



**Universidad Nacional
de General Sarmiento**

TESIS

**RELACION ENTRE UN MODELO CONCEPTUAL DE INNOVACION
AMPLIADO Y LA GESTION DE LA INNOVACION.
ENFOQUE LOCAL Y EN EMPRESAS PEQUEÑAS METALMECANICAS.**

**Director: Dr. Pablo Alejandro Arena
Alumno: Ing. Horacio Eduardo Retamales**

Maestría en Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación.

**Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales.
Universidad Nacional de General Sarmiento**

Mendoza, Argentina.



FORMULARIO “E” TESIS DE POSGRADO

Niveles de acceso al documento autorizados por el autor

El autor de la tesis puede elegir entre las siguientes posibilidades para autorizar a la UNGS a difundir el contenido de la tesis:

Libero el contenido de la tesis para acceso público.

- a. Título completo del trabajo de Tesis: **RELACION ENTRE UN MODELO CONCEPTUAL DE INNOVACION Y LA GESTION DE LA INNOVACION. ENFOQUE LOCAL Y EN EMPRESAS PEQUEÑAS METALMECANICAS.**
- b. Presentado por (Apellido/s y Nombres completos del autor): **RETAMALES, Horacio Eduardo.**
- c. E-mail del autor: **horacioretamales@fulzero.com.ar**
- d. Estudiante del Posgrado (consignar el nombre completo del Posgrado): **Maestría en Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.**
- e. Institución o Instituciones que dictaron el Posgrado (consignar los nombres desarrollados y completos): **Universidad Nacional de General Sarmiento, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de La Universidad Nacional de Cuyo.**
- f. Para recibir el título de (consignar completo):
 - a) Grado académico que se obtiene:
 - b) Nombre del grado académico:
- g. Fecha de la defensa: / /
 día mes año
- h. Director de la Tesis (Apellidos y Nombres): **Dr. Pablo Alejandro Arena**
- i. Tutor de la Tesis (Apellidos y Nombres): **Dra. Graciela Inda.**
- j. Colaboradores con el trabajo de Tesis: **No.**
- k. Descripción física del trabajo de Tesis (cantidad total de páginas, imágenes, planos, videos, archivos digitales, etc.): **La tesis consiste en un ejemplar de 71 páginas.**
- l. Alcance geográfico y/o temporal de la Tesis: **Enfoque localizado en el sector industrial metalmeccánico de Mendoza. El relevamiento de casos se realizó durante la década de los 90 y se completo durante el 2009.**

m. Temas tratados en la Tesis (palabras claves): INNOVACION, MODELO CONCEPTUAL, GESTION DE LA INNOVACION, EMPRESAS PEQUEÑAS, CASOS, EMPRESAS METAL MECANICAS, ENFOQUE LOCAL.

n. Resumen en español (hasta 1000 caracteres):

En el trabajo argumentamos que la gestión de la innovación en empresas toma en consideración las etapas posteriores a la concepción de la idea innovadora y en la bibliografía hay suficiente evidencia de tal consideración. No vemos la consideración en lo referente a la gestación misma de la idea innovadora. Este hecho pudiera estar relacionado con una conceptualización débil del fenómeno innovador. Tras el análisis de 17 experiencias en empresas, se concluye una ampliación del modelo conceptual de innovación. Aportamos a esta conceptualización alguna profundización al identificar propiedades características de la gestación de la idea innovadora, cuya naturaleza posibilita la generación a voluntad de las condiciones en que se crean tales ideas innovadoras. A partir de esa caracterización, explicitamos formas operativas de la gestión que promueve su concreción. Las etapas posteriores del proceso innovador pueden entonces gestionarse como está ya establecido en la actualidad.

o. Resumen en portugués (hasta 1000 caracteres):

No trabalho argumentamos que a gestão da inovação em empresas toma em consideração as etapas posteriores à concepção da ideia inovadora e, na bibliografia há suficiente evidência de tal consideração. Não vemos a consideração no referente à gestación mesma da ideia inovadora. Este facto pudesse estar relacionado com uma conceptualización débil do fenómeno inovador. Depois da análise de 17 experiências em empresas, conclui-se uma ampliação do modelo conceptual de inovação. Contribuímos a esta conceptualización alguma profundización ao identificar propriedades características da gestación da ideia inovadora, cuja natureza possibilita a geração a vontade das condições em que se crêem tais ideias inovadoras. A partir dessa caracterização, explicitamos formas operativas da gestão que promove sua concreción. As etapas posteriores do processo inovador podem então gestionarse como está já estabelecido na actualidade.

p. Resumen en inglés (hasta 1000 caracteres):

In this work we argue that innovation management at enterprises takes into consideration steps after the generation of the innovative idea and that bibliography shows enough evidence of such a consideration. No considerations are found regarding the gestation of the innovative idea itself. This fact could be related to a weak conceptualization of the innovation phenomenon. After the analysis of 17 experiences at enterprises, a modified innovation conceptual model is proposed. By identifying characteristics properties of the innovative idea gestation, some insights are provided, whose nature makes possible the voluntary generation of such conditions in which those innovative ideas are created. From this characterization, some operational ways of the management which promotes the innovative ideas generation are defined. Following steps of the innovation process can then managed as it is established until now.

q. Aprobado por (Apellidos y Nombres del Jurado):

Firma y aclaración de la firma del Presidente del Jurado:

Firma del autor de la tesis:

Agradecimientos

En primer lugar a la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Facultad Regional Mendoza de la Universidad Tecnológica Nacional, siguiendo con el Instituto Tecnológico Universitario el que, compartiendo fondos con el FAS de la carrera Producción Industrial Automatizada, ayudaron a enfrentar las obligaciones de los dos becarios para esta Maestría.

Parte principal de la motivación para esta realización se la debo al Dr. Pablo Arena quién desde el inicio, prestó ayuda sin titubeos, orientó y revisó todo detalle de la formulación, desarrollo y conclusión de este trabajo.

Al ingeniero José Ángel Biurriarena con quien compartimos obligaciones de realizar la mayoría de los trabajos por asignatura de esta maestría. Su compañía ayudó a no perder la motivación hacia la conclusión de las tareas, cuando no, su poder de resumen, particular propiedad de no perder el norte y gran tolerancia para conversaciones largas sobre este quehacer, nos sirvió para cada logro particular.

Por último, a mi esposa Estela que siempre me estimuló a no dejar de terminar este trabajo y acompañó durante su desarrollo.

Resumen

En el trabajo argumentamos que la gestión de la innovación en empresas toma en consideración las etapas posteriores a la concepción de la idea innovadora y en la bibliografía hay suficiente evidencia de tal consideración. No vemos la consideración en lo referente a la gestación misma de la idea innovadora. Este hecho pudiera estar relacionado con una conceptualización débil del fenómeno innovador. Tras el análisis de 17 experiencias en empresas, se concluye una ampliación del modelo conceptual de innovación. Aportamos a esta conceptualización alguna profundización al identificar propiedades características de la gestación de la idea innovadora, cuya naturaleza posibilita la generación a voluntad de las condiciones en que se crean tales ideas innovadoras. A partir de esa caracterización, explicitamos formas operativas de la gestión que promueve su concreción. Las etapas posteriores del proceso innovador pueden entonces gestionarse como está ya establecido en la actualidad.

Abstract

In this work we argue that innovation management at enterprises takes into consideration steps after the generation of the innovative idea and that bibliography shows enough evidence of such a consideration. No considerations are found regarding the gestation of the innovative idea itself. This fact could be related to a weak conceptualization of the innovation phenomenon. After the analysis of 17 experiences at enterprises, a modified innovation conceptual model is proposed. By identifying characteristics properties of the innovative idea gestation, some insights are provided, whose nature makes possible the voluntary generation of such conditions in which those innovative ideas are created. From this characterization, some operational ways of the management which promotes the innovative ideas generation are defined. Following steps of the innovation process can then managed as it is established until now.

Resumo

No trabalho argumentamos que a gestão da inovação em empresas toma em consideração as etapas posteriores à concepção da ideia inovadora e, na bibliografia há suficiente evidência de tal consideração. Não vemos a consideração no referente à gestación mesma da ideia inovadora. Este facto pudesse estar relacionado com uma conceptualización débil do fenómeno inovador. Depois da análise de 17 experiências em empresas, conclui-se uma ampliação do modelo conceptual de inovação. Contribuímos a esta conceptualización alguma profundización ao identificar propriedades características da gestación da ideia inovadora, cuja natureza possibilita a geração a vontade das condições em que se crêem tais ideias inovadoras. A partir dessa caracterização, explicitamos formas operativas da gestão que promove sua concreción. As etapas posteriores do processo inovador podem então gestionarse como está já estabelecido na actualidade.

Prólogo

Este trabajo tiene su fundamentación en una cierta inconsistencia que observáramos entre concepciones que subyacen en la bibliografía sobre la gestación de la idea innovadora y su confrontación con experiencias cercanas de profesionales y empresarios, particularmente actuando en empresas pequeñas y medianas del medio local, de quienes se ha tenido conocimiento.

En la primera de las concepciones, el inicio del proceso innovador pareciera ser resultado de la genialidad del innovador. La realidad circundante nos muestra, sin embargo, que la innovación tiene concreciones en procesos y productos, como consecuencia de la conjunción de factores y condiciones de cuya naturaleza se ha intuido solo una tenue evidencia. En particular, en su gestación. Esto es, en la concepción de la idea innovadora. El desarrollo del proceso innovador de ahí en adelante, lo vemos como el presentado en la bibliografía específica. No hay nada que agregar.

La revisión de bibliografía y experiencias mencionadas daría como resultado la identificación de tales factores y condiciones de gestación de la innovación. Esta ha sido la motivación esencial para la propuesta de esta búsqueda.

De una de estas diferentes conceptualizaciones entendemos que se derivaría una forma incompleta de gestión de la innovación en empresas. Las conclusiones precisan la forma que contempla los aspectos que completan la gestión en empresas.

El trabajo está dividido en dos partes. En la primera de ellas se presenta el análisis que concluye con el modelo conceptual ampliado de innovación. En la segunda parte se plantean las consecuencias de tal modificación del modelo conceptual sobre la gestión de la innovación en empresas.

En la primera parte del trabajo se muestra que:

Mediante el aporte al esclarecimiento de la naturaleza de las condiciones de gestación de la idea innovadora se da respuesta a: ¿Cómo se disminuye la aleatoriedad de la factibilidad de concreción de uno de los caminos posibles?, ¿Qué debe gestionarse y cómo?

Después del análisis de los casos presentados se revisa el modelo conceptual en el que se encuadran. La ampliación del modelo conceptual de innovación propuesta como consecuencia de este trabajo establece las diferencias respecto de los modelos conceptuales anteriores. A partir de la diferencia con los modelos anteriores se señalan los cambios que deben introducirse en la gestión de proyectos innovadores para su concreción.

En el trabajo se determina un procedimiento que es equivalente al enfrentamiento del técnico con un problema no resuelto en la práctica profesional. Se establece en esta situación el rol de la evidencia del problema no resuelto, en la generación de la solución innovadora que aparece asociada a la actividad profesional. Se da además alguna claridad a la forma en que se genera una situación semejante por gestión voluntaria.

En la segunda parte del trabajo se sugieren formas mediante las que, con una adecuada gestión y los recursos necesarios, se puede crear una empresa innovadora. Se señala si las capacidades requeridas se contratan o se pueden desarrollar a partir de un umbral

accesible. Se concluye, entre otros resultados, que la generación de la idea innovadora como etapa inicial del proceso innovativo puede ser ayudado por una gestión voluntaria. Esto tiene gran importancia pues incorpora al universo de las empresas que pueden convertirse en innovadoras a prácticamente todas las que adhieran a tal objetivo.

INDICE

INTRODUCCION

- **Glosario** Página 7
- **Fundamentación**
- **Objetivo principal**
- **hipótesis de trabajo**
- **Avances en el estado del arte**

METODOLOGÍA

Página 12

PRIMERA PARTE

Página 14

Modelo conceptual de innovación ampliado

- **Naturaleza del fenómeno innovativo**
 - **Formato de revisión de Casos**
 - **Tipos de fenómeno innovativo**
 - **Listado de casos.**
- **Casos**
- **Conclusiones de las entrevistas**
- **Modelo conceptual ampliado**

SEGUNDA PARTE

Página 52

Modificaciones sobre la gestión de la innovación

CONCLUSIONES FINALES

Página 55

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Página 57

ANEXO A

Página 58

- **Narración de la trayectoria formativa, parte de la profesional y de la laboral de uno de los integrantes del grupo innovador de la empresa IME + EPH**

ANEXO B

Página 64

- **La experiencia: Transferencia de Tecnología y Creación de conocimientos en una empresa (IMPISA) mediante el vínculo con empresas licenciatarias y sistema de tercerización (proveedoras).**

INTRODUCCION

Glosario

1. En este trabajo entenderemos por innovación: "*(...) la transformación de una idea en un producto o en un servicio comercializable, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método de proporcionar un servicio social*"¹.
2. Diremos que existe *cercanía de conocimientos* cuando alguno de aquellos sea alcanzable a partir del otro o los otros, los disponibles en un estado dado, mediante trabajos y/o deducciones que requieren poco esfuerzo o poco tiempo de desarrollo. Esto es, su dominio no requiere un salto que sólo se logra con grandes capacidades, recursos o largo tiempo.
3. Llamaremos *especificidad de capacidades y conocimientos* requeridos para la gestación de la idea innovadora a los contenidos disciplinarios involucrados en el diseño y/o cálculo y/o especificaciones técnicas y/o procesos de manufactura, etc., necesarios para completar el resultado innovador.

¹ Según el Manual Frascati de la OCDE.

Fundamentación

Nos planteamos la falta de exhaustividad de los modelos conceptuales de innovación y, como consecuencia, formulamos un problema de investigación que intenta una ampliación de tales modelos y resolver la particularidad.

Por otra parte, argumentamos que la actual gestión de la innovación en empresas toma en consideración las etapas posteriores a la concepción de la idea innovadora y, en la bibliografía hay suficiente evidencia de tal consideración. No vemos la consideración en lo referente a la gestación misma de la idea innovadora. Este hecho pudiera estar relacionado con una conceptualización débil del fenómeno innovador. Para precisar, pareciera que se supone tal generación como muy azarosa o bien, relacionada con la genialidad del inventor. En este trabajo, pretendemos aportar a esta conceptualización alguna profundización por la vía de encontrar propiedades características de la gestación de la idea innovadora. De tales características puede que se posibilite la generación a voluntad de las condiciones en que se generen tales ideas innovadoras. Consecuentemente, podrían explicitarse formas operativas de la gestión que promueva su concreción. Las etapas posteriores del proceso innovador pueden entonces gestionarse como está ya establecido en la actualidad.

Para fundamentar la investigación antedicha, observamos que la innovación es un fenómeno no totalmente identificado. Prueba de ello es que hay varios modelos conceptuales propuestos. Más adelante mencionamos algunos de ellos. Comienzan con la idea concebida. No se ocupan de la gestación de la idea innovadora.

Estos modelos no reflejan una cierta aleatoriedad en la forma de concretarse cada realización basada en asociar una azarosa oportunidad a tal concreción cuando no media una gestión voluntaria. La revisión de una experiencia de la que tenemos un conocimiento muy detallado muestra aspectos diferentes que, confirmados con otras experiencias a las que llegamos por relevamientos realizados a mediados de los 90 y completados recientemente, no se derivan de los modelos conceptuales al alcance. Esta muy detallada revisión de la experiencia empresarial con resultados innovadores en el diseño y producción de equipos hidroeléctricos pequeños resulta ser base esencial para la formulación del problema de investigación planteado en este trabajo.

Nos proponemos agregar a la definición de un modelo conceptual tales aspectos e intentar la introducción al análisis de las posibilidades de concreción de la idea innovadora mediante la consideración de las condiciones esenciales, las capacidades y recursos requeridos para ello. La conjetura a validar se centra en la consideración de que las capacidades disponibles en un momento dado, sumado a otros dos aspectos relacionados con el uso de recursos y evidencia de una demanda insatisfecha, pueden condicionar la factibilidad de concreción de una realización. Se intenta identificar las condiciones requeridas para alcanzar o desarrollar tales condiciones según la problemática. Se derivan diferentes alternativas de concreción. Según los resultados enunciados se concluye con la identificación de formas operativas para gestionar tales logros. Esto es, la gestión de la innovación, en algunas de las diferentes formas en que se puede concretar. Se esbozan formas de generación de ideas innovadoras realizables por entidades individuales y otras solo alcanzables por entidades pluripersonales. Se intenta caracterizar unas y otras.

La fundamentación del problema de investigación propuesto está estrechamente relacionado a la experiencia de un profesional que forma parte de una de las 17 empresas consideradas en el conjunto analizado en este trabajo, quien nos hiciera una narración de su trayectoria formativa, parte de la profesional y de la laboral, que se agrega con la finalidad de dar detalles de la especificidad de conocimientos puestas en juego en el principal caso de los comentados en este trabajo. En esta descripción, que hace de marco a la generación de la idea innovadora en el proceso de innovación, se señalan disciplinas, conocimientos y capacidades que se dispusieron para logros innovativos comentados, y subyacen en el contenido del tramo presentado en el Anexo A.

La empresa (EPHsrl) a la que perteneció el profesional de la narración del Anexo A generó diseños originales de micro y miniturbinas hidráulicas y elementos hidromecánicos varios.

Con la narración citada como marco de conocimientos y experiencia con que contaron los integrantes del grupo innovador en el caso innovador principal (empresa 1), se agregan en este trabajo las interpretaciones de casos presentados que completan dos aspectos adicionales esenciales para la ampliación propuesta al modelo conceptual de innovación. Estos son, en primer lugar: la evidencia de una demanda insatisfecha y, en segundo lugar, el conocimiento del uso de recursos requeridos y de la disponibilidad de tales recursos para la implementación de la innovación.

Objetivo principal

El **objetivo principal** del trabajo es así en dos partes, a saber:

- Identificar aspectos que caractericen la etapa de generación de la idea innovadora en los modelos conceptuales del proceso de innovación y proponer un modelo conceptual ampliado que lo contemple.
- Determinar los cambios requeridos en la gestión de la Innovación por nuevos aspectos incorporados al modelo conceptual del proceso innovativo.

Hipótesis de trabajo

Como **hipótesis de trabajo** se señalan las que siguen:

- Las capacidades disponibles en un momento dado pueden condicionar la factibilidad de concreción de una realización
- En cada proyecto innovador se requieren capacidades preexistentes esenciales. Si estas se caracterizan, en el desarrollo de nuevos proyectos la gestión respectiva debería verificar su disponibilidad o accesibilidad a aquellas. El aspecto de oportunidad azarosa de la concreción de la innovación debería controlarse mediante un procedimiento que aporte seguridad de concreción de ciertos eventos².
- La genialidad que se asocia a la invención o a la idea innovadora puede reemplazarse por capacidades o expertise, recursos y habilidades (alcanzables por personas o grupos de capacidad media), presentes en la

² "De hecho, la mayoría de las ideas innovadoras son aportadas por el departamento comercial que recoge las sugerencias de los clientes." *Escorsa C. Pere y Valls P., Jaume: Tecnología e Innovación en la empresa: dirección y gestión, Ediciones UPC, 1997. Capítulo I pag.11.*

oportunidad de evidenciarse un problema no resuelto o una demanda insatisfecha. La gestión eficiente de la innovación puede posibilitar el acceso a las capacidades, conocimientos, recursos, etc., necesarios para concretar una innovación.

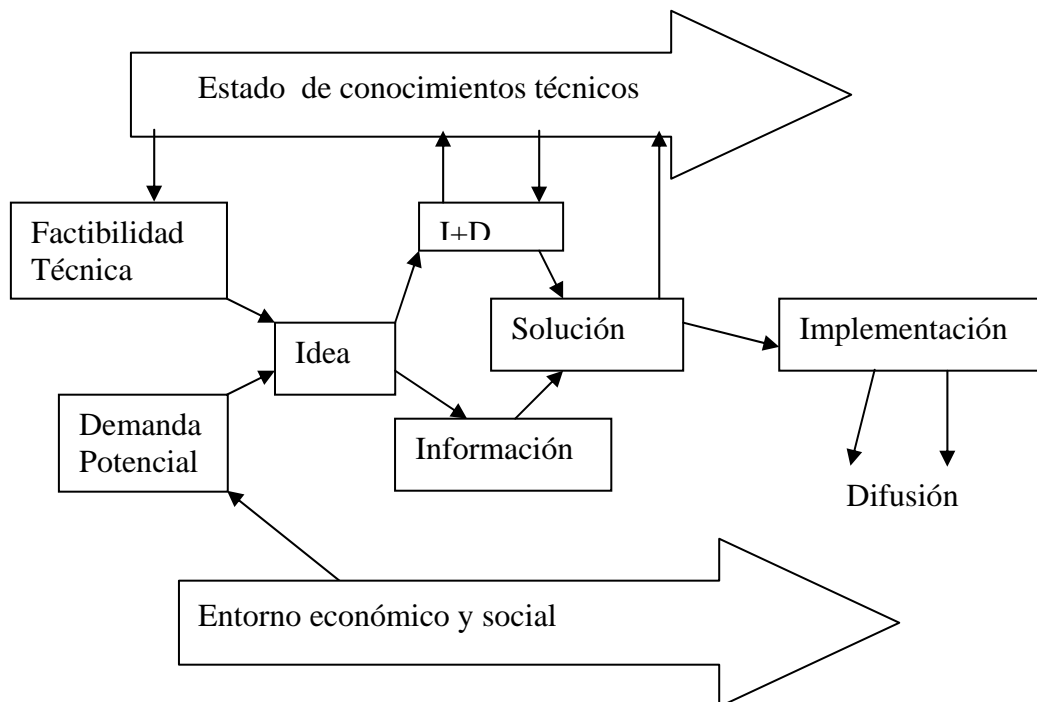
- La idea innovadora es consecuencia de la conjunción de capacidades esenciales, del conocimiento de los modos de utilización y la disponibilidad de recursos específicos, en un mismo momento y en un mismo espacio (real o virtual). La continuación del proceso innovativo y el rol de la gestión está claramente descrito en la bibliografía actual.
- Sin gestión de la innovación, la demanda en la solución de problemas solo por azar tracciona la innovación misma. La innovación resulta de la oferta de la actividad de innovadores. Con una adecuada gestión, se acerca la demanda a la actividad innovativa o se la dinamiza. La innovación es traccionada por la demanda.

Avances en el estado del arte.

Siguiendo a *Escorsa C. Pere y Valls P., Jaume: Tecnología e Innovación en la empresa: dirección y gestión, Ediciones UPC, 1997.*, en su capítulo I se muestran los modelos conceptuales del proceso innovador más aceptados, entre ellos:

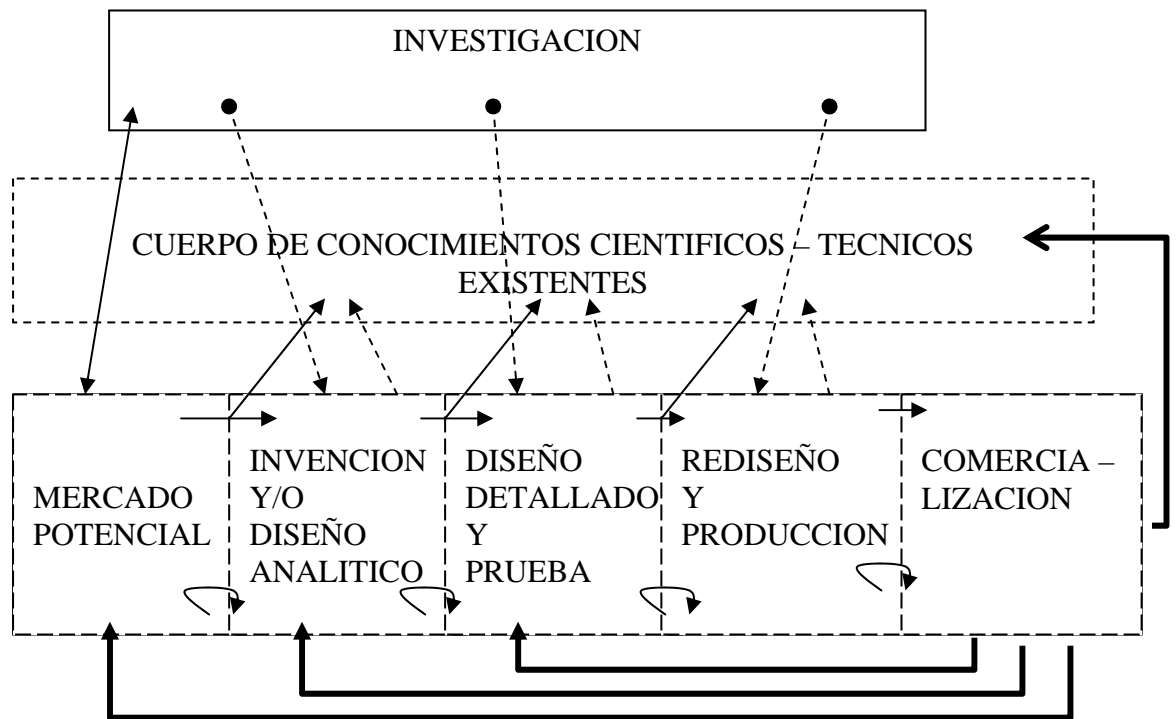
El modelo lineal, el modelo de Marquis, el modelo de innovación de la London Business School y el modelo de Kline. Todos presuponen una gran organización y un proceso innovador que parte de la idea innovadora. En consecuencia, es muy difícil derivar de cualquiera de estos modelos conceptuales, esquemas que expliquen experiencias innovadoras en empresas pequeñas, como las presentadas en este trabajo.

De la referencia citada arriba, extraemos:



El Proceso de la innovación tecnológica según Marquis.

- Con referencia al modelo de Marquis “En definitiva, la secuencia de la innovación es ahora la siguiente: empieza con la formulación de la idea, pasa por la investigación y la obtención de la solución, y concluye con la implementación y difusión”³.



El Modelo de Kline

- El modelo de Kline se refiere al proceso de innovación después de generada la idea innovadora. A partir de este modelo: los caminos para la concreción de una innovación son todos posibles. Cada camino requiere de capacidades específicas para su concreción y depende de la aleatoriedad de que la información llegue a alguno de los agentes.

³ "Escorsa C. Pere y Valls P., Jaume: *Tecnología e Innovación en la empresa: dirección y gestión*, Ediciones UPC, 1997. Capítulo I, pag.26

METODOLOGÍA.

La revisión de una experiencia con resultado innovador, de la que tenemos un conocimiento muy detallado, muestra aspectos que no emergen de otras experiencias no innovadoras, también muy cercanas, ni se derivan de los modelos conceptuales al alcance.

La extensión de la revisión a casos exitosos y fracasos de un conjunto de 16 casos adicionales, nos muestra aspectos no contemplados en los modelos conceptuales clásicos.

En forma semejante, de la información con que contamos, referente a un conjunto de empresas del medio, algunas de las cuales han realizado experiencias innovadoras a partir de cuyo análisis comparativo con las no innovadoras, logramos identificar factores esenciales que caracterizan la generación de la idea innovadora.

La naturaleza de tales factores es el fundamento para la revisión y consecuente modificación del procedimiento a seguir en la gestión de la innovación en proyectos del tipo.

Fundamentamos la propuesta de nuevos aspectos en el modelo conceptual mediante el análisis de experiencias empresariales cuyos datos fueron relevados como consecuencia del estudio de competitividad de la industria mendocina bajo un convenio entre la Universidad Nacional de Cuyo, el Gobierno de Mendoza y el Instituto Tecnológico de Massachussets en los últimos años de la década del 90.

El diseño metodológico de investigación que nos proponemos es de tipo exploratorio. En la primera parte, en un enfoque conceptual, el trabajo se orienta a la revisión de la fenomenología en la bibliografía. En la parte siguiente del trabajo, el universo de estudio fue el de pequeñas empresas y las unidades de análisis son experiencias innovadoras en un conjunto de esas empresas. Las principales dimensiones del fenómeno a analizar son las capacidades puestas en juego, los recursos utilizados y la oportunidad de generación de la idea innovadora. Las fuentes de datos utilizadas son relevamientos realizados en visitas a empresas con finalidades distintas a las de esta tesis, pero que contendrían los requeridos para esta investigación o parte de estos. En la referencia [7] se dan detalles de estos relevamientos realizados durante el desarrollo del proyecto de competitividad de la industria mendocina mencionado. Por no ser suficiente la información debió recurrirse a nuevos relevamientos con el formato de la investigación en curso, el que se presenta mas adelante. Esta información se completó con la extraída de la bibliografía pertinente.

En la búsqueda de las propiedades características que se requieren para la concepción de la idea innovadora, revisamos experiencias en diversas empresas (un conjunto de 17 empresas) bajo un formato preestablecido que puso en evidencia capacidades disponibles, recursos utilizados y oportunidad de generación de la innovación (si la hubo). La comparación entre los cuadros correspondientes hace evidente la esencialidad de las propiedades distintivas entre empresas innovadoras y las no innovadoras. La exhaustividad del análisis resultó de la distinción entre todos los casos innovadores de los no innovadores mediante este cuadro de propiedades características de la fenomenología en análisis.

La propuesta de nuevos aspectos en el modelo conceptual se confirmó después de la verificación de validez de las hipótesis enunciadas.

La introducción de modificaciones a los modelos conceptuales del fenómeno de la innovación propuesta en esta tesis nos llevó a derivar modificaciones en procedimientos de la gestión de la innovación consecuentemente.

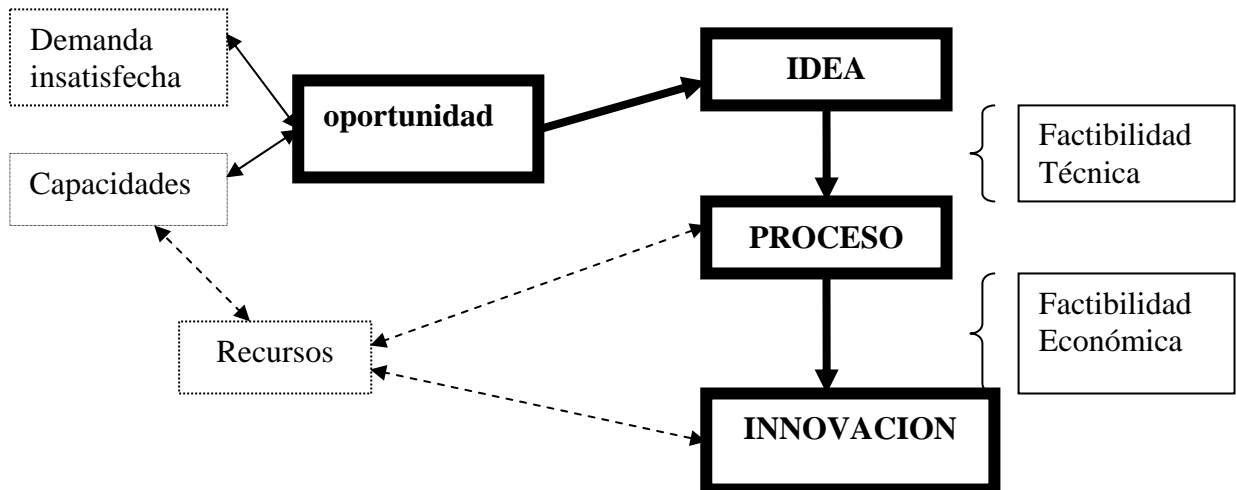
PRIMERA PARTE

MODELO CONCEPTUAL DE INNOVACION AMPLIADO

Naturaleza del Proceso innovador

Observemos inicialmente que desde empresas pequeñas hasta grandes generan permanentemente resultados creativos en procesos de producción, acordes con la disponibilidad de sus recursos y capacidades. Prueba de ello es que cada tarea nueva debe ser analizada y resuelta para su realización con los recursos disponibles, creándose consecuentemente un proceso nuevo o modificaciones incrementales adaptativas. Este aspecto es esencial en el análisis que realizamos pues consideramos que está vinculado a la etapa de generación de la idea innovadora del proceso de innovación.

Gráfica 1: Esquema de generación de la idea innovadora



Nos interesa señalar enfáticamente que interpretamos que:

La evidencia del problema es un estímulo para la concepción de la idea innovadora **para quienes tienen las capacidades y cuentan con los conocimientos o experiencia sobre el uso de los recursos** que exigen las implementaciones requeridas para una concreción que concluye con la innovación. Esto es, una empresa con las capacidades y recursos indispensables puede no innovar si no cuenta con el personal adecuado ante la evidencia de la demanda insatisfecha.

En forma semejante entendemos que: una empresa con la evidencia de una demanda insatisfecha, con las capacidades adecuadas y sin el conocimiento requerido para el uso de los recursos necesarios, puede no innovar.

Por último, una empresa con la evidencia de una demanda insatisfecha, con el conocimiento del uso de los recursos necesarios y sin las capacidades adecuadas, puede no innovar.

En los casos que presentaremos, se muestran ejemplos que dan evidencias de la simultaneidad de los tres factores en los casos de innovaciones y de la no verificación de algunos de estos factores en casos en que no se generó innovación alguna.

Con referencia a la gráfica 1 señalamos:

La idea se genera en el innovador (persona o grupo) en oportunidad en que, con simultaneidad:

1. se tiene la evidencia de la demanda insatisfecha,
2. se tienen las capacidades adecuadas para generar la solución del problema correspondiente,
3. se tiene conocimientos de la disponibilidad, alcance y modo de uso de recursos que se requieren para completar el proceso de innovación.

En el párrafo que sigue se hace mención de empresas que forman parte de la 17 analizadas en el trabajo.

La idea innovadora no se produce como consecuencia de capacidades del innovador o del grupo, solamente. Como se muestra en el caso de IME + EPH o en el de IMPSA Médica. Las mismas personas en IMPSA no innovaron como lo hicieron en la empresa pyme. Tampoco es consecuencia de la disponibilidad de recursos solamente. Como en el caso de TRATER o el caso de FRANNINO. Ni es consecuencia de solo contar con las capacidades necesarias.

Diremos que para la generación de la idea innovadora se requiere de los tres factores y las condiciones adecuadas.

Los tres factores señalados como esenciales, en la generación de la idea innovadora, requieren de su disponibilidad simultánea, por el equipo innovador. Si se trata de una única persona la simultaneidad se da naturalmente. Esto tiene su fundamento en el hecho de no concretarse innovaciones permanentemente en empresas medianas o grandes en las que se dispone de las capacidades, recursos y las oportunidades se presentan con mucha frecuencia, pero al no disponer de los tres factores con simultaneidad en el equipo, enfocados al problema a resolver con el resultado innovador, este no se produce. Salvo, cuando a voluntad se asigna el equipo a una problemática prefijada, caso de IMPSA Médica. En el caso IME+ EPH presentado, en comparación con experiencia en una empresa mayor, como IMPSA, aun tratándose de los mismos profesionales, los resultados innovadores comentados, no fueron logrados en la empresa mayor cuando las capacidades, los recursos y las oportunidades fueron proporcionalmente mucho más grandes en IMPSA. Es clara la sugerencia para la gestión de la innovación, en particular, para los aportes externos a la organización, el equipo innovador debe disponer de los tres factores en el lugar y tiempo, con el enfoque adecuado, para producir el resultado buscado. Si además se pretende la incorporación de la capacidad de innovar en la organización, debe producirse el aprendizaje requerido para el desarrollo de las capacidades involucradas. Esto último puede significar un proceso no necesariamente de corto plazo.

Para que un proceso innovador se concrete se requieren un conjunto de capacidades, recursos y acceso al conocimiento de resultados científicos y/o tecnológicos explícitos o implícitos en productos o equipos disponibles y la oportunidad de evidenciarse el problema no resuelto, la demanda insatisfecha o el estímulo a la intuición de que algo nuevo se puede producir.

“La intuición no viene de la nada sino que requiere de un trabajo racional previo, intenso y consciente. Esta fase llamada ‘de preparación’ es absolutamente

imprescindible.” Escorsa – Valls pag 2 capIV Herramientas para la innovación: la creatividad.

En el modelo de Kline se admite que el proceso innovador puede comenzar en resultados científicos básicos o mas adelante, en resultados tecnológicos muy próximos al resultado innovador final. Puede ser de muchas etapas y alternando de resultados tecnológicos a resultados científicos en etapas que pueden ser de muchos ciclos. Pueden existir variados caminos para llegar a un resultado final dado. Puede partirse de etapas diversas.

En este trabajo se presentan casos en los que se muestran evidencias que permiten afirmar que la propiedad común que seguramente tienen todos aquellos caminos posibles es que los resultados parciales producidos en el proceso de innovación tienen proximidad en dos sentidos: Los conocimientos requeridos son alcanzables desde el estado anterior a uno dado y las capacidades requeridas o estaban adquiridas o son muy próximas a las disponibles, por tanto, de relativamente fácil acceso. En otros términos, diríamos que se requiere una especificidad de conocimientos y capacidades que dejan al resultado nuevo muy cerca de lo generado hasta entonces por el innovador.

No se nos escapa de la consideración la diferencia entre esta forma de innovación incremental y aquella radical que rompe con antecedentes en forma abrupta. Sin embargo, entendemos que ambas situaciones son extremos de una variedad de situaciones intermedias.

En el trabajo que planteamos, nuestro enfoque se orienta principalmente hacia el extremo de las innovaciones incrementales por entender que la ocurrencia de estas es de mayor frecuencia y facilidad de concreción en pequeñas empresas. Claro está que no se excluye de los resultados presentados ningún caso del intervalo entre los dos extremos señalados.

Si es posible la desagregación de las etapas (o partes) del proceso innovador, se pueden estimar los requerimientos de capacidades, recursos, conocimientos y oportunidad de evidenciarse el problema no resuelto o demanda insatisfecha, necesarios en un sentido progresivo que puede soportar un plan de desarrollo o de ocurrencia de tales factores.

En este trabajo revisamos experiencias al alcance, divididas en partes, cada una de las cuales muestran características de realización que se explicitan, y en las que se hacen evidentes los tres aspectos presupuestos como esenciales, los que pudieran ser sustituidos por situaciones equivalentes para el logro del objetivo parcial, pero con condiciones controladas a voluntad por la gestión respectiva.

Por otra parte, presentamos el tratamiento exhaustivo de los casos disponibles, como suficiente evidencia para comprobación de las hipótesis de la tesis.

Formato de revisión de casos

En la búsqueda de las propiedades características que se requieren para la concepción de la idea innovadora, en apartado que sigue, se revisan experiencias en diversas empresas bajo un formato preestablecido y fundado en las conjeturas enunciadas. Así, se encuentran evidencias para la validez de tales conjeturas. Se trata de aspectos relacionados con las capacidades disponibles, recursos y oportunidad de generación de la idea innovadora. El formato mencionado es:

Empresa	Características de la empresa. Particularmente las que se relacionan con la capacidad o no de innovar.
Resultado innovador	Proceso, producto o capacidad empresarial creado por la empresa.
Oportunidad	Descripción de las condiciones, período de tiempo, en que los innovadores conciben la idea innovadora.
Recursos	Descripción de los conocimientos o experiencia en el uso de recursos necesarios para la implementación de la innovación.
Capacidades	Descripción de los conocimientos, experiencia o capacitación técnica de los integrantes de grupo innovador.
Observaciones	Detalles aclaratorios de los factores o condiciones en que se produjo o posibles razones por las que se generó o no se generó la idea innovadora.

Tipos de fenómeno innovativo

Según que se trate de un único innovador o de un grupo, diremos que la empresa será clase I ó clase G, respectivamente.

Según que la de generación o no generación de la idea innovadora se verifique con los factores oportunidad, capacidades y recursos necesarios, diremos que la empresa es de tipo 1 a 3 con el detalle del cuadro que sigue:

TIPO	OPORTUNIDAD	CAPACIDADES	RECURSOS
1	SI	SI	SI
2	SI	SI	
	SI		SI
3		SI	SI
	SI		
		SI	SI

En resumen:

Clase 1 : se verifican los tres factores.

Clase 2 : se verifican sólo dos factores.

Clase 3 : se verifica sólo un factor.

En las empresas de clase G se debe distinguir casos en los que habiéndose verificado los tres aspectos del cuadro anterior se dieron con simultaneidad o no en el grupo innovador. Veremos que hay casos en que los tres aspectos se dan sin simultaneidad en un grupo. La condición respectiva es la verificación de los tres aspectos en un grupo

(innovador) que opera como una unidad. Los tres aspectos verificados en personas sin conexión operativa no son suficientes para la gestación de una idea innovadora. Nos referiremos a esta condición señalando que los tres factores se dan con simultaneidad en el grupo innovador.

Listado de casos

Listado de empresas analizadas en este trabajo:

EMPRESA	DENOMINACION
1	IME + EPH (Industrias Metalúrgicas Esnal y Estudio de Proyectos Hidromecánicos)
2	SOCU srl (Sociedad Cuyana srl)
3	TRATER
4	CORPORACION MACCOLA SA
5	AEROPAC
6	MITSA
7	FRIOLATINA
8	SUDAMERICANA DE FILTRADO SA + GASQUET SUDAMERICANA SA
9	INDUSTRIAS METALURGICAS GENTILI S.A.
10	ARQUIMEDES ROSSI
11	OSVALDO OLIVER – GUILLERMO FLIERER
12	IMPSA MEDICA
13	GRUINI HNOS
14	COOP SIEM ELECTROMECHANICA
15	IEF SUDAMERICANA
16	PASAN SANCHEZ Y PANETTA
17	FRANNINO INDUSTRIAS METALURGICAS S.A.A.C.I.F.

- **Casos**

A continuación se presentan los 17 casos analizados:

Empresa 1	<p>IME+EPH (Unión de una empresa metalmeccánica y una de ingeniería).</p> <p>IME tuvo una dirección de un profesional de la ingeniería con experiencia en conducción de obras con construcciones nucleares e hidroeléctricas durante un período de algunos años en Industrias Metalúrgicas Pescarmona S.A. (IMPISA). Posteriormente, inició su propia empresa metalmeccánica donde actuó como tercero de empresas contratistas y construyó, con ingeniería externa, elementos y estructuras metálicas diversas. Gran capacidad emprendedora, notable habilidad en el trato de proveedores y clientes y, mejor aun, en la conducción de sus empleados sobre los que lograba una motivación singular.</p> <p>Gran parte de su actividad empresaria independiente la ha realizado como proveedor de IMPISA. En la actualidad (inicio de los 90), parte de ella sigue en relación con aquella empresa. Su actividad es manufacturera de estructuras metálicas, elementos hidromecánicos y principalmente servicios de montaje equipamientos para centrales hidroeléctricas. A principios de los 90, participó en proyectos de construcción de microcentrales hidroeléctricas con diseños realizados por otra firma con la que se asoció para este fin. Esta actividad encontró dificultades de gerenciamiento empresarial y el proyecto fracasó. Posteriormente la empresa retomó su actividad principal relacionada con montaje y fabricación de elementos industriales relacionados. Durante un período de dos a tres años se concentró en la provisión de estructura de cabinas y salas de control para grúas de puerto. No realizaron trabajos de conexiones eléctricas ni instalación de equipamiento de operación y control. Exigidos por la necesidad de lograr precios competitivos desarrollaron la estructura de costos que, basados en la desagregación de la cadena de actividades de producción, les permitió orientar innovaciones en el diseño de la estructura, disminuir el peso y bajar los costos de construcción en el orden del 30 % de los valores iniciales. Este trabajo se realizó con la participación del ingeniero jefe de producción y la asistencia del encargado administrativo, estudiante avanzado de administración de empresas. El proceso duró del orden de dos años y sus etapas fueron identificación, registro de información (tiempos, costos) y seguimiento. Las observaciones fueron acompañadas del análisis y estudio de modificaciones del diseño de las componentes de mayor peso sobre el costo final y los plazos de entrega.</p> <p>Esta empresa es un ejemplo en la generación de herramientas operativas de aplicación a otras de conducción no profesional.</p>
-----------	---

	<p>EPH tuvo una dirección de un profesional de la ingeniería con estudios adicionales de matemática y actividad en docencia e investigación universitaria de ocho años posterior a su graduación como ingeniero. Le siguió una experiencia de siete años en IMPSA de los cuales el 50% de ese período estuvo afectado a proyectos de turbinas hidráulicas cuya ingeniería se desarrolló en Europa (Suiza y Noruega). (Ver anexo B para detalles de la experiencia en IMPSA) Trabajó en el diseño de grúas y elementos hidromecánicos. Después de ese período volvió a la universidad a un Instituto de Matemática, por entonces, recientemente creado y continuó realizando trabajos de ingeniería a empresas del medio en relación con grúas, elementos hidromecánicos (compuertas radiales) y trabajos de consultorías sobre turbinas hidráulicas (transitorios de funcionamiento). Crea EPH srl desde donde presta parte de los servicios mencionados. Al asociarse con IME cuenta con dos proyectistas con experiencia en la ingeniería de detalles de elementos hidromecánicos y componentes de grúas. La formación de estos proyectistas se realizó en IMPSA la de uno de ellos y en empresas metalmeccánicas del medio la del otro. Ambos tenían formación de técnicos. Se contrató posteriormente un ingeniero electrónico que tuvo actuación en los controles de los equipos fabricados y accionamiento eléctrico de aquellos.</p> <p>En oportunidad de proyectarse una minicentral hidroeléctrica en el canal marginal izquierdo del río Diamante, San Rafael, Mendoza, se enfrenta con cierta atipicidad del emprendimiento posible. Una central de baja altura de carga con una gran tubería de admisión. Condiciones adversas para la estabilidad de funcionamiento del grupo turbina generador, limitantes mecánicos (y consecuentemente económicos) por sobrepresiones en la tubería de admisión y la imposibilidad de discontinuar el caudal de agua por tratarse de una central de paso y requerimientos de riego. Los tres problemas se resuelven mediante el diseño de un limitador de sobrepresiones cuyo funcionamiento se simula numéricamente. Con este aporte original se logra la factibilidad técnica y la económica del emprendimiento. El resultado es aplicable a emprendimientos similares en el mismo cauce y en muchos otros de la región.</p>
Resultado innovador	Diseños originales de equipos hidromecánicos y de micro y miniturbinas hidráulicas.
Oportunidad	Durante la atención de clientes por servicios de fabricación y montaje de equipos y estructuras metálicas: grúas, elementos hidromecánicos, tuberías, compuertas. Válvulas, y la realización de servicios de Ingeniería, diseño y desarrollos tecnológicos en actividad universitaria y consultoría.
Recursos	<p>Establecimiento industrial propio (IME).</p> <p>Recursos humanos con formación en conducción de industrias metalmeccánica, mano de obra capacitada, equipos de producción. Otros con experiencia en diseño, cálculo y desarrollo de la ingeniería de equipamientos de la industria metalmeccánica.</p>

Capacidades	Diseño, cálculo y simulación numérica de fenómenos de la ingeniería, diseño de grúas y elementos hidromecánicos (EPH). Fabricación y montaje de centrales hidroeléctricas y equipamientos hidromecánicos (IME).
Observaciones	<p>En este caso se dan los tres factores en un grupo conformado espontáneamente, por ser una organización pequeña y en el que operaron principalmente dos profesionales. A diferencia de lo ocurrido en IMPSA para los dos profesionales principales de IME+EPH en donde actuaron sin contacto alguno debido a la magnitud de la organización mayor. Esto es, en IME + EPH se dio lo que no ocurrió en IMPSA, la simultaneidad de los tres factores y se generaron innovaciones, cuando en IMPSA tampoco hubo innovación alguna que involucrara a estos integrantes.</p> <p>Caracterización de las capacidades y recursos requeridos en la innovación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proceso: El proceso de generación del producto. El diseño y concepción del resultado innovador. La capacidad requerida en el proceso de concepción de la idea del limitador de sobrepresiones fue la de interpretación de los condicionantes legales, de funcionamiento y de producción del dispositivo. EPH contó con un profesional con experiencia en tales aspectos, inclusive a nivel de emprendimientos de envergadura mayor, con una gran experiencia en modelación numérica de fenómenos de la ingeniería y con experiencia en el cálculo, diseño e ingeniería de fabricación y puesta en funcionamiento de equipamientos para centrales hidroeléctricas. Entre las capacidades que se evidenciaron en el proyecto, las que le permitieron a EPH generar la especificación técnica del pliego de condiciones que se utilizarían para la licitación de la provisión de los equipos, construcción y puesta en funcionamiento de la minicentral, son de considerar. Esta capacidad está estrechamente vinculada con las que permitieron concebir el diseño del producto innovador comentado. 2. Producto: El resultado innovador. El producto es el dispositivo limitador de presiones. Las capacidades requeridas para la concepción de la idea del diseño fueron las de interpretar el funcionamiento físico y dinámico del dispositivo hidráulico. La capacidad de simulación matemática del fenómeno dinámico. La capacidad de generar documentación gráfica de diseño geométrico y su relación con las posibilidades de construcción del dispositivo. Ya en la etapa de asociación IME+EPH, las mismas capacidades permitieron generar otros productos innovadores a

saber: una microcentral, una junta de montaje y una válvula reparable bajo carga.

3. Oportunidad: Evidencia del problema a resolver: La oportunidad de enfrentar las capacidades antes enunciadas con la necesidad de contar con un dispositivo que cumpla con las condiciones de permitir el paso del agua con total seguridad, es una central de paso sin capacidad de almacenamiento del agua. Debido, por otra parte, a que no existe dispositivo de accionamiento mecánico, electrónico u otros, que pueda asegurar en el 100% de las posibilidades, su funcionamiento sin fallas, se debió crear uno original. El proyecto de la minicentral, una iniciativa municipal, obligó a la adecuación técnica del diseño a las características señaladas.

Comparación con otra empresa sin las capacidades señaladas:

Otra empresa local (FRANNINO INDUSTRIAS METALURGICAS S.A.A.C.I.F) con gran experiencia en el diseño, fabricación y comercialización de equipamientos para la industria de alimentos y vitivinicultura, intentó participar en la oferta de servicios pero no contaba con las capacidades específicas mencionadas para desarrollar una central que se adecuara a los condicionantes señalados.

Cabe observar la especificidad de las capacidades exigidas en el producto comentado. Esto, en relación con la determinación de propiedades esenciales en el proceso innovador cualquiera. Se trata de conocimientos muy cercanos al producto y proceso de generación del mismo. Esta observación tiene mucha importancia cuando se pretende, mediante la gestión de la innovación, generar a voluntad las condiciones de concreción de una innovación. En otras palabras, la gestión eficiente de la innovación requiere de un aporte generado por un conocimiento específico de una profundidad muy alejada de la simple intuición. La gestión puede requerir de la participación de expertos en una temática muy cercana al problema que se resolvería.

En IME+EPH, en lo referente a oportunidad (de evidenciarse el problema o demanda insatisfecha), se observa que durante la realización de reparaciones de los elementos hidromecánicos, en los 8 diques de riego de la provincia de San Luis, realizadas a principios de los 90, ante el problema de diseño de una descarga de fondo que no tiene ataguía de mantenimiento, para reparar una válvula mariposa, se debía vaciar un embalse o realizar la reparación de la válvula misma bajo carga. Esto fue el motivo de un nuevo diseño de una válvula reparable bajo carga (cuya construcción no fue aprobada por el cliente por limitaciones

	<p>presupuestarias, de todos modos, el nuevo diseño de válvula se agrego a la oferta de productos de EPH). Durante la realización de ese conjunto de reparaciones se produjeron nuevos diseños de una microcentral hidroeléctrica y de juntas de montaje para tuberías de presión.</p> <p>La microcentral hidroeléctrica se utilizaría como grupo auxiliar, proveedor de energía para el caso de no contar con la de una línea de transmisión de energía eléctrica existente. La idea innovadora en este caso consistió en, dadas las condiciones de operación del grupo y requerimientos de calidad en la energía provista, simplificar el diseño de una turbina de altura de carga media. Así, resultó una microturbina constituida por una rueda Pelton y un distribuidor de 10 inyectores (se conoce la existencia de turbinas Pelton de hasta seis inyectores), sin regulación individual (por inyector). La regulación se logró con un derivador de carga y disipador de energía. Un dato distintivo en este diseño es el referente al tamaño de la turbina que se reduce en más de tres veces respecto de la misma con un solo inyector.</p> <p>Para completar la descripción de las capacidades puestas en juego en la concepción de las ideas innovadoras de EPH, se dan detalles de la experiencia en IMPSA realizada por el profesional de EPH, quién fuera uno de los tres de la memoria del Anexo B y de cuya formación profesional se dan detalles en el Anexo A.</p>
--	---

Empresa 2	<p>SOCU s.r.l.⁴</p> <p>Empresa Metalmecánica. Produce equipamientos para embotelladores y envasadoras de alimentos, líneas completas de transporte de envases de diferentes diseños.</p> <p>Esta empresa es de propiedad de un grupo de personas entre los que se cuentan algunos profesionales. El ingeniero Oscar Rodriguez (OR), su Gerente General. Cubre actividades desde el diseño hasta la construcción y montaje de líneas de transporte de botellas y otros tipos de envases. También incluye en sus actividades la automatización y puesta en servicio de tales líneas. Terceriza parte del diseño (automatización) en una empresa vinculada patrimonialmente y parte de la fabricación a empresas del medio. Sus proveedores de componentes provienen del país y del exterior. Su mercado es nacional, en su mayoría, y el resto de sus operaciones se realizan en los países limítrofes. Tiene una subsidiaria en Chile. La dirección estratégica de la empresa muy dependiente de una de los propietarios, profesional de la ingeniería con gran experiencia en producción y a cargo de las ventas. Ha tenido hasta hace un año (mediados de los 90) gran presencia en el mercado. Lo que incorporó a su patrimonio esta fortaleza</p>
-----------	---

⁴ Extraído de relevamiento realizado en el año 1996. Entrevista con el Ing. Oscar Rodriguez por Alex Walters (MIT), Cristina Scaraffia y Horacio Retamales (CIT)

	<p>intangibles. En la actualidad la presión de la competencia ha crecido y, entre otras acciones, la empresa intenta una alianza con pares europeos. La organización de la empresa tiene áreas en las que el trabajo de varios años ha resultado en generación de datos, su codificación y registro. Es una de las bases de su gran fortaleza. La empresa cuenta con diseños de productos de una gran versatilidad, consecuencia de cierto grado de normalización vía el diseño de módulos que agregados adecuadamente posibilita la generación de productos que cubren los variadísimos requerimientos de sus clientes. Un tercer aspecto que se cuenta entre las fortalezas desarrolladas por la empresa fue la participación de sus RRHH en las actividades vinculadas al diseño, producción y montaje de los equipos de su provisión. Durante los tiempos más recientes el mercado está deprimido, a consecuencia de lo cual la empresa se ve obligada a tomar trabajos muy variados y con márgenes exigüos. La falta de pago de sus clientes, la presión impositiva y la falta de financiamiento lleva actualmente a la empresa a una situación muy crítica.</p> <p>La organización de la empresa sufre entonces, como consecuencia de nuevas condiciones de competitividad, por sometimiento de las tareas por individuo de mayor intensidad que generan ineficiencias que se evidencian en errores de ingeniería, fabricación y hasta de montaje. Sus respectivas correcciones se traducen en costos adicionales que disminuyen los comprimidos márgenes de beneficios. La primera reacción de la empresa ante esta situación fue limitar los costos fijos mediante el achicamiento. Disminuye así su planta de personal perdiendo por esto parte de su capacidad. La mayor parte de los RRHH de la empresa han desarrollado su capacidad en la misma empresa. Esto incrementó la magnitud del problema de organización planteado arriba y generó otro en la actitud de la gente que se sintió con inseguridad creciente.</p> <p>La empresa tomó decisiones de realizar acciones para controlar esta situación desde hace un año. Sin embargo, las medidas se comenzaron a implementar muy recientemente y no superaron la etapa de identificación de variables y construcción de la cadena de actividades y modelo de organización que se implementaría en soporte informático. Se comenzó a actuar paralelamente en la organización de la producción, el control de costos y en la administración de los RRHH. La situación se agravó en los últimos meses consecuencia de lo que aquellas acciones se han suspendido temporariamente.</p>
<p>Resultado innovador</p>	<p>Diseño modular, estandarización de componentes y automatización de líneas de embotellado de pequeña capacidad.</p>
<p>Oportunidad</p>	<p>La oportunidad de generación de la idea innovadora se presenta mientras OR trabajaba en IEF sudamericana (empresa generada a partir de tres empleados de Cervecería Andes con los mismos productos de IEF y con muy larga trayectoria en Mendoza) y se</p>

	concreta por contacto directo con la problemática del sector de clientes que establece como objetivo de la empresa que se creó.
Recursos	Los recursos para la gestación de la idea innovadora son los visualizados en IEF sudamericana. Esta concepción es la que define los que serían los iniciales de la empresa SOCU. Así los financieros los aporta un Socio de IEF y los humanos los representa esencialmente OR y un experto en control (Programación de PLC).
Capacidades	Las capacidades requeridas en la gestación e implementación de la innovación es la experiencia adquirida en producción en IEF y otras empresas. “Entre las habilidades que adquirió O.R. en IEF se encuentra la de trabajar el diseño, fabricación y montaje de líneas de embotellado en módulos, lo que permite estandarizar diseños en una base de datos CAD. “ Ya con SOCU en operación, se desarrollan las que permiten el diseño de sistemas de control de líneas (pequeñas).
Observaciones	En este caso se dan las tres causas en un grupo conformado espontáneamente por ser una organización pequeña. El producto innovador fue objeto de la creación de la nueva empresa. A diferencia de lo ocurrido en IEF para gran parte de los RRHH de SOCU pero debido a la magnitud de la organización mayor, no se dio la simultaneidad de los tres factores.

Empresa 3	<p>TRATER⁵ Cooperativa Metalúrgica. Desprendimiento de IMPSA. Es una empresa que fabrica engranajes y cajas reductoras de gran prestación. Cuenta con hornos de tratamientos térmicos y procesos de templado superficial por inducción, rectificadoras de engranajes y creadoras de engranajes controladas numéricamente. Tiene capacidad de producción de engranajes de gran tamaño. Particularmente para cajas reductoras de grandes grúas. Esta empresa cuenta entre sus directivos a un profesional. El consejo de dirección está conformado por parte de los socios iniciales (26). Han incrementado la planta de personal con empleados a 72. Se desprendieron de IMPSA en el 93. En cuatro años han triplicado su planta de personal. El compromiso fijado al desprenderse de IMPSA generó una alta dependencia de las ventas a IMPSA. Esto fue modificándose hasta la actualidad para lograr la mayor parte (dos terceras partes) a otros clientes que fueron desarrollándose desde entonces. La competencia a que están sometidos es internacional: Japonesa, Alemana, Española y Brasileña. Esta es</p>
-----------	--

⁵ Extraído de relevamiento realizado el 28 de marzo de 1996. Entrevista con el Ing. Norberto L. Sikic (Gerente Gral) y Pedro Domingo (Gerente de Ventas) por Alice Amsden, Omar Toulan y Alex Walters (MIT), Cristina Scaraffia, Verónica Linares (CIT)

	<p>muy variable, muy dependiente de condiciones del comercio internacional, accesibilidad a materias primas no producidas en el país, financiamiento, etc. Están bien posicionados en la calidad de sus productos. Tienen dificultades en precios. Se quejan de la compra “por precios” de algunos de sus clientes. Prefieren la competencia por precio y calidad. Cuentan con equipamiento de alta tecnología y compran nuevo equipamiento para completar lo necesario para la cadena completa de actividades que les permita producir toda la variedad de partes de los conjuntos producidos. Han aumentado su volumen de entregas. Esto generó problemas de control de la producción. Contrataron el desarrollo de un módulo de control de la producción que les permitió ordenar parcialmente la actividad. No está concluido aún el trabajo pero como se realizó con participación de personal de la empresa y se realizaron pruebas sobre la misma actividad productiva los resultados son notables. Uno de los aspectos más sobresalientes de la experiencia comentada se relaciona con el aprendizaje logrado por quienes intervinieron en esta tarea, pasando por la identificación de aspectos fuera de control hasta entonces. En particular, en lo referente a la optimización de las operaciones de los recursos, tiempos de producción de partes (mecanizados), secuenciación de operaciones, desarrollo de dispositivos para mejorar la performance del recurso, aumento de la carga de hornos de tratamiento térmico. También se obtuvieron resultados notables en lo referente a registro de información, revisión de procesos de producción de partes, etc. . Todo esto, estimulado por las acciones contratadas pero con alta influencia de la iniciativa del personal de la empresa afectado al tema. La formación del personal afectado es no profesional con gran experiencia en el manejo de los equipos de la empresa y en su mantenimiento. La herramienta en desarrollo es soportada digitalmente y su concepción e implementación con participación de personal de la empresa es un ejemplo metodológico para incorporación de tecnología y capacitación respectiva. La respuesta a acciones es asombrosa. La gente que participó estaba involucrada en la problemática que se enfrentó. Hubo acuerdo explícito de la dirección. Se asignaron recursos a la solución del problema. Se aprovechó una oportunidad generada por la participación de la empresa en el proyecto de integración mencionado varias veces. La empresa realiza en la actualidad tareas hacia la certificación de calidad y comienza otras en relación de tecnología de gestión del recurso humano.</p>
<p>Resultado innovador</p>	<p>Ninguno. Sólo iniciativas aisladas en áreas de producción que no progresan hasta la concreción de un resultado de la entidad conjunta.</p>
<p>Oportunidad</p>	<p>Por nacer como un desprendimiento de IMPSA y sólo atender sus requerimientos como proveedor exclusivo al inicio no tuvo la comunicación con un medio más amplio. En consecuencia, la</p>

	especificación de su producto venía de su exterior y mientras el volumen de producción exigido fue suficiente para mantener el nivel del comienzo, no hubo la oportunidad ni necesidad de resolver nuevos problemas.
Recursos	El conocimiento sobre el manejo de máquinas herramienta de precisión y gran capacidad de producción se heredó de la experiencia en la casa matriz. Se dispuso de equipos y personal operador
Capacidades	No se dispuso de capacidades de diseño y ni cálculo de componentes del producto: cajas reductoras para grúas y equipos pesados. Insuficiente capacidad de ingeniería de los productos. Menos aún en lo organizacional. Insuficiente capacidad de planificación y control de la producción. Gran Capacidad en la operación de las máquinas herramienta.
Observaciones	Gran cantidad de personas que operan con alguna capacidad de decisión. No existe la persona ni el grupo de ellas que se concentre en lo que podría ser innovador. Las demandas atendidas son sólo aquellas en las que la capacidad existe. Es claramente un caso de empresa no innovadora o con muy bajo perfil innovador. Aunque, en forma aislada, en algunas áreas existen iniciativas de modificaciones de partes del proceso de producción que lamentablemente no encuentran el marco unificador que los convierta en un objetivo de la empresa por las razones esbozadas y, en consecuencia no se concreta la innovación subyacente. En resumen, el caso de la existencia de los factores requeridos para la gestación de la idea innovadora pero no verificación de la conformación del grupo que los usufructúe con simultaneidad y unidad de objetivo.

Empresa 4	CORPORACIÓN MACCOLA S A Fábrica de equipos para la industria de alimentos. “La empresa se creó en la década del 70 y funcionó durante ese primer período con el nombre de Mazzolín ICA. Después de 25 años y mediando un cierre, reabre con el nombre actual: Corporación Maccola SA. Pedro Mazzolín es el fundador. Trabajó en su juventud en una empresa del medio (López y Carrillo) en donde aprendió mucho de lo que aplicó en su propia empresa. La creó cuando cumplía sus 30 años. Llegó a tener 25 empleados. En el taller propio siguió ampliando sus conocimientos al realizar contactos con otras empresas del sector e interactuó con clientes de envergadura que tuvo, en el desarrollo de algunas máquinas.” ⁶
Resultado innovador	Máquinas para el procesamiento de alimentos.
Oportunidad	Aunque comenzaron en forma artesanal, debido a que hubo una época en que pudieron crecer y tener clientes de envergadura,

⁶Extracto del Informe entrevista realizada por Alex Walters (MIT) y Cristina Scaraffia (CIT) al Cdor. Blotta y a Pedro Mazzolín, 10 de abril de 1996.

	comenzaron a buscar y observar cómo fabricar equipos de mayor tamaño y de acuerdo a lo que veían en diferentes plantas y lo que se ofrecía en el medio comercial, tratando siempre de introducir mejoras.
Recursos	“Comenzaron produciendo de manera artesanal. En los 80 compraron máquinas herramienta nuevas, pasando de este modo de una producción artesanal a una de tipo mas industrializada. Posteriormente, en época de crecimiento intentaron incorporar el diseño asistido, aunque sin éxito. En los 90, en condiciones de recesión volvieron a la forma inicial.”
Capacidades	“El alma de la empresa es el Sr. Pedro Mazzolín quién tiene conocimientos generales del diseño y funcionamiento de máquinas para el procesamiento de alimentos. Además, tiene una especialización en lo que es orientación a los clientes, define lo que necesitan a partir de lo que quieren instalar, cómo deben adaptar lo que disponen o qué deben realizar si la planta es nueva....Uno de los equipos concentradores de pequeño tamaño que tienen de muestra, ha sido prestado a un buque pesquero chileno, a fin de ver los resultados de procesar la producción en altamar con este tipo de equipos. Si el resultado es satisfactorio se comprarían algunos en escala normal para sus buques factoría...Como la venta de equipos para la agroindustria está parada (mediados de los 90) y cada vez son más los que tratan de aprovechar los desechos de los procesos (por ejemplo, la cáscara de naranja cuando se elaboran jugos, etc.) y, a su vez, deben realizarse de la manera mas ecológica posible, estaría produciéndose un nicho al cual poder apuntar con el desarrollo de equipos para estas finalidades.” ⁷
Observaciones	Este caso es semejante al de Arquímedes Rossi (ver Empresa 10) durante su misma conducción. Innovador unipersonal asistido por una organización procesadora de sus ideas innovadoras. Los tres factores se verifican en la visión de una persona y consecuentemente, se da la simultaneidad señalada como esencial en la gestación de la idea innovadora.

Empresa 5	AEROPAC S.A. “Fue creada por el Ing. Ulderico Pace y su hermano, el Cdor. Mario J. Pace, en 1985. La empresa metalmecánica pertenece al “Grupo Pace”, grupo de empresas de la familia Pace en la que poseen una empresa inmobiliaria, una empresa constructora y una mueblería. AEROPAC ha participado en rubros metalmecánicos bien distintos. En sus inicios, la empresa se enfocó en la construcción de partes de aeronaves: carcasas de misiles, partes/piezas de aviones comerciales” ⁸
Resultado innovador	Prestación de servicios de diseño de procesos de manufactura alta tecnología y formas de asociarse con empresas que aportan

⁷ Idem anterior.

⁸ Extraído del informa de la entrevista a U. Pace y M.J. Pace, el 27 de marzo de 1996 por Alice Amsden y Alex Walters (MIT) y Cristina Scaraffia y Horacio Retamales (CIT).

	capacidades tecnológicas superadoras de las propias.
Oportunidad	“Al independizarse de IMPSA y formar AEROPAC, U. Pace obtuvo un contrato del estado provincial mendocino (en asociación con una empresa rusa que ofrecía la tecnología) para fabricar rampas para cohetes antigranizo y los cohetes mismos.”
Recursos	“Cuando U. Pace se incorporó al proyecto del misil Cóndor pudo contar con los fondos con los que se equipó del hardware y software que necesitaba para esta finalidad.” ⁹ Posteriormente, ha incorporado varias máquinas herramienta controladas numéricamente y cuenta con personal técnico con la debida capacitación para su operación. El conocimiento del uso de los recursos disponibles pasa por U. Pace quién lidera la planificación y estrategia general.
Capacidades	U. Pace es ingeniero aeronáutico. Trabajó en IMPSA donde participó en el desarrollo de componentes para el cohete “Alacrán” que precedió al misil Cóndor y fue en esa empresa donde adquirió conocimientos de cohetería. Fue enviado por la empresa a EEUU para aprender el diseño y fabricación de la carcasa del misil (recipientes de alta presión). También consultó a sus profesores de la Universidad de Córdoba. Las pruebas hidráulicas de la carcasa se realizaron en IMPSA. U.Pace también participó en el desarrollo del motor del “Alacrán”, aunque estuvo a cargo de la FAA.
Observaciones	Esta empresa es innovadora, la innovación está liderada por el Ing. Ulderico Pace. La concepción de la idea innovadora se realiza en la oportunidad de verificarse los contactos con el medio externo, bajo las consideradas de la disponibilidad de los recursos requeridos y las capacidades de diseño y proceso respectivo para la producción ó la prestación de un servicio específico. La concepción aludida se completa con el proceso empresarial mediante la participación de una organización con las capacidades necesarias.
Empresa 6	METALURGICA INDUSTRIAL TAUROS SA.(MITSA) “La empresa se creó en 1991 como consecuencia de la privatización de YPF. Antes de aquello era parte del taller de mantenimiento de YPF, con 1200 empleados. MITSA se formó con 116 de aquellos 1200. Después de un corto lapso de tiempo quedaron solo 36 como aportadores de capital.” ¹⁰ Rafael E. Díaz, Orlando Durán y Rodolfo E. Di Giorgio tuvieron funciones directivas en la empresa durante un período de tiempo alrededor del año 1996.
Resultado innovador	Ninguno. Se intentó trabajar en la repotenciación de máquinas herramienta convencionales mediante la incorporación del control numérico.

⁹ Idem anterior

¹⁰ Extraído del informe de la entrevista a Rafael E. Díaz, Orlando Durán y Rodolfo E. Di Giorgio el 29 de marzo de 1996 por Alice Amasen y Alex Walters (MIT) y Cristina Scaraffia (CIT).

Oportunidad	Al no conformarse con nitidez el grupo innovador, las capacidades y habilidades en el manejo de los recursos, estaban en cabezas varias pero no encontraron forma de consolidar un grupo que concretara la idea innovadora y definiera el producto a generar.
Recursos	“Entre 1992 y 93 MITSA le compró el equipamiento del taller de mantenimiento a YPF. El parque de maquinarias es relativamente nuevo, la empresa tiene una alesadora que permite mecanizar piezas de hasta 4000 Kg. MITSA ha hecho algunas inversiones en máquinas herramientas, lo que sugiere que no ha tenido los problemas de financiamiento que aquejan a muchas empresas del sector. Una posible explicación es que las utilidades/márgenes de ganancia que generó el servicio a YPF (y luego, a otros clientes) fueron suficientemente amplios.”
Capacidades	“MITSA tiene conocimientos generales del diseño y funcionamientos de diversas máquinas. Además tiene conocimientos específicos de algunos productos y procesos (ejemplo: mecanizado de aluminio duro). YPF apadrinó a MITSA y a otras empresas (como METAL 1) mediante cursos de capacitación en temas como marketing, confección de presupuestos y manejo de Normas ISO 9000. Parte de la mano de obra se formó en los talleres mismos de YPF, haciendo reparación y mantenimiento de toda la maquinaria de exploración y explotación de la petrolera. Además, personas como R.Díaz se formaron en KOBE y en IMPSA y completó su capacitación en YPF y en la UNC, donde se familiarizó con el control numérico e hizo algunas experiencias en medición de los procesos de mecanizados. O. Durán se formó en Francia en teledetección. R Di Giorgio se formó en hardware y electrónica en general. “
Observaciones	MITSA no es innovadora a pesar de contar con capacidades y recursos que permitirían realizar innovaciones varias, pero que no consiguen unificar el conjunto de personas que las concrete. Las capacidades están distribuidas en la organización y los recursos son también operados por esa organización. A lo que se suma el experto en control que completaría lo necesario para la implementación de las máquinas herramienta controladas numéricamente y sería el producto a introducir en el mercado. No se dio la simultaneidad de disposición de los tres factores por falta de la conformación del grupo (innovador) convirtiéndose el hecho en un problema esencialmente operativo organizacional.
Empresa 7	FRIOLATINA S.A. “Es una empresa que se forma a principios de los 90 y es el fruto de la unión de dos empresas: VerVill y FríoBer, con mas de 25 años de experiencia en la industria del frío. Cuando nació la última (en la década del 70) fabricaba equipos para heladeras, heladeras vidriera para negocios minoristas y

	<p>motores para equipos de frío. En la actualidad fabrican equipos compactos de frío para cámaras frigoríficas usadas para conservar alimentos de variados tipos, en laboratorios, etc. El pionero en este rubro es el padre de Gustavo Bernardi, socio fundador de la empresa, que comenzó en la actividad realizando reparaciones de heladeras y equipos comerciales. Hasta ese momento, era una más de las empresas que se dedicaban a la industria del frío. Cuando decidieron salir a ver lo que se estaba haciendo en el mundo, sobre todo en Italia que es un país muy avanzado en este tipo de industria, en EEUU (New Orleans) y en España, surgió la idea de tomar este nuevo concepto de equipos compactos y aplicarlos en Argentina.”¹¹</p>
Resultado innovador	Mejoras y adaptación de Equipos compactos de frío para mercados diferentes del Italiano.
Oportunidad	<p>“Los equipos compactos de frío nacieron en Italia en la década de los 80, siendo la firma Zanotti el fabricante. En visitas a ferias y congresos que se realizaban en Italia, los Bernardi se ponen en conocimiento del asunto y comienzan a ver cómo fabricarlos en Mendoza. Zanotti otorgó una licencia para hacer estos equipos en Mendoza a Frannino. Este intento fracasó debido a una falta de conocimiento del mercado en calidad de fabricación y asistencia al cliente. Frannino recurrió reiteradas veces a Friolatina para que los ayudaran, y fue en ese momento cuando se aprovechó de la experiencia en la actividad y evaluar el tomar contacto con la nueva tecnología. Zanotti retiró la licencia a Frannino. A partir de esta experiencia, comenzaron la fabricación de los equipos a través de Friolatina. Esta última fue más allá al contratar a un consultor italiano, que también asesoraba a Zanotti.”</p>
Recursos	La disponibilidad misma y el conocimiento del uso de los recursos que se requieren para concretar la construcción de los equipos compactos de frío, se derivan de la experiencia acumulada por los directivos de las empresas iniciales.
Capacidades	Las propias desarrolladas en la actividad relacionada con la industria del frío, inclusive en las empresas que precedieron, ampliadas con el asesoramiento del experto italiano.
Observaciones	Este es un caso de generación de la idea innovadora en que concurren los tres factores al grupo de dos personas y que completa las capacidades faltantes con un asesor externo con la capacidad específica.
Empresa 8	<p>SUDAMERICANA DE FILTRADO S.A. + GASQUET SUDAMERICANA S.A.</p> <p>“Si bien pertenecen a los mismos dueños, siempre fueron consideradas como empresas separadas. La empresa Sudamericana de Filtrado tiene una capacidad de producción de</p>

¹¹ Extraído del informe de entrevista a Marcelo Castaño y Gustavo Bernardi, realizada el 29 de marzo de 1996 por Alice Amsden y Alex Walters (MIT) y Horacio Retamales, Cristina Scaraffia y Javier Espina (CIT).

	7 millones de placas de filtrado por año. Gasquet comenzó haciendo equipos para bodegas. Entre ellos, bastidores para filtros de placas e importaban las placas filtrantes. En cierto momento tomaron conciencia de que no iban a poder competir con la financiación y la economía de escala de firmas italianas y francesas, por lo que dejaron de producir equipos en Mendoza. Desde principios de los 70 tomaron la representación de la empresa francesa Bajer Bujer (la cual produce cerca de 1200 máquinas por año cuando aquí ellos no podían producir más de 6 a 7 máquinas por año). En la actualidad Gasquet es una empresa de servicios para equipos importados y fabrica los complementos que aquellas puedan requerir. También realizan algunas máquinas pequeñas y sobretodo equipos filtrantes de placas como complemento de la otra firma. ¹²
Resultado innovador	Fabricación local de placas de filtrado.
Oportunidad	“... En relación a Sudamericana de Filtrado, está renació cuando vieron que podía ser buen negocio fabricar las placas filtrantes en el país y las industrias que podrían interesarles las mismas, además de las bodegas. Por lo tanto, dejaron de importarlas y, en 1962 emprendieron el camino de la fabricación, el cual comenzó en un peldaño muy artesanal y para nada industrializado.”
Recursos	“El proceso (de producción de las placas filtrantes) es muy similar al de la fabricación de papel. El pulpero que utilizaron para separar las fibras, fue un lavarropas de paleta. El proceso fue totalmente discontinuo y la forma de obtener la placa fue tipo imprenta, las que luego se colgaban para ser secadas al sol. En 1975 se compraron hornos para el secado y habían logrado tecnificarse bastante, con relación a sus comienzos.”
Capacidades	Las capacidades puestas en juego en la concepción de la idea innovadora fueron desarrollándose en la conducción de los procesos de las empresas que antecedieron en cuanto al diseño del proceso productivo de las placas. Conducidas por el Lic. Gabrielli principalmente, y respaldado por las capacidades de operación de máquinas, equipos y materiales de las organizaciones empresariales. Hubo gran conocimiento del mercado en clientes y proveedores. Entre las más notables se contó con la capacidad observadora de procesos y productos relacionados, en visitas a ferias y empresas europeas.
Observaciones	Este es un caso de innovador unipersonal en el que los tres factores están presentes aunque para la gestación de la idea innovadora los recursos y capacidades requeridos aparecen en el innovador mediante su capacidad de hacer converger al objetivo las detentadas por otros miembros de la organización.
Empresa 9	INDUSTRIAS METALURGICAS GENTILI S.A. “Nacen en 1978 con un taller chico instalado en el fondo de la

¹² Extraído del informe de la entrevista al Lic. Carlos Andrés Gabrielli realizada el 9 de abril por Alex Walters (MIT) y Cristina Scaraffia (CIT).

	<p>casa paterna, con un solo torno muy grande. La iniciativa de este emprendimiento fue tomada por el hermano de Daniel Gentili en un momento en que, por su ubicación (Luján de Cuyo a pocos kilómetros de la destilería de YPF) y la intensa actividad petrolera de la zona, tuvieron un rápido crecimiento. Durante casi 10 años han trabajado en servicios a empresas petroleras diversas, incluso a YPF. Trabajaban de lunes a lunes las 24 horas al día. Los conocimientos utilizados para realizar trabajos para este tipo de firmas fue adquirido en una escuela técnica local. En los años 80-81 detectan la necesidad de adquirir máquinas herramientas de mayor envergadura, debido a que no había en el medio empresas que se dedicaran al mecanizado de piezas de gran tamaño. Por ejemplo, las compuertas se mecanizaban en Entre Ríos, los motores en Rosario entre otras necesidades. Fue a partir de esa decisión que consiguieron clientes como IMPSA y IEF. En 1989 compran una alesadora de muy gran capacidad y otras máquinas herramientas de gran porte, lo que produce un salto en el crecimiento de la empresa. También, a partir de ese año, contratan al ing. Aldo Viglione que traía muchos contactos y experiencia en este rubro. .¹³</p>
Resultado innovador	Ampliación de la empresa para prestar nuevos servicios de mecanizados y manufactura de productos y componentes industriales, ampliando su espectro centrado en servicios a empresas petroleras, como respuesta a las nuevas oportunidades del medio industrial local.
Oportunidad	El seguimiento de la realidad en que están insertos en épocas anteriores, la intensificación del vínculo con el sector industrial (Daniel Gentili ha sido presidente de la Asociación de Industriales Metalúrgicos), su contacto con entidades públicas, en paralelo con su actividad empresarial, le ha permitido encontrar momentos para concretar la incorporación de equipamientos y ampliación del espectro de servicios. Recientemente, conjuntamente con la compra a KOBE de equipamiento controlado numéricamente, ha iniciado la producción de bombas de profundidad. La compra incluyó la transferencia de tecnología de producción de algunos componentes y la contratación de los técnicos que operaban los mismos equipos en KOBE.
Recursos	La habilidad en el uso de los recursos y la disponibilidad misma de aquellos se desarrolla en simultaneidad con la concreción de la nueva actividad. Durante el desarrollo mismo de la innovación se alcanzan habilidades que requiere el proceso agregado.
Capacidades	“Las habilidades de la empresa surgen como una combinación de conocimientos generales de mecanizado aportado por los

¹³ Extraído del informe de entrevista realizada al Daniel Gentili el 9 de abril de 1996 por Alex Walters (MIT) y Cristina Scaraffia (CIT).

	hermanos Gentili, con la experiencia en comercialización de este tipo de servicios y contactos aportado por Viglione.” ¹⁴
Observaciones	La idea innovadora se gesta en una conjunción de los tres factores que concurren en los hermanos Gentili que, cuando debieron reforzar capacidades integraron temporalmente a Aldo Viglione y, siempre les fue claro el manejo y disponibilidad de recursos que requirieron las implementaciones de las innovaciones sobre nuevos servicios. La evidencia de la demanda insatisfecha les fue clara por los fuertes vínculos con el medio contemplado por uno de los hermanos Gentili.

Empresa 10	<p>INDUSTRIAS ARQUIMEDES ROSSI</p> <p>“En el año 1946 llega a Mendoza Arquímedes Rossi creador nato y pacifista. Deja su empresa en Parma (Italia) la que creara su padre Pietro Rossi. P Rossi desde finales del 1800 se ocupó del equipamiento para la industrialización del tomate. La empresa que dejan en Italia llega a ser después Rossi – Catelli que aún opera en el mercado mundial de concentradores y equipos para la agroindustria. El Rossi que se une a Catelli y permanece en Parma es primo de Arquímedes. Catelli fue el jefe de taller de los Rossi.</p> <p>A. Rossi viene a la Argentina aprovechando las ventajas ofrecidas para la radicación de industrias medianas. Viene con equipamientos productos de la división de la empresa del padre. Es acompañado por 15 artesanos. A. Rossi crea un taller en Mendoza que comenzando con los artesanos que lo acompañaron desde Italia se convierte en empresa que llega a tener 286 empleados y atender una demanda de equipos que vendía para entregar hasta tres años después. Nunca tuvo un departamento comercial. Una de las empresas de Arcor (industria alimenticia), en sus inicios tenía entre sus equipos los Rossi como único proveedor. Los equipos fabricados eran de chapa de cobre. El acero inoxidable vino mucho después. Las actividades eran esencialmente: mecanizados, soldadura, ajuste y montaje. El producto: equipos para la agroindustria. No había ingeniería. A. Rossi croquizaba con tiza en el suelo o directamente sobre la chapa.</p> <p>Si bien, los artesanos de Rossi formaron técnicos locales, no quedaron registros documentados de los diseños de A. Rossi, quién fallece en 1983. Un tiempo después, ingresa al taller J. Roberti., el primer ingeniero, quién introduce algo de diseño y confección de planos de las obras que se realizaron con su participación. Nace Industrias Arquímedes Rossi. Con afán de capitalizar lo realizado por A Rossi se enviaron técnicos a relevar los equipos entregados a clientes en épocas anteriores. Así se logra documentar algo de lo históricamente diseñado y fabricado por A. Rossi, Pero se estuvo lejos de abarcar lo pasado. Hay bibliografía editada en Italia que publica un</p>
------------	--

	concentrador de doble efecto cuyo diseño se adjudica a A Rossi. ¹⁵
Resultado innovador	En sus inicios equipos concentradores para la industria alimenticia. Con la desaparición de Rossi, las adaptaciones de los diseños de aquel a los nuevos requerimientos de la demanda terminaron siendo modificaciones de los originales con aciertos y desaciertos que no lograron preservar la calidad de los primeros, perdiendo las ventajas sobre otros productos en el mercado.
Oportunidad	Inicialmente para A Rossi, gran demanda del medio local por sustitución de importaciones.
Recursos	Arquímedes Rossi formado en Italia con talento innovador. Tras su desaparición la empresa pierde la capacidad de innovar. Ni siquiera logra conservar las capacidades desarrolladas por su creador quién llegó a diseñar máquinas especiales para la misma producción de los equipos que vendía. Arquímedes Rossi trajo consigo obreros especializados en tareas metalmecánica útiles para la producción de sus equipos.
Capacidades	Del trabajo de la empresa durante el período de tiempo en que fue dirigida por A Rossi quedó poca documentación técnica, algunas habilidades de operación de los equipos convencionales y los especiales creados para la producción de componentes especiales (caso de dispositivos para torneear tubos corrugados usados en intercambiadores de calor de gran eficiencia), sumado a un prestigio que les permitía recibir órdenes de compra con pagos de anticipo incluido para equipos que se fabricarían y serían entregados en años posteriores. Cada una de estas capacidades fue capitalizada por personas o grupos diversos. La capacidad que no se concretó fue la de la coordinación de estos grupos detrás de la solución de los problemas no resueltos. Pasaron a actuar como autosuficientes. No verificándose la disponibilidad simultánea de las respectivas habilidades por un único grupo que pudo generar nuevos resultados.
Observaciones	Este es un caso de un innovador unipersonal en el que los tres factores se dan naturalmente y sirve además como ejemplo de caso en que la falta del innovador no se suple con lo aprendido y difundido en la organización remanente que no acierta al comportamiento como unidad tras un nuevo objetivo innovador.
Empresa 11	OSVALDO OLIVER + GUILLERMO FLIERER ¹⁶ Es una asociación de dos profesionales de la ingeniería electromecánica, que resuelven problemas especiales de embotelladoras de bebidas, bodegas e industrias alimenticias. Esta empresa complementa otra del Ing. Oliver que produce

¹⁵ De entrevista realizada en noviembre del 2009 al Lic. Luis Miranda Gei que fuera directivo de la empresa hasta hace tres años.

¹⁶ De entrevista con el ing. Osvaldo Oliver, en octubre de 2009.

	<p>líneas de transporte de envases para bebidas, productos envasados de la industria de alimentos y componentes de paletizadores y empaque de productos. En asociación con proveedor local, provee la tracción y automatización de ese transporte.</p> <p>Trabajaban en Talleres Metalúrgicos Barari mientras estudiaban en la UTN San Rafael de Mendoza, donde hicieron experiencia en construcciones metálicas y elementos hidromecánicos. Comenzaron como técnicos y llegaron a ocupar cargos de dirección en sus respectivas disciplinas después de sus graduaciones profesionales. Sus responsabilidades fueron en la ingeniería de diseño y manufactura, uno de ellos y en producción y montaje, la del otro. Después de un período cercano a los 10 años desde finales de los 80 hasta mediados de los 90, ambos cambian empresa, siendo incorporados en TRATER, empresa del grupo IMPSA, donde tratan con grúas pequeñas y componentes de la industria automotriz. Esta fue una corta experiencia que los separa pues uno de ellos ingresa a IEF Latinoamericana y el otro vuelve a San Rafael. En IEF, Oliver trabaja en la ingeniería de sistemas de transporte de botellas y recipientes para la industria de bebidas principalmente. Se ocupa de la provisión de componentes comerciales varios y elementos desarrollados por terceros, como así también, se ocupa de la atención de clientes del sector de bebidas, gaseosas, bodegas, agua mineral e industria frutihortícola. En este medio, encuentra evidencia de demandas insatisfechas varias. Se independiza y comienza a producir componentes industriales requeridos por IEF y semejantes (ventiladores entre otros). Se vuelve a reunir con Flierer y en la atención de sus clientes, una de las demandas insatisfechas, en el sector de bodegas, les motiva una innovación en la que trabajan durante más de un año y concluyen con su puesta en el mercado exitosamente.</p>
Resultado innovador	Filtros para bodegas.
Oportunidad	La gran movilidad de ambos profesionales y una capacidad observadora notable genera en ambos la motivación de actuar como proveedores de empresas de mayor envergadura. Visitan con mucha frecuencia a sus clientes y atienden sus inquietudes.
Recursos	Habilidad de uso de componentes comerciales y conocimientos de las capacidades de terceros.
Capacidades	Formación profesional, tipo de experiencia en empresas anteriores. Si bien el producto innovador pertenece a una actividad industrial en la que no habían actuado, el tratamiento dado al desarrollo innovador es consecuencia de lo que habían vivenciado en su práctica laboral hasta entonces. Así, el análisis de la problemática industrial en la que está contenido el problema no resuelto, requirió de pruebas de materiales, de formas de unión de partes, comparación de productos nacionales contra importados, largos períodos de funcionamiento y reposición de componentes dañados que no

	cumplieron con las exigencias del cliente. Una gran responsabilidad profesional y significativa perseverancia tras los resultados de suficiente calidad, fueron de consideración.
Observaciones	Los dos profesionales conforman el grupo innovador. La oportunidad de evidenciarse la demanda insatisfecha es resultante del proceso de atención a clientes. El conocimiento de los recursos necesarios para la implementación de la innovación es el resultado del conocimiento de las capacidades de terceros, proveedores de IEF sudamericana y Trater, particularmente. Las capacidades requeridas para la gestación de la idea innovadora están relacionadas con la formación técnica de ambos ingenieros y de la experiencia laboral que conforman una trayectoria concurrente.

Empresa 12	<p>IMPSA MEDICA¹⁷</p> <p>A principios de los 2000 se establece un contacto entre el ingeniero Enrique Pescarmona y científicos de la Universidad de Pittsburgh de los EEUU, consecuencia de lo cual se firma un acuerdo de desarrollo de componentes de un corazón artificial. La citada Universidad tiene varios proyectos sobre el particular. Después de algunos años de trabajo, durante los cuales Pescarmona conforma un equipo de trabajo para el proyecto y crea IMPSA MEDICA (IM), la Universidad prioriza uno de aquellos que tenía avances significativos por mayor tiempo de desarrollo y perseguía poco menos que los objetivos del proyecto de IM. Dejando así fuera de competencia al proyecto argentino. La insistencia de Pescarmona sobre el asunto, lo lleva a ponerse en contacto con la Fundación Favaloro y con la aprobación de objetivos del mismo René Favaloro, continúan con un proyecto de un sistema de asistencia ventricular (bomba de sangre). Como resultado emergen diseños innovadores de válvulas cardíacas y bomba de sangre, los que son patentados, aunque las pruebas finales con sangre como fluido no son alcanzadas por vicisitudes externas al proyecto. La duración de este proyecto es del orden de 5 años y de un costo de varios millones de dólares.</p>
Resultado innovador	Patentamiento de dos diseños de válvula y bomba cardíacas.
Oportunidad	Por iniciativa de Enrique Pescarmona se conforma dentro de IMPSA un equipo para estudios de equipos de asistencia cardíaca.
Recursos	IMPSA aportó con su Grupo de ocho profesionales Infraestructura informática, vinculación con centros científicos y tecnológicos de importancia mundial, Infraestructura manufacturera, diseño de equipos industriales diversos, conocimientos de materiales, métodos de manufactura y Recursos materiales de significación.
Capacidades	IMPSA aportó un equipo de 8 profesionales de gran

¹⁷ Entrevista al ing. Julio Farías quien fuera miembro del staff de profesionales asignados al proyecto. Nov. 2009 .

	<p>experiencia en: Diseño de equipos hidráulicos, Mecánica de Fluidos, Modelación numérica, Ingeniería Mecánica y Tecnología de Materiales, Modelación Física, La FUNDACION FAVALORO aportó profesionales expertos en Bioingeniería.</p>
Observaciones	<p>Este caso representa el de la generación de una idea innovadora diferente del objetivo inicial del proyecto. Esta se genera después de un tiempo trabajando hacia aquel objetivo principal y, como consecuencia de las capacidades presentes, del conocimiento sobre el uso de los recursos que se requieren y la oportunidad de estar en la problemática de la salud cardíaca, se produce una innovación en diseños de componentes de asistencia cardíaca.</p>

Empresa 13	<p>Gruini Hnos. Metalmecánica de Junín. Gruini Hnos. Propietarios: Dos hermanos. Formación: Secundaria Cantidad de empleados: 10 a 25 (variable según carga de trabajo). En dos años crece de 5 empleados a 25. Uno de los propietarios fue empleado en IMPSA. Participó en el montaje de obras hidroeléctricas. Durante los años iniciales su actividad estuvo vinculada a IMPSA como proveedor de servicios de manufactura: construcción y montaje de componentes soldados no de gran porte. Gran habilidad en esta actividad, trazado y corte de chapa y montaje de componentes de turbinas. Soldadura en chapa de acero inoxidable. Particularmente, modelos para el laboratorio de hidráulica. La mayoría de estas capacidades fueron adquiridas en IMPSA. La empresa tiene un significativo crecimiento basado en la contratación de mano de obra de baja calificación y la buena conducción de tal fuerza laboral para cumplir plazos y las exigencias técnicas de un tal cliente. Califican soldadores y capacitan operarios en tareas requeridas para la fabricación de los componentes de turbinas hidráulicas pequeñas y estructuras metálicas. Desde principios del 96 ante una baja en los requerimientos de servicios de IMPSA, intenta diversificarse y desarrolla nuevos clientes como YPF, Stein Ferroaleaciones, BAP y metalmecánicas menores. A mediados del 96 es invitada a participar en un proyecto de integración PYMEs, consecuencia de lo cual tiene la oportunidad de incorporar tecnologías de gestión que le obligan capacitar a su personal. El proyecto de integración tiene sus bases conceptuales en una organización participativa. Durante los primeros tiempos del proyecto de integración, la empresa enfrenta una situación de inseguridad derivada de acciones de IMPSA tendientes a intensificar sus actividades en Malasia y, consecuentemente, reducirlas en Mendoza. La predisposición hacia el proyecto de integración es buena, se</p>
------------	---

	<p>asiste a todas las reuniones sobre el particular aunque siempre en actitud de aprendizaje. No hay propuestas generadas por la empresa. A principios del 97, después de recibir varias propuestas de acciones para iniciar actividades de la entidad colectiva formada por unas seis empresas se comienza la introducción de tecnologías de gestión con base informática y la empresa participa en un seminario de capacitación. Simultáneamente se comienza el desarrollo de un software para control de costos y generación de indicadores para el manejo de la empresa basados en la estructura de costos. El objetivo principal de estas acciones era hacer participar a la organización como un todo en la temática. Se logra sólo que la empresa designe a dos personas jóvenes responsables. Estos tienen una dedicación baja a la temática y siguen con la mayor parte de su tiempo, afectados a otras actividades. En los meses de agosto a septiembre los propietarios disminuyen su interés sobre estas acciones pues su relación con IMPSA mejora ante una orden de compra que supone trabajo para parte del año entrante. Decide una compra de equipamiento para tal compromiso y se mudan a otro lugar en busca de espacio para el nuevo equipamiento. Todo eso supone una momentánea desorganización, tiempos muertos y actitudes asociadas, que acentúan la incipiente desconfianza en las acciones encaradas en el proyecto de integración. Se exteriorizan entonces las dudas sobre la seriedad del trabajo de los que organizan el proyecto de integración y se llega a una desvinculación de la empresa a aquél proyecto, dejando de cumplir compromisos asumidos en conjunto con las restantes empresas del proyecto de integración.</p>
Resultado innovador	Ninguno
Oportunidad	<p>Hubo las que se derivan de la vinculación con IMPSA y pudieron visualizar demandas del sector vitivinícola que en ese período incorporaron equipamientos varios, vasijas vinaria y tuberías de acero inoxidable que habían aprendido a utilizar. Durante el proyecto de integración tuvieron oportunidad de observar posibles complementaciones para nuevos productos, en forma expresa se mencionaron grúas y elementos hidromecánicos en general. No se generó idea innovadora alguna.</p>
Recursos	Si bien no dispusieron de los recursos inicialmente si estaban en conocimiento de lo que se disponía en el medio industrial.
Capacidades	Insuficientes capacidades de diseño y cálculo. Sólo contaron con habilidades logradas en el manejo de máquinas y equipos de producción que usaron en IMPSA. No hubo capacidad de planificación del crecimiento de la empresa. El crecimiento que se verificó fue en respuesta a una demanda no prevista.
Observaciones	<p>Este caso representa uno en que los tres factores esenciales se dieron con insuficiente presencia o ninguna.</p> <p>La empresa tuvo un crecimiento notable pero no como consecuencia de innovación alguna, sino por la habilidad de</p>

	contratación de mano de obra suficiente para conformar la fuerza laboral requerida para el cumplimiento de compromisos con su cliente principal (IMPISA) que le impuso tales condiciones.
--	---

Empresa 14	<p>Cooperativa Metalúrgica. Desprendimiento de Agua y Energía Eléctrica (AYEE). Cooperativa SIEM</p> <p>Esta es una empresa cooperativa cuya actividad principal es prestar servicios de mantenimiento y reparaciones en centrales hidroeléctricas y térmicas. Su formación se realizó a partir del desprendimiento de un taller que realizaba las mismas tareas como parte de AYEE (nacional) y posteriormente como parte de Energía Mendoza Sociedad del Estado (EMSE). La formación de los socios de la cooperativa es a través de la experiencia laboral. La Cooperativa contó inicialmente entre sus directivos con un profesional. En la actualidad sólo permanecen socios de formación no profesional. La empresa cuenta con gran cantidad de máquinas y equipos que, aunque con bastante uso, sirve a casi la totalidad de las necesidades actuales. Esta empresa muestra las dificultades características de las de su tipo en lo referente a falencias en la conducción empresarial. Casi ausencia total de tecnologías blandas y gerenciamiento. Las funciones de conducción empresarial se realizan con gran esfuerzo personal de algunos directivos pero sin tecnología. La empresa cuenta sin embargo con gran conocimiento de las centrales de la región, pues las han atendido durante muchos años, y este conocimiento es extensivo a gran parte del país. Se han realizado trabajos en el noroeste del país y en provincias cercanas. Se ha complementado con proveedores de fundidos y forjados para ofrecer servicios más amplios que los que históricamente fueron sus habituales. Tienen dificultades financieras, derivadas de una pobre gestión al respecto, sumado a la necesidad de mudarse a un edificio propio pues el actual no les pertenece. Respecto de los trabajos que requieren asistencia especial de revisión de diseños, cálculos o determinaciones de causas de fallas en el funcionamiento de los equipos que reparan, recurren a asistencia externa.</p> <p>Durante los años 96 y 97, esta empresa integró el conjunto de las que participaron en un proyecto de integración de pymes. Su actitud al respecto fue semejante al de Gruini Hermanos. Demostrando interés inicial, muy condicionado a la disminución de actividad sufrida en ese tiempo. Participaron entonces en la incorporación de algunas técnicas de registro de información y control de costos mediante un modelo informático, pero para esta acción no asignaron la suficiente cantidad de recursos. El comportamiento fue algo errático en lo referente a la participación en el proyecto de integración que propuso una serie de acciones para mejorar el control de la</p>
------------	---

	empresa individual como parte de los objetivos colectivos. Se puede afirmar que vieron la necesidad de cambios pero las decisiones mostraron que no las priorizaron adecuadamente. La falta de profesionalidad en las actividades cotidianas saturaban de tareas a toda la organización sin dejar tiempo para implementar cambios que mejorarían el manejo empresarial de la cooperativa.
Resultado innovador	Ninguno
Oportunidad	En su intenso contacto con una extensa cartera de clientes se tiene la oportunidad de identificar una variedad de demandas insatisfechas.
Recursos	La disponibilidad de equipamiento para las reparaciones y una gran experiencia en su utilización es uno de los requerimientos para la gestación de ideas innovadoras y estuvo claramente presente.
Capacidades	Insuficientes. En particular las específicas relacionadas con el funcionamiento dinámico de los equipos que reparan. Más precisamente, el desconocimiento de los principios de funcionamiento de los mismos por no disponer de personal con experiencia en su diseño, aún teniendo gran experiencia en el mantenimiento y reparación estos equipos.
Observaciones	No se dio en este caso uno de los factores: las capacidades específicas para resultados innovadores sobre equipos que se reparan. Tampoco se conformó un equipo innovador ni un innovador unipersonal.

Empresa 15	IEF Latinoamericana ¹⁸ Se crea en 1978 por iniciativa de ex empleados de la entonces Cervecería Andes. En sus primeros tiempos se especializan en líneas de embotellado de bebidas, también ensamblan máquinas embotelladoras de otras firmas para conformar líneas de producción continuas. En 1991 ya tiene 40 empleados. En 1994 tiene 250. Compite en el mercado argentino y latinoamericano de bebidas gaseosas. Desde 1980 fabrica también paletizadoras y componentes de líneas de embotellado. IEF trata de incorporarlas a sus propias líneas pero no logra imponerlas a sus clientes.
Resultado innovador	ninguno
Oportunidad	Desde sus comienzos IEF se enfoca en una misma línea de negocios. Se reconoce como muy bueno para descubrir las necesidades de sus clientes, sugiriendo nuevos equipos y luego fabricarlos similares a otros existentes.
Recursos	En 1982 adquiere una licencia de una firma alemana para fabricar paletizadoras. La acción es una respuesta a un

¹⁸ Extraído de Alejandro Walters, Competitiveness of Mendoza's Metalworking Firms Strategies and Technological Capabilities, informe interno 3/25/96.

	crecimiento de la demanda de estos equipos más que una estrategia de supervivencia. En 1992, vende el 50% a una empresa alemana fabricante de máquinas embotelladoras.
Capacidades	Los creadores de IEF fueron operarios calificados de los talleres de mantenimiento de equipos de Cervecería Andes.
Observaciones	Este caso contiene componentes semejantes a grupos de profesionales que dentro de la gran empresa no innovaron en cambio si lo hicieron fuera de ella. Socu, Oliver + Flierer y otras se conformaron con personal que desarrolló su experiencia en IEF y produjeron innovaciones en la empresa creada. Los productos nuevos de IEF se realizaron bajo licencia o copiados.

Empresa 16	PASAN SANCHEZ Y PANETTA Fabricante de engranajes y cajas reductoras. “Los orígenes de la empresa se remontan al año 1961 en que los dos socios actuales, el Sr. Sánchez (inmigrante español) y el Sr. Panetta (oriundo de Italia) iniciaron un pequeño taller de mecanizado en un garage alquilado en Godoy Cruz. Por esa época ambos trabajaban en AyEE y atendían el taller en los horarios disponibles. Luego se instalan en la calle San Martín y compran equipamientos. En el período 78 – 80 llegaron a tener 30 empleados”. ¹⁹
Resultado innovador	Ninguno
Oportunidad	El tratamiento directo con clientes no ha sido suficiente para hacer evidente una demanda insatisfecha. El producto es una unidad comercial con oferta distribuida en el medio.
Recursos	Parque de máquinas tradicionales. Ninguna controlada numéricamente. No diseño asistido. La escala de productos demandados, que supera los propios, exige un equipamiento de porte muy superior al disponible.
Capacidades	“..Panetta alcanzó en su país natal estudios bastante avanzados sobre fresado y fabricación de engranajes, como también sobre mecanizados en general. Cuando llegó a Mendoza, fue una de las pocas personas que dominaba el tema. Varias empresas, las que fabricaban equipos industriales, le encargaron la realización de engranajes para reductores de velocidad y piezas fresadas. En los 90 se incorpora el ing. Lorenzo Sánchez (hijo del empresario).”
Observaciones	Dos de los factores se dan en este caso con insuficiente intensidad: Los recursos y capacidades específicas para generar innovaciones sobre el producto. Sumado esto a una baja evidencia de demandas insatisfechas por una baja movilidad de los responsables de la conducción de la empresa para adquirir

¹⁹ Extraído del informe de la entrevista al Sr. Lorenzo Sánchez y al ing. Lorenza Sánchez (hijo), realizada el 3 de abril por Alex Walters (MIT) y Cristina Scaraffia (CIT)

	información sobre nuevos materiales y tecnologías de aplicación en la producción de cajas reductoras y formas de comercialización de tal producto.
--	--

Empresa 17	<p>FRANNINO IND. MET. S.A.A.C.I.F.</p> <p>“La empresa se inició enfocada en maquinaria y equipos para la vitivinicultura en el mercado de Mendoza principalmente y el de todo Cuyo como extensión. Por más de 20 años actuó como fabricante y prestador de servicios. Al final de los 70, maquinaria italiana de tecnología superior a la local y mejor precio, comenzó a ser importada. Para Frannino, no era un momento propicio para desarrollar nuevos productos ni tecnologías. Sin embargo, todavía tenía buen equipo de ventas y una buena reputación en la asistencia técnica a sus clientes, por lo que la empresa decidió ofrecerse como agente comercial local a los fabricantes italianos de prensas para la vitivinicultura. También toma la representación de una empresa italiana (Zanotti) de generadores compactos de frío. En 1993 Frannino, luego de algunos problemas con las empresas representadas, toma la iniciativa de desarrollar una nueva prensa para germen de maíz. A esa prensa se agregaron otros productos a ser procesados: como manzana y ananá. Frannino fue descubriendo nuevas aplicaciones a sus prensas. Por ejemplo, los fabricantes de aglomerados de madera en el sur de Chile necesitaban una prensa para extraer humedad y secar fragmentos sobrantes de madera, para ser utilizados como combustible. La prensa de Frannino extrae un 35% de la humedad de las partículas, esto representaba un 3% mayor que las de sus competidores. En la profunda crisis de la actividad Frannino intenta otro producto a través de una licencia con IMM AIR de Italia, y fabrica filtros al vacío. Introduce cambios al diseño italiano. Para la misma etapa firma una alianza estratégica con una firma mendocina especializada en filtros: INQUIMET. Frannino fabricaría los filtros de INQUIMET. Tras estas acciones de limitado éxito, se vuelca a la mecánica mediana y pesada y a la fabricación de maquinaria en acero inoxidable. IMPSA fue la empresa que enseñó a Frannino a diversificarse en esta dimensión. Los desarrolló como proveedores.”²⁰</p>
Resultado innovador	Intento fallido en Micro y minicentrales hidroeléctricas
Oportunidad	En medio de los cambios que intentó Frannino para enfrentar la crisis en los 90, intentó incursionar en la fabricación de micro y minicentrales hidroeléctricas. Tras haber participado en la reparación de componentes de turbinas hidráulicas para el entonces EMSE que operaba las centrales de Cacheuta, Alvarez Condarco y El Carrizal, además de otras pequeñas en San Juan,

²⁰ Extraído del informe de entrevista realizada a H.Defeliche, M.Lázaro, G. Mejías, R. Vila el 28 de marzo de 1996 por A. Amsden, A. Walters, O. Toulan (MIT) y C. Scaraffia, V. Linares (CIT).

	para lo que incorporó personal técnico ex IMPSA.
Recursos	La disponibilidad de equipos para componentes metalmecánicos y una fundición con capacidades suficientes para piezas pequeñas, sumada a una larga trayectoria en su utilización para la agroindustria pudo ser suficiente para pequeñas turbinas hidráulicas y elementos hidromecánicos de igual envergadura.
Capacidades	Con capacidades de diseño de equipamientos para bodegas, no se dispuso de las requeridas para los de micro y minicentrales hidroeléctricas. Tampoco se supo contratar estas capacidades que en el medio se disponían.
Observaciones	Esta empresa tuvo capacidad de innovar en equipamientos para bodegas e industrias alimenticias (prensas y filtros). Luego intentó incursionar en la producción micro y minicentrales hidroeléctricas pero fracasó por falta de capacidades específicas. Contaba sin embargo con recursos suficientes y siendo conocedores de la demanda insatisfecha. Es un ejemplo que muestra la especificidad de las capacidades requeridas para la gestación de la idea innovadora. Aún siendo innovadores en algún tipo de productos puede no lograrse algo semejante en otros productos.

Cuadro Resumen de casos presentados

EMPRESA	DENOMINACION	OBSERVACION	CLAS	TIPO	INNOVA
1	IME + EPH		G	1	SI
2	SOCU srl		G	1	SI
3	TRATER		G	2	NO
4	CORPORACION MACCOLA SA		I	1	SI
5	AEROPAC		I	1	SI
6	MITSA		G	2	NO
7	FRIOLATINA		G	1	SI
8	SUDAMERICANA DE FILTRADO SA + GASQUET SUDAMERICANA SA		I	1	SI
9	INDUSTRIAS METALURGICAS GENTILI S.A.		G	1	SI
10	ARQUIMEDES ROSSI	CAMBIA DE 1 A 2 como consecuencia de la desaparición de A Rossi.	I→G	2	NI
11	OSVALDO OLIVER – GUILLERMO FLIERER		G	1	SI
12	IMPASA MEDICA		G	1	SI
13	GRUINI HNOS		G	3	NO
14	COOP SIEM ELECTROMECHANICA		G	2	NO
15	IEF SUDAMERICANA		G	2	NO
16	PASAN SANCHEZ Y PANETTA		G	3	NO
17	FRANNINO INDUSTRIAS METALURGICAS S.A.A.C.I.F.	CAMBIA DE 1 A 2 como consecuencia del cambio de producto.	G	2	NI

Conclusiones de las entrevistas referidas a la consistencia del modelo conceptual ampliado.

Las conclusiones de la información relevada en las entrevistas aportan a la validación o no de la conjetura principal: Consistencia del modelo propuesto. Condiciones en que se genera la idea innovadora. La naturaleza de tales condiciones y factores permiten visualizar como factible su aplicación a cualquier empresa: innovadoras o no. Esto último representa la conclusión más importante del trabajo.

En todos los casos analizados en los que se ha verificado la creación de una idea innovadora se ha podido identificar la presencia de las condiciones que constituyen el modelo propuesto, mientras que en las empresas analizadas donde no se observo un proceso de innovación se ha notado también la falta de alguna de esas condiciones o factores, o bien una presencia muy débil del alguna de ellos.

Si bien cada factor admitiría una especificación mucho más precisa que la esbozada en este trabajo, dejamos en claro que nuestro objetivo en este, es señalar la posible falencia en la consideración de los aspectos esenciales de tal gestación y, a partir de esta, los cambios que deberían introducirse en la gestión de la innovación para favorecer tal concreción.

Así, con referencia a la consistencia del modelo propuesto y de las condiciones en que se genera la idea innovadora, utilizaremos el siguiente esquema:

- **Exhaustividad de los factores y condiciones para la gestación,**
- **Independencia (esencialidad) de los factores y condiciones,**
- **Simultaneidad de factores y condiciones para la gestación de la idea innovadora,**
- **Especificidad de las capacidades requeridas para gestación de la idea innovadora.**
- **Acuerdo con Gibbons, Yoguel u otros autores de aplicación.**

A continuación damos una descripción del contenido de cada concepto y de lo que entenderemos como su aporte a la demostración de la validez de las conjeturas del trabajo:

- **Exhaustividad de los factores y condiciones para la gestación,**

Los factores y condiciones considerados cubren las propiedades características requeridas para la gestación de la idea innovadora. Como evidencia se observa la no existencia de casos, entre los presentados, de generación de idea innovadora en que no se cumpla con la totalidad de factores esenciales y condiciones del modelo de gestación propuesto. Tampoco se encontró algún caso en que dándose los tres factores y las condiciones señaladas, no se haya producido alguna idea innovadora, o bien, cuando dándose los tres factores y no se produjeron alguna de las condiciones señaladas, se diera la gestación. Por último, no se dio un caso en se produjera la idea innovadora

cuando faltara la concreción de alguno de los factores y se dieran las condiciones señaladas.

- **Independencia (esencialidad) de los factores y condiciones,**

Nos referimos a la propiedad por la que se muestra que ninguno de los factores reemplaza a cualquier otro, es decir, que de la verificación de uno de ellos se desprenda la de cualquier otro. Como evidencia, no se observaron casos de gestación de la idea innovadora, en que falte solo alguno de los factores o condiciones de gestación, y se den alguno o todos los restantes.

- **Simultaneidad de los factores y condiciones para la gestación de la idea innovadora,**

La totalidad de los factores deben disponerse, en las condiciones de gestación señaladas, por el innovador o grupo innovador, en el momento o período de tiempo de la gestación de la idea innovadora. Como evidencia se observan casos de verificación de los tres factores en el mismo grupo innovador, en el tiempo de la generación de la idea innovadora, y casos de ausencia de algún factor o condición en los que no se generara idea innovadora aún dándose el resto de los factores o condiciones. La evidencia de simultaneidad se muestra en los casos en que la disponibilidad de factores en los miembros de un grupo disperso, aunque con las capacidades requeridas pero sin enfoque simultáneo sobre la misma problemática (por no estar en el mismo lugar tampoco), no produjo innovación alguna.

Caso de profesionales que actuaron en IMPSA y otros que lo hicieron en IEF, donde no se dio la simultaneidad de los tres factores debido a la envergadura de la empresa, en la que no conformaron un grupo de trabajo y atendían sus respectivas (y diferentes) responsabilidades. En las empresas pequeñas IME + EPH en el primer caso y en SOCU en el segundo, los mismos grupos concretan la generación de la ideas innovadoras.

- **Especificidad de las capacidades requeridas para gestación de la idea innovadora.**

Las capacidades requeridas para la gestación de la idea innovadora deben darse con la condición de ser muy próximas al producto o proceso generado en la innovación misma. Capacidades generales en la disciplina o disciplinas involucradas pueden no ser suficientes. Como evidencia se muestra el caso de FRANNINO, con capacidades de innovar en productos para la industria vitivinícola, no logra hacerlo en productos ni procesos relacionados con micro o minicentrales hidroeléctricas. En resumen, en lo referente a la especificidad de las capacidades que se requieren para la gestación de idea innovadora en un producto o proceso dados, se afirma que estas capacidades son específicas y “cercanas” al resultado producido.

- **Acuerdo con Gibbons, Yoguel u otros autores de aplicación.**

Esto es, a partir de las evidencias presentadas que proponemos: el modelo conceptual y las condiciones de gestación de la idea innovadora. Adicionalmente, vemos que existe

acuerdo de nuestra propuesta con casos presentados por Jorge Katz²¹ y acuerdos conceptuales con Michael Gibbons y Gabriel Yogel, de estos dos últimos señalaremos detalles:

*“La capacidad de las empresas para hacer frente a las presiones competitivas depende de la combinación de conocimientos codificados y tácitos que elaboran en su interior. De ahí que su potencial para llevar adelante ese proceso depende de la competencia inicial y de su trayectoria previa, de los grados de libertad de los patrones tecnológicos, del medio local, de su inclusión en redes en las que ocurran estos procesos y de la forma en que organizan el proceso de trabajo y la producción.”*²²

Estos aspectos están relacionados con nuestro modelo conceptual ampliado en el enfoque hacia la especificidad de conocimientos y cercanía de resultados involucrados en el proceso de gestación de la idea innovadora. Asimismo, la conformación del grupo innovador requerida para la gestación de la idea innovadora tiene concordancia con las afirmaciones de Yogel cuando dice: *“En el proceso de desarrollo de competencias, los agentes pueden apropiarse de conocimientos tácitos o generales, aplicando mecanismos de cooperación que contribuyan a su circulación o creando una organización particular del proceso de trabajo que permita y estimule la circulación, apropiación y generación de conocimiento tácito.”*²³ Para esta afirmación nos basamos en asemejar el proceso de desarrollo de nuevas capacidades con el de generación de un nuevo conocimiento, proceso o producto; esto es, parte de una innovación.

Para fijar conceptos sobre semejanzas con opiniones de Gibbons, en forma similar a lo expresado sobre Yoguel, diremos que interpretamos a la gestación de una idea innovadora como una forma de generación de conocimiento, proceso o producto, inserta en el modo 2²⁴ introducido por Gibbons. Para esto señalaremos aspectos de nuestro modelo conceptual en relación a afirmaciones de Gibbons (resaltadas en cursiva) sobre su descripción de la “nueva producción de conocimiento”²⁵.

²¹ Jorge M. Katz y colaboradores, Desarrollo y Crisis de la Capacidad Tecnológica en Latinoamérica. El caso de la industria Metalmeccánica Estudios sobre desarrollo tecnológico patrocinados por BID/CEPAL/CIID/PNUD. Buenos Aires, 1986.

²² Gabriel Yoguel. Creación de Competencias en ambientes locales y redes productivas. Revista de la CEPAL 71, Agosto 2000, pág. 105 – 119.

²³ Gabriel Yoguel, ídem anterior.

²⁴ “... los modos tradicionales de producción del conocimiento, En contraste con el conocimiento tradicional, que llamaremos modo 1, generado dentro de un contexto disciplinar, fundamentalmente cognitivo, el conocimiento del modo 2 viene creado en contextos transdisciplinarios sociales y..... en el modo 1 se plantean y se solucionan los problemas en un contexto gobernado por los intereses, en buena parte académicos, de una comunidad específica. En contraste, el conocimiento del modo 2 se lleva a cabo en un contexto de aplicación. El modo 1 es disciplinar, mientras que el modo 2 es transdisciplinar. El modo 1 se caracteriza por la homogeneidad, el modo 2 por la heterogeneidad. Organizativamente, el modo 1 es jerárquico y tiende a preservar su forma, mientras que el modo 2 es más heterárquico y transitorio. Cada uno de ellos emplea un tipo diferente de control de calidad. En comparación con el modo 1, el modo 2 es más socialmente responsable y reflexivo. Incluye a un conjunto de practicantes cada vez más amplio, temporal y heterogéneo, que colaboran sobre un problema definido dentro de un contexto específico y localizado”. Extraído de Michael Gibbons y otros. La nueva producción del conocimiento. Ediciones Pomares – Corredor S.A., Barcelona, 1997

²⁵ Michael Gibbons y otros. La nueva producción del conocimiento. Ediciones Pomares – Corredor S.A., Barcelona, 1997

Conocimiento producido en el contexto de aplicación

*El contraste fundamental se produce aquí entre la solución del problema que se lleva a cabo siguiendo los códigos de práctica relevantes para una disciplina en particular, y la solución del problema que se organiza alrededor de una aplicación concreta. En el primer caso, el contexto se define en relación con las normas cognitivas y sociales que gobiernan la investigación básica o la ciencia académica. Ultimamente, esto tiende a suponer una producción de conocimiento llevada a cabo en ausencia de algún objetivo práctico. En el modo 2, por el contrario, el conocimiento resulta a partir de una gama más amplia de consideraciones. Tal conocimiento tiene la intención de ser útil para alguien, ya sea en la industria o en el gobierno o, más en general, para la sociedad, y ese imperativo está presente desde el principio. **El conocimiento se produce siempre bajo un aspecto de negociación continua, y no será producido a menos y hasta que se incluyan los intereses de los diversos actores.** Tal es el contexto de la aplicación. La aplicación, en este sentido, no es desarrollo de un producto llevado a cabo para la industria; los procesos o mercados que operan para determinar qué conocimiento se produce son mucho más amplios de lo que normalmente se da a entender cuando se habla de aplicar las ideas al mercado. A pesar de todo, **la producción de conocimiento en el modo 2 es el resultado de un proceso en el que se puede decir que operan los factores de la oferta y la demanda, pero las fuentes de la oferta son cada vez más diversas, como lo son las demandas de formas diferenciadas de conocimiento especializado.***

La evidencia de la demanda insatisfecha y el requerimiento de las capacidades específicas y el conocimiento sobre el uso de recursos requeridos, de nuestro modelo conceptual tienen un acuerdo total con las afirmaciones resaltadas de Gibbons.

Transdisciplinaridad

*El modo 2 hace algo más que conjuntar una gama diversa de especialistas para que trabajen en equipo sobre problemas, en un ambiente complejo orientado hacia las aplicaciones. Para que podamos calificarla como una forma específica de producción de conocimiento es esencial que la investigación sea guiada por un consenso especificable relativo a una práctica cognitiva y social apropiada. En el modo 2, el consenso se ve condicionado por el contexto de aplicación que evoluciona con él. Los determinantes de una solución potencial suponen la integración de diferentes habilidades en una estructura de acción, pero el consenso puede ser sólo temporal, dependiendo de lo bien que se adapte a las exigencias impuestas por el contexto específico de aplicación. En el modo 2, **la configuración de la solución final estará normalmente más allá de cualquier disciplina individual que contribuya a la misma. Será por tanto transdisciplinar.***

Los tres factores del modelo conceptual que proponemos aportan a la solución buscada (gestación de la idea innovadora) la característica de transdisciplinaridad que en este aspecto interpretamos como lo nuevo o nunca antes producido en la entidad empresaria u organización que se trate.

La transdisciplinaridad tiene cuatro características destacadas.

Primera: desarrolla una estructura peculiar, pero en evolución, para guiar los esfuerzos tendientes a la solución de los problemas. Eso se genera y se mantiene en el contexto de aplicación y no se desarrolla primero para ser aplicado más tarde al contexto, por parte de un grupo diferente de practicantes. La solución no surge exclusivamente, o ni siquiera principalmente a partir de la aplicación del contexto que ya existe. Aunque en ella tienen que

haber entrado elementos del conocimiento existente, aquí interviene una verdadera creatividad y el contexto teórico, una vez alcanzado, no se puede reducir fácilmente a partes disciplinares.

La conformación del grupo innovador de nuestro esquema que aporta los requerimientos de capacidades y experiencia sobre el uso de los recursos requeridos para las realizaciones que exige la implementación para la innovación está nítidamente en acuerdo con tal formación.

Segunda: como quiera que la solución abarca componentes tanto empíricos como teóricos, se trata, innegablemente, de una contribución al conocimiento, aunque no necesariamente al conocimiento disciplinar. A pesar de haber surgido a partir de un contexto particular de aplicación, el conocimiento transdisciplinar desarrolla sus propias estructuras teóricas singulares, métodos de investigación y modos de práctica, aunque no se hallen localizados en el mapa disciplinar prevaleciente. El esfuerzo es acumulativo, aunque la dirección de dicha acumulación puede desplazarse hacia una serie de direcciones diferentes una vez que se ha resuelto un gran problema.

El caso 1 de IME + EPH durante el diseño del limitador de sobre presiones es una evidencia de proceso de gestación de la idea innovadora en que los componentes tanto empíricos como teóricos fueron de consideración.

Tercera: a diferencia del modo 1, en el que los resultados se comunican a través de los canales institucionales, en el modo 2 se comunican los resultados a aquellos que han participado en el curso de esa realización y, de ese modo, la difusión de los resultados se logra inicialmente, en cierto sentido, en el mismo proceso de su producción de conocimiento. La difusión posterior se realiza principalmente en la medida en que los practicantes originales abordan nuevos contextos de problemas, antes que mediante la información de los resultados a través de revistas profesionales o en conferencias. Aunque los contextos del problema son transitorios y quienes los solucionan son muy móviles, las redes de comunicación tienden a persistir y el conocimiento contenido en ellas está disponible para entrar a formar parte de otras configuraciones.

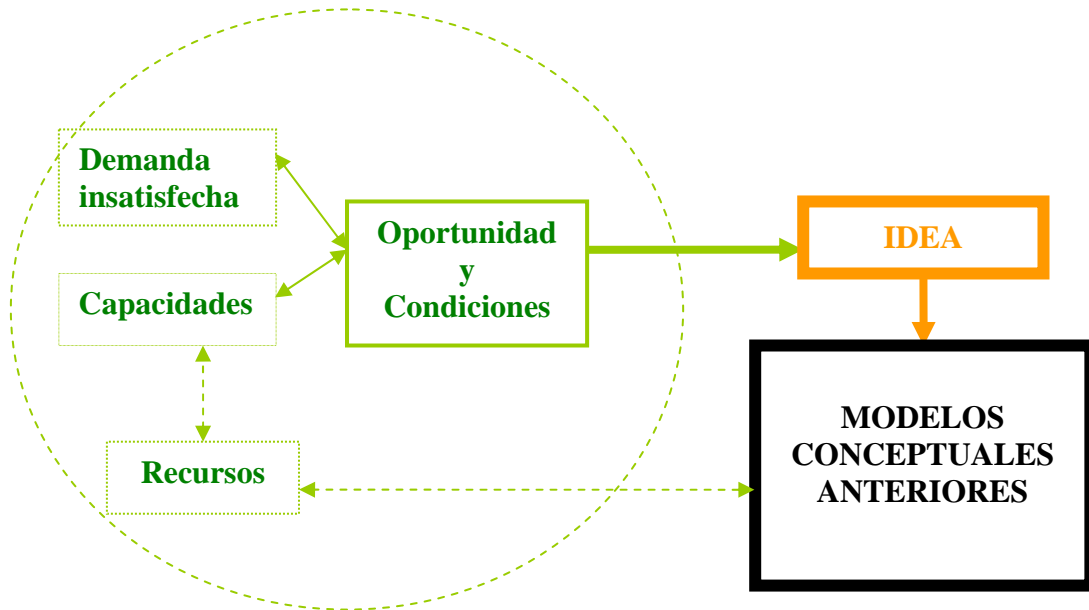
Sigue siendo el caso IME+EPH la referencia de aplicación, en particular: la difusión en la organización del proceso de gestación de la idea innovadora, llevó a la generación de aportes de miembros de la organización que no conformaron el grupo innovador, que generaron mejoras en el producto final.

Cuarta: la transdisciplinaridad es dinámica. Es la capacidad de solución de problemas en movimiento. Una solución concreta puede convertirse en el lugar cognitivo desde el que efectuar avances posteriores, pero predecir dónde se utilizará este conocimiento y cómo se desarrollará es tan difícil como el determinar las posibles aplicaciones que puedan surgir de la investigación basada en la disciplina. El modo 2 se caracteriza especialmente pero no exclusivamente, por la interacción cada vez más estrecha de la producción de conocimiento con una sucesión de contextos de problemas. Tal como sucede con los descubrimientos logrados en el modo 1, un descubrimiento puede basarse en otro, pero los descubrimientos realizados en el modo 2 se encuentran fuera de los confines de cualquier disciplina concreta y los practicantes no tienen por qué regresar a ella para encontrar convalidación de los mismos. Es posible que el nuevo conocimiento producido de esta forma no encaje fácilmente en ninguna de las disciplinas que contribuyeron a la solución. Tampoco será fácil referirlo a instituciones disciplinares concretas, o registrarlo como contribuciones disciplinares. En el modo 2 son cruciales las comunicaciones en configuraciones siempre nuevas. Los enlaces de comunicación se mantienen a través de canales parcialmente formales y parcialmente informales.”²⁶

²⁶ Michael Gibbons y otros. La nueva producción del conocimiento. Ediciones Pomares – Corredor S.A., Barcelona, 1997

Cabe agregar al comentario anterior que (siempre en IME+EPH) en las mejoras del producto final (miniturbina hidráulica) intervinieron agentes de fabricación, montaje y puesta a punto de los equipos producidos. En el Anexo B se menciona aspecto de sociabilización de parte de estos conocimientos en el medio local por intervención de uno de los integrantes del grupo innovador.

Modelo conceptual ampliado



La idea se genera en el innovador (persona o grupo) en oportunidad en que, con simultaneidad:

- se tiene la evidencia de la demanda insatisfecha, o bien, un problema no resuelto.
- se tienen las capacidades adecuadas (con cercanía disciplinar de todas las involucradas) para generar la solución del problema correspondiente,
- se tiene conocimientos de la disponibilidad, alcance y modo de uso de recursos que se requieren para completar todas las etapas del proceso de innovación.

SEGUNDA PARTE

Como consecuencia de la ampliación del modelo conceptual de innovación propuesta en la primera parte, la gestión de la innovación debería también ampliarse. Las modificaciones que se proponen en esta parte se enfocan en la etapa inicial del proceso de innovación y se complementan con lo ya establecido para las etapas posteriores. La etapa inicial del proceso de innovación, en el contexto de este trabajo, es la correspondiente a la gestación de la idea innovadora.

En los párrafos que siguen se sugieren formas de las modificaciones y se presentan detalles aplicables a distintos tipos de empresas, según que cuenten con los registros que permitan las evaluaciones requeridas.

Modificaciones sobre la gestión de la innovación

Observación: No se trata de incorporar un especialista en innovación (si existe), sino que se debe:

- **Generación de la idea innovadora**
 - Hacer evidente la demanda insatisfecha, mediante:
 - Visitas a clientes y/o proveedores, ó
 - Vigilancia tecnológica en
 - Revistas especializadas sobre (productos, procesos y equipamientos),
 - Asistencia a ferias industriales,
 - Consultas a entidades de I+D.
 - Identificación de la demanda insatisfecha o problema no resuelto,
 - Convocar grupo o experto en la temática o disciplinas cercanas,
 - Caracterizar las disciplinas esenciales de la solución que se deriva, para su diseño, construcción y puesta en el mercado,
 - Estimar el proceso de construcción de la solución a la demanda insatisfecha.
 - Evaluar si se dispone de tales conocimientos y experiencia. De no ser así, recurrir a externos,
 - Prefactibilidades progresivas interactuando con etapas anteriores,
 - Identificación de las capacidades y de los recursos requeridos.
 - Confirmar el grupo innovador,
 - Que cubra las necesidades de capacidades y manejo de recursos identificados.
 - Identificación de la idea innovadora y/o solución de la demanda insatisfecha
- **Factibilidad Técnica y Económica**
 - Aprobación
- **Desarrollo de la innovación**
 - Estimación de plan de actividades.
 - Fijar plazos,
 - Seguimiento.

- Toma de decisiones ante resultados no previstos.
- Reorientación de acciones hacia el objetivo prefijado o decisión de cambiar tales objetivos.

Es claro que los dos últimos corresponden al proceso de innovación posterior a la generación de la idea innovadora. Para estos no hay aportes en este trabajo. Nuestro enfoque se centro en la etapa anterior, esto es la generación propiamente dicha.

Ahora veamos tres tipos de situaciones según el registro de información de la organización empresaria:

Si existe una memoria corporativa, a partir de la que se pueda identificar las capacidades esenciales de la organización y del conocimiento del uso que se puede hacer de sus recursos:

- Definir el grupo potencialmente innovador con personal propio o con propios y externos.
- Hacer evidente la demanda insatisfecha cercana a las capacidades detectadas.
- Conformación de una demanda específica insatisfecha que se evalúe como resoluble a partir del grupo potencialmente innovador.
- Selección del grupo innovador suficiente para la concreción de la solución requerida.
- Asignación de recursos y responsabilidades.
- Fijar plazos estimativos.
- Seguimiento.

Si no existe la memoria corporativa, realizar el relevamiento de información que permita:

- Identificar las capacidades esenciales de la organización y del conocimiento del uso que se puede hacer de sus recursos,
- Definir el grupo potencialmente innovador con personal propio o con propios y externos.
- Hacer evidente la demanda insatisfecha cercana a las capacidades detectadas.
- Selección de una demanda específica insatisfecha que se evalúe como resoluble a partir del grupo potencialmente innovador.
- Conformación del grupo innovador suficiente para la concreción de la solución requerida.
- Asignación de recursos y responsabilidades.
- Fijar plazos estimativos.
- Seguimiento.
-

Si la organización está recientemente creada o su historia es insuficientemente larga:

- Identificar las capacidades esenciales del o los técnicos que conforman la organización y del conocimiento del uso que se puede hacer de recursos propios y/o de terceros,
- Definir el grupo potencialmente innovador con personal propio o con propios y externos.
- Hacer evidente la demanda insatisfecha cercana a las capacidades detectadas.

- Selección de una demanda específica insatisfecha que se evalúe como resoluble a partir del grupo potencialmente innovador.
- Conformación del grupo innovador suficiente para la concreción de la solución requerida.
- Asignación de recursos y responsabilidades.
- Fijar plazos estimativos.
- Seguimiento.

CONCLUSIONES FINALES

1. La idea se genera en el innovador (persona o grupo) en oportunidad en que, con simultaneidad:
 - a. se tiene la evidencia de la demanda insatisfecha, o bien, un problema no resuelto.
 - b. se tienen las capacidades adecuadas (con cercanía disciplinar de todas las involucradas) para generar la solución del problema correspondiente,
 - c. se tiene conocimientos de la disponibilidad, alcance y modo de uso de recursos que se requieren para completar todas las etapas del proceso de innovación. Las capacidades disponibles en un momento dado pueden condicionar la factibilidad de concreción de una realización
2. Dado que de las 17 empresas presentadas hay 9 innovadoras y 8 no innovadoras y que en las 9 primeras se verifican el modelo conceptual ampliado propuesto y, por otra parte, en las 8 no innovadoras, no se verifica, consideramos válido el modelo propuesto.
3. Si bien la muestra de empresas es limitada, las propiedades identificadas, a saber: la evidencia de la demanda insatisfecha, la simultaneidad y la exhaustividad e independencia de los factores, cercanía y especificidad de los conocimientos disciplinarios y experiencia en el uso de los recursos requeridos, han sido verificadas.
4. Las capacidades disponibles en un momento dado condicionan la factibilidad de concreción de la idea innovadora, consecuentemente de una innovación.
5. En cada proyecto innovador se requieren capacidades preexistentes esenciales. En el desarrollo de nuevos proyectos la gestión respectiva debe verificar su disponibilidad o accesibilidad a aquellas. El aspecto de oportunidad azarosa de la concreción de la innovación se controla mediante un procedimiento que aporte seguridad de concreción de ciertos eventos señalados en la segunda parte de este trabajo.
6. La genialidad que se asocia a la invención o a la idea innovadora puede reemplazarse por capacidades o experiencia, recursos y habilidades (alcanzables por personas o grupos de capacidad media), presentes en la oportunidad de evidenciarse un problema no resuelto o una demanda insatisfecha. La gestión eficiente de la innovación puede posibilitar el acceso a las capacidades, conocimientos, recursos, etc., necesarios para concretar una innovación.
7. La idea innovadora es consecuencia de la conjunción de capacidades esenciales, del conocimiento de los modos de utilización y la disponibilidad de recursos específicos, en un mismo momento y en un mismo espacio (real o virtual). La continuación del proceso innovativo y el rol de la gestión está claramente descrito en la bibliografía actual.
8. A partir de la modificación del modelo conceptual de innovación propuesto se desprenden acciones que debe realizarse para la gestión, en particular, de la generación de la idea innovadora, las que se han mostrado en el procedimiento adecuado.
9. Dada la naturaleza de los factores y condiciones para la gestación de la idea innovadora, observamos que pueden ser alcanzados por cualquier tipo de empresa con una gestión adecuada. Esto es, toda empresa puede iniciar un proceso innovador mediante una gestión adecuada.

10. Sin gestión de la innovación, la demanda en la solución de problemas solo por azar tracciona la innovación misma. La innovación resulta de la oferta de la actividad de innovadores. Con una adecuada gestión, se acerca la demanda a la actividad innovativa o se la dinamiza. La innovación es traccionada por la demanda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jorge M. Katz y colaboradores, Desarrollo y Crisis de la Capacidad Tecnológica en Latinoamérica. El caso de la industria Metalmeccánica Estudios sobre desarrollo tecnológico patrocinados por BID/CEPAL/CIID/PNUD. Buenos Aires, 1986.
2. Escorsa C. Pere y Valls P., Jaume, Tecnología e Innovación en la empresa: dirección y gestión, Ediciones UPC, 1997.
3. Walters, A. y Scaraffia, C. Respuestas Regionales de Economías en Apertura: Lecciones de la Reestructuración del Sector Metalmeccánico Mendocino. Mimeo. Mendoza (Argentina): CIT ,1997
4. Gabriel Yoguel: Creación de competencias en ambientes locales y redes productivas, Revista de la CEPAL 71, Agosto 2000, pag. 105 - 119
5. Nonaka y Takehushi, The knowledge creating company. How japaneese companies create the dynamics of innovation. Oxford University Press, 1994.
6. Ley 23877 de promoción y fomento de la innovación tecnológica.
7. Informe CIT. Proyecto de competitividad de la industria de Mendoza. Aprendizaje tecnológico. Encuesta a empresas mendocinas.
8. Retamales H., Lessard D., Bengochea C., Scaraffia, C. Sistemas de Proveedores de una Empresa Líder. Mimeo. Mendoza (Argentina): CIT ,1997.
9. Retamales, H, Herramientas Operativas para un Plan Estratégico Regional. ISBN N° 950-774-100-3 Mendoza, junio de 2005.

Anexo A

Narración de la trayectoria formativa, parte de la profesional y de la laboral de uno de los integrantes del grupo innovador de la empresa IME + EPH.

Con la finalidad de dar detalles de la especificidad de conocimientos puestas en juego en el principal caso de los comentados en este trabajo. En esta descripción, que hace de marco a la generación de la idea innovadora en el proceso de innovación, se señalan disciplinas, conocimientos y capacidades que se dispusieron para logros innovativos comentados.

En el año 1971, recién recibido en la Facultad de Ingeniería. de la Universidad Nacional de Cuyo (por entonces en San Juan), desarrollé un primer trabajo sobre una estructura algebraica que operaba con vectores de dimensión n . El trabajo tenía fallas conceptuales producto de una falencia formativa en disciplinas matemáticas de mi carrera de ingeniería. No fueron suficientes estas falencias para detener un deseo irrefrenable de aprender lo que, en mi consideración, sería un obstáculo para la práctica de mi profesión de ingeniero. Ayudado por el Lic. Federico Pascual Arellano, con quien trabajé como ayudante de cátedra y jefe de trabajos prácticos, me becaron para realizar estudios de matemática aplicada en la Facultad de Ciencias Básicas de la UBA. El director de mi beca fue el Dr. Luis Santaló. Le mostré mi trabajo sobre vectores y con gran delicadeza, sin señalarme los errores conceptuales que seguramente observó, me sugirió que hiciera un curso de Algebra II (Estructuras Algebraicas) con el Dr. Enzo Gentile. Hice también otros de Variable Compleja con el Dr. Manuel Balanzat, otro de Topología General. A todo esto, tenía ya tres hijos y mi beca no alcanzaba siquiera para el alquiler. Debí hacer changas como dibujante de equipos para una empresa fabricante de equipos para la industria alimenticia. Fui muy bien atendido por los tres profesores mencionados. De a poco, fui viendo otra dimensión de la herramienta matemática y del uso que se le puede dar en problemas de la ingeniería. De todos modos, los resultados de la beca en vez de animarme, me desesperaron pues sentía que destruía lo construido profesional y familiarmente. Al verme en ese estado, el Dr. Gentile me envió a un Seminario Nacional de Algebra en Córdoba. Fui como alumno especial de la UBA. Me encontré con amigos y colegas de San Juan que se habían radicado en Bahía Blanca, en el departamento de Matemática de la Universidad del Sur. Allí estaba el Dr. Antonio Monteiro, algebrista de la lógica que formaba profesionales con maestría. Después de la gestión respectiva y casi dos años después de haber llegado a la UBA fui a la U.N. del Sur. Trabajé al lado de Monteiro durante otros casi dos años. Al llegar, me preguntó el Dr. Rafael Panzone (discípulo de Alberto Calderón) si venía a hacer un doctorado. Mi respuesta, casi ofendido, fue: "Vine a aprender a trabajar. Si como consecuencia de mi trabajo resulta una tesis, después veré que hacer". Durante muchos años sentí que había sido grosero al responder así a la amable pregunta del Dr. Panzone. Sin embargo, entendí después de mucho tiempo, que la respuesta había sido de absoluta sinceridad. Mi objetivo era realmente manejar esa herramienta científica para resolver los problemas que la profesión de ingeniería me plantearía. Con Monteiro trabajé intensamente al lado de un licenciado en matemáticas que me fuera indicado. Luego de informarnos de los trabajos de Monteiro sobre una problemática, en que Monteiro trabajaba entonces, nos planteaba la resolución de cálculos de relleno y complementarios de los esenciales que él desarrollaba simultáneamente. Fue la primera evidencia de qué es y cómo se desarrolla un trabajo creativo en matemática. Comencé a entender qué era investigar, crear conocimiento. Comencé a entender el proceso constructivo de lo simple a lo complejo basado en el trabajo mismo. En Monteiro claro está, se sumaba la genialidad, pero lo esencial era el aporte de su intenso trabajo. Monteiro trabajaba como un obrero. *Por la dedicación al trabajo de mi compañero, y la mía propia, nos sumó a la lista de sus discípulos que*

presentara a la UMA por cierta celebración que se concretaría durante ese tiempo. Era toda una distinción en la U.N. del Sur. Realizamos varios trabajos sobre Algebras de Boole Automorfias y sobre Algebras de Lukasievics. Entre las tareas que Monteiro nos encargó, desarrollé un trabajo sobre ciertas álgebras especiales que no fue considerado por Don Antonio, como un aporte. Unas semanas después de tal presentación Monteiro me las propuso como un nuevo problema. Tardé solo un par de semanas en completar la nueva presentación. En las primeras habíamos tardado ocho meses.

Por diversas razones, debí volver a San Juan, después de dos años de trabajo con Monteiro. Estamos a mediados del año 1974. Mientras volvía, una consigna se generaba en mi interior, fue: "No llegué, pero haré de puente para que otros lleguen". Me nombran profesor titular en asignaturas Matemáticas, y en complemento con la docencia, desarrollo trabajos para el incipiente instituto de energía eléctrica. Resulta de esto: el primer trabajo original sobre métodos de inversión de una matriz rala que llamamos "cuasiflecha" (una forma de matriz rala). Se trabajó en características topológicas de redes de distribución de energía eléctrica y formas de numeración de los nodos en relación con la posición de elementos no nulos de la matriz de conexiones de la red. Trabajé mucho como docente en la facultad de ingeniería y en el profesorado de matemática. Profesores revalidaban su título para ejercer en la universidad. Varios de los que fueron alumnos continuaron la licenciatura en San Luis y se doctoraron posteriormente. Por ese entonces intenté sin éxito, crear un instituto de Matemática. Por entonces, ya año 1977, las condiciones socio económicas del país se vuelven muy difíciles para la universidad y, después de un intento en Río de Janeiro, ingreso en una empresa de Mendoza (IMPSA). Por la formación matemática me asignan responsabilidades en el cálculo mecánico estructural de grúas y elementos hidromecánicos. A los dos meses de ingresar, me envían a Noruega a la empresa Kvaerner Brug a preparar la primera licitación de turbinas hidráulicas de la empresa. Me introduzco en los problemas hidráulicos e hidromecánicos relacionados. Permanezco en los dos años que siguen en el cálculo y diseño de elementos hidromecánicos: tuberías de presión, compuertas planas y radiales, válvulas, entre otros. En el año 79 me envían a Suiza a la empresa Escher Wyss por el proyecto de dos turbinas Kaplan para Arroyito, en el complejo El Chocón Cerros Colorados. Como inquietud personal, me introduzco en el cálculo de distribución de presiones sobre las áreas mojadas de elementos hidromecánicos y de máquinas hidráulicas, diseño mecánico estructural de bifurcadores y finalmente en el transitorio de funcionamiento de turbinas hidráulicas, sobrepresión en la conducción, etc. Estos temas se confrontan con especialistas de la empresa suiza y del politécnico de Zurich. Simultáneamente con la experiencia en Escher Wyss comienzo a desarrollar modelos de simulación de los transitorios de funcionamiento de máquinas y el fenómeno del golpe de ariete en conducciones cerradas. Este trabajo personal orienta las consultas y discusiones con los expertos de Escher Wyss. Mediante un intensísimo trabajo en la implementación informática en un computador personal instalado en mi domicilio en Zurich, se produce el esclarecimiento de una gran cantidad de aspectos del diseño y cálculo de la máquina y otros elementos hidromecánicos. Después de dos años vuelvo a

Mendoza donde permanezco del orden de 18 meses en proyectos variados y continuando con el análisis del transitorio de funcionamiento de turbinas y bombas. Para esa época IMPSA no tenía aún un laboratorio de ensayos de modelos hidráulicos. Esto era una falencia considerable para el desarrollo de algoritmos de simulación del funcionamiento de máquinas que deben calibrarse contra resultados experimentales. Finales del 82 me envían a Suecia (Trolhatan) a Nohab Turbin Technik (una fábrica de turbinas comprada recientemente por la noruega Kvaerner Brug) para preparar la especificación técnica de dos turbinas Francis de baja caída cuya licitación se preparaba: Ullúm (San Juan) y otra para Venezuela (La Vueltoza). Al terminar un trabajo del orden del mes, sin consulta previa a Mendoza, viajo a Oslo a Kvaerner Brug y me presento como comprador (por IMPSA) de un programa de simulación de transitorios de funcionamiento de turbinas realizado por un investigador (Hermod Brekke) de la empresa noruega que publicaba sus trabajos en la revista Water Power and Dam Constructions, a quien había conocido en el primero de los viajes y cuyos trabajos seguía desde hacía años. Los noruegos no dieron una respuesta positiva a mi propuesta pero tampoco la rechazaron pues les interesaba desarrollar un vínculo comercial con Latinoamérica. Al volver a Argentina, tras la información respectiva al presidente de IMPSA (E.Pescarmona) y en una gestión personal de Pescarmona, se compra el citado programa y soy enviado a recibirlo y recibir el entrenamiento necesario para operarlo, en un tiempo que no duraría más de tres meses. El software no estaba terminado de desarrollar y debieron además realizarse dos mediciones en centrales hidroeléctricas de alrededor de 100 MW. La fenomenología no respondía a las leyes de escala y consecuentemente por tratarse de problemas dinámicos que involucraban propiedades de la conducción desde el embalse hasta la descarga y de la carga eléctrica (red) sobre el generador, no pudo resolverse con modelos a escala. Debieron ensayarse prototipos. Contaban con datos de ensayos realizados durante más de 13 años y aún se requerían nuevas verificaciones de aspectos aparecidos durante aquel período. Se ensayaron dos centrales más: una con turbina Pelton y otra con Francis. La primera en un fiordo noruego (Tafiord) en una central en caverna. Teníamos 1000 metros de roca sobre la cabeza. Nos permitieron asistir a las mediciones como reconocimiento a nuestra participación activa en el desarrollo del software y análisis de la problemática. Difícil no entender después de esto la distancia a que nos dejan los resultados de un modelo matemático a la realidad y, de la necesidad de calibración de algoritmos numéricos, implementados en un computador, contra datos experimentales. La experiencia de tres meses, como se había estimado, se extendió a un año y medio. En ese tiempo acompañamos la terminación del desarrollo teórico de la fenomenología y el del software que lo simulaba. IMPSA pasó a ser una de las tres empresas en el mundo que contaba con tal herramienta para el diseño centrales hidroeléctricas. La tercera fue la empresa noruega que cedió las centrales para los ensayos del tipo de arriba. Para señalar la participación que me cupo en la experiencia cuento la siguiente: la empresa Kvaerner Brug que le vendió a IMPSA el programa STABANA (por Stability Analisis) que resultó, propuso cobrar por el entrenamiento mío y el de otro profesional que me acompañaba una cifra cercana a los 200.000,00 dólares y firmar un contrato de licencia para el uso

del STABANA. Sumado al costo del software y los gastos de permanencia conformaban una cifra que me pondría en posición difícil a mi vuelta a Mendoza. Para buscar una modificación a la propuesta de la empresa noruega, escribí en manuscrito (pues no tenía copia alguna conmigo) un resumen de mi trabajo sobre matrices ralas y método de inversión de matrices que realizara en San Juan muchos años antes, lo hice circular entre los referentes técnicos de la empresa noruega, había entre ellos algunos que fueron profesores en universidades alemanas tiempo antes, con el objetivo de señalar nuestra capacidad de aportar a la resolución numérica del modelo matemático de la fenomenología (ecuaciones de Allievi y ecuaciones de la dinámica rotacional de la turbina y generador). La estrategia resultó y a consecuencia de esto, se terminó por pagar menos del 10% del valor presupuestado inicialmente y los noruegos agregaron al contrato de licencia una cláusula que obligaría a que mejoras producidas por cualquiera de las partes debían ser puestas en conocimiento de la otra parte. Nunca conté este detalle en IMPSA. Durante esa misma estada en Kvaerner Brug, en total aislamiento de expertos en métodos computacionales, continué trabajando en matrices ralas en relación con redes de distribución de energía eléctrica, discretización de conducción, máquina hidráulica y generador con carga eléctrica, en el estudio de estabilidad de funcionamiento y la respectiva solución numérica de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales y no lineales. Los resultados serían completados años mas tarde y publicados en reuniones de la Unión Matemática Argentina (UMA) (Matrices ralas y la representación de redes), CONAGUA 85 (Matrices ralas en la estabilidad de funcionamiento de turbinas hidráulicas) y ENIEF 86 (Códigos Numéricos para el producto de matrices ralas). Al volver a Mendoza en diciembre del 83 se dieron una serie de situaciones internas en la empresa que terminaron produciendo mi renuncia a mediados del 84. Fue cuando un grupo de colegas de la ahora Universidad Nacional de San Juan, creaban un Instituto de Matemática a partir de mis preparativos, que hiciera casi 10 años antes. Me proponen como su primer director y así vuelvo a San Juan. Con funciones docentes en la Facultad de Ciencias Exactas y de investigación en el Instituto de Matemática de San Juan (inmasj) continúo los trabajos de matrices ralas y solución de sistemas de ecuaciones algebraicas y su implementación informática. Resultan de aquí los trabajos expuestos en el 85 y 86. Como jefe del área de matemáticas aplicadas del inmasj, comienzan a trabajar conmigo profesionales y alumnos. Mediante acuerdos con el Instituto de Hidráulica Aplicada y la Escuela de Caminos de Montaña, se dirige una beca de iniciación del CONICET (Ing. Luis A. Díaz, luego realizó la de perfeccionamiento, fui co-director y responsable de la modelación numérica del tema) y con mi dirección y principal autoría se desarrolló una metodología para el trazado de caminos de montaña. El resultado se expuso con el título de "Aplicación de curvas spline al trazado de caminos de montaña" (*Expuesto en la 6ta reunión sobre Caminos de Montaña. UNC, Fac. de Ingeniería.*). La metodología resultante fue incorporada por la Escuela de Caminos de Montaña de la Facultad de Ingeniería de la UNSJ. Desde el Inmasj se dictaron cursos y seminarios sobre matrices ralas, solución numérica de ecuaciones diferenciales: Métodos de las diferencias finitas, Método de las características, Método de los elementos finitos y solución de sistemas de ecuaciones algebraicas

lineales y no lineales (en todos ellos me formé como autodidacta) y comencé a desarrollar un nuevo método que denominé: Método de los incrementos finitos pues se basaba en la fórmula finito incremental de Taylor. Trabajaron conmigo en ese período, el Ing. Luis Díaz, Ing. Miguel Montoya (hoy profesor titular ordinario en Cálculo Numérico), el entonces estudiante Antonio Sarazúa, hoy doctor en ingeniería.

Anexo B.

La experiencia: Transferencia de Tecnología y Creación de conocimientos en una empresa (IMPSA) mediante el vínculo con empresas licenciantes y sistema de tercerización (proveedoras).

Con la finalidad de dar detalles de la formación del plantel de profesionales de las empresas asociadas en el principal caso de los comentados en este trabajo. En esta descripción da detalles de experiencias laborales en ambientes nacionales e internacionales que precisan la especificidad disciplinaria que fueron de aplicación, en el sentido de este trabajo, a la generación de la idea innovadora del proceso de innovación en logros comentados.

La empresa IMPSA a finales de la década de los 70 y principios de los 80 mantuvo contratos de licencia con varias empresas líderes en diferentes tecnologías. Con una experiencia exitosa de transferencia de tecnologías en grúas desarrollada desde principios de los 70 con una empresa norteamericana (Cleveland Crane), continuó durante el período señalado inicialmente con empresas europeas en tecnologías diseño, construcción y montaje de turbinas hidráulicas. En particular, mediaron tres contratos de licencia. Uno con una empresa suiza (Escher Wyss) y otros posteriores con una empresa noruega (Kvaerner Brug). Aunque IMPSA mantuvo contactos con otras empresas del rubro en una gran variedad de proyectos que se licitaron durante y posteriormente, nos enfocaremos en los casos precisados, en lo referente a aspectos de transferencia de tecnologías y generación de conocimientos. El tercer contrato de licencia se trata de un aspecto diferente que comentaremos al final de este informe. Se hacen alusiones al proceso de difusión de conocimientos que se genera posteriormente, a través de la participación de profesionales de IMPSA que se insertan en el medio productivo, en el sector académico y en el público. La referencia intenta dar evidencias con aspectos relacionados con el fenómeno señalado por Sábado y el de la Triple Hélice.

Con referencia a los dos primeros contratos de licencia, después de fijadas las relaciones contractuales, la transferencia de tecnología se materializó mediante la participación de personal de IMPSA en el desarrollo de la ingeniería, en las respectivas casas matrices, correspondientes a obras cuyos equipos se construirían en Mendoza. Estas actividades fueron complementadas con visitas cortas de personal afectado a tareas de programación de la producción y procesos productivos, que fueron realizándose después de los dos primeros años en que se realizaron las respectivas ingenierías. Durante los dos últimos años del primero de los dos casos (Suiza), en la planta de Mendoza se desarrolló la construcción de los equipos (Tres turbinas Kaplan y generadores para la central Arroyito del complejo el Chocón Cerros Colorados). En ese último período hubo expertos de la empresa suiza que permanecieron en la planta de IMPSA para asistencia en la fabricación y montaje de los equipos. IMPSA realizó simultáneamente y por propia iniciativa otras acciones que aportaron a los logros que comentaremos mas adelante, a saber:

- Capacitó profesionales en el Instituto francés de soldadura (tres profesionales),
- Incorporó tecnología informática para diseño asistido.
- Incorporó máquinas herramientas pesadas controladas numéricamente,
- Incorporó, agregando a los que ya contaba, profesionales de la ingeniería electromecánica de la facultad de ingeniería de la U.N.de Cuyo (San Juan) y de ingeniería aeronáutica de la U.N. de la Plata, principalmente. Hubo algunas incorporaciones de otras Universidades. Formó un plantel de una veintena de profesionales de primer nivel nacional. Contaba con muchos técnicos y profesionales para lo operativo cotidiano. Para el final del período mencionado contaba con más de 400 ingenieros y técnicos. Empleaba aproximadamente 2500 personas.
- Comenzó a participar en obras de construcción de componentes nucleares con crecientes exigencias en precisión y calidad.

En un período de alrededor de 10 años pasó de ser una empresa nacional con nivel medio en productos de competencia local, a ser de envergadura internacional y productos de competencia mundial. Creció en lo organizacional en el trato de clientes y proveedores. En lo tecnológico duro logró competencia también mundial.

El tercer contrato de licencia se refirió a la cesión del uso de un programa para el estudio de estabilidad de funcionamiento de turbinas hidráulicas insertas en la conducción y con la vinculación al generador eléctrico y red de distribución. El fenómeno tiene características especiales que lo distinguen de fenomenología similar en otros campos de la tecnología y la ciencia, a saber: El substrato disciplinar sobre el que se asientan, deja a los resultados teóricos más cerca de la realidad que en el caso hidráulico dinámico de la estabilidad de funcionamiento de turbinas hidráulicas. En el campo eléctrico y magnético un modelo numérico basado en resultados teóricos tiene suficiente precisión para la aplicación ingenieril de resultados. En el caso de estabilidad de turbinas un modelo construido sobre la base de la teoría, requiere de verificación contra resultados experimentales que orientan adaptaciones del modelo matemático para mejorar tal precisión. Este era el gran valor del conocimiento y producto tecnológico cuya licencia se perseguía. Consecuentemente, la capacitación para su uso fue parte esencial. El desarrollo tecnológico soportado digitalmente estaba en la frontera del conocimiento. Durante la capacitación de profesionales de IMPSA que intervino, se completó el desarrollo del conocimiento en el que se fundamentó el producto informático. Fue este otro aspecto distintivo de la transferencia pues el personal de IMPSA participó en aspectos del desarrollo del modelo teórico además de intervenir en mediciones experimentales que completaron la base de datos requeridos para el logro mencionado. Este fue, sin duda, otro acierto estratégico de la empresa para lograr la mejor transferencia de tecnología y crear capacidades de desarrollo de tecnologías similares.

La evolución de la empresa agrega capacidades para la construcción de grúas de puerto y llegó a la diversificación de su negocio hacia los servicios (crea nuevas empresas como IMPSAT, ICSA, otra empresa de transportes, IMPSA Andina (Colombia) de servicios. Repercusiones del aprendizaje producido han llegado hasta el presente (socialización del conocimiento) y se han concretado en las capacidades desarrolladas por empresas pequeñas que se crearon como desprendimiento de IMPSA o creadas por personal de IMPSA que se independizó y fundó su propia entidad.

De igual forma el proceso de difusión en la sociedad de los conocimientos, desarrollados en el ámbito empresarial, se extiende hasta la universidad. Como muestra se comentan actividades actuales de profesionales involucrados.

El proceso de transferencia de tecnología tuvo la característica destacada de realizarse a través de la participación de personal de IMPSA en la casi totalidad de las actividades que realizaba el licenciante. El aprendizaje tuvo aspectos adicionales de *learning by doing* pues se concretó en temas bajo licencia y en otros cercanos. Los temas no licenciados fueron incorporados por iniciativa de los afectados a los trabajos bajo licencia. Otra característica fue la larga permanencia del plantel de IMPSA en las sedes de las empresas licenciantes. En algunos casos se superaron 3

años. Las relaciones personales que se generaron continuaron al regreso del plantel a Mendoza. Las disciplinas del aprendizaje cubrieron aspectos de diseño, cálculo y fabricación de componentes. Fue muy apreciable lo concerniente a la metodología de fabricación, transporte y montaje, incluido el cálculo de costos de producción y planificación de la producción, la especificación de materiales, identificación de proveedores. La coordinación de todas estas actividades tiene necesariamente que aprenderse mediante la participación activa de la empresa aprendiz para lograr la transferencia en tiempos debidamente cortos.

No hay forma simple de codificar el conocimiento de los detalles de tal variedad y volumen de actividades. Este fue el gran acierto de IMPSA: asignar un plantel de profesionales a la realización (participativamente) misma de las actividades de los proyectos involucrados junto a los responsables de la empresa licenciante.

En el primer contrato de licencia (Suiza) fueron asignados 4 profesionales y un técnico que permanecieron en la empresa suiza por más de dos años (tiempo de realización de la ingeniería del proyecto Arroyito). Paralelamente, se trabajó en preparaciones de licitaciones en Argentina, en México, en Colombia. Los aspectos cubiertos completaron la cadena completa de actividades desde la selección de turbinas hasta los datos garantizados por el fabricante. Las actividades durante ese período fueron de comunicación estrecha con la organización completa de la casa matriz. Se desarrollaron vínculos personales de singular intensidad. Lo prolongado de la permanencia generó situaciones mediante las que no se distinguía la pertenencia a la empresa licenciataria o la licenciante. La confianza generada por la estrechez de la relación laboral fue causa que llegaba mucho más allá de lo establecido en el contrato de licencia. **Se asigna enorme valor a la actitud responsable ante el trabajo mismo.** No se exige conocimientos. Se espera responsabilidad de cumplir plazos y buena predisposición ante los imponderables. Se estableció así una fluidez en la comunicación que facilitó la transferencia de conocimientos. Mucho ayudó la iniciativa de los profesionales asignados. Esta fue parte esencial en la generación de conocimientos que se agregaban a lo recibido por transferencia y adicionalmente, ayudó a la transferencia misma. Esto último en relación a lo actitudinal mencionado arriba. Se creó un ambiente de intenso trabajo, significativa responsabilidad y mutuo respeto, que favoreció la transferencia. Muchas de las relaciones personales se mantuvieron durante muchos años posteriores a la relación empresarial.

El segundo de los contratos (con una empresa noruega) se concretó con semejante característica metodológica en lo referente a la participación de profesionales de IMPSA. La ingeniería de dos obras en Argentina se realizó en una empresa en Suecia del grupo noruego. Se asignaron tres profesionales. Con cambios menores, producto de la experiencia suiza, se completaron los trabajos. Uno de estos cambios se verificó en la especificación del contenido de la transferencia de tecnología. En la preparación intervinieron profesionales que actuaron en el caso suizo. Se había adquirido el conocimiento que permitió definir con más precisión cómo comprar tecnología. Se conocía con más precisión la frontera del conocimiento de la temática y se pudo especificar mejor aspectos operativos y estratégicos asociados. No hay buenos ni malos en la problemática. En la venta de conocimientos mientras más se conoce mejor se compra. Quizás sea este uno de los objetivos del aprendizaje: Aprender a comprar lo que no se conoce.

La permanencia de los profesionales de IMPSA fue prolongada también en este caso. Superior en promedio a los dos años por persona.

Se agregó a la experiencia suiza, en turbinas de bajo salto: Kaplan, las de mediano y gran salto: Francis y Pelton.

Cabe aquí señalar que a la experiencia técnica de los profesionales involucrados, se agregó la de su excelente actitud personal y facilidad para entrar en relaciones personales que, como en la experiencia anterior, agregaron enorme valor a los resultados de la transferencia tecnológica de base. Los resultados en este aspecto fueron de similar magnitud.

El tercer contrato de licencia con la misma empresa noruega con la que se realizó el segundo de los comentados, se refirió al uso del programa STABANA para el análisis de la estabilidad de funcionamiento de turbinas. La particularidad del conocimiento sobre el que se sustentaba el desarrollo consistía en la disponibilidad de datos experimentales obtenidos durante más de 10 años de medición en prototipos. El fenómeno dinámico subyacente no admite la experimentación en modelos a escala. Los resultados experimentales se obtuvieron en ensayos en centrales de alrededor de 100 Megavatios de potencia instalada. La no disponibilidad de estos datos implica la imposibilidad de calibración de los resultados de la simulación en computador del modelo numérico. Consecuentemente, no puede asegurarse la precisión de los resultados numéricos producidos en el computador.

La temática tenía importancia técnica y estratégica. La primera es obvia. La segunda estuvo relacionada con los objetivos a futuro de la empresa sobre turbinas hidráulicas. Sólo dos empresas en el mundo contaban con esa herramienta de análisis de la problemática. IMPSA llega a ser la tercera por la iniciativa de uno de sus profesionales que seguía la temática desde su experiencia con la empresa suiza. Esta, a su vez, es una evidencia del conocimiento desarrollado durante la experiencia, por la empresa a través de sus profesionales. Luego del acuerdo institucional, sólo dos profesionales de IMPSA participaron inicialmente en la transferencia de tecnología. Más que la disciplina científica o el producto tecnológico particular, interesa señalar el mecanismo de aprendizaje y el de difusión del conocimiento en la empresa, en el medio productivo local y por último en la universidad.

Posteriormente a la terminación de los dos contratos de licencia iniciales, IMPSA construyó y operó hasta la actualidad un laboratorio de hidráulica para ensayos de modelos de máquinas. La gente que condujo el proyecto de construcción y la que conduce operativamente tal laboratorio participó en alguno de los dos contratos. Los logros acumulados tienen mucho de lo apropiado en las experiencias pero muchísimo más de conocimiento generado con posterioridad y sobre la base de la experiencia. Debe entenderse que no se alcanza la categoría de fabricante de turbinas si no se cuenta con modelos originales o la capacidad de desarrollarlos para una aplicación dada. No se alcanza tal categoría siendo un tercero de otro fabricante. Las capacidades involucradas sólo se logran con aportes propios de investigación y desarrollo tecnológico de no corto plazo. Las actitudes empresariales, profesionales e individuales requieren de una comprensión de la problemática con no poca profundidad. Mantener esa actitud en tiempos prolongados requieren de convicciones concurrentes de muchas individualidades. En el caso comentado, este aspecto se dio con significativa intensidad.

En forma semejante el conocimiento, ahora tácito, que acumulara después de casi 30 años de permanencia en IMPSA, uno de los tres ingenieros de soldadura formados

en el instituto francés, se difunde actualmente en el medio local a través de actividades de docencia y de gerenciamiento, con funciones técnicas de asesoramiento, en una empresa metalmeccánica con problemas no necesariamente idénticos a los enfrentados en IMPSA. Es claramente un caso de generación y apropiación de conocimientos mediante la experiencia directa de interacción con otros interlocutores en variadísimas disciplinas y posterior adaptación a situaciones de alguna semejanza y muchas totalmente nuevas derivadas al menos de la diferencia de envergadura de las entidades del caso.

Agregamos, para completar la descripción de este aporte, que el citado profesional continúa su actividad en un instituto universitario, sumando a la cadena de actividades la de difusión del conocimiento adquirido y aplicación a la planificación de los programas de formación de técnicos universitarios en la respectiva competencia.

Uno de los profesionales de IMPSA que estuvo afectado a los tres contratos de licencia contaba con formación en ingeniería y estudios de posgrado en matemática aplicada, al dejar la empresa pasó a la universidad en un instituto de matemática en el que su actividad investigativa estuvo fuertemente vinculada a problemas que trató durante tales experiencias comentadas, aunque se concentró en formas matemático numérica de resolución del modelo matemático de la fenomenología ingenieril. Se derivaron de esta experiencia resultados innovadores en metodologías numéricas y aplicaciones a diferentes disciplinas aplicadas, además de la difusión en trabajos participativos con otros profesionales, alumnos y becarios, publicaciones y docencia propiamente dicha. Se agregan a este aspecto, y con la difusión y generación de conocimiento, actividades realizadas con posterioridad por el mismo profesional en empresas estatales generadoras de energía eléctrica (Hidronor S.A.), en empresas constructoras (Hidronihuil, T.M.Barari (Cartellone)), en entidades oficiales como el Instituto de Política Energética (Ley de Miniaprovechamientos) y Municipalidades, en temáticas relacionadas con la problemática energética. Cabe señalar como evidencia de la apropiación y generación de conocimientos y la propia difusión que, entre las actividades desarrolladas por el último profesional citado, un resultado logrado años más tarde, en el tratamiento de un proyecto de minicentral hidroeléctrica en el sur de Mendoza con una atipicidad técnica: una central de baja caída y una conducción de gran longitud. Esto le da características muy adversas para la estabilidad de funcionamiento del grupo generador. Se diseñó para corregir esta característica un dispositivo (limitador de sobrepresiones y chimenea de equilibrio) mediante cuya incorporación se pudo probar la factibilidad técnica del conjunto. El novedoso diseño fue una capitalización acumulativa de la experiencia iniciada en relación al tercero de los contratos de licencia señalados en este informe, además de un continuo trabajo posterior en disciplinas cercanas.

Tres de los profesionales de IMPSA afectados a, al menos alguno de los contratos de licencia mencionados, tuvieron participación en roles muy distintos, en un proyecto entre el gobierno de Mendoza, la Universidad de Cuyo y el Instituto Tecnológico de Massachussets y, consecuentemente el conocimiento adquirido tuvo usos en aspectos de gestión del proyecto, en la definición de temas de investigación y aplicaciones. Uno de los profesionales actuó solamente como referente en la definición del acuerdo y como representante de una empresa con sus intereses específicos, otro actuó como directivo de la entidad creada para ejecución del proyecto y un tercero como investigador y codirector (junto a un director de MIT)

de uno de los grupos de investigación. Durante este proyecto, a su vez, se desarrollaron aprendizajes que supusieron generación de conocimientos específicos en los que, en forma multidisciplinaria, fueron potenciados por la formación adquirida en IMPSA. Este proyecto tuvo la participación de unos treinta funcionarios y profesionales nacionales, y más de una decena de MIT.

La última dimensión asociada a la generación y difusión del conocimiento desarrollado en las interacciones vinculadas a los tres contratos de licencia inicialmente mencionados, se evidencia en la extensión de las instituciones en las que actuaron los profesionales y técnicos, vectores de tal conocimiento, verificada posteriormente a través de la formación de empresas pequeñas como desprendimiento de personal de IMPSA y que continuaron en actividades metalmeccánicas idénticas a las realizadas dentro de la empresa madre y actividades semejantes. Estas han tenido una gran influencia en el medio industrial local. La transferencia respectiva se verifica en formas operativas, procedimientos y exigencias de calidad emanados de los requerimientos a que estuvo sometida la empresa madre. Con las modificaciones y adaptaciones que estas formas han adquirido en los nuevos contextos siguen siendo efectos de la experiencia inicial. IMPSA tiene ahora un sistema de proveedores que ha recibido parte de la influencia esbozada, si bien en este sistema de proveedores también se han tenido influencias de YPF, AYEE y otras grandes empresas que sufrieron un proceso de achicamiento significativo.

Se han señalado solo aspectos puntuales de una experiencia en la que estuvieron involucrados una enorme cantidad de profesionales, técnicos y operarios de las más variadas capacitaciones. Como así también se han mencionado sólo algunas de las entidades empresariales y educativas que participaron. Sin embargo, subrayamos el enfoque de la presentación en lo referente a la importancia de la metodología de transferencia y generación de conocimientos aplicada. Esta es, la participación de los recursos humanos en las actividades involucradas. Como señalara arriba, este fue un acierto de IMPSA desde el inicio. Hay experiencias empresariales en nuestro medio que en intentos semejantes ni siquiera se acercaron a tales logros propios y en el medio por no aplicar metodologías semejantes.

Como conclusión de estos comentarios señalamos que la magnitud de resultados logrados en actividades de transferencia de tecnología, apropiación y generación de conocimientos en vinculaciones entre entidades empresariales, está asociada a la participación efectiva de recursos humanos propios en las actividades involucradas. Es tanto mayor cuanto más intensa sea esa participación. Contrariamente, el suponer alternativamente, que la transferencia, apropiación y generación de conocimientos, es igualmente eficiente cuando se realiza mediante documentación, cursos de capacitación y estudio respectivo, es medianamente erróneo. Al menos, no comparable en alcance. Más aún, los tiempos involucrados son necesariamente distintos, como los resultados logrados. En la experiencia comentada los tiempos fueron significativamente mayores que los de la opción alternativa. El alcance de la transferencia es también otro aspecto a considerar. El impacto en el medio productivo del fenómeno comentado es también de largo aliento. La socialización del conocimiento no puede comprimirse, con la debida eficacia, en el tiempo. Tampoco parece ser de control a voluntad. La experiencia comentada ocurrió espontáneamente bajo los condicionamientos económico sociales del período de ocurrencia. En otras condiciones, difícilmente hubiera resultado lo mismo.