beneficios que se espera proporcionen las innovaciones, asumiendo que esta práctica constituye, de cierta forma, una aproximación objetiva de las empresas por medir el retorno de la inversión que específicamente realizan en materia de innovación y de gestión de los procesos de innovación. No obstante, no hay razón por la que se deba esperar que la preferencia o aversión por uno u otro indicador se constituya en una práctica difundida en todo el sector, sino que por el contrario, es más probable que la elección de uno u otro indicador esté influenciada tanto por los aspectos particulares que cada subsector suele tener (*drivers*), como por las características del modelo de negocio de la organización, vistas desde la óptica de los tomadores de decisiones –que también está influenciada por sus propias preferencias, aversiones y estilos de hacer gestión.

Las informaciones contenidas en la tabla 6.13 muestran un espectro generoso de métricas que vienen siendo empleados por los tomadores de decisiones en las empresas del sector agroexportador, para hallar una manera objetiva de medir los beneficios y resultados que se producen en mérito al empleo de innovaciones y nuevas tecnologías, al desarrollo de innovaciones, a nuevos métodos y nuevos procesos; tratando, para ello, de diferenciar dichos resultados de aquellos producidos por otros procesos de la organización o por oportunidades que surgen y son aprovechadas, pero que no necesariamente estaban a la vista en un primer momento.

En primer lugar –y muy por delante de los demás indicadores– el 64,6% de las empresas emplean el indicador de tipo beneficio-costos, que comprende métricas tales como el nivel de ventas, el margen bruto, el costo unitario y los parámetros entre los que fluctúan los costos operativos (componente fijo más componente variable). En segundo lugar, el 30,5% de empresas emplean el indicador de tipo *benchmarking*, cuyas métricas obedecen específicamente a los aspectos que los tomadores de decisión tienen interés por monitorear, así como a los criterios que les permiten identificar las empresas más provocativas para realizar el ejercicio comparativo. En tercer lugar, el 28% de empresas manifiesta utilizar indicadores de participación de mercado, que comprenden métricas asociadas al ingreso

Tabla 6.13  
INDICADORES EMPLEADOS PARA ESTIMAR LOS BENEFICIOS ASOCIADOS  
A LA INNOVACIÓN (EN % DE CASOS)

	Total	Café y granos secos	Frutas y conservas	Verduras frescas	Colorantes	Productos alimenticios naturales
Total	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Benchmarking con empresas del sector (locales o extranjeras).	30.5	38.9	29.2	23.1	33.3	27.8
Beneficio-costo (nivel de ventas, margen bruto, costo operativo).	64.6	50.0	75.0	53.8	66.7	72.2
Efecto financiero (valor de mercado, valor de recupero de la inversión).	14.6	16.7	12.5	15.4	11.1	16.7
Entrada en nuevos mercados o nichos de producto o clientes.	28.0	16.7	25.0	38.5	33.3	33.3
Time-to-market (tiempo en que las ideas se convierten en producto).	3.7	0.0	0.0	15.4	0.0	5.6
Impacto externo (por ejemplo: social, ambiental y/o económico).	13.4	22.2	16.7	15.4	0.0	5.6
Otro indicador.	2.4	5.6	4.2	0.0	0.0	0.0
No responde/No opina.	4.9	0.0	8.3	7.7	11.1	0.0

Elaboración propia.

a nuevos mercados, la introducción de nuevos productos en mercados con los que ya se ha venido trabajando, entre otros.

Como parte de un segundo contingente de indicadores que se vienen empleando en el sector se encuentran, en primer lugar, indicadores de efecto financiero, que son empleados por el 14,6% de las empresas estudiadas y que comprenden métricas tales como el aporte de la innovación

y de los productos de la innovación en el aumento (o disminución) del valor de mercado de la compañía. En segundo lugar, destaca el ingreso de indicadores de impacto externo referidos por el 13,4% de las empresas, y que comprenden métricas tales como el impacto social, el impacto ambiental y la contribución al desarrollo económico local. El empleo de este tipo de métricas constituye una práctica muy difundida –y de relativamente larga data –en sectores extractivos (como la minería y la pesca industrial), pero resultan siendo igual de útiles y atractivos para el ámbito de la actividad agrícola y agroindustrial. Finalmente, solo un 3,7% de empresas (3 empresas) manifestaron emplear la métrica conocida como *time-to-market*, que consiste en medir el tiempo en que una nueva idea se convierte en un producto que se encuentra al alcance del cliente final.

Los resultados obtenidos sugieren, por un lado, que en la medida que las empresas del sector agroexportador peruano han ganado en dinamismo, productividad y penetración de nuevos mercados con nuevos productos, también han sumado a su caja de herramientas nuevas métricas (al menos para las empresas del sector), que sirven para monitorear la estrategia de negocios, orientar la toma de decisiones en materia de innovación y evaluar el retorno de la inversión en innovación.

Por otro lado, la información desagregada mostrada en la tabla 6.13 permite advertir que algunos indicadores tienen más acogida en determinados rubros del sector, mientras que en otros rubros su difusión y uso es incipiente.

#### 7.4.7. *Derechos de propiedad industrial e instrumentos de protección del conocimiento*

El ciclo de la gestión de la innovación no estaría completo si, como lo refiere la literatura revisada, no se contemplan políticas inherentes a la propiedad industrial y a los instrumentos de protección del conocimiento, que se encuentran insertos en la discusión contemporánea sobre la innovación. Como lo refieren Cornejo, Gonzáles, Merino y Roca (2007), la revisión de experiencias internacionales indica que los países innovadores organizaron sistemas nacionales de innovación que descansan no sólo en el diseño de mecanismos de incentivo mediante la asignación de derechos de propiedad intelectual, sino también en políticas activas de fomento a la investigación y desarrollo; de modo que las decisiones de política en el

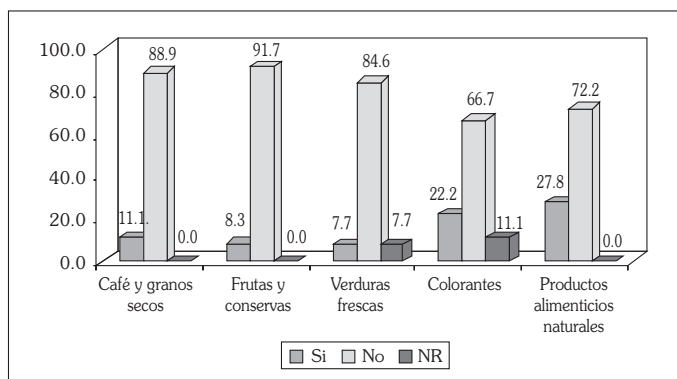
campo de la propiedad industrial deberían contribuir también a sentar las bases de un desarrollo económico y tecnológico, por medio de mecanismos como las patentes (o los modelos de utilidad) en la medida que éstos sean instrumentos para incentivar y difundir la innovación tecnológica.

Al respecto, el Perú también se encuentra a la saga en la región, superado por casi todos los países de la región –con gastos en I&D de solo 0,11% del PIB y con solicitudes de patentes realizadas por residentes que no llegan al 5% del total de solicitudes–. En dicho marco, es de interés ganar un mejor entendimiento sobre sí las empresas del sector agroexportador en el Perú están participando de los mecanismos vigentes sobre protección de la propiedad industrial y, de ser así, indagar (como una primera aproximación) en qué medida dicha participación tiene algún correlato con los esfuerzos por innovar en el sector.

La figura 6.24 muestra de forma desagregada los resultados obtenidos ante la pregunta de si las empresas han registrado innovaciones en el periodo 2005-2009.

Se aprecia que los cinco sectores no han efectuado un número importante de registros de innovaciones, lo que es consistente con los datos previamente revisados acerca que muchas de las innovaciones se adoptan y se adaptan –lo que sin embargo no implica que las innovaciones no se estén introduciendo en el sector.

Figura 6.24  
REGISTRO DE INNOVACIÓN EN EL SECTOR AGROEXPORTADOR  
EN EL PERIODO 2005-2009 (EN %)



Elaboración propia.

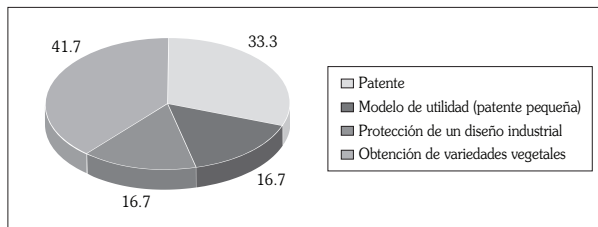
Asimismo, destacan los sectores de productos alimenticios y de colorantes, donde los registros por innovaciones tienen las más altas tasas de ocurrencia (27,5 y 22,2% de empresas que declararon haber realizado registros de propiedad industrial respectivamente). Esto se explica por la importancia que tiene, en ambos rubros, el desarrollo permanente de nuevos productos y nuevas presentaciones, lo que demanda muchas veces la aplicación de técnicas y/o inventos muy concretos para dar valor agregado al producto final; tal como también lo refirieron los funcionarios encuestados y de los expertos entrevistados.

En cuanto al tipo de instrumentos empleados para el registro industrial de las innovaciones en el sector, la figura 6.25 presenta, de forma agregada, los instrumentos de propiedad industrial que han sido empleados en los contados casos en los que las empresas han registrado sus innovaciones en el periodo estudiado. Para efectos de dicha indagación, se consideraron los instrumentos de registro de propiedad industrial que se encuentran vigentes en el marco del marco de registro de patentes y otros mecanismos de propiedad intelectual en el Perú, cuya competencia recae en el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).

Los instrumentos de registro del conocimiento previstos en la respectiva normativa son: patentes, modelos de utilidad (patentes en pequeña escala), registro de diseños industriales y obtención de variedades vegetales.

Los resultados obtenidos indican que –como se podría esperar– la obtención de variedades vegetales han sido el instrumento más difundido y/o que ha correspondido mejor al tipo de innovaciones realizadas en el

Figura 6.25  
INSTRUMENTOS DE REGISTRO UTILIZADOS EN EL SECTOR  
AGROEXPORTADOR EN EL PERIODO 2005-2009 (EN %)



Elaboración propia.

sector y que han sido debidamente registradas (41,7% de empresas). A continuación, la obtención de patentes ha sido el instrumento que ha mostrado una evolución favorable durante el periodo 2005-2009 (33,3% de empresas); quedando en tercer lugar el empleo de modelos de utilidad y la protección de diseños industriales (16,7% de empresas en ambos casos).

La evolución favorable en el número de registros de innovaciones también ha sido incluida en la presente investigación, a efectos de contar con una primera fuente de primera mano con relación a si en el mediano plazo se ha difundida más este tipo de práctica. Para ello, se solicitó a los encuestados señalar el número de registros efectuados en el periodo 2005-2007 y en el periodo 2007-2009. Los resultados muestran que el número promedio de registros en el periodo 2005-2007 fue de 1, mientras que en el periodo 2007-2009 este promedio subió a 1.6. De forma más específica, han sido también las empresas del rubro de productos alimenticios las que han incrementado más el número de registros en periodo 2007-2009 (2 registros en promedio).

Otro de los aspectos de interés ha sido indagar acerca del tipo de experiencia que han tenido las empresas que sí han efectuado registros de sus innovaciones, a sabiendas que –de acuerdo a la literatura revisada– en el caso peruano este procedimiento es complejo y en algunos casos (sobretudo en el registro de patentes) el plazo en el que los respectivos certificados se entregan a los solicitantes puede tomar hasta tres años. Ello sugiere que los procedimientos podrían, eventualmente, tardar un tiempo que excede el plazo en el que las empresas ven necesario renovar o potenciar su portafolio de productos, de modo que podría no existir mucho incentivo para formalizar sus solicitudes de registro de propiedad industrial.

Para tal efecto se inquirió a los encuestados con relación a los tipos de dificultades que han tenido en su experiencia de solicitud de registro, a su percepción sobre la utilidad que ha tenido para sus empresas el hecho de contar con un registro de propiedad industrial (de alguno de los tipos ya citados previamente), si sus empresas han sido sujetos de copia de las innovaciones que han efectuado y/o registrado, así como de las posibles acciones tomadas al respecto. No obstante, al exponer este tipo de información es importante tener en cuenta que la tasa de registros es bastante baja en el sector (como ya se observó en la figura 6.24), y que al haber indagado con relación a la experiencia de las empresas en el proceso de solicitud de registro de patentes y de obtención de variedades vegetales (principalmente), los resultados obtenidos están enmarcados y limitados por



las percepciones de los funcionarios encuestados. Los resultados señalan lo siguiente:

1. En el promedio para el sector, el 83,3% de empresas no tuvo dificultades en el procedimiento de registro, más allá del plazo en el que su solicitud de registro finalmente fue concretada.
2. En el promedio para el sector, en un 50% de empresas se percibe que la obtención de un registro de propiedad industrial ha sido beneficiosa para la empresa; mientras que en el 41,7% de empresas se manifiesta que no se ha evidenciado que haya existido (a la fecha de realización del estudio) algún beneficio que resaltar. El 8,3% restante no respondió.
3. En el promedio para el sector, en un 75% de empresas se afirma que el contar con un registro de propiedad industrial no ha servido para bloquear la entrada de innovaciones similares (en la forma que éstos son contenidos en los productos que ofrecen); y solo en un 16,7% se considera que el registro de propiedad industrial sí ha servido para bloquear la entrada de innovaciones similares. El 8,3% restante no respondió.
4. En el promedio para el sector, el 91,7% de empresas manifiesta que otras empresas no han copiado la innovación que han realizado. El restante 8,3% no respondió. En tal sentido, en cuanto a la muestra estudiada, no se detectan experiencias sobre casos en los que las empresas hayan iniciado acciones de reclamo y/o de solicitud de aplicación de infracciones.
5. De forma correspondiente, las empresas encuestadas tampoco han copiado las innovaciones realizadas por otras empresas; siendo que sí hay evidencia (en función a las empresas de la muestra) de experiencias en el 6% de empresas, con relación a la adquisición de derechos de uso de innovaciones realizadas por terceros; fundamentalmente a través de la obtención de licencias de uso y/o compra de equipos que cuentan con la respectiva patente.

Finalmente, a modo de recuperar opiniones de los encuestados –tomado en cuenta la dinámica del sector– con relación a la forma de difusión de las pequeñas innovaciones, se inquirió a los encuestados acerca de si, a su juicio, sería mejor que las pequeñas innovaciones se difundan o si sería mejor que las pequeñas innovaciones se registren (para impedir su difusión y copia). En el 74,7% de todas las empresas encuestadas, la

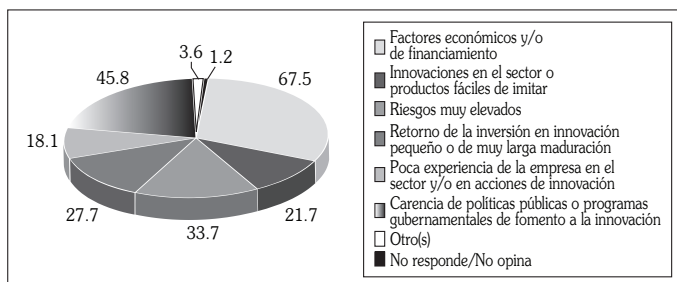
opinión fue que lo mejor para el sector sería que las pequeñas innovaciones se difundan ampliamente; mientras que en el 15,7% de empresas, la opinión fue que lo mejor sería que las innovaciones pequeñas se registren, para así limitar su difusión y, fundamentalmente, su copia. El 9,6% restante no respondió.

### 7.5. FACTORES QUE LIMITAN LA INNOVACIÓN

Como punto culminante de la investigación de campo, fue importante contar con una lectura amplia de los factores que, a criterio de los actores del sector, limitan la innovación tecnológica y desincentiva la actividad inventiva en las empresas del sector. Al respecto, es oportuno señalar que esta indagación también se realizó durante la fase exploratoria con los expertos, empresarios y gestores vinculados al sector agroexportador; quienes proporcionaron valiosas informaciones que ayudaron a la elaboración de esta pregunta final en la encuesta.

Se propuso a los encuestados un conjunto de posibles factores, e independientemente de éstos, se les solicitó que puntualizaran cuáles serían estos factores limitantes y/o bajo qué forma se estarían manifestando los factores limitantes. Sobre el particular, la figura 6.26 presenta los resultados agregados para el sector, mientras que la tabla 6.14 hace lo propio, pero permitiendo distinguir las informaciones según rubros.

Figura 6.26  
FACTORES QUE OBSTACULIZAN LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y LA ACTIVIDAD INVENTIVA EN EL SECTOR (EN %)



Elaboración propia.

La figura 6.26 alude a dos grupos de factores que limitan la innovación y la actividad inventiva. En el primer grupo, se ubican los factores que se ha convenido en denominar “exógenos”, y que están relacionados al sector en mayor o menor grado, y sobre los cuales las empresas no tienen control –en la fase exploratoria, los expertos entrevistados se refirieron a éstos como riesgos incontrolables (punto 5.5)– o de carácter macro. A este grupo pertenecen los factores económicos, así como los factores relacionados con las condiciones y/o acceso al financiamiento para el sector (referidos por el 67,5% de las empresas); la incidencia poco auspiciosa derivada de la carencia (o insuficiencia) de políticas y programas gubernamentales de fomento a la innovación (referidos por el 45,8% de las empresas); y los riesgos que convencionalmente se han estimado como “altos” para el sector agrícola y, por su relación con éste, el sector agroindustrial –a lo que habría que añadir el riesgo propio de la exposición (*exposure*) a los exigentes mercados internacionales– (referidos 33,7% de las empresas).

En el segundo grupo, se ubican factores que se ha convenido en denominar “endógenos”, y que están relacionados con el desempeño del sector y con la dinámica por la que se produce la innovación como parte de los productos desarrollados y/o las tecnologías empleadas en los respectivos procesos; por ende están influenciados por el comportamiento y/o el aprendizaje en el sector. A este grupo pertenecen los factores asociados al retorno estimado de la inversión en innovación o al periodo de retorno que se percibe como mayor a lo demanda el rápido cambio en los productos (referido por el 27,7% de empresas); la facilidad con la que las innovaciones (especialmente en productos) pueden ser imitadas (referido por el 21,7% de empresas); y la poca experiencia que aún tiene la mayoría de empresas del sector en lo relativo a llevar adelante acciones de innovación (referido por el 18,1% de empresas); dentro de lo cual se encuentran incluidos los aspectos organizacionales, como por ejemplo la resistencia al cambio. Por otro lado, en un 3,6% de empresas se aludió a otros factores; mientras que la tasa de no respuesta fue de 1,2%.

La tabla 6.14 muestra la información de factores limitantes a la innovación en el desagregado de los rubros estudiados.

Como complemento a los resultados presentados para el conjunto de empresas de la muestra del sector, la tabla 6.14 presenta los resultados por rubros. En cuanto a los factores exógenos, los económicos y de financiamiento son, de forma consistente, los priorizados en los cinco rubros; destacándose que para el rubro denominado verduras frescas se

Tabla 6.14  
FACTORES QUE OBSTACULIZAN LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
Y LA ACTIVIDAD INVENTIVA POR RUBROS (EN %)

	Total	Café y granos secos	Frutas y conservas	Verduras frescas	Colorantes	Productos alimenticios naturales
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Factores económicos y/o de financiamiento.	67.5	63.2	70.8	76.9	55.6	66.7
Innovaciones en el sector o producto fáciles de imitar.	21.7	26.3	16.7	15.4	33.3	22.2
Riesgos muy elevados.	33.7	31.6	41.7	30.8	33.3	27.8
Retorno de la inversión en innovación pequeño o de muy larga maduración.	27.7	21.1	25.0	30.8	22.2	38.9
Poca experiencia de la empresa en el sector y/o acciones de innovación.	18.1	15.8	12.5	15.4	22.2	27.8
Carencia de políticas públicas o programas gubernamentales de fomento a la innovación.	45.8	36.8	62.5	46.2	33.3	38.9
Otro(s)	3.6	0.0	4.2	7.7	11.1	0.0
No responde/No opina	1.2	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0

Elaboración propia.

manifiesta el mayor porcentaje de empresas que priorizan este factor (76,9% de empresas), seguido por el rubro de frutas y conservas (70,8%) y luego el rubro de productos alimenticios (66,7% de empresas). En cuanto a la referencia a la carencia o insuficiencia de políticas y programas guber-

namentales de fomento a la innovación, igualmente, se trata del segundo factor de relevancia para los cinco rubros; destacándose que para el rubro de frutas y conservas este factor es referido por el 62,5% de todas las empresas encuestadas, seguido, buena distancia, por el rubro de verduras frescas, con el 46,2%, y luego por el rubro de productos alimenticios con el 38,9%. Asimismo, para los factores asociados a los riesgos que presenta el sector, con la sola excepción de las empresas del rubro de productos alimenticios. Para los demás rubros, este factor se mantiene como el tercero de mayor alusión; destacándose las nuevamente las empresas del rubro de frutas y conservas (41,7% de empresas), seguido por el rubro de colorantes (33,3%), y luego, a poca distancia, por las empresas del rubro café y granos secos (31,6%).

En cuanto a los factores endógenos, el retorno de la inversión y el periodo de retorno es priorizado por las empresas de los rubros de productos alimenticios (38,9%), seguido de las del rubro de verduras frescas (30,8%) y luego por las empresas dedicadas a frutas y conservas (25,%); mientras que para el caso de la percepción sobre la facilidad de imitación de productos en el sector, los porcentajes referidos varían de manera visible, siendo que este factor es significativo para las empresas de los rubros de colorantes (33,3%) y de café y granos secos (26,3%). Finalmente, para el caso de la poca experiencia de las empresas en materia de innovar, los resultados son muy similares, con la excepción del rubro de productos alimenticios, donde se señala que el 27,8% de empresas refieren a éste como un factor limitante más importante que lo que señala el promedio en las empresas de los demás rubros; lo que se advierte, por ejemplo, en el caso siguiente donde el 22,2% de empresas del rubro colorantes otorga a este factor un peso por encima del promedio del conjunto de rubros estudiados.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan las conclusiones finales a las que el equipo de investigación ha arribado al concluir esta investigación exploratoria, así como las recomendaciones que derivan de los hallazgos del estudio. En primer término se plantearán algunas conclusiones respecto a los aspectos referidos al estado de la innovación en el sector agroexportador peruano; las que serán complementadas por conclusiones de carácter más específico,

que vinculan más claramente los hallazgos del trabajo de campo con las preguntas de investigación.

En segundo término se presentarán un conjunto de recomendaciones que versan sobre aspectos que dan lugar a la reflexión de políticas de fomento a la innovación y la capacidad inventiva en el sector; las que serán complementadas por recomendaciones alusivas a la necesidad de plantear una agenda de estudios que busquen ampliar el conocimiento en algunos de los hallazgos a los que, de modo aproximado, ha permitido lograr el presente estudio.

## 8.1. CONCLUSIONES

- *Sobre la estructura de mercado y las características tecnológicas del sector*

El sector agroexportador en el Perú ha sido uno de los sectores más dinámicos y que han logrado tasas de crecimiento anual importantes durante la última década. Las exportaciones totales han pasado de US\$ 643 millones en el año 2000 a US\$ 2446 millones en el año 2009, con tasas que en el periodo 2005-2009 han bordeado el nivel del 30%. Este impulso exportador ha tenido un fuerte sustento en la campaña exportadora en los rubros de productos no tradicionales, en los que las exportaciones pasaron de US\$ 393 millones en el año 2000 a US\$ 1813 en el año 2009, con tasas de crecimiento que en el periodo 2005-2009 han bordeado el nivel del 20%. No obstante, la campaña en los rubros de productos tradicionales también ha mejorado sus resultados, siendo que las exportaciones crecieron desde US\$ 250 millones en el año 2000 a US\$ 633 millones en el año 2009, con un crecimiento que si bien ha mostrado picos y caídas, no ha perdido el paso de una tendencia de crecimiento con pendiente en torno al 10%.

Por el lado de la demanda, la evolución en los resultados del sector tiene un correlato directo con:

- la inserción de la economía peruana en los distintos espacios de comercio y los mercados de exportación que se han ampliado en los últimos años como efecto de las medidas de liberalización y de facilitación de comercio que han proliferado a escala global;
- el periodo prolongado de expansión económica registrado a nivel global después de las crisis financieras de los años 90s;

- con escenarios de estabilidad macroeconómica y crecimiento económico sostenido que genera confianza; y
- con variantes en los patrones de consumo que se han producido a lo largo de la década en países con ingreso alto y medio, que comprenden, entre otras características, una alza en la demanda de los productos agroindustriales –para consumo directo, como insumos de la industrias alimentarias y afines, y como componentes de una expansión de la diáspora gastronómica a escala global, entre otros.

No obstante, la evolución del sector no obedece exclusivamente al aprovechamiento del buen momento económico experimentado hasta el año 2008. De acuerdo a la lectura de los actores del sector, si fuera de esa manera, la crisis financiera acentuada en el año 2009 –que implicó un enfriamiento económico y comercial– hubiera impactado de manera importante los resultados del sector agroexportador peruano, tal como ha sucedido en otros sectores de la economía doméstica y de muchos otros países. Ello no ha sido así en términos agregados. Comparativamente, el volumen de exportaciones del año 2009 (US\$ 2446 millones) es solamente 4% menor a los US\$ 2555 millones exportados en el año 2008; siendo que la menor caída ocurrió en el rubro de productos no tradicionales (menos del 3%); e incluso en el rubro de productos tradicionales el café, por ejemplo, registró una caída de 9%.

En síntesis, el comportamiento en el actual contexto ya no solo está determinado por factores asociados a la demanda, sino que también se explica por un manejo más dinámico del sector; lo que, como parte del estudio, condujo a indagar factores por el lado de la oferta, que contribuyen a explicar los buenos resultados del sector en el último quinquenio, tomando como base la lectura de los propios actores del sector.

Por tanto, por el lado de la oferta, los buenos resultados obedecerían a una reconfiguración progresiva del sector. Este arreglo comprende, entre otros:

- una mejor información sobre la demanda y las preferencias en los mercados;
- la experiencia ganada por empresas peruanas que han incursionado en los circuitos de comercio relevantes –cuyo aprendizaje ha servido de referente a las empresas seguidoras–;
- el alineamiento estratégico del sector con relación a los *drivers* o condicionantes propios de cada sector y mercado;

- un *upgrading* progresivo en los portafolios de productos y en la tecnología empleada en los procesos productivos;
- visión para aprovechar las ventajas comparativas que ofrece el Perú en los sectores agrícola y agroindustrial; y
- una gestión más profesional, asociada al crecimiento de las empresas, que privilegia la competitividad, la productividad y la generación de valor sobre la base de tres comportamientos:
  - la diversificación de productos,
  - la incursión en nuevos mercados, y
  - la adición de valor agregado a los productos de la cartera exportable; todo lo que en conjunto se ve reflejado en el aumento sostenido de los volúmenes de ventas en un buen número de empresas, y la transformación de las organizaciones para estar en condiciones de lidiar con la mayor complejidad que caracteriza a los mercados en competencia en los que éstas empresas participan.

En ambos escenarios, y de acuerdo a los resultados obtenidos a través del estudio, el sector se viene transformando y ordenando de modo progresivo. Por un lado, la innovación es el elemento conductor de los procesos de negocio emprendidos por las empresas del sector; y, por otro lado, son los factores organizacionales e interinstitucionales (una gestión moderna y globalizada, el aumento de tamaño de las empresas que participan más intensamente del comercio internacional, las inversiones privadas, etc.), los factores críticos que subyacen a la evolución registrada por el sector en el mediano plazo.

Con relación a la innovación, los hallazgos del estudio sugieren que ésta no se ha limitado a la innovación tecnológica que facilita el desarrollo de productos, sino que también comprende el *upgrading* tecnológico que pone a los procesos de innovación al mismo nivel de importancia estratégica de otros procesos dentro de las empresas y de encadenamientos que involucran a más de una empresa, así como a la innovación en la gestión. No obstante que en los puntos siguientes se profundizará en los aspectos relativos a la innovación, es propicia la oportunidad para destacar que se ha hallado evidencia de que la innovación también está jugando un papel importante en la transformación organizacional; lo que, a criterio de los autores, constituye una invitación para realizar estudios que aborden esta dimensión. En todo caso, es razonable plantear que las implicancias de la innovación tienen un ciclo de maduración determinado, y que para apreciar el funcionamiento de



dicho ciclo y sus implicancias para las empresas que participan del sector, es necesario contar con una lectura de mediano plazo.

Con relación al tamaño, es importante destacar otro de los hallazgos del presente estudio, en el sentido que es necesario adoptar dos enfoques, el enfoque *meso* y el enfoque *micro*. El enfoque *meso* alude a entender el sector como un sistema y conjunto de actores y relaciones –entre éstos y para con otros sectores y actores–. Al respecto, se identificó que el aumento de la actividad económica del sector en conjunto implica una vinculación más estrecha entre las empresas que trabajan en segmentos o rubros de productos similares, lo que provoca la necesidad de ver la evolución del sector desde una perspectiva sistémica. Al respecto, el sector agroexportador peruano aún se halla en una fase temprana de formación; en la que hace falta que sectores como el gubernamental y el científico sumen mayores esfuerzos a favor de la progresiva consolidación del sector. Por su parte, el enfoque *micro* alude a reflexionar sobre el cambio en los patrones de comportamiento de las empresas; desde una actuación en solitario –a modo de emprendimiento– durante la década de los años 90s, hasta una actuación cada vez más interdependiente que se ha logrado visibilizar durante el periodo 2005-2009.

Otro aspecto importante de destacar en cuanto a la estructura, está referida a la composición del sector. Tomando en cuenta a las empresas que mantienen un registro de operaciones de exportación vigente para el periodo 2008-2009, y que han tenido operaciones regulares de exportación con valor comercial (superiores a US\$ 2000.00) en el periodo 2005-2009 (mediano plazo), se obtuvo una población de empresas cuya composición resulta sugestiva. De un total de 1019 empresas consideradas, el 59,3% son microempresas (ventas menores a 150 UIT), el 33,3% son pequeñas empresas (ventas entre 150 y 1700 UIT) y el 7,5% son medianas y grandes empresas (ventas superiores a 1700 UIT). Estos datos sugieren que en el sector agroexportador un número importante de microempresas han ido avanzando hacia el estrato de pequeña empresa, y que en el estado actual del sector, ya existen experiencias en las que algunas pequeñas empresas se han transformado en empresas medianas.

- *Sobre el estado de la innovación en el sector agroexportador*

El avance del sector agroexportador depende de un grado de articulación importante con los mercados de destino y con los canales y circuitos de

comercialización. Buena parte de esta articulación vincula a las empresas del sector con clientes comerciales y *brokers*, que poseen el *know-how*, el acceso, los contactos y la información sobre lo que acontece en los mercados donde se presenta la demanda en condiciones de oportunidad. Esta articulación también ocurre con relación a empresas foráneas dentro del mismo rubro –pero ubicadas en eslabones distintos dentro de la cadena de valor del negocio–, las que participan más activamente y por más tiempo de los mercados en competencia, y, por tanto, son referentes y contactos clave para el desarrollo de nuevos negocios. Un tipo de articulación más reciente es el referido a la demanda que vienen teniendo los productos peruanos en los mercados gourmet y en los negocios que surgen a raíz de la diáspora gastronómica peruana y latinoamericana –que en general valora la calidad, variedad, valor nutritivo y sabor de los productos peruanos.

Este conjunto de articulaciones se ha traducido en la identificación de tres estrategias diferenciadas, a efectos de aprovechar mejor los beneficios prometidos dentro de una cadena de valor que se ha ido ramificando en función a tendencias que se han hecho patentes en los últimos diez años. Estas estrategias se diferencian entre sí por su grado de complejidad y por la intensidad en que dependen de la innovación, del *upgrading* tecnológico y de los esfuerzos colectivos inter-empresa e interinstitucionales. Las dos primeras se pueden identificar con relativa facilidad en la dinámica del sector agroexportador peruano, mientras que la tercera aún se encuentra, si se quiere, en una fase embrional o muy prematura.

Una primera estrategia consiste en mejorar los procesos, las técnicas específicas para el sector agrícola y los niveles de coordinación en el contexto local, para efectos de aumentar el rendimiento y el volumen de la producción que alimentará el proceso de semi-elaboración o de transformación que corresponda. En tal sentido, se trata de un esfuerzo más cercano a la actividad agrícola bajo formatos como el de cadenas productivas y de asociatividad, donde la innovación está respaldada por investigación básica y el desarrollo de técnicas de siembra y cosecha. No obstante, este tipo de soporte normalmente no se encuentra disponible en el país, por lo que las empresas recurren al *know-how*, técnicas e innovaciones desarrolladas por terceros fuera del país (consultores, centros de investigación y firmas especializadas). Sobre el particular, en la medida que las empresas asimilan el nuevo conocimiento, se encuentran en capacidad de replicarlo, adaptarlo a las condiciones locales y emplearlo a discreción. Si bien esta estrategia corresponde a fases tempranas en el desarrollo del negocio, forma parte

de la práctica regular de las empresas peruanas en la actual situación del estado de innovación del sector agroexportador peruano.

Una segunda estrategia, más reciente, consiste en la aproximación de las empresas al mercado y/o a la información que les permita ganar un mejor entendimiento sobre los patrones de consumo en el mercado, la competencia nacional –sobre todo internacional– y los canales de comercialización predominantes para cada tipo de producto y para productos nuevos y/o nuevas presentaciones de productos adecuadas a nichos de mercado potenciales; todos ellos con valor agregado o comprendidos dentro del rubro emergente de productos orgánicos. En este contexto, la innovación es más sofisticada y lleva implícito un conocimiento que inicialmente no es el existente en el contexto nacional. En este sentido, las empresas recurren a la transferencia de tecnología y al *upgrading* de sus procesos y capacidades tecnológicas –lo que demanda volúmenes importantes de inversión, tal como lo indican los resultados del trabajo de campo.

Eventualmente, algunas empresas (normalmente las que registran niveles de ventas y de rentabilidad importantes) consiguen desarrollar sus propias adaptaciones, y ello les brinda la flexibilidad necesaria para mejorar su capacidad de informarse en el corto plazo sobre las oportunidades de mercado, incrementar su poder de negociación dentro de la cadena de valor del producto, anticipar los atributos que los consumidores valoran y detectar nichos de mercado para los cuales resulte atractivo desarrollar nuevos productos o nuevas presentaciones. Esta estrategia lleva la innovación a un nuevo nivel, en el que trasciende su aplicación solo a los productos, para convertirse en un proceso de innovación formal y explícito, caracterizado por su articulación con los demás procesos de negocio de la empresa, como son aquellos que caen bajo el manejo de las áreas de ingeniería, de investigación y desarrollo y de marketing. De acuerdo a los hallazgos del estudio, esta estrategia viene siendo empleada por aquellas empresas agroexportadoras que han mostrado un buen desempeño en cuanto a desarrollar portafolios de productos, incursionar en nuevos mercados, e incrementar sus ventas de modo importante.

No obstante, en el actual estado del sector agroexportador, lograr mantener el ritmo de crecimiento registrado en el último quinquenio exige trascender el modelo individual bajo el cual se ha venido trabajando la innovación. Las oportunidades de mercado emergentes demandan un trabajo con la innovación, que podría exceder las capacidades individuales de las empresas; incluso de aquellas que ya han ganado buena experiencia

en el mercado, como son las empresas dedicadas a los rubros de café, frutas y conservas, y vegetales. De acuerdo a los hallazgos del estudio, el sector necesitará emplear una tercera estrategia que consiste en avanzar hacia un manejo sistémico de cadenas inter-empresa e interinstitucionales, bajo el enfoque de sistemas de innovación regionales. En este tipo de sistemas, la innovación se genera como producto del esfuerzo colectivo y multisectorial de los actores del sistema –que comprendería, por ejemplo, a entidades gubernamentales que puedan implementar políticas y programas de fomento en ciencia, innovación y tecnología, así como a centros de investigación, universidades y servicios de desarrollo empresarial, entre otros-. En el estado actual del sector agroexportador peruano ya se han dado pasos iniciales en este sentido, pero no son los que afirman necesitar las empresas del sector, para quienes el factor denominado *time-to-market* es fundamental y los desincentiva de jugar un papel firme en los procesos de conformación de estos sistemas y los respectivos arreglos institucionales y mecanismos de gobernanza que su conformación demanda.

Por otro lado, en el nivel micro, la estrategia fundamental de las empresas que han obtenido resultados relevantes ha sido la de diversificar productos para efectos de penetrar distintos mercados, aprovechar nichos que están surgiendo en virtud, por ejemplo, de nuevos patrones de consumo y de un interés por los productos que pueden ofrecer los países de la región. En tal sentido, la existencia de acuerdos comerciales que no estaban a la vista en la década de los años 90s muestra un escenario de oportunidades para el incremento del comercio y, por tanto, las ventas del sector al exterior. Estas oportunidades, a diferencia de lo que ocurre en otros sectores de la economía, no están creciendo por el lado de la exportación de productos de escaso valor agregado y/o *commodities* –donde los precios han caído en el tiempo– sino más bien, en los productos procesados, semiprocados y/o frescos con valor añadido (bajo la noción de producto aumentado), que son apreciados en la medida que existe información y *exposure* de productos peruanos en los mercados internacionales.

En cuanto a la orientación de las empresas hacia el mercado externo con base en la innovación, se aprecia que un factor clave ha sido el aprovechamiento de las ventajas comparativas. Este es el ejemplo del aprovechamiento de las condiciones climáticas y de suelos en la costa peruana; donde las ventajas del clima han servido para aprovechar ventanas de oportunidad que se están presentando en países y/o bloques de alto poder adquisitivo, como Norteamérica, Europa Occidental, parte de Asia y, más

recientemente, países de Europa del Este, que vienen experimentando tasas de crecimiento interesantes. Adicionalmente a los mercados de alto poder adquisitivo, en años recientes se han sumado también los mercados de mediano poder adquisitivos, los que han abierto sus mercados y vienen participando de acuerdos comerciales de liberalización de comercio, que permiten a sus ciudadanos acceder a productos que disfrutaban de reducciones o exenciones de las tasas arancelarias.

Más aún, los nuevos mercados de destino son diversos en términos del poder adquisitivo, de modo que las plazas de destino no solo incluyen países con ingresos altos, pero también con ingresos medios. Al respecto, esta ampliación del mercado, es una buena oportunidad para ir logrando un mayor *exposure* de la oferta exportable; aunque por el momento el aprovechamiento de esta oportunidad se asocia más concretamente a la inversión de los privados, pese a que en años recientes ya se han registrado buenas experiencias en las que los organismos gubernamentales competentes y que colaboran (directa o indirectamente) en materia de comercio exterior y los gremios vienen aportando con un esfuerzo combinado en cuanto a la difusión y promoción de la oferta exportable del sector.

- *Sobre los patrones y los tipos de innovación, y la orientación y objetivos de los procesos de innovación*

Sobre el tipo de innovaciones que se producen en el sector, se ha identificado que existe un avance en cuanto al patrón predominante de la década de los años 90s, en el sentido que las empresas, en promedio, están procurando combinar estrategias de adopción, adecuación, transferencia de tecnología y desarrollo propietario de innovaciones, para acelerar su tiempo de respuesta ante las oportunidades de mercado y la competencia internacional. No obstante, en los rubros donde el producto sufre menos transformaciones con relación a su origen, las empresas aún dependen de innovaciones desarrolladas en otros países. Este es el caso de la adopción y relativa adecuación de desarrollos efectuados en países próximos como Colombia, Ecuador y Brasil, que comparten con el sector agroexportador peruano una canasta de productos comparables y condiciones climatológicas similares, pero además tienen experiencia probada y resultados económicos a la vista.

Por otro lado, en los sectores en que los productos sufren cierta transformación o son desarrollados en diversas presentaciones, las empresas

recurren a consultores, firmas especializadas e incluso clientes comerciales, a efectos de trabajar en la adecuación de la oferta y en avanzar en la ruta del *upgrading* tecnológico. Un especial comentario merece el hecho que las empresas están procurando implementar sistemas de control de calidad, buenas prácticas en la producción y, más allá dentro de la cadena de valor, en técnicas de manejo agrícola, donde se destacan, por ejemplo, el trabajo con mecanismos referidos al Euro Gap, Global Gap, certificaciones orgánicas y mercados justos.

La mayoría de empresas utiliza las innovaciones como elemento esencial de su estrategia de negocios. Estas innovaciones son más frecuentes en el segmento de empresas que trabajan más directamente con los segmentos de consumidores de alimentos de consumo directo como frutas y hortalizas. El objetivo de estos esfuerzos de innovación se focaliza a ampliar un portafolio de productos. En cuanto a los productos novedosos, al menos el 80 por ciento de empresas en todos los rubros estudiados introducen nuevos productos. Específicamente, en cuanto a productos nuevos en el mercado doméstico, destaca el rubro de colorantes e insumos (100%), seguido del rubro de café y granos secos (60%), el de frutas y conservas (56,5%), el rubro de productos alimenticios (47,1%) y finalmente el rubro de verduras frescas (36,4%). Para el caso de la introducción de nuevos productos a los mercados internacionales, la tasa más alta se presenta en el rubro de frutas y verduras (73,9%), seguido del rubro de productos alimenticios (64,7%), del rubro de colorantes e insumos (62,5%) y finalmente del rubro de café y granos secos, donde la menor diversidad del portafolio es comparativamente menor (40%). Estas innovaciones están centradas en las nuevas presentaciones de los productos y el procesamiento posterior hasta la categoría “*ready to eat*”.

Con respecto a la indagación sobre la introducción de tecnología y la mejora de procesos que de modo combinado reflejan la capacidad de *upgrading*, el 98,8 % de empresas han realizado algún tipo de *upgrading* y/o han mejorado sus procesos. Aquí cabe destacar que este *upgrading* se ha venido dando particularmente en los rubros de productos alimenticios, de verduras, hortalizas y legumbres, de colorantes y de café y granos secos (para el caso del 100% de las empresas estudiadas). La diseminación de estos esfuerzos obedece a desarrollos autónomos o a la oportunidad asociada a mejoras disponibles en el mercado y que han sido probadas por otras empresas con buenos resultados, como lo refiere el 81,7% de empresas. Esto se debe a que en la realidad del Perú no existe un sistema

que genere tecnología, y ello obliga a optar por la adopción de tecnología. Otro dato importante que cabe destacar es que en promedio cerca del 50 por ciento de empresas logra introducir innovaciones en los procesos que resultan novedosas, al menos, en el contexto local.

En cuanto a mejoras de servicios con tecnología, el 96,3% de empresas emplean mejoras tecnológicas para desarrollar nuevos servicios y/o expandir los actuales. Esto se da especialmente en el sector de productos alimenticios seguido por las empresas del rubro de café y el rubro de frutas y hortalizas. Es importante señalar que el caso de servicios mejorados con tecnología (87,7%) ha sido más citado durante la fase de encuestas que el caso de de productos mejorados con tecnología (67,6%). Este hallazgo es consistente con lo referido en la literatura revisada con relación a que los servicios innovadores brindan a los productos las características de producto aumentado. Otra característica de la innovación de los servicios es que se trata de introducciones en la empresa de algo que ya existe en el mercado. Merece nuestra atención la respuesta a la pregunta de si la empresa ha introducido servicios nuevos en el contexto internacional. La respuesta es que el 50 por ciento si lo ha hecho.

En cuanto a los objetivos que siguen las empresas con la innovación, los resultados aluden a tres objetivos de carácter estratégico:

- a) mantener y ampliar la participación en el mercado,
- b) modernizar los procesos con la meta de aumentar la productividad y/o optimizar los costos, y
- c) mejorar la calidad del producto y la confiabilidad de los procesos de modo que las ganancias de rendimiento se visibilicen en el corto y mediano plazo.

Esta priorización de objetivos permite clasificarlos como estratégicos puesto que su obtención puede construirse como clave de éxito de los negocios. Otros objetivos de la innovación menos prioritarios que se han señalado son la reducción del ciclo de desarrollo de productos para aprovechar ventanas de oportunidad de mercado, y mantener vínculos con clientes nuevos, entre otros.

Al desagregar los resultados por rubros de producto, se encontró que la priorización de los objetivos citados no es la misma en los cinco rubros estudiados. Por ejemplo, el objetivo de ampliar y mantener la participación en el mercado es más importante para el rubro de productos alimenticios, mientras que para el rubro de frutas y conservas éste es menos importante.

Más homogéneas son, sin embargo, las respuestas para el objetivo de modernizar los procesos para aumentar la productividad. Los porcentajes de empresas que votaron este objetivo como de Muy Alta importancia son los siguientes: en el rubro de frutas y conservas (79%), en el rubro de productos alimenticios (72%), en el rubro de verduras frescas (69%), en el de café y granos (61%), y en el rubro de colorantes (55 %). Para el objetivo de mejorar la calidad de los productos, las valoraciones de Muy Alta importancia fueron otorgadas en tres rubros de productos: colorantes e insumos (77%), café y granos secos (72 %) y verduras frescas (69 %).

- *Sobre la gestión del proceso de innovación tecnológica y los procesos de generación y protección del conocimiento detrás de la innovación*

Los procesos de innovación en las empresas agroindustriales parten principalmente de la relación que tienen éstas con sus clientes comerciales internacionales, sean *brokers*, distribuidores o agentes agregadores de oferta-demanda que trabajan con cadenas de supermercados y grandes distribuidores en los mercados de destino. Estos actores poseen conocimiento de primera fuente sobre los consumidores finales y sobre las tendencias del mercado; de modo que, en el estado actual del sector, resultan ejerciendo un efecto que estimula los procesos de innovación en el sector agroexportador peruano. Como parte de la implementación de procesos de innovación, las empresas han empezado a dar importancia a la gestión de la innovación; apoyándose en el desarrollo organizacional, en el *upgrading* de los procesos y en el alineamiento estratégico, todo lo cual tiene que ver con el desempeño de áreas clave como marketing, ingeniería, la cadena de aprovisionamiento e investigación y desarrollo.

Sobre la gestión de la innovación –que incluye características de comportamiento, estrategias y prácticas asociadas a la conducción del proceso de innovación–, se obtuvieron los siguientes resultados. Para el 67% de las empresas estudiadas, la planificación y programación de acciones de capacitación es un factor crítico de la gestión del proceso de innovación; mientras que para el 66% de empresas, la adaptación de la estrategia de negocio al mercado es algo igual de esencial. Para el 59 % de las empresas resulta esencial conocer cuáles son las reglas de juego que imperan en el sector en la cual operan; mientras que para el 51% de empresas la



conducción del proceso de gestión de la innovación demanda impulsar el cambio y fomentar una cultura organizacional orientada a la innovación. Finalmente, para un 47% de empresas, una de actividad clave dentro de la gestión de la innovación consiste en explorar nuevas ideas e informaciones que puedan enriquecer el contenido del producto.

El fortalecimiento en áreas de gestión muestra visibles avances. En marketing, por ejemplo, destaca el hecho que su accionar viene adquiriendo progresivamente una dimensión estratégica, que comprende el monitoreo de tendencias, la recolección de datos sobre la dinámica del mercado, la lectura de las tendencias que determinan el rumbo de dichas dinámicas y el soporte al proceso de desarrollo de productos y de configuración de los procesos; todo lo cual contribuye a mejorar la capacidad de respuesta ante el mercado y, en momentos, anticipar ciertos escenarios.

Las empresas del sector también han avanzado en la profundización de la función de investigación y desarrollo. Las empresas que tienen una importante participación de mercado y que han crecido sostenidamente en el periodo 2005-2009, han invertido en implementar y/o fortalecer las áreas de investigación y desarrollo. En las empresas más pequeñas, por otro lado, se busca complementar esfuerzos por medio de la cooperación y la búsqueda de eficiencia colectiva, ya sea a través de lazos con otras empresas más grandes (como la tercerización), o con gremios y asociaciones de productores-exportadores (como Promango, Promenstras, APEN o Prohass). Para ambos tipos de empresa las acciones de investigación y desarrollo han avanzado en buena dirección, pero este avance aún dista de lo que se requiere en el futuro próximo.

Con relación al desarrollo de portafolios de productos, las empresas más activas han organizado esfuerzos desde sus unidades de investigación y desarrollo, para efectos de articular mejor la información de mercados con la generación de conocimiento aplicable, y no en pocos casos, han iniciado acciones de innovación que permiten viabilizar los proyectos de innovación, desde el punto de vista técnico, financiero, de producción, de procesamiento y logístico. Los desarrollos a la fecha no dejan de ser iniciativas individuales que siguen siendo una alternativa al alcance, pero de mayor costo. Estas limitaciones podrían fácilmente ser superadas si estuviesen en operación sistemas publico-privados de innovación (regional y/o nacional) que facilitarían la innovación de un sector completo, como si tienen países más avanzados de Latinoamérica como México, Brasil, Chile y Colombia.

Sobre la fuente donde se genera y/o desarrolla la innovación que emplean las empresas, podemos concluir que el 79% de las innovaciones proceden de la propia empresa, seguida por los centros de investigación (26%), por terceros en el extranjero y luego adaptadas en el país (23%), por innovaciones adquiridas a firmas extranjeras (22%) y por firmas especializadas locales (19%). Se sugiere que estas repuestas podrían estar reflejando momentos específicos que experimentan las empresas, relacionados con el desarrollo de sus propias capacidades para efectuar innovaciones; es decir, inicialmente las empresas recurren a la adopción de las innovaciones y a la transferencia de tecnología. Progresivamente, estas innovaciones se difunden en el sector, y en esa etapa las empresas buscan desarrollar acuerdos con entidades vinculadas al desarrollo de investigación básica y adaptación de tecnologías. La siguiente etapa es diversificar las fuentes de innovación, sean éstas de la propia empresa o ajenas a ésta, mediante acuerdos colaborativos.

Con relación a la experiencia de las empresas en investigación básica y/o aplicada con fines de innovación, se identificó que dicha investigación ocurre en la medida que el conocimiento o invención que resultan de ella es requisito para pasar a otras etapas de aplicación de la innovación. Es una práctica común, además, el desarrollo de prototipos, como parte de la gestión de los procesos de innovación, aunque solamente el 40% de empresas estudiadas declaró realizar esta acción con una frecuencia regular y debidamente planificada. Este es un indicador de institucionalización de los procesos de innovación que refleja, de cierto modo, una evolución del sector. También resultó interesante hallar que, para el periodo 2005-2009, el 53% de empresas participó de alianzas para llevar a cabo las acciones de innovación. Las modalidades más usadas las encontramos en los *joint venture* (20%), las cadenas productivas (36%) y la innovación colectiva (36%). Los aliados más frecuentes son, asimismo, empresas del sector (56,4%), empresas foráneas (18%), consultoras locales (15%), consultoras extranjeras (5%) y finalmente entidades gubernamentales (5%).

En cuanto a las fuentes de información empleadas para tomar decisiones que ayuden a llevar adelante los procesos de innovación, las preferencias se reparten por la Internet y el acceso a bases de datos especializadas (54%), seguido por los desarrollos de centros de investigación y, en menor envergadura, de universidades (45%), por firmas y consultores extranjeros (44%), mediante registros de innovaciones y patentes (43%), y por firmas y consultoras locales (35%). El empleo de servicios de investigación de

mercados es más bien reducido en los rubros estudiados, con la excepción de los rubros de frutas y de productos alimenticios. Asimismo una de las fuentes preferidas por las empresas para acceder a innovaciones y *know-how* son firmas consultoras y expertos extranjeros.

En cuanto a las fuentes de financiación de los procesos de innovación, para el 69% de empresas la principal fuente de financiación son los fondos propios. La siguiente fuente en orden de utilización es el financiamiento provisto por el sistema bancario (49% de empresas), seguida por los nuevos aportes de capital (18% de empresas). Los fondos de capital de riesgo, cooperación extranjera y fondos gubernamentales han sido aludidos como poco significativos.

Asimismo, con relación a los mecanismos de protección del conocimiento asociado a las innovaciones, éstos son empleados por un número muy reducido de empresas; siendo que se han solicitado registros de propiedad industrial básicamente en el rubro de productos alimenticios (28% de las empresas) y de colorantes (22% de empresas). Los tipos de registro solicitados han consistido, primeramente, en la obtención de variedades vegetales (42% de casos), patentes (33% de casos), modelos de utilidad (17% de casos) y protección de diseños industriales (17% de casos).

- *Sobre los comportamientos, percepciones y valoraciones empresariales acerca del papel, el retorno y la utilidad de las inversiones en innovación tecnológica*

En relación con los indicadores empleados por las empresas para decidir y estimar el valor de la inversión en innovación, un 42% de empresas usa el porcentaje dedicado del presupuesto total de la empresa. El segundo indicador más empleado es el porcentaje del total de las ventas para el 33% de las empresas. El tercer indicador es el porcentaje del monto global de inversiones en el 22% de empresas. De forma suplementaria, la distribución del gasto en innovación es absorbida por la adquisición de equipos, software y bienes de capital (67% de empresas), seguido por el gasto en capacitación, formación técnica y entrenamiento (51% de empresas), por los costos logísticos (49% de empresas), el gasto de personal (42% de empresas), el gasto en servicios de consultoría y estudios de ingeniería (23% de empresas), y los gastos en patentes o modelos de utilidad (22% empresas).

En relación a los indicadores usados por las empresas para estimar el beneficio o efectos de innovar, los indicadores fueron, primeramente:

- i) los indicadores de tipo beneficio costo, (en un 64.6% de empresas) que comprende medidas como nivel de ventas, costo unitario, y los costos operativos.
  - ii) los indicadores de tipo *benchmarking* (30% de las empresas), cuyas métricas obedecen a los aspectos que los tomadores de decisiones tienen interés de monitorear.
  - iii) los indicadores relacionados con la participación en el mercado (ingreso a nuevos mercados, nuevos productos en mercados ya trabajados), referidos por el 28% de empresas.
  - iv) los indicadores de tipo financiero que son empleados en un 14% de empresas, y que comprenden métricas como aporte de la innovación o productos de la innovación en el incremento del valor de mercado de la empresa.
  - v) Los indicadores de impacto externo, citados por el 13% de empresas, comprenden técnicas de impacto social, impacto ambiental y contribución al desarrollo económico local.
  - vi) el indicador *time-to-market* (3.7 % de empresa) que consiste en medir el tiempo en el que una idea se convierte en producto que llega a estar a disposición directa del consumidor final.
- *Sobre los factores institucionales que facilitan u obstaculizan los procesos de innovación*

El esfuerzo de innovación en el sector agroindustrial durante el periodo 2005-2009 ha tenido relativa fortaleza en función a la mejora de sus esfuerzos para llevar adelante acciones de innovación; siendo que el papel de otros sectores –como los centros de investigación, las universidades y entidades como el INIA–, es modesto en función de las perspectivas que se han abierto al sector en el mediano plazo. No obstante, de acuerdo a las informaciones de los entrevistados y de las empresas encuestadas, en el contexto actual existen experiencias de cooperación intersectorial que vienen madurando, como es el caso de la labor que instancias como el SENASA vienen desempeñando en apoyo al sector. Aunque dichas experiencias aún representan un aporte de escasa envergadura, se trata de avances en cuanto a la adecuación de productos de agroexportación

a las normas, estándares de calidad y regulaciones que se manejan en los mercados de destino, y a que se vienen desarrollando técnicas y métodos cuya aplicación aún no está del todo probada a escala industrial.

En lo referido a la participación de las instituciones de ciencia y tecnología, a nivel nacional y regional y en el campo tanto privado como público, su aporte en el contexto actual es poco visible y no se aproxima, por el momento, al desarrollo de productos o al *upgrading* tecnológico, sino básicamente a la investigación que aún requiere toda una fase de pruebas de aplicación (en el caso de las entidades de ciencia), y a la difusión de informaciones (el caso más frecuente). En suma, los pasos hacia un sistema de innovación que se deben dar en el sector son aún incipientes y carecen de las características sistémicas que otras experiencias en la región ya han logrado edificar, como es el caso de Brasil y, en cierta medida, de Chile. Siendo así, el aspecto interinstitucional aún no constituye un factor determinante en la generación de innovaciones, como si ocurre en otros países de la región, donde los sectores de valor agregado están articulados intensamente con los mercados. En ese proceso, las universidades y los centros de investigación producen conocimiento e invenciones que son insumos para diversas aplicaciones; con lo que se multiplican las innovaciones, éstas se difunden en el sector doméstico, y terminan explicando buena parte del soporte para aumentar el volumen y diversificar la composición de los portafolios de productos exportables.

Entre los factores que limitan la innovación en el sector agroexportador se cita la inexistencia de un sistema público-privado de innovación, dejando el peso de la acción innovadora y la capacidad inventiva a la acción individual y desarticulada. En el caso de las universidades públicas, se argumenta que los pocos trabajos de investigadores no están articulados a las demandas de las empresas. Las instituciones que se espera apoyen los esfuerzos de innovación aún presentan una brecha importante en términos de contar con un apropiado soporte organizativo, recursos invertidos en I&D, capacidades científicas y técnicas en frecuente interacción con las dinámicas que subyacen a las actividades del sector agroexportador, entre otros. Siendo así, constituyen aliados con desventajas en el contexto actual de negocios; lo que no implica que no puedan jugar un papel determinante en el impulso, primero a la actividad inventiva y, luego, a la aplicación de nuevo conocimiento en el desarrollo del portafolio de productos exportables, en vista que ya existen algunas experiencias de articulación interinstitucional. De otro lado, existe una débil coordinación con entidades como

el INIA, SENASA, PROMPERU, PRUDUCE, la academia y los gobiernos regionales, que tienen bajo su competencia jurídico-normativa, el ejercicio de la actividad promotora de la competitividad territorial, el desarrollo económico local y el fomento a las inversiones productivas.

- *Sobre las oportunidades y retos enfrentados por las empresas para implementar procesos de innovación*

En relación a los riesgos relevantes, el principal riesgo percibido es el riesgo comercial propio del mercado o sector (52% de empresas), el riesgo climático y el calentamiento global es percibido como importante por el 62% de empresas, seguido por el riesgo macroeconómico y/o de tipo de cambio (52% de empresas) y el riesgo comercial propio de las dinámicas del mercado (52% de empresas). Otros riesgos menos importantes son el riesgo tecnológico (35% de empresas), seguido por el riesgo social y/o de conflicto social (14% de empresas) y finalmente el riesgo político (9 % de empresas).

Sobre riesgos que concretamente se perciben como incontrolables, destacan el riesgo de mercado, el riesgo financiero, el riesgo político, el riesgo jurídico-institucional y, más recientemente, el riesgo climático. Los empresarios del sector señalan que el riesgo climático constituye conlleva importantes retos, no sólo por los efectos de los cambios en el clima, sino por otras muchas secuelas, como es el impacto sobre la disponibilidad de recursos como el agua y la aparición o multiplicación de plagas, entre otros. Este riesgo requiere de una acción concertada público privada que no solo se trate de aminorar los efectos negativos de éste sobre los cultivos (como la aparición de plagas y el brote de enfermedades), sino que también implique el desarrollo de variedades de cultivos y productos que se adapten a las nuevas condiciones. Asimismo, las implicancias sociales y económicas del impacto del cambio climático obligan a replantear el papel que desempeñaran las instituciones públicas locales, regionales y nacionales tanto del gobierno como de la academia.

## 8.2. RECOMENDACIONES

- Uno de los aspectos que subyace a los procesos de innovación, particularmente en el sector agro exportador, es el eslabonamiento que

éste tiene con la investigación básica, área en donde los centros de investigación como las universidades y los centros de innovación juegan un rol importante. Este aspecto debe ser estudiado a mayor profundidad debido al impacto que puede tener en facilitar las iniciativas de innovación desde la perspectiva de la empresa y en virtud a la necesidad de contar con elementos de juicio para la definición de políticas.

- Otro aspecto que merece mayor atención es el estudio de las preferencias y tendencias de los consumidores en los mercados de destino. Particular atención también merece el rol que juegan precisamente los *brokers* o los distribuidores en la comunicación de estas tendencias y la eventual cooperación con las empresas agro industriales peruanas en el desarrollo de éstas.
- Se requiere arribar a encontrar relaciones causales entre los factores que han sido explorados en el estudio presente y la evolución del sector y de la innovación y la competitividad de las empresas. En ese sentido, el presente estudio sienta las bases para la conducción de múltiples estudios que no solo aportan a un mejor entendimiento del sector, sino también a la construcción de políticas públicas de fomento a la innovación y al diseño de estrategias sistémicas que pueden contribuir a consolidar el camino andado por las empresas del sector, así como dar nuevos pasos en el sentido de que el sector participe más activamente del comercio internacional y que aporte mucho más al producto nacional.
- Es necesario profundizar el estudio del rol del sector público para tener bases para la formulación de políticas públicas que promuevan la innovación de todos los actores en un sector económico como el agroexportador, que, por su locación, puede tener un impacto sobre el desarrollo local, la reducción de la pobreza en las zonas rurales y el surgimiento de una industria sostenible.
- Adicional y especial atención merece el estudio de la cooperación que se da a nivel de cadenas productivas y la cooperación entre las empresas de manera de potenciar esta forma que posibilita al sector avanzar como un todo. Asimismo, también debería ser parte de una agenda de investigación en innovación, el abordaje particular del ciclo de la innovación y sus implicancias para el avance tecnológico y para la evolución de los tipos de innovación; desde un enfoque de adopción hasta el desarrollo de innovaciones propias. Este estudio podría ser

abordado teniendo como informantes a expertos en las tecnologías involucradas en el sector.

- Sería conveniente estudiar en profundidad cómo se desarrollan las innovaciones de los servicios en el mercado local y efectuar una comparación con lo que viene ocurriendo en otros sectores de la economía nacional, en otros mercados de la región y en otras regiones, donde actúan los poseedores de las mejores prácticas. Esta posibilidad es interesante en virtud que poco se ha avanzado en ganar una mejor comprensión sobre la gestión de la innovación y sobre la innovación de servicios –que se hace más tangible como parte de procesos de innovación, cuya conducción es materia de competencia de la gestión de la innovación.
- Finalmente, los impactos de los riesgos convencionales y de los riesgos incontrollables que previsiblemente afectarán (y ya están afectando) las operaciones productivas en el sector se presentan como temas ineludibles en la agenda de investigación y de definición de políticas para el sector; considerando como sector no solo a las empresas, sino también a otros actores llamados a ser parte de un sistema nacional de innovación.
- El riesgo climático, ha sido priorizado por la totalidad de expertos consultados, así como por casi la totalidad de gestores encuestados desde las empresas agroexportadoras que han participado del presente estudio y han brindado tan valiosa información. Asimismo, se requiere evaluar –en distintos escenarios– el papel que pueden desarrollar las nuevas tecnologías en cuanto a la mitigación de los efectos climáticos, y a las oportunidades que el cambio climático puede ofrecer.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Aldrich, H. (1979). *Organizations and environments*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Andrews, K. (1980). *Concept of corporate strategy*. Homewood, IL: Irwin.
- Arundel, A., Smith, K., Patel, P. & Sirili, G. (1998). *The future of innovation measurement in Europe*. STEP Group.



- Astley, W. G. & van de Ven, A. H. (1983). Central perspectives and debates in organization theory. *Administrative Science Quarterly*, vol. 28, pp. 245-273.
- Barro, R. J. (1996). *Getting it right*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Barro, R. J. (2002). *Nothing is sacred: economics ideas for the new millennium*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Benavides, M., Vásquez-Caicedo, G. & Casafranca, J. (1996). *La pequeña agroindustria en el Perú: situación actual y perspectivas*. Lima: Red de la Agroindustria del Perú.
- Bloch, C. (2007, febrero). Assessing recent developments in innovation measurement: the third edition of the Oslo Manual. *Science and Public Policy*, 34 (1), pp. 23-34.
- Booz, E. G., Allen, J.L. & Hamilton C. L. (1982). *New product management for the 1980s*. New York, NY: Booz Allen Hamilton Inc.
- Business Week-Boston Consulting Group. *Ranking de las 50 empresas más innovadoras del mundo*. En [http://bwnt.businessweek.com/interactive\\_reports/most\\_innovative/index.asp](http://bwnt.businessweek.com/interactive_reports/most_innovative/index.asp)
- Cantwell, J. (2005). Innovation and competitiveness. En J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. Nelson (eds.). *The Oxford handbook of innovation* (pp. 543-567). New York: Oxford University Press.
- Castilla, P., Mesarina, I., Huapaya, G. & Vargas, B. (2009). *El sistema de control estratégico como herramienta de evaluación del desempeño*. Lima: ESAN Ediciones.
- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma*. New York: Harper Collins Publishers, Inc.
- Christensen, C. M. & Radnor, M. E. (2003). *The innovator's solution: creating and sustaining successful growth*. Boston: Harvard Business School Press.
- Chung, S. (2002, August). Building a national innovation system through regional innovation systems. *Technovation*, 22 (8), pp. 485-491.

- Commons, J. R. (1950). *The economics of collective action*. New York: Macmillan.
- Coelho, A. (2007). Eficiencia colectiva y upgrading en el cluster del tequila. *Análisis Económico* (México DF, Universidad Autónoma Metropolitana - Azcapotzalco), 22 (49), pp. 169-194.
- CONCYTEC (2001). *Indicadores de ciencia, tecnología e innovación tecnológica: década de los 90*. Lima: CONCYTEC. Recuperado de [http://www.concytec.gob.pe/indicadores/pdf\\_files/indica\\_99\\_1.pdf](http://www.concytec.gob.pe/indicadores/pdf_files/indica_99_1.pdf).
- Cornejo, R.; Gonzáles, G. M., Merino, M. A. & Roca, S. (2007). Hacia una política de promoción de patentes”. En S. Roca (comp.). *Propiedad intelectual y comercio en el Perú: impacto y agenda pendiente* (pp. 607-665). Lima: Universidad ESAN.
- Da-Silva, C., Baker, D., Shepherd, A. W., Jenane, C. & Miranda-da-Cruz, S. (2009). *Agroindustries for Development*. Roma: CAB International/FAO.
- Dankbaar, B. (1993, January). Comentary: technological change as a social process. *International Journal of Human Factors in Manufacturing*, 3(1), pp.95-98.
- Dankbaar, B. & Cannell, W. (eds.) (1996). *Technology management and public policy in the European Union*. Oxford, NY: Oxford University Press.
- Danneels, E. (2002). The dynamics of product innovation and firm competence. *Strategic Management Journal*, 23 (12), pp. 1095-1121.
- Danse, M. & Vellema, S. (2008). Innovation and Development - Institutional perspectives on technological change in agri-food chains. *Markets, Chains and Sustainable Development Strategy and Policy Paper*, no. 2. Stichting DLO: Wageningen. Recuperado de [www.boci.wur.nl/UK/Publications](http://www.boci.wur.nl/UK/Publications)
- De Soto, H. (2001). *El misterio del capital: por qué el capitalismo triunfa en occidente y fracasa en el resto del mundo*. Barcelona: Ediciones Península.
- Drucker, P. (1985). *Innovation and entrepreneurship*. New York: Harper and Row.

- Edquist, C. (2005). Systems of innovation: perspectives and challenges. En J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. Nelson (eds.). *The Oxford handbook of innovation* (pp. 181-208). New York: Oxford University Press.
- Edquist, C. & Hommen, L. (1999, January). Systems of innovation: theory and policy for the demand side. *Technology and Society*. 21 (1), pp. 63-79.
- Edquist, C. & Hommen, L. (2008). *Small country innovation system*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Ettlie, J. E. (2006). *Managing innovation: new technologies, new products and new services in a global economy*. Burlington, MA: Elsevier/Butterworth-Heinemann.
- European Union Scoreboard (EIS). En <http://www.proinno-europe.eu>
- Fagerberg, J. (2005). Innovation: a guide to the literature. En J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. Nelson (eds.). *The Oxford handbook of innovation* (pp. 1-26). New York: Oxford University Press.
- FAO (2009). *Informe del Foro Mundial sobre Agroindustrias: aumento de la competitividad y las repercusiones en el desarrollo*. Nueva Delhi 8-11 abril 2008. Roma, Italia.
- FAO (2007, May). *Challenges of agribusiness and agro-industries development. Committee of Agriculture*. Informe presentado en la 20<sup>th</sup> Session, COAG/2007/5, Roma, Italia.
- Farm Foundation (2008). *The 30-year challenge: agriculture's strategic role in feeding and fueling a growing world*. Oak Brook, IL: Farm Foundation. Recuperado de [www.farmfoundation.org](http://www.farmfoundation.org)
- Fischer, C. (2009, June). *Opportunities for innovation in fruit & vegetable retailing: a value chain approach*. Artículo presentado en el 19th annual world forum and symposium of the International Food and Agribusiness Association, Budapest, Hungary.
- Foray, D. & Gault, F. (eds.) (2003). *Measuring knowledge management in the business sector: first steps*. Paris y Ottawa: OECD/Statistics Canada.
- Friedman, M. (1962). *Capitalism and freedom*. Chicago: University of Chicago Press.

- Friedman, M. & Friedman, R. (1980). *Free to choose*. New York, NY: Harcourt Brace Jovanovich.
- Gallagher, L. (2010, March). A dig dirt. *ODE Magazine*, 8(2), 38-45.
- Gambardella, P. (2006). *Survey and synthesis of current innovation approaches*. CSC Catalyst Program. Recuperado de <[www.scribd.com/doc/236206/Survey-and-Synthesis-of-Current-Innovation-Approaches](http://www.scribd.com/doc/236206/Survey-and-Synthesis-of-Current-Innovation-Approaches)>
- George, M. L., Works, J. & Watson-Hemphill, K. (2005). *Fast innovation: achieving superior differentiation, speed to market, and increased profitability*. New York: McGraw-Hill.
- Giel, T., Hagelaar, G., Laven, A. & Vellema, S. (2008). Chain governance, sector policies and economic sustainability in cocoa. *Markets, Chains and Sustainable Development Strategy and Policy Paper*, no. 12. Stichting DLO: Wageningen. Recuperado de <[www.boci.wur.nl/UK/Publications](http://www.boci.wur.nl/UK/Publications)>
- Giuliani, E., Pietrobelli, C. & Rabellotti, R. (2007). Upgrading in global value chains: lessons from Latin American clusters. En C. Pietrobelli & R. Rabellotti, *Upgrading to Compete. Global Value Chains, SMEs and Clusters in Latin America* (251-298), Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Hayami, Y. & Ruttan, V. W. (1984). Toward a theory of induced institutional innovation. *Journal of Development Studies*, 20 (4), pp. 203-233.
- Hayami, Y. & Ruttan, V. W. (1985). *Agricultural development and international perspective*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Hirsch-Kreinsen, H. & Jacobson, D. (2008). *Innovation in low-tech firms and industries*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Hollander, J. (2002). *Improving performance in business development*. Tesis doctoral, University of Groningen, Holanda.
- Howells, J. (2005). *The management of innovation and technology: The shaping of technology and institutions of the market economy*. London, UK: SAGE Publications.
- Izquierdo, M. (2008). *Metodología para diseñar proyectos de investigación educativa*. Lima: Ediciones Distribuciones Librería Nuevo Líder.

- Kaplan, R. & Norton, D. (1996). *Balanced scorecard: translating strategy into action*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kaplinsky, R. & Morris, M. (2001). A handbook for value chain research. IDRC. Recuperado de [www.catie.ac.cr/econegociosagricolas/banco-medios/documentos/pdf/rde\\_cv\\_kaplinsky.pdf](http://www.catie.ac.cr/econegociosagricolas/banco-medios/documentos/pdf/rde_cv_kaplinsky.pdf)
- Kline, S. J. & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. En R. Landau & N. Rosenberg (eds.), *The positive sum game* (pp. 275-304). Washington DC: National Academy Press.
- Kuramoto, J. (2007). Sistemas de innovación tecnológica. En Investigación, políticas y desarrollo en el Perú (pp. 103-133). Lima: GRADE.
- Kuramoto, J. & Torero, M. (2004). *La participación pública y privada en la investigación y desarrollo de la innovación tecnológica en el Perú, una apreciación global relativa a otros países latinoamericanos*. Lima: GRADE. Recuperado de [www.grade.org.pe/innovacion/docs/Peru-Kuramoto y Torero.pdf](http://www.grade.org.pe/innovacion/docs/Peru-Kuramoto_y_Torero.pdf)
- Kuramoto, J. & Torero, M. (2009). Public-private research, development, and innovation in Peru. En M. Graham & J. Woo (eds.). *Estimular el crecimiento de la economía: el papel de la investigación público-privada en el desarrollo*. Lima: IDRC/Mayol Ediciones. Recuperado de [www.idrc.ca/es/ev-137217-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://www.idrc.ca/es/ev-137217-201-1-DO_TOPIC.html)
- Lam, A. (2005). Organizational innovation. En J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. Nelson (eds.). *The Oxford handbook of innovation* (pp. 115-147). New York: Oxford University Press.
- López Isaza, G. A. (2006). Perspectivas para el análisis de la innovación: un recorrido por la teoría. *Cuadernos de administración* (Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana), 19(31), 243-273.
- Lowe, R. & Marriott, S. (2006). *Enterprise: Entrepreneurship and innovation. Concepts, contexts and commercialization*. Burlington, MA: Elsevier.
- Ludwig, E. (1963). *The economics of success*. Princeton, NJ: van Nostrand.
- Lundvall, B-A., Johnson, B. Andersen, E. S. & Dalum, B. (2002, febrero). National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 31(2), pp.213-231.

- Lundy, M., Gottret, M. V., Cifuentes, W., Ostertag, C. F. & Best, R. (2009). *Diseño de estrategias para aumentar la competitividad de cadenas productivas con productores de pequeña escala*. Cali: CIAT. Recuperado de [http://floramap-ciat.org/webciat/agroempresas/pdf/manual\\_de\\_campo\\_final\\_sept04.pdf](http://floramap-ciat.org/webciat/agroempresas/pdf/manual_de_campo_final_sept04.pdf)
- MacKenzie, D. & Wajcman, J. (eds.) (1999). *The social shaping of technology (2<sup>nd</sup>.ed.)*. Buckingham: Open University Press.
- McLauchlan de Arregui, P. & Torero, M. (1991). *Indicadores de ciencia y tecnología en América Latina: 1970-1990*. Lima: GRADE. Recuperado de [www.grade.org.pe/download/pubs/libros/indicadores.pdf](http://www.grade.org.pe/download/pubs/libros/indicadores.pdf)
- Meijerink, G & Roza, P. (2008). The role of agriculture in development: focusing on linkages beyond agriculture. *Markets, Chains and Sustainable Development Strategy and Policy Paper*, no. 4. Stichting DLO: Wageningen. Recuperado de [www.boci.wur.nl/UK/Publications](http://www.boci.wur.nl/UK/Publications)
- Mullin, J. (2002). Un análisis del sistema peruano de innovación. Programa de Ciencia y Tecnología BID/Perú. Recuperado de [www.concytec.gob.pe/ProgramaCyT/FONCYC/informes/sni\\_451.pdf](http://www.concytec.gob.pe/ProgramaCyT/FONCYC/informes/sni_451.pdf)
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development)/Eurostat (2005). *Guidelines for collecting and interpreting innovation data — The Oslo Manual (3<sup>rd</sup> ed)*. Paris: OECD.
- Patel, P. & Pavitt, K. (1994). The nature and economic importance of national innovation systems. *STI Review*, vol. 14, pp. 9-32.
- Pavitt, K. (2005). Innovation processes. En J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. Nelson (eds.). *The Oxford handbook of innovation* (pp. 86-114). New York: Oxford University Press.
- Paz Silva, L. (1998). *La agricultura, la agroindustria y la agroexportación del Perú en el siglo XXI*. Lima: Prompex.
- Pérez, G. (2001). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Madrid: La Muralla.
- Perrault, W. D. & McCarthy, J. E. (2003). *Essentials of marketing: a global managerial approach*. Boston: Irwin/McGraw-Hill.
- Petrobelli, C. & Rabellotti, R. (2007). Clusters and value chains in Latin America: in search of an integrated approach. En C. Pietrobelli &

- R. Rabellotti, *Upgrading to compete. Global value chains, SMEs and Clusters in Latin America* (pp. 1-40), Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Petrobelli, C. & Rabellotti, R. (2007). Supporting enterprise upgrading in clusters and value chains in Latin America. En C. Petrobelli & R. Rabellotti, *Upgrading to compete. Global Value Chains, SMEs and Clusters in Latin America* (pp. 299-330), Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Pomareda, C. & Hartwich, F. (2005). *Innovación agrícola en América Latina: comprendiendo el papel del sector privado*. Washington: Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias. Recuperado de [www.fidamerica.org/admin/docdescargas/centrodoc/centrodoc\\_1412](http://www.fidamerica.org/admin/docdescargas/centrodoc/centrodoc_1412).
- Porter, M. (1980). *Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press.
- Porter, M., (1985). *Competitive advantage*. New York: Free Press.
- Porter, M. (1990). *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press.
- Porter, M. (1996, noviembre/diciembre). What is strategy? *Harvard Business Review*, 74 (6), pp. 61-78.
- Quintana, A. (2006). Metodología de investigación científica cualitativa. En A. Quintana & W. Montgomery (eds.), *Psicología: tópicos de actualidad* (46-84), Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Rabobank (2008). *The boom beyond commodities: a new era zapping food and agribusiness*. Hong Kong: Rabobank Group.
- Rothwell, R. (1992, July). Successful industrial innovation: critical success factors for the 1990s. *R&D Management*, 22 (3), pp.221-239.
- Sagasti, F. (2003). *El sistema de innovación tecnológica en el Perú*. Lima: Agenda PERU. Recuperado de <[www.unsch.edu.pe/investigaciones/Sistema de Innovación Tecnológica en el Peru.pdf](http://www.unsch.edu.pe/investigaciones/Sistema%20de%20Innovaci3n%20Tecnol3gica%20en%20el%20Peru.pdf)>
- Schrage, M. (2005, 15 de noviembre). *Innovation alchemy*. *CIO Magazine*. Recuperado de [www.cio.com.au/index.php/id;63352741](http://www.cio.com.au/index.php/id;63352741)

- Schumpeter, J. (1949). Economic theory and entrepreneurial history. En A. H. Cole (ed.), *Change and the entrepreneur: Postulates and patterns for entrepreneurial history*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Skousen, M. (2001). *The making of modern economics: the lives and ideas of the great thinkers*. Armonk, NY: M.E. Sharpe Inc.
- Smith, H. (2006). *What innovation is: how companies develop operating systems for innovation*. CSC White Paper, February 23. Recuperado de [www.csc.com/features/2004/57.shtml](http://www.csc.com/features/2004/57.shtml)
- Swedberg, R. & Granovetter, M. (eds.) (2001). *The sociology of economic life (2<sup>nd</sup> ed.)*. Cambridge, MA: Westview Press.
- Tan, B. S. (2004). *The consequences of innovation*. *The Public Sector Innovation Journal*, 9 (3). Recuperado de [www.innovation.cc/scholarly-style/tan-9-3.pdf](http://www.innovation.cc/scholarly-style/tan-9-3.pdf)
- Tang, H. K. (1998). An integrative model of innovation in organizations. *Technovation*, 18(5), pp. 297-309.
- Trajtenberg, M. (1990). *Patents as indicators of innovation. Economic analysis of product innovation*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Trinekens, J., van Uffelen, R., Debaire, J. & Omta, O. (2008). Assessment of innovation and performance in the fruit chain: the innovation-performance matrix. *British Food Journal*, 110(1), 98-127.
- Van de Ven, A. H. (1986). Central problems in the management of innovation. En *Management Science*, 32(5), pp. 590-607.
- Van de Ven, A. H. & Poolo, M. S. (2000). *Organizational change and innovation processes: theory and method for research*. New York: Oxford University Press.
- Van de Ven, A. H. & Poolo, M. S. (2004). *Handbook of organizational change and innovation*. New York: Oxford University Press.
- Verspagen, B. (2005). Innovation and economic growth. En J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. Nelson (eds.). *The Oxford handbook of innovation* (pp. 487-513). New York: Oxford University Press.



- Von Hippel, E. (1988). *The sources of innovation*. Oxford: Oxford University Press
- Yamada, G. & Chacaltana, J. (2007). *Generación de empleo en el Perú: seis casos recientes de éxito*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.
- Warner, A. M. (2000). Economic creativity. En *The Global Competitiveness Report 2000* (pp. 28-39), New York: Oxford University Press.
- Watson, R. T., Noble, I. R., Bolin, B., Ravindranath, N. H., Verardo, D. J. & Dokken, D. J. (2000). *IPCC Special Report on Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Recuperado de [www.grida.no/climate/ipcc/land\\_use/index.htm](http://www.grida.no/climate/ipcc/land_use/index.htm)
- World Bank (2007). *World Development Report 2008-Agriculture for Development*. Washington: World Bank.
- Yip, G. (1995). *Total global Strategy: managing for worldwide competitive advantage*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Zapata, S. (2001). *Posibilidades y potencialidad de la agroindustria en el Perú en base a la biodiversidad y los bionegocios*. Lima: Comité Biocomercio Perú.

### *Bases de datos, directorios de empresas y registros de empresas on-line*

Los registros y las bases de datos que han sido consultadas han sido, inicialmente, los registros de aduanas y los reportes en-línea disponibles en la Internet. A ello se sumó la revisión a las bases de datos del sector agroindustrial de Inform@ccion, para el periodo 2005 a 2009, y las bases de datos de agroindustrias administrada por ADEX, entre otros. A continuación se listan las principales fuentes de datos y de consulta on-line que fueron empleadas.

- Base de datos de Inform@ccion, sobre agroexportadoras en el periodo 2005-2009.
- Base de datos de exportadores –en general-de ADEX.

- Blog de agronegocios Perú → <http://agronegociosenperu.blogspot.com>
- Cámara America de Comercio del Perú-AMCHAM → <http://www.amcham.org.pe/tradecenter/tradecenter.php>
- Consultas on-line-SUNAT → [www.sunat.gob.pe](http://www.sunat.gob.pe)
- Directorio de empresas del Perú - Portal Central Empresarial → <http://www.centralempresarial.com>
- Directorio “Las empresas TOP del Perú - 2009” (formato impreso)
- Portal de Comercio Exterior PyMEX → <http://www.pymex.pe>
- Portal Universia → <http://www.universidadperu.com/empresas>
- Portal financiero Créditos Perú → <http://www.creditosperu.com.pe/tbdirectorioempresas.php>
- Portal Perú Marketplaces → <http://www.perumarketplaces.com/ing/homepage.htm>
- Portal de PromPerú → <http://www.promperu.gob.pe>
- Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior → <http://www.siicex.gob.pe/siicex>