



Universidad Nacional de
Mar del Plata

Universidad Nacional
de General Sarmiento 

10^a Edición

**Maestría en Economía
y Desarrollo Industrial**
Mención en la Pequeña y Mediana Empresa

*La gestión del conocimiento en las pequeñas y medianas
empresas: un estudio de ocho casos del segmento upstream
de la Cuenca Hidrocarburífera Neuquina*

Estudiante: Lisandro V. Robles
Director de Tesis: Graciela S. Landriscini
Fecha de Defensa:

Jurado:

JURADO EXTERNO

JURADO

JURADO

2014-2015



FORMULARIO “E” TESIS DE POSGRADO

Este formulario debe figurar con todos los datos completos a continuación de la portada del trabajo de Tesis. El ejemplar en papel que se entregue a la UByD debe estar firmado por las autoridades UNGS correspondientes.

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:

- a) **Liberar el contenido de la tesis para acceso público**
 - b) Liberar el contenido de la tesis solamente a la comunidad universitaria de la UNGS
 - c) Retener el contenido de la tesis por motivos de patentes, publicación y/o derechos de autor por un lapso de cinco años
- a. Título completo del trabajo de tesis:

“La gestión del conocimiento en las pequeñas y medianas empresas: un estudio de ocho casos del segmento *upstream* de la Cuenca Hidrocarburífera Neuquina”

- b. Presentado por:

Robles, Lisandro Valentín

- c. E-mail del autor:

lisandro.robles@ymail.com

- d. Estudiante del posgrado:

“Maestría en Economía y Desarrollo Industrial con mención en la PyME”

- e. Instituciones que dictaron el posgrado:

Universidad Nacional de General Sarmiento y Universidad Nacional de Mar del Plata

f. Para recibir el título de:

“Magíster en Economía y Desarrollo Industrial. Mención en la Pequeña y Mediana Empresa”

a) Grado académico que se obtiene:

Magíster

b) Nombre del grado académico:

“Economía y Desarrollo Industrial con mención en la Pequeña y Mediana Empresa”

g. Fecha de la defensa: / /

h. Director de la Tesis:

Landriscini, Graciela Susana

i. Tutor de la Tesis:

Landriscini, Graciela Susana

j. Colaboradores con el trabajo de Tesis:

N/A

k. Descripción física del trabajo de Tesis:

246 páginas

l. Alcance geográfico y temporal de la Tesis:

Cuenca Hidrocarburífera Neuquina, Norpatagonia argentina. 2015-2016.

m. Temas tratados en la Tesis (palabras clave):

Gestión del conocimiento; Pequeñas y Medianas Empresas; Estudio de Casos;
Industria de Petróleo y Gas

n. Resumen en español:

La presente tesis tiene como objetivo la caracterización de los esfuerzos que las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) realizan para gestionar sus conocimientos al momento de realización de la investigación (años 2015-2016).

Dentro del universo de las PyMEs argentinas, se seleccionó a las firmas que operan dentro de la industria de hidrocarburos en la Cuenca Neuquina. De este subgrupo, se analizó una muestra de ocho casos elegidos de acuerdo a una serie de criterios basados en la teoría y en la consulta a informantes calificados, que se consideraron indicios de que dichas firmas realizaban algún tipo de esfuerzo de gestión del conocimiento.

El análisis individual y conjunto de los casos fue llevado adelante con un enfoque conceptual ecléctico, combinando aportes de la heterodoxia económica con artículos de las ciencias de la gestión, y la consulta a informantes calificados tales como expertos en PyMEs, profesionales y docentes de las ciencias económicas y de ingeniería, empresarios PyMEs, funcionarios públicos ligados al sector, entre otros.

En primer lugar, se observa que en los casos en que el proceso decisional evidencia una mayor concentración en el “ápice estratégico” de la firma, esa concentración se retroalimenta con una baja distribución e intercambio de conocimiento interno entre los empleados. A su vez, la posición que la empresa ocupe en la industria se ve influida por fenómenos de *path dependence*, siendo en varios casos el factor más importante la experiencia previa del socio-gerente o del equipo emprendedor.

En segundo lugar, hay una marcada diferencia entre las firmas que tienen un carácter formativo en términos de su división del trabajo y su foco en la formación de competencias del personal, las cuales en base a ello consiguen prestar servicios especializados con mayor flexibilidad que las multinacionales, y otro subgrupo de empresas menos dinámicas que no promueven la participación de su personal, por lo tanto no se preocupan por desarrollar mayores competencias.

En tercer lugar, si bien se observa una baja utilización de sistemas de apoyo a la toma de decisiones mediante conocimiento codificado, las firmas analizadas que socializan el conocimiento tácito hacia todos sus empleados y promueven un diálogo bidireccional han obtenido resultados concretos en términos de innovación de productos y/o de procesos. En este sentido, las organizaciones con mandos medios y con presencia de profesionales son las que han mostrado avances más significativos.

Finalmente, en cuanto al intercambio de conocimiento con el entorno, se verifican impedimentos de ambas partes: (i) de parte de las empresas, que sólo se relacionan con sus clientes y proveedores de forma transaccional y con las instituciones de conocimiento contratando a sus egresados o bien requiriéndoles servicios específicos; (ii) de parte de las instituciones de conocimiento, las cuales no cuentan con incentivos para desarrollar relaciones a largo plazo de intercambio bidireccional de conocimientos con las PyMEs. Asimismo, se debe tener en cuenta que el Sistema Regional de Innovación en el que operan las firmas no exhibe demasiado dinamismo.

o. Resumen en portugués:

A presente tese tem o intuito de caracterizar os esforços de gestão de conhecimento realizados pelas empresas de pequeno e médio porte (PME) no momento da pesquisa (anos 2015-2016). No universo das PME argentinas, foram selecionadas as empresas que operam na indústria dos hidrocarbonetos na Bacia Neuquina. Desse subgrupo, foi analisada uma amostra de oito casos escolhidos seguindo uma série de critérios com base na teoria e na consulta de informantes qualificados. Os dados obtidos consideraram-se signos de que essas empresas fazem ao menos algum esforço de gestão de conhecimento.

A análise individual e conjunta dos casos foi realizada sob um foco conceptual eclético, combinando contribuições da heterodoxia econômica com publicações das ciências de gestão, e a consulta aos informantes qualificados, isto é, especialistas em PME, profissionais e professores das ciências econômicas e engenharia, empresários das PME, servidores públicos ligados ao setor, entre outros.

Em primeiro lugar, se observa que nos casos onde o processo de decisão é mais concentrado no ápice estratégico da empresa, essa concentração é realimentada com uma baixa distribuição e troca de conhecimento interno entre os funcionários. Por sua vez, a posição que a empresa ocupa na indústria é influenciada pelos fenômenos de *path dependence*, sendo em vários casos o fator mais importante a experiência previa do sócio gerente ou da equipe empreendedora.

Em segundo lugar, há uma acentuada diferença entre as empresas que têm um caráter formativo em termos de divisão do trabalho e um foco no desenvolvimento de competências dos funcionários, as quais, com base nisso, conseguem prestar serviços especializados com mais flexibilidade que as multinacionais, e outro subgrupo de empresas menos dinâmicas que não promovem a participação dos seus funcionários, e portanto não se preocupam em desenvolver competências maiores.

Em terceiro lugar, embora se observe uma baixa utilização de sistemas de apoio à tomada de decisões mediante conhecimento codificado, as empresas analisadas que socializam o conhecimento tácito para todos seus funcionários e promovem o diálogo bidirecional, obtiveram resultados concretos em termos de inovação de produtos e/ou processos. Nesse sentido, as organizações com comandos médios e presença de profissionais tiveram avanços mais significativos.

Finalmente, quanto à troca de conhecimento com o entorno, verificam-se impedimentos de ambas as partes: (i) por parte das empresas, que relacionam-se unicamente com seus clientes e fornecedores de maneira transacional e com as instituições de conhecimento contratando os profissionais ou técnicos formados por elas ou demandando-lhes serviços pontuais; (ii) por parte das instituições de conhecimento, as quais não contam com incentivos para desenvolver relações a longo prazo de troca bidirecional de conhecimentos com as PME. Além disso, é preciso

levar em conta que o Sistema Regional de Inovação em que as empresas operam não apresenta demasiado dinamismo.

p. Resumen en inglés:

The aim of this thesis is to characterize the efforts that the Small and Medium-sized Enterprises (SMEs) make in order to manage their knowledge at the time of the research (2015-2016). Within the realm of Argentine SMEs, the subgroup of firms operating in Neuquina Basin was chosen. Among this subgroup, the analysed sample is composed of eight cases, selected according to a set of criteria based upon the theory and information from qualified experts, which were considered to evidence that those firms commit themselves to at least some effort to manage their knowledge.

The individual and jointed case analysis was carried out with an eclectic conceptual approach, combining elements from economic heterodoxy with management articles and information from qualified experts such as specialists in SMEs, professionals and professors of economic sciences and engineering, SME entrepreneurs, public servants linked to the hydrocarbon sector, etc.

Firstly, the study shows that in the cases where the decision-making process is to a greater extent concentrated upon the “strategic apex” of the firm, this concentration interacts with a low internal knowledge diffusion and transfer among the staff, in the form of a feedback process. The position the organization holds within the industry structure is in turn deeply influenced by *path dependence*, in most cases having the greatest impact the managing partner or entrepreneurial team.

Secondly, a significant difference is noted between firms that prioritize competencies-based training processes of the personnel in terms of their division of labour, which consequently succeed at providing specialized services with greater flexibility than multinational companies, and another subgroup of less dynamic enterprises which do not promote training of their workforce, therefore not worrying about developing their competencies.

Thirdly, although a low usage of decision-support systems through codified knowledge is found, the firms within the sample which socialize the tacit knowledge, transferring it to the rest of the workforce, and promote a bidirectional dialogue have seen concrete outcomes in terms of product- and/or process innovation.

Finally, regarding knowledge exchange with outside sources, obstacles are found from both sides: (i) the companies only establish relationships with their clients and suppliers in a transactional way, and with knowledge institutions only by hiring their graduates or demanding specific services; (ii) the knowledge institutions do not have incentives to develop long term relationships of bidirectional knowledge exchange with SMEs. Moreover, it should be noted that the Nether-Regional Innovation System where this firms operate is not highly dynamic.

q. Aprobado por (apellidos y nombres del jurado)

Firma y aclaración de la firma del Presidente del Jurado:

Firma del autor de la tesis:

A mi familia

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al plantel docente de la Universidad Nacional del Comahue, que despertó mi curiosidad por las cuestiones relativas a la economía y a los procesos empresariales, brindándome mis primeras herramientas para aprender de manera guiada. Entre ellos, estoy especialmente agradecido con mi directora de tesis, Graciela Landriscini, quien también fue mi docente, directora de Proyecto de Vinculación Tecnológica, y fue quien reconoció mi interés por seguir desarrollando mis conocimientos más allá de mi carrera de grado.

A los docentes de la Universidad Nacional de General Sarmiento, quienes me llevaron a cuestionarme mis saberes previos y me abrieron la puerta a un conocimiento ya no guiado por terceros, sino por mi propia curiosidad personal. Particularmente fructíferos resultaron los intercambios con los docentes Juan S. Federico, Leopoldo M. Blugerman, Sonia Roitter, Andrea Pujol, Gabriel L. Yoguel, Verónica Robert, Jorge Katz, Fernando Peirano, Roberto Bisang, Sebastián Sztulwark, Carlo Ferraro, Rubén A. Ascúa, Renato Caporali y Gabriela Tavella.

El aporte de Susanne Durst, docente de la Höskolan i Skövde de Suecia y la Universität Liechtenstein, para el diseño de la pauta-guía de investigación fue crucial a los efectos de obtener información más relevante de las entrevistas en base a su experiencia en el relevamiento de la gestión del conocimiento en pequeñas y medianas empresas.

Sin dudas el insumo más importante para que la tesis se concrete fue el apoyo de mis amigos, de Megan y de mi familia. Sin ellos, hubiera sido imposible sostener en el tiempo el esfuerzo necesario para realizar una investigación y un escrito de estas características.

TABLA DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN	18
1.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	22
1.1.1 TEORÍA DEL CONOCIMIENTO.....	23
1.1.2 ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO	27
1.1.3 LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	45
1.1.4 LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN PYMES.....	63
1.2 OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	79
1.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS	81
1.3.1 ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN	81
1.3.2 CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS CASOS	82
1.3.3 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS	83
2 EL SECTOR P&G Y SUS CARACTERÍSTICAS EN LA CUENCA HIDROCARBURÍFERA NEUQUINA	84
2.1 LA CADENA PRODUCTIVA DEL P&G: EL SEGMENTO DEL UPSTREAM.....	86
2.1.1 LA EXPLORACIÓN O PROSPECCIÓN.....	86
2.1.2 LA EXPLOTACIÓN O PRODUCCIÓN.....	89
2.2 TENDENCIA GLOBAL DE LA INDUSTRIA DE P&G.....	93
2.2.1 EL PRECIO INTERNACIONAL DE LOS HIDROCARBUROS	93
2.3 EL CONTEXTO NACIONAL DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS.....	100
2.3.1 LA INDUSTRIA DE HIDROCARBUROS A NIVEL NACIONAL.....	100
2.3.2 POLÍTICA ENERGÉTICA ARGENTINA RECIENTE	101
2.3.3 CADENA DE VALOR	110
2.3.4 EL ENTRAMADO INSTITUCIONAL RELACIONADO CON LA INDUSTRIA .	112
2.3.5 MARCO REGULATORIO NACIONAL ACTUAL DE LA ACTIVIDAD.....	116
2.4 INDUSTRIA P&G EN LA CHN	119
2.4.1 LA CHN Y EL ENTRAMADO EMPRESARIAL-INSTITUCIONAL.....	119
2.4.2 LAS PYMES DEL SECTOR	123
2.4.3 EL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN.....	128
2.4.4 REVISIÓN DE LA NORMATIVA PROVINCIAL	133
2.4.5 LAS IMPLICACIONES DEL <i>SHALE</i> EN LA REGIÓN	133
3 CASOS DE ESTUDIO	137
3.1 ANÁLISIS INDIVIDUAL DE LOS CASOS	139

3.1.1 CASO 1	139
3.1.2 CASO 2	149
3.1.3 CASO 3	157
3.1.4 CASO 4	165
3.1.5 CASO 5	173
3.1.6 CASO 6	180
3.1.7 CASO 7	190
3.1.8 CASO 8	197
3.2 ANÁLISIS CONJUNTO DE LOS CASOS DE ESTUDIO	205
3.2.1 EL PAPEL DEL SOCIO-GERENTE O DEL EQUIPO EMPRENDEDOR	205
3.2.2 LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	210
3.2.3 LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO.....	213
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	222
4.1 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	222
4.2 IMPLICANCIAS PARA LAS PYMES DEL SECTOR	224
4.2.1 RELACIONADAS A LA GESTIÓN INTERNA.....	224
4.2.2 LAS FUENTES DE CONOCIMIENTO EXTERNAS	227
4.3 ASPECTOS A SER CONSIDERADOS POR LOS <i>POLICYMAKERS</i>	229
4.4 INTERROGANTES PARA INVESTIGACIONES FUTURAS.....	231
ANEXOS	232
BIBLIOGRAFÍA	234

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: PRECIO DEL BRENT BLEND VS. WTI 1999-2015 (DÓLARES POR BARRIL).....	95
GRÁFICO 2: PRECIO DEL GAS NATURAL HENRY HUB 1999-2015 (DÓLARES POR MILLÓN DE BTU).....	96
GRÁFICO 3: OFERTA ENERGÉTICA SEGÚN FUENTES PRIMARIAS EN LA ARGENTINA. AÑO 2013	100
GRÁFICO 4: PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE PETRÓLEO Y GAS (1911-2014).....	104
GRÁFICO 5: POZOS EXPLORATORIOS TERMINADOS POR AÑO (1988-2014).....	104
GRÁFICO 6: INTERCAMBIO COMERCIAL DE ENERGÍA (1992-2014).....	107
GRÁFICO 7: RESERVAS COMPROBADAS DE P&G POR CUENCA EN PORCENTAJE. AÑO 2014.....	114
GRÁFICO 8: PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS POR CUENCA EN KTEP. AÑO 2015.....	115

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: ESCUELAS EN LA TEORÍA DEL CONOCIMIENTO	25
TABLA 2: CASOS DE GESTIÓN COMPARTIDA DE CONOCIMIENTO EN LA INDUSTRIA P&G DE BRASIL	72
TABLA 3: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA, 1970-2010 (KTEP* Y PORCENTAJE)...	103
TABLA 4: RESERVAS DE PETRÓLEO Y DE GAS, AÑOS SELECCIONADOS	106
TABLA 5: IMPACTO DE LA RENACIONALIZACIÓN DE YPF SOBRE EL SECTOR DE P&G A NIVEL NACIONAL	109
TABLA 6: COMPARACIÓN LEYES 17.319 Y 27.007.....	117
TABLA 7: PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN 2014 DE P&G CUENCA NEUQUINA POR EMPRESA	120
TABLA 8: CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS CASOS ESTUDIADOS.....	137
TABLA 9: EL PAPEL DEL SOCIO-GERENTE O EQUIPO EMPRENDEDOR EN LOS CASOS ANALIZADOS.....	205
TABLA 10: LA GESTIÓN DE LOS RRHH EN LOS CASOS ANALIZADOS	210
TABLA 11: EL CONOCIMIENTO INTERNO EN LOS CASOS RELEVADOS	213
TABLA 12: LA MODALIDAD DE APRENDIZAJE DE LAS ORGANIZACIONES ESTUDIADAS	220

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ESTRUCTURA DE LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	22
FIGURA 2: ESTRUCTURA DE LA SECCIÓN 1.1.2. "ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO"	31
FIGURA 3: EL TRÉPANO DE PERFORACIÓN	87
FIGURA 4: LOCALIZACIÓN DE LOS HIDROCARBUROS	87
FIGURA 5: CEMENTACIÓN	89
FIGURA 6: BOMBA DE BALANCÍN – "CIGÜEÑA"	90
FIGURA 7: LA FRACTURA HIDRÁULICA	91
FIGURA 8: LA RECUPERACIÓN PRIMARIA, SECUNDARIA Y Terciaria DEL PETRÓLEO.....	92
FIGURA 9: ORGANIZACIÓN DE LA INDUSTRIA DE HIDROCARBUROS EN "ANILLOS" O "NÚCLEOS"	108
FIGURA 10: AGENTES PRODUCTIVOS EN EL COMPLEJO HIDROCARBURÍFERO NACIONAL.....	111
FIGURA 11: LOCALIZACIÓN DE LA CUENCA NEUQUINA	119

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1: LA EMPRESA 1 ANTE LA CAÍDA DEL NIVEL DE ACTIVIDAD DE 2009	142
CUADRO 2: LA EMPRESA 2 Y SU RELACIÓN CON OTRA EMPRESA DE SU GRUPO ECONÓMICO	150
CUADRO 3: LA PÉRDIDA DE UN EMPLEADO CLAVE EN LA EMPRESA 3	158
CUADRO 4: LA FIRMA 3 Y LA PRODUCCIÓN DE UN BIEN DE CAPITAL.....	159
CUADRO 5: LA PÉRDIDA DE EMPLEADOS CLAVE EN LA FIRMA 4	167
CUADRO 6: LA SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES EN LA FIRMA 6.....	184
CUADRO 7: LA EMPRESA 7 Y SU PASO DEL SEGUNDO AL PRIMER ANILLO DE LA INDUSTRIA	192

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

APQC	<i>American Productivity and Quality Center</i> Centro Estadounidense de Productividad y Calidad
BoP	<i>BlowOut Preventer</i> Bloque obturador del pozo
BP	Ex British Petroleum
CHN	Cuenca Hidrocarburífera Neuquina
EAU	Emiratos Árabes Unidos
EIA	<i>U.S. Energy Information Administration</i> Oficina de Información Energética Estadounidense
EMN	Empresa MultiNacional
FaCiAS	Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud
FaEA	Facultad de Economía y Administración
FaIN	Facultad de Ingeniería
GNL	Gas Natural Licuado
HNC	Hidrocarburos de reservorios No Convencionales
I+D	Investigación y Desarrollo
I+D+i	Investigación, Desarrollo e innovación
IOC	<i>Integrated Oil Company</i> Compañía petrolera integrada
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
KIBS	<i>Knowledge Intensive Business Services</i> Servicios de negocios intensivos en conocimiento
KIM	<i>Knowledge Intensive Manufacturing</i> Manufactura intensiva en conocimiento
kTEP	Kilo Toneladas Equivalentes de Petróleo
LKS	<i>Localised Knowledge Spillovers</i> Derrames de conocimiento localizados
MNS	<i>MultiNational Spillovers</i> Derrames (de conocimiento) de empresas multinacionales
NOC	<i>National Oil Company</i> Compañía petrolera nacional
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
OPI	Organismo Público de Investigación

P&G	Petróleo y Gas
PAE	PanAmerican Energy
PyMEs	Pequeñas y Medianas Empresas
SEBRAE	<i>Serviço BRasileiro de Apoio às micro e pequenas Empresas</i> Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas
SPE	<i>Society of Petroleum Engineers</i> Asociación de Ingenieros en Petróleo
SPIL	Sistema Productivo y de Innovación Local
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UFRN	<i>Universidade Federal do Rio Grande do Sul</i> Universidad Federal de Rio Grande do Sul
UFRS	<i>Universidade Federal do Rio Grande do Norte</i> Universidad Federal de Rio Grande do Norte
UFS	<i>Universidade Federal de Sergipe</i> Universidad Federal de Sergipe

1 INTRODUCCIÓN

El estudio de las ideas y de los comportamientos económicos es un espacio de múltiples debates que se desenvuelve a lo largo del tiempo en una lógica de tipo bucle que fertiliza en nuevo conocimiento, por aproximaciones sucesivas, contrastaciones y estímulos a la investigación, en una dinámica de rupturas y continuidades.

El libro “*Economics*” de Nicholas Gregory Mankiw y Mark Peter Taylor, es la lectura obligatoria del curso “*Economics A*” de la *London School of Economics*¹. Este manual – en línea con la ortodoxia de la disciplina – define a la economía como “el estudio de cómo la sociedad administra sus recursos escasos” (Mankiw & Taylor, 2011, p. 2). En este marco, la relación predominante entre los agentes que forman parte de la sociedad es la de mercado, y toda la información que ellos necesitan para decidir y actuar es la vinculada a los precios, mecanismo de coordinación por excelencia.

Mientras que la preocupación principal por parte del *mainstream* consiste en la asignación de los recursos que se encuentran disponibles, se contraponen a la visión de esta escuela de pensamiento un grupo de corrientes denominadas la “heterodoxia económica”.

Entre las corrientes heterodoxas, una de las que actualmente está adquiriendo mayor notoriedad por su capacidad de conducir a conclusiones más aproximadas a la realidad, es aquella que recupera las ideas de Schumpeter, y para la cual “la innovación y el cambio tecnológico son factores claves para explicar el crecimiento y la transformación económica” (Barletta, Robert, & Yoguel, 2014, p. 11). Este enfoque se corre del análisis estático ortodoxo, y se preocupa por identificar las reglas que rigen la transformación económica e intenta encontrar una explicación en la cual ese crecimiento y evolución sean una propiedad emergente de un sistema compuesto por

¹ Según el programa académico publicado al 22 de febrero de 2016 en el sitio web de dicha institución http://www.lse.ac.uk/resources/calendar/courseGuides/EC/2015_EC100.htm

dinámicas micro, meso y macroeconómicas, así como también por los arreglos institucionales circundantes y las interacciones de agentes e instituciones.

La Economía Evolucionista Neoschumpeteriana sostiene que las firmas en su accionar desarrollan tres tipos de rutinas: (i) operativas, que en un lapso de tiempo gobiernan el comportamiento de la organización; (ii) de modificación, que determinan el crecimiento o contracción de la firma y (iii) de búsqueda de alternativas para mejorar y encontrar nuevas técnicas de producción y servicios, con el fin de desarrollar ventajas competitivas (Taboda, 2006 en Lovera *et al.*, 2008). Una vez que los comportamientos de búsqueda generan variedad, el mercado actúa seleccionando rutinas ganadoras: “El efecto del proceso competitivo es destruir esta variedad económica en el sentido de que la producción se concentra en aquellos que se adapten mejor y obtengan la tasa de crecimiento más alta. (...) [Esto] lleva a una implicación evidente, a saber: que los procesos de desarrollo son necesarios para reponer la variedad que se consume” (Metcalf, 2014, pp. 184-185). Según Barletta *et al.* (2014), la idea clave que vincula la generación de variedad, la adaptación de las firmas al entorno y la adaptación endógena de ese mismo entorno a partir de las actividades innovadoras de las firmas y a las respuestas que dan a los cambios que se producen en el entorno, es la de *capacidades dinámicas*. De acuerdo a Hall (2004 en Barletta *et al.*, 2014), las capacidades dinámicas corresponden a aquellas que se emplean para captar oportunidades que permitan reconfigurar los activos de conocimiento de una firma, así como sus competencias y activos complementarios y tecnológicos necesarios para lograr ventajas competitivas sostenibles.

La relación entre los conceptos de capacidades tecnológicas y gestión del conocimiento es evidente si se considera que “la capacidad de crear, integrar, transferir y utilizar conocimiento en una forma continua apuntala las capacidades de la firma y sus ventajas competitivas” (Easterby-Smith & Prieto, 2007, p. 235).

A partir de reconocer que el conocimiento es un componente basal de los procesos de construcción de ventajas competitivas dinámicas, es que esta tesis centra su atención en la gestión del conocimiento, considerando que serán las firmas que puedan gestionarlo adecuadamente aquellas que se asegurarán posiciones favorables en el mercado en el que actúan.

Existe cierto consenso en la literatura heterodoxa acerca del rol que las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) juegan en la economía, especialmente a partir de los estudios de los Distritos Industriales Italianos (Becattini, 2002; Dini & Stumpo, 2011; Ferraro (comp.), 2010; Ferraro & Stumpo, 2010), los *clusters* de Tecnologías de la Información y la Comunicación (Aiello, Cristóforo, & Robles, 2015; Damaskopoulos, Gatautis, & Vitkauskaite, 2008), la valorización de la flexibilidad en las empresas (Teece & Pisano, 1994; Torres, 2004), y el impacto que las mismas tienen sobre el empleo y la innovación (Kantis, Angelelli, & Moori Koenig, 2004; Kantis, Federico, & Menéndez, 2012; Kantis, Federico, Rotondo, Rojo Brizuela, & Drucaroff, 2011; Miglio, Erbes, Roitter, & Pujol, 2014; Novick, Yoguel, Rotondo, & Rojo Brizuela, 2009; Rojo Brizuela, Tumini, & Yoguel, 2011; Yoguel, 1998). A pesar de eso, resulta curioso – según señalan algunos autores – que no abunde la literatura acerca del tema de gestión de conocimiento de forma específica para las PyMEs (Durst & Edvardsson, 2012;

Edvardsson & Durst, 2013b; Estrada & Dutrénit, 2007; Evangelista, Esposito, Lauro, & Raffa, 2010; Lee & Lan, 2011; Marcondes da Silva, 2013; Segarra, 2006; Zhou & Uhlener, 2010).

La presente tesis busca ser una contribución a ampliar la insuficiente bibliografía que se pregunta de qué modo gestionan el conocimiento las pequeñas y medianas empresas en los países en desarrollo, particularmente en América Latina, y qué lecciones se pueden aprender de los casos exitosos.

El problema de la gestión del conocimiento resulta un desafío particularmente relevante en la industria de los hidrocarburos, reconocida hasta no hace mucho tiempo como una industria madura, que evidencia novedades resultantes de la exploración y explotación de yacimientos de reservorios no convencionales. Se hace referencia a la problemática planteada en cuanto a la generación y la retención de los conocimientos por la tendencia al envejecimiento de la fuerza de trabajo y a la disminución del total de los trabajadores (SPE² en Leavitt, 2002), la complejización del proceso productivo que exige la explotación de yacimientos no convencionales (Di Sbroiavacca, 2013; Landriscini, Robles, & Carignano, 2015a; White, Fell, Smith, & Keep, 2014), la intensidad en el uso de conocimiento de esta industria en particular (Neto & Da Silva, 2012) la necesidad constante de reducción de costos operativos y el incremento de la eficiencia dado que se trabaja con recursos no renovables y con bienes de capital de alto costo y complejidad. En el caso de las PyMEs que integran las distintas tramas empresarias de la cadena de hidrocarburos, la necesidad que experimentan de generar nuevo conocimiento, y de almacenarlo para su reutilización, proviene tanto de sus propias operaciones como también de las exigencias de otras empresas con las que se hallan relacionadas, por lo general con débiles posiciones de negociación (Boess, Domeett, Sacks, & Sarin, 2012). Es en ese marco, que Landriscini y Orlandini (2014) reflexionan en torno a “formas de co creación y difusión de conocimientos en redes formales e informales, resultado de la aglomeración y la trama de relaciones que se configuran en las cuencas de hidrocarburos” (p. 1).

Tal como indican Neuman *et al.* (2012) en el “Plan Estratégico para el Desarrollo de Proveedores de Bienes y Servicios de la Industria del Gas y del Petróleo”, más del 90% de las empresas proveedoras de bienes y servicios en la industria de hidrocarburos son PyMEs de capitales nacionales. Para 2010 el promedio de ocupados por firma era de 73 trabajadores. Esto equivale a decir que la temática analizada en este trabajo está presente y constituye una cuestión relevante para un altísimo porcentaje de las empresas del sector hidrocarburos y proveedoras metalmecánicas, electrónicas y otras, en general vinculadas directa o indirectamente a través de los eslabones de la cadena al mercado externo.

El plan de investigación que ha dado origen a la presente tesis se estructuró de la siguiente manera: en el primer tramo se realizó una revisión bibliográfica cuyo análisis se presenta en el capítulo uno, respondiendo a la necesidad de explicitar el marco teórico adoptado como guía de la investigación. Dicha revisión partió del concepto de

² *Society of Petroleum Engineers*

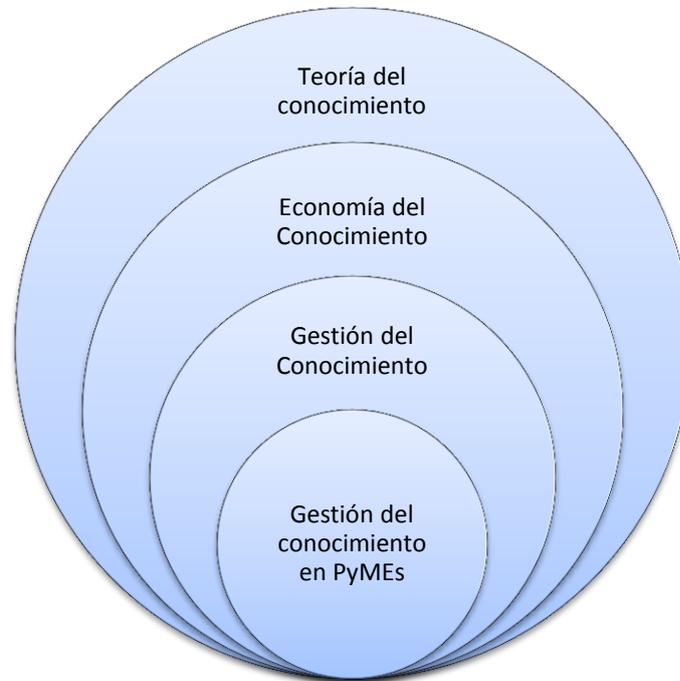
conocimiento, para luego describir lo que se conoce como Economía del Conocimiento; cómo este conocimiento es gestionado por los diversos agentes económicos y, finalmente, se aborda la pregunta acerca de la manera en que las PyMEs gestionan su conocimiento y las dificultades que encuentran para hacerlo. A partir de revisar la bibliografía relacionada con el tema, y reflexionar acerca de los debates teóricos y los antecedentes empíricos, se definieron los objetivos de la indagación, el alcance, la localización de los estudios y la metodología a emplear, lo que se expone a continuación de la revisión bibliográfica. La investigación requirió estudiar el proceso productivo del *upstream* hidrocarbúfero, paso necesario para caracterizar las actividades de las firmas del sector. Esto permitió definir, dimensionar, organizar y realizar el trabajo de campo con referencia a las PyMEs que operan en el mismo, y *a posteriori* realizar el análisis de la información obtenida en el marco del escenario global, nacional y regional de la industria, tomando a la Cuenca Hidrocarbúfera Neuquina como región objeto de estudio y acorde a los parámetros teóricos propuestos, lo que se expone en el capítulo tres de la tesis. El mismo está dedicado a describir los casos relevados, los cuales fueron seleccionados según la metodología establecida, para luego hacer un análisis de los mismos en los términos de la bibliografía analizada.

En el cuarto se exponen los hallazgos obtenidos y sus implicancias en el marco de la investigación académica y *managerial* acerca de la gestión de conocimiento en PyMEs y, finalmente, se presentan las conclusiones de la investigación, reflexiones y asuntos pendientes para abordar en nuevas investigaciones.

1.1 Revisión bibliográfica

Adoptando un enfoque que va desde lo general hacia la pregunta particular de la presente tesis, la revisión de la bibliografía que orienta el marco teórico metodológico de la investigación seguirá la estructura que surge de la Figura 1:

Figura 1: Estructura de la Revisión Bibliográfica



La lógica adoptada permite en primera medida establecer lo que a fines de esta investigación se entiende como conocimiento, para luego describir la forma que el conocimiento adopta cuando es considerado desde el punto de vista de la Economía en el contexto actual. Una vez discutidas estas dos cuestiones, se pasará a interpretar las claves que la bibliografía ofrece para identificar cómo circula el conocimiento en las empresas en general, haciendo foco en aquellas de dimensiones pequeñas y medianas en particular.

1.1.1 Teoría del conocimiento

La temática de la investigación referida a la gestión del conocimiento plantea como cuestión ineludible preguntarse qué es el conocimiento o, cuanto menos, plantear qué se entiende por conocimiento a los fines de la misma.

El problema del conocimiento se puede analizar desde el punto de vista de diversas ciencias, siendo los abordajes que hacen la Filosofía y la Psicología los más pertinentes para nuestro trabajo; en Filosofía, la pregunta por el conocer da origen a la Gnoseología y a la Epistemología, y la Psicología Cognitiva se encarga del estudio de la cognición, es decir los procesos mentales implicados en el conocimiento.

El campo cognitivo de la Psicología surge en contraposición con el conductivismo clásico, el cual “habría postulado la eliminación de la conciencia subjetiva del campo de la psicología y le habría asignado el análisis de las relaciones funcionales (...) entre estímulo y reacciones constitutivas de la conducta. Lo que pudiera haber en el trayecto intermedio (mente, cerebro, conciencia, actividad instintiva) debería ser, si no negado, sí puesto entre paréntesis” (Martínez, 1985, p.103)

La Psicología Cognitiva, por otro lado, entiende al acto de conocimiento en tanto “acciones de almacenar, recuperar, reconocer, comprender, organizar y usar la información recibida a través de los sentidos.” (Flannery, 1989, p. 2). Esta definición considera la mente como un sistema de procesamiento de información que, de manera similar a una computadora, codifica, retiene y opera con símbolos y representaciones. Esto es lo que se llama la “metáfora del ordenador”.

La metáfora del ordenador puede utilizarse (Flannery, 1989):

- En su variante fuerte, lo que desemboca en los programas de Inteligencia Artificial en la Ciencia Cognitiva, que buscan una teoría unificada de los sistemas de procesamiento y se desprecupan de las particularidades de la mente como sistema.
- En su variante débil, la cual da lugar a los desarrollos de la Psicología Cognitiva. En este campo, las investigaciones buscarán determinar las particularidades del sistema de procesamiento que es la mente humana.

Actualmente, existe cierto consenso en que el enfoque cognitivo tiene las siguientes características (Gardner, 1985):

1. Desde la Filosofía Clásica se pregunta ¿cómo se adquiere el conocimiento?
2. Tiene una visión interdisciplinaria
3. Tiene como base a las representaciones mentales
4. Considera, a priori, una relativa importancia del afecto, el contexto, la cultura y la historia en el conocimiento humano
5. El paradigma informático y símil de las acciones del cerebro y la computadora.

Esta descripción del campo de la Psicología Cognitiva, hace necesario un organismo que “debe poner de su parte alguna estructura organizativa, que no está en la energía física de los estímulos del medio y que complementa las funciones ‘*bottom-up*’ con procesos ‘*top-down*’, que no serían explicables sin las estructuras de representación del propio organismo” (Flannery, 1989, p. 4).

De lo expuesto se desprenden varias implicancias, entre las cuales se destaca la faceta más importante de la complejidad en Epistemología (y en Gnoseología en general), que es el hecho de que el sujeto cognoscente también es objeto en la Teoría del Conocimiento, porque conoce utilizando sus propias categorías (Morin, 2008 en Browaeys, 2004). Otra consecuencia de este análisis es que la existencia de conocimiento se corresponde con que haya un sujeto que conoce: “el conocimiento no puede ser almacenado en computadoras; sólo puede almacenarse en el cerebro humano. El conocimiento es lo que el sujeto cognoscente conoce; no existe el conocimiento sin un sujeto cognoscente” (Gottschalk, 2006 en Abhary *et al.*, 2009, p. 1755).

Si bien no hay consenso en torno a una definición de conocimiento, se puede afirmar que en el proceso de conocer, deben coexistir cuatro elementos: (i) el sujeto cognoscente; (ii) el objeto del conocimiento; (iii) la operación del conocer; y (iv) el resultado obtenido de dicha operación que es la información recabada sobre el objeto. Según el grado de relación que se establezca entre esos cuatro elementos, el tipo de conocimiento puede variar entre conocimiento científico y conocimiento no científico, sino intuitivo, derivado de la captación sensible (Martínez Marín & Ríos Rosas, 2006).

El conocimiento científico supone una teoría de la ciencia que trate de explicar “la naturaleza, la diversidad, los orígenes, los objetivos y las limitaciones del conocimiento científico” (Martínez Marín & Ríos Rosas, 2006, p.4); la Epistemología³ es la rama de la Filosofía que se encarga de los problemas filosóficos en torno a la teoría del conocimiento científico.

Tal como señalan K. Abhary *et al.* (2009), “el procesamiento de la información es definido como uno de los aspectos más significativos que impacta sobre la sostenibilidad social y económica. Comprender los impedimentos que afectan a la comunicación efectiva, la transferencia y el uso del conocimiento es por lo tanto fundamental para el futuro de nuestra sociedad” (p.2). Estos autores señalan que existe una creciente diversidad de herramientas para almacenar, recuperar y transmitir la información; sin embargo, aducen que la creación de nuevos conceptos de manera inconsistente con conceptos preexistentes, y de manera independiente unas disciplinas con respecto a las otras, constituyen remedios superficiales que opacan la transparencia del conocimiento.

En cuanto a la teoría del conocimiento, existen cinco escuelas filosóficas principales que dan diferentes respuestas a la pregunta por el origen y la naturaleza del conocimiento, a saber:

³ El término Epistemología tiene su raíz etimológica en la palabra griega *episteme*, que significa “conocimiento verdadero”, lo que se convino en identificar con el conocimiento científico. Por otro lado, la etimología de la palabra Gnoseología no hace referencia específica al conocimiento científico, sino que alude en sentido general a la Teoría del Conocimiento, sin precisar de qué tipo de conocimiento se trata (Martínez Marín & Ríos Rosas, 2006).

Tabla 1: Escuelas en la Teoría del Conocimiento

Corriente	Idea central	Principales exponentes
Racionalismo	El conocimiento tiene su origen en la razón, la cual es capaz de captar principios evidentes de los cuales se deducen otras verdades; existencia de ideas innatas en todos los hombres.	Platón, Descartes, Spinoza, Leibniz, Popper
Empirismo	El conocimiento se basa en la experiencia, dado que no existen ideas innatas en los hombres. De aquí se desprende el positivismo, que indica que la ciencia es el conocimiento de los sucesos observables y medibles.	Bacon, Locke, Hume, Berkeley, Comte, Círculo de Viena
Criticismo	Crítica al Empirismo y al Racionalismo, aduciendo que si bien todo conocimiento empieza por la experiencia, no todo conocimiento procede de ella.	Kant
Fenomenología	Reinterpretación del empirismo: el conocimiento no es producto de la simple experimentación, sino que es el resultado de la vivencia y participación en el objeto de estudio; el observador no es un ente pasivo, sino que es parte del objeto de estudio, y su vivencia es parte del proceso de comprensión del fenómeno.	Husserl, Heidegger
Hermenéutica	Conocimiento a través de estudio de las construcciones discursivas de un autor, una ciencia, una cultura, para comprender su significado; inexistencia de saber objetivo, transparente y desinteresado sobre el mundo; cualquier conocimiento de las cosas está mediado por prejuicios, expectativas y presupuestos recibidos de la tradición, que determinan, orientan y limitan nuestra comprensión.	Gadamer

Fuente: Elaboración propia en base a Martínez Marín y Ríos Rosas (2006)

Se puede ver que las últimas dos posturas gnoseológicas expuestas son las que reconocen la participación del sujeto, influenciando la forma en la que aprehende el mundo que lo rodea. En las primeras dos posturas que dialogan entre sí, el ser humano casi no tiene influencia y accede de forma objetiva al mundo externo, por lo que es recién a partir de las visiones de las dos últimas escuelas, desarrolladas en el siglo XX, que se pueden reconocer los aportes de la Psicología Cognitiva en tanto estudio de los procesos que experimenta un sujeto en su interior para desarrollar nuevo conocimiento.

Es por lo desarrollado precedentemente que la postura que se adoptará en este trabajo será incorporar elementos de la fenomenología y de la hermenéutica (ambas posturas cercanas al paradigma constructivista y al interpretativismo en ciencias

sociales), que permitan reconocer que el sujeto es quien conoce en su relación con el entorno, pero teniendo en cuenta que su conocimiento es dependiente y un resultado de su participación en el objeto a conocer, y además, que él mismo está conociendo de forma mediata, es decir que su conocimiento está impregnado por sus prejuicios, expectativas y presupuestos.

1.1.2 Economía del conocimiento

En relación a la cuestión de la Economía del Conocimiento, se atribuye al trabajo de Fritz Machlup titulado “*The Production and Distribution of Knowledge in the United States*” (1962) un carácter fundacional; no sólo en tanto responsable de acuñar dicho concepto, sino también de llevar adelante las primeras iniciativas para definir y medir el conocimiento e identificar cuestiones de política vinculadas al rol creciente que el conocimiento estaba comenzando a tener en la Economía, interpretado ello como Economía del Cambio Técnico.

Se puede ver, sin embargo, que la problematización sobre la influencia que el conocimiento tiene en la Economía ya está presente algunos años antes en el trabajo de Robert Solow (1957). En “*Technical Progress and Productivity Change*”, Solow estudia la contribución que tienen a la productividad agregada de una economía la utilización de diferentes cantidades de trabajo y capital, llegando a la conclusión de que el aumento de productividad no es directamente proporcional al *input* de mayor cantidad de capital y trabajo, sino que hay una parte importante de ese aumento de productividad (en su trabajo dicha proporción es cercana al 90%) que debe atribuirse al cambio técnico, que se corresponde con un cambio en el conocimiento a él asociado.

Machlup utiliza una definición amplia de conocimiento, en la que considera que queda incluida tanto la producción como la distribución del conocimiento; y como producción de conocimiento entiende “cualquier actividad por medio de la cual alguien aprende algo que *él* [(el sujeto cognoscente)] no sabía antes, incluso si otros sí lo conocían” (Machlup, 1962, p. 7).

Dentro de las preocupaciones que menciona Machlup, que motivan su estudio de la producción de conocimiento, es importante destacar algunas tendencias que el autor advertía en los años '60, y que hoy en día siguen vigentes, tales como (Machlup, 1962, pp. 9-10):

- Una proporción creciente de los presupuestos gubernamentales se asignan a la producción de conocimiento
- Es probable que la producción de ciertos tipos de conocimiento esté limitada por inelasticidades en la oferta de trabajo calificado, lo cual abre algunos interrogantes en materia de política, especialmente la asignación de fondos públicos
- La producción de algunos tipos de conocimiento es pagada por sujetos diferentes a los usuarios de dicho conocimiento, y algunos de esos tipos de conocimiento no tienen valor de mercado
- La producción de tecnología trae aparejados cambios continuos en las condiciones de producción de varios productos y servicios
- En ese momento, Machlup pronostica a modo hipotético que el nuevo conocimiento tecnológico resultará en cambios en la demanda de trabajo físico hacia “*brain workers*”. Hoy en día esta hipótesis se confirma, sobre todo en los países más desarrollados, tal como lo establecía la OCDE ya en el 2001 al registrar una mayor demanda de trabajadores más calificados en los países integrantes de dicha organización (OCDE, 2001).

- En el mismo sentido, Robert Reich, en su obra “*The work of nations*” (1991) refiere al conocimiento como principal factor creador de riqueza y en particular al conocimiento manejado por los analistas simbólicos. Por su parte, un estudio de The Work Foundation llevado a cabo en el Reino Unido, alude a que por lo general se subestima el contenido de conocimiento de trabajos en el sector de manufacturas, y estima que en ese país la fuerza de trabajo tiene una estructura 30-30-40: el 30% sólo desempeña pocas tareas que requieren el uso de conocimiento, otro 30% lleva adelante algunas tareas que involucran conocimiento y en las actividades del 40% restante de los trabajadores predominan tareas con alto contenido de conocimiento (Brinkley, Fauth, Mahdon, & Theodoropoulou, 2009).
- Existe evidencia que señala que el incremento del trabajo destinado a producir conocimiento por encima del trabajo físico está asociado con aumentos de productividad y por lo tanto de crecimiento económico.

En definitiva, desde los años '60 y '70 del siglo XX, se empezó a hacer más notorio el papel central del conocimiento en la economía, que se podría identificar con un cambio de paradigma tecno económico producto de una nueva revolución tecnológica. En este sentido, Carlota Pérez (2005) define una revolución tecnológica como “un poderoso y visible conjunto de tecnologías, productos, e industrias nuevas y dinámicas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo de largo plazo” (p. 1). Esto suele incluir un insumo de bajo costo y uso generalizado, ya sea una fuente de energía o un material crucial, e innovaciones disruptivas a nivel de productos, procesos e infraestructuras. Esta aparición de innovaciones disruptivas no se limita, sin embargo, a los sectores e industrias que las introducen por primera vez, sino que los saltos tecnológicos se difunden hacia los demás sectores e industrias, lo cual trae aparejado un salto de la productividad potencial para la gran mayoría de las actividades económicas. Pérez establece la duración de estos ciclos en aproximadamente cincuenta años.

Según Pérez (2005), además de tener un insumo principal y de comenzar con una innovación radical, cada uno de estos ciclos se caracteriza por innovar o redefinir tecnologías, industrias e infraestructuras, y por lo tanto acaba definiendo un nuevo paradigma tecno económico que implica ciertos principios de ‘sentido común’, de allí en adelante, para la innovación. Esta redefinición de tecnologías, industrias e infraestructuras, está vinculada con lo que Schumpeter (1947) denomina “respuesta creativa”: “Siempre que una economía o una industria o algunas firmas en una industria hacen algo diferente, algo que está fuera de su rango de prácticas existentes, podemos hablar de *respuesta creativa*” (p. 150).

Si bien el recorrido que hace Pérez es bien claro sobre cada uno de los cinco ciclos que ella identifica que se fueron sucediendo a partir de la Revolución Industrial inglesa, a los fines de este trabajo conviene centrarse sobre la Era de la Informática y las Telecomunicaciones, para la que ella identifica como innovación disruptiva el anuncio del microprocesador Intel en el año 1971. En tal sentido vale citar asimismo el aporte de

Yoneji Masuda (1980) referido a la importancia del conocimiento en la gestión empresarial expuesto en su obra *“The information society as post-industrial society”*.

La era actual de la revolución de la información queda caracterizada a nivel de nuevas industrias y tecnologías por la microelectrónica barata, las computadoras, el software, las telecomunicaciones, los instrumentos de control y el desarrollo por computadora de biotecnología y nuevos materiales. En el ámbito de las infraestructuras nuevas que surgen al calor de este nuevo ciclo, se incluyen la comunicación digital mundial, Internet, el correo y otros servicios electrónicos, las redes eléctricas de fuentes múltiples y de uso flexible y el transporte físico de alta velocidad.

Es, además, en este quinto ciclo largo, que surge en Silicon Valley y se extiende hacia Europa y Asia, que quedan definidas diferentes formas de innovar en base a las tecnologías e infraestructuras predominantes. Los siguientes son algunos de los principios que en esta etapa guían la innovación: el uso intensivo de la información con base en la microelectrónica de las tecnologías de la información y la telecomunicación, la integración descentralizada y la organización de las estructuras en red, el conocimiento ganando importancia como capital así como también como valor añadido intangible a la producción, la segmentación de mercados y la proliferación de nichos, la cooperación hacia adentro y hacia afuera vinculada con las estrategias de clusterización de las industrias, la globalización que dicta la interacción entre lo global y lo local, y la comunicación global instantánea (Pérez, 2005).

Según Freeman (1988 en Castells, 1997), el cambio contemporáneo de paradigma “puede contemplarse como el paso de una tecnología basada en insumos baratos de energía a otra basada sobre todo en insumos baratos de información derivados de los avances en la microelectrónica y la tecnología de las comunicaciones” (p. 104).

¿Quiere decir esto que ya no existen industrias organizadas en torno al antiguo modelo de producción en serie, ligado a la organización de la producción taylorista-fordista, y que todas las industrias pasaron a ser intensivas en conocimiento? Por supuesto que no. En primera medida, los modelos de organización de la producción no se presentan de forma “pura”, y a su vez conviven en los mismos sectores industrias organizadas de formas más y menos flexibles. A lo que se hace referencia es a que se registra una creciente importancia de la difusión de las tecnologías de la información y su penetración en muchas industrias en las que se requieren a su vez capacidades de absorción de dichas tecnologías. Además, ni las tecnologías de la información y las telecomunicaciones ni la centralidad del conocimiento en la producción penetran en todas las etapas de las cadenas productivas de la misma manera, ni lo hacen de forma sincronizada.

Entonces, ¿Cuáles son las características del nuevo paradigma que está emergiendo? Castells (1997) invita a pensar la “nueva economía” definiéndola con tres características: informacional, global y conectada en redes.

El carácter informacional de la economía está dado por el hecho de que la productividad y la competitividad de los agentes de la economía están en estrecha correlación con su capacidad de generar, procesar y aplicar con eficacia la información basada en el conocimiento. La organización de la producción, el consumo y la

circulación, así como sus componentes, se da en una escala global, ya sea directamente o a través de redes entre los agentes económicos. El desarrollo reciente de las tecnologías de la información y telecomunicación proporcionó la base material que permitió la interconexión de las redes empresariales globales en las que hoy en día se genera la productividad y se desarrolla la competencia.

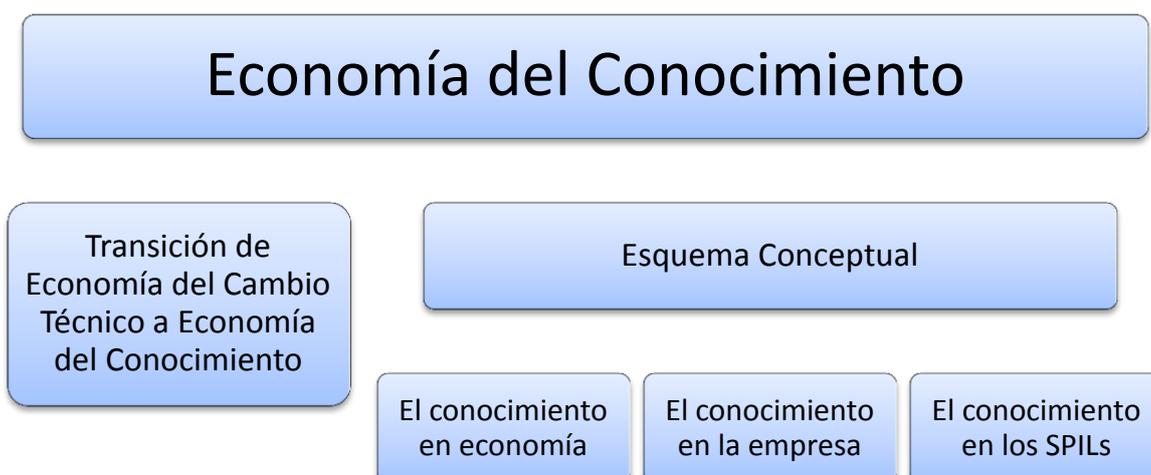
Si se consideran conjuntamente estas tres características del nuevo paradigma, estas quedan evidenciadas en la “simultánea integración económica de los países, con la desintegración de los procesos productivos” (Wood, 1999 en Kaplinsky, 2000, p. 130). Con esta deslocalización de la producción en Cadenas Globales de Valor (Kaplinsky, 2000), serán aquellos que desarrollen las tareas con mayores barreras a la entrada quienes se apropiarán de una mayor cantidad de renta. El *upgrading* dentro de las Cadenas Globales de Valor “requiere inversión en innovación y en capital basado en conocimiento, tal como I+D, propiedad intelectual, software e información” (OCDE, WTO, & World Bank Group, 2014, p. 35).

Antonelli y Fassio (2014) estudian el cambio de un paradigma vinculado a la producción en masa de industrias manufactureras a una economía del conocimiento que marca una especialización creciente en servicios empresariales y en manufacturas intensivos en conocimiento (KIBS⁴ y KIM⁵) junto con un rápido ritmo de introducción de nuevas tecnologías a la par del crecimiento de la productividad total de los factores. El estudio observa que la presión competitiva ejercida por las exportaciones de los nuevos países industrializados afectó a las firmas de países avanzados que estaban tradicionalmente especializadas en industrias de producción en masa de manufacturas. La respuesta creativa de las firmas de los países avanzados fue aprovechar la calidad de las externalidades producidas por la fuerte base de conocimiento ya existente en sus sistemas de innovación locales y nacionales, lo que implicó que identificaran en el conocimiento “un recurso estratégico sobre el cual construir una nueva ventaja competitiva y una especialización” (Antonelli & Fassio, 2014, p. 6). Los autores recuperan la noción schumpeteriana de innovación como respuesta creativa, para afirmar que ésta sólo fue posible porque estas firmas, que pasaron a encontrarse fuera del equilibrio, tenían acceso a externalidades relevantes de conocimiento.

La presente sección comenzará por analizar la transición conceptual entre la denominada “Economía del Cambio Técnico” y la “Economía del Conocimiento”. De esta última corriente se retomarán elementos que integrarán el esquema conceptual que primero define las características que adopta el conocimiento cuando se lo considera desde la óptica de las Ciencias Económicas, luego se considerará de qué forma se manifiesta este conocimiento en la empresa y en los grupos de empresas organizados en Sistemas Productivos y de Innovación Locales (SPILs). El esquema de la Figura 2 ilustra la estructura que adopta esta sección:

⁴ *Knowledge Intensive Business Services*

⁵ *Knowledge Intensive Manufacturing*

Figura 2: Estructura de la sección 1.1.2. “Economía del Conocimiento”

Transición de la Economía del Cambio Técnico a la Economía del Conocimiento

A posteriori de las primeras preocupaciones que mostraron autores como Solow y Machlup sobre el rol del conocimiento en Economía, que dio en llamarse la “Economía del Cambio Técnico”, entre los ’80 y ’90 se pasó a denominar “Economía de la Innovación” y de allí en adelante “Economía del Conocimiento” (Link & Antonelli, 2013). Lo que parece ser una discusión terminológica, tiene que ver con las discusiones que subyacían a dichos términos.

El marco analítico del *mainstream* no permite incorporar una explicación endógena del crecimiento de la eficiencia. Es así que, con las preocupaciones de Machlup y Solow, se comienza a indagar sobre las características de las nuevas tecnologías en términos de la intensidad de utilización de los factores, la elasticidad de sustitución entre ellos, la elasticidad del *output* y la difusión tecnológica. Esta fase coincide con “la Economía del Cambio Tecnológico”.

A medida que se va logrando un mayor entendimiento de la variedad de tecnologías introducidas y su relevancia en la determinación de la reproducción de condiciones de desequilibrio, se recupera el legado schumpeteriano y su énfasis en el rol dinámico del emprendimiento⁶. Esto se ve motivado por la necesidad de explorar los procesos que acompañan la introducción de una nueva tecnología y su difusión, y los intentos de explicar los incentivos para innovar y la forma en que se adopta esa “nueva innovación”.

De esa manera, la Economía de la Innovación constituye un antecedente directo de la Economía del conocimiento. Recuperaremos más adelante diversos conceptos que introdujeron autores afines a la Economía Evolucionista Neoschumpeteriana y en

⁶ Por “emprendimiento” se hace referencia aquí al concepto de *entrepreneurship*, que resulta de difícil traducción al español. Esta es la traducción recomendada por Ramírez Rodríguez (2009).

general a la Economía de la innovación, tales como Nelson y Winter (1982), Lundvall (2005), Freeman (1995), Rullani (1994), Soete y Hollanders (2010), Antonelli y Fassio (2014), Robert (2012), entre otros.

Según Antonelli y Link (2013), el último paso hacia la “Economía del Conocimiento” es marcado por el reconocimiento de las externalidades que produce el conocimiento a partir de algunas características claves de éste en tanto bien económico: la no-agotabilidad, la apropiabilidad limitada, y la indivisibilidad tanto diacrónica como sincrónica. Esto se desarrollará en el apartado titulado “El conocimiento y sus características”.

A pesar de que Antonelli y Link (2013) hacen una cronología con etapas bastante definidas del desarrollo de este campo de estudio, el presente trabajo recupera aportes conceptuales provenientes de autores que se podrían caracterizar como pertenecientes a etapas previas a la Economía del Conocimiento propiamente dicha. Además se echará mano a algunas herramientas teóricas provenientes de corrientes afines, tales como la Economía Evolucionista Neoschumpeteriana y la Teoría de la Complejidad.

Repasando la evolución del término “Economía del Conocimiento”, Godin (2003) concluye que se trata de un término “paraguas”, ya que permite acumular las ideas, conceptos e indicadores sobre ciencia y tecnología bajo un mismo marco conceptual. El autor evalúa el impacto del concepto en tres campos:

- En materia de políticas públicas, este término otorgó mayor visibilidad y sirvió como fundamento de algunas políticas ligadas a la ciencia y tecnología
- En estadística, la innovación más importante consiste en agrupar una serie de indicadores de diferentes fuentes bajo una nueva categoría
- El aporte más relevante de la Economía del Conocimiento fue el de acuñar nuevos conceptos que permiten aplicar nuevas categorías analíticas, tal como el concepto de “gestión del conocimiento”. Este concepto es central en la presente tesis, y será profundizado en un apartado especial dentro de este capítulo.

Esquema conceptual de la Economía del Conocimiento y corrientes afines

A partir de la revisión de la literatura relacionada al conocimiento, se recuperarán algunas claves conceptuales que servirán tanto para dar apoyo a las secciones teóricas siguientes, relacionadas a la gestión del conocimiento en las organizaciones, como también serán útiles a la hora de analizar los casos de estudio que motivan el presente trabajo.

Se comenzará este apartado haciendo mención de algunas características que la bibliografía atribuye al conocimiento, haciendo hincapié en aquellas que son más relevantes desde el punto de vista del análisis económico. Para eso se partirá de la distinción entre conocimiento tácito y explícito con base en Polanyi (1958 y 1966 en K. A. Grant, 2007), y en Nelson y Winter (1982), quienes con su obra cumbre “*An evolutionary theory of economic change*” trabajaron sobre los aportes de Polanyi para comprender la relevancia que el conocimiento tácito tiene en las rutinas

organizacionales, cómo se articula el conocimiento tácito en codificado y cómo se complementan ambas formas de conocimiento. La complementariedad, sin embargo, no sólo se da entre conocimiento tácito y explícito, o tácito y codificado, sino que también existe complementariedad entre fuentes internas y externas de conocimiento. El acceso diferencial a estas fuentes internas y externas de conocimiento tácito y explícito, condicionado por factores como la capacidad de absorción (Cohen & Levinthal, 1990), la capacidad de vinculación (Lall, 1992; Lundvall, 1985) y de inversión (Antonelli, 2008; Lall, 1992), dan lugar a diferentes modalidades de aprendizaje de las organizaciones (Antonelli & Barbiellini Amidei, 2011). Se recuperarán algunos conceptos con respecto a la contextualización del conocimiento que hacen Cowan, David y Foray (2000).

Con base en Antonelli (2008) y Antonelli y Link (2013), se desarrollarán otras características que posee el conocimiento que en un principio llevaron a pensar que se trataba de un bien público que se diseminaba automáticamente entre los diferentes actores en general, o bien de una aglomeración de empresas (lo que se conoce como la teoría de los *Localised Knowledge Spillovers*). La visión superadora de la Geografía Económica Evolucionista permite identificar que el derrame de conocimiento no se produce en forma automática, sino que requiere una serie de esfuerzos por parte de las firmas para aprovechar las externalidades de conocimiento, entre los cuales se encuentra el desarrollo de una base de conocimiento y capacidades previas que permitan un mejor aprovechamiento del nuevo conocimiento que se va adquiriendo, y el esfuerzo de inversión que requiere la incorporación de las externalidades pecuniarias de conocimiento que se producen en el sistema productivo y de innovación local (Antonelli, 2008). Así como Schumpeter (1947) afirma que la respuesta creativa de las firmas depende en cierta medida de la calidad de los recursos humanos disponibles en una sociedad, Yoguel (1998) amplía este argumento mencionando que existe un umbral mínimo de capacidades y competencias que es necesario que las firmas alcancen para poder aprovechar las externalidades positivas que se producen en un “Sistema de Innovación”. El umbral en cuestión es más bajo en los países y las regiones en las que el sistema de innovación funciona adecuadamente, tiene una mayor complejidad y densidad y fomenta más vinculaciones e interacciones entre los actores.

El conocimiento no es un bien público que se difunde a todas las empresas por igual, ni tampoco existe en abstracto en una empresa que lo posee, simplemente como un dato en su función de producción, ni está almacenado en un *knowledge specialist* como se podría pensar desde una visión ortodoxa. Nelson y Winter (1982) plantean que el conocimiento está almacenado en la memoria organizacional, es decir que está embebido en las rutinas de la organización. Es de esta manera que “la rutinización de las actividades se identifica como el ‘locus’ del conocimiento operativo organizacional” (p. 104); el conocimiento organizacional que está almacenado en parte en las memorias internas de los integrantes de la organización y en parte en soportes externos. El conocimiento materializado en rutinas adopta fundamentalmente cuatro tipologías: *know-how*, *know-what*, *know-who*, y *know-why*, las cuales se describirán más adelante a partir de un informe de la OCDE (1996).

El conocimiento de una empresa, sin embargo, no es estático ni está desconectado del conocimiento del resto de las empresas de un Sistema Productivo y de Innovación Local (SPIL), sino que es dinámico y relacional. El carácter dinámico del conocimiento está dado por el hecho de que su valor disminuye a lo largo del tiempo, por lo cual sólo se puede mantener el valor regenerándolo y ampliándolo continuamente a través del aprendizaje. Por otro lado, su cualidad relacional viene dada porque deviene de un trabajo de interpretación que ubica cada fenómeno en su contexto para darle un sentido de acuerdo a experiencias anteriores (Rullani, 1994). Las relaciones competitivas y no competitivas entre empresas son una fuente muy importante de transferencia, circulación y co-creación de conocimiento.

En cuanto a la circulación de conocimiento, se pueden distinguir dos posturas: una relacionada con los *Localised Knowledge Spillovers* (y, derivada de ella, la de los *Multinational Spillovers*) y la de la Geografía Económica Evolucionista. Como se viene mencionando desde ya hace un tiempo, en el proceso de circulación de conocimiento tiene predominancia la relación *user-producer*, en un ámbito de sistemas productivos y de innovación locales, bajo la órbita de Sistemas Nacionales de Innovación.

De la Teoría de la Complejidad, se retomará el tema de la innovación como emergente de las interacciones entre los agentes existentes en esos SPILs, lo cual indica que “la introducción del cambio tecnológico localizado es vista como el resultado conjunto de las características de[1] entorno y las capacidades internas de las firmas” (Robert, 2012, p. 42). A su vez, la micro heterogeneidad al interior de los sistemas productivos, con las consiguientes diferencias en las capacidades iniciales de cada empresa, otorgan un acceso diferencial a las externalidades de conocimiento generadas en esos entramados, lo cual tiene como resultado dinámicas divergentes al interior de los sistemas productivos.

Este foco en las interacciones y los *feedbacks* es también señalado por autores evolucionistas neoschumpeterianos, puesto que en la dinámica de la competencia evolutiva, las interacciones, tanto aquellas mediadas por el mercado como las que se dan por fuera del mercado, contribuyen a la generación de variedad en un extremo, para que luego opere la destrucción creativa.

El conocimiento y sus características según las Ciencias Económicas

Si bien la distinción más importante que se suele hacer a la hora de caracterizar al conocimiento en Economía es la que se señala entre conocimiento tácito y explícito tomando como base los trabajos de Karl Polanyi, Grant (2007) observa que Polanyi considera que todo el conocimiento tiene un elemento tácito, si bien el nivel de *tacitness* puede variar; es decir que el autor vienés no identifica dos estados mutuamente excluyentes del conocimiento. Tampoco se desprende de la obra de Polanyi la imposibilidad de convertir conocimiento tácito en explícito, la equivalencia entre conocimiento tácito e implícito ni entre conocimiento explícito e información.

¿Cuál es, pues, la relevancia actual del trabajo de Polanyi? El autor parte del precepto básico de que el conocimiento es un continuo entre tácito y explícito, en el que puede dominar alguna de las dos características. Este continuo abarca desde el extremo en que hay poca *tacitness* en el conocimiento, por lo que el mismo puede ser adquirido

por el público en general aunque su experiencia en ese campo sea limitada; pasando por niveles intermedios en que los expertos, en base a su *background* común, entrenamiento especializado y experiencia, pueden compartirlo. Aumentando aún más el nivel de *tacitness*, se llega a la situación en que el elemento personal inherente al conocimiento dificulta su socialización, mientras que en el extremo la misma se vuelve imposible. El grado de *explicitness* puede ser ligado al uso del lenguaje: “cuando el uso y la especificidad del lenguaje utilizado gozan de aceptación general (...) el conocimiento puede ser altamente explícito para muchos. Cuando es necesario un nivel más sofisticado de conocimiento y experiencia para que el lenguaje tenga significado, se incrementa el grado de *tacitness*” (K. A. Grant, 2007, p. 6). Si bien Polanyi no menciona explícitamente el concepto de conocimiento “implícito”, se lo podría caracterizar como aquel que podría ser explicitado en una comunidad que tiene un punto de vista común sobre el conocimiento tácito necesario.

En definitiva, los aportes de Polanyi pueden ser útiles para explicar la falla de los intentos tempranos de gestionar el conocimiento por medio del uso de las tecnologías de la información, siendo que desde su punto de vista los individuos y los grupos deben desarrollar relaciones de confianza y acuerdos mutuos como requisito previo para que el conocimiento complejo pueda ser compartido, además de contar con una base de conocimiento común. Se pone aquí de manifiesto la naturaleza personal y social del conocimiento.

Nelson y Winter (1982) recuperan estos aportes de Polanyi para hacer un paralelo entre las habilidades humanas y las organizacionales. Estos autores no identifican la cualidad de *tacitness* como inherente al conocimiento en sí, sino que afirman que “es una cuestión de grado” y “el mismo conocimiento, aparentemente, es más tácito para algunas personas que para otros” (p. 78). Ellos resaltan que a la hora de considerar la articulación del conocimiento tácito entran en juego dos variables que se contraponen: se trata de un *trade-off* entre los incentivos para la articulación *vis a vis* los costos asociados con los obstáculos a la articulación que ocasionan que “el conocimiento, *de hecho*, permanezca tácito” (p. 82).

Cowan, David y Foray (2000) mencionan que “el conocimiento almacenado en un libro de códigos sirve, *inter alia*, de depósito de almacenamiento, un punto de referencia y posiblemente como una cita de autoridad. Pero la información escrita en un código sólo puede llevar a cabo esas funciones si la gente es capaz de interpretar el código” (p. 9). De allí se desprende un cierto grado de complementariedad entre el conocimiento tácito y el codificado. Ellos sostienen que el conocimiento que no se puede articular tampoco se puede codificar, y viceversa, el conocimiento codificado debe en primera medida ser codificable. Sin embargo, señalan que existe conocimiento codificable que no está codificado. En este sentido, no se deben sacar conclusiones apresuradas atribuyendo automáticamente al conocimiento no codificado la característica de tácito no codificable. A la hora de considerar la característica idiosincrática del conocimiento, se puede concebir la existencia de conocimiento que está codificado en algún lugar y momento, pero no está articulado con respecto al contexto actual.

Diversos autores (Antonelli & Fassio, 2014; Barletta, Robert, & Yoguel, 2012; Cowan *et al.*, 2000; Link & Antonelli, 2013 entre otros) profundizan el análisis del conocimiento en tanto bien económico, adscribiendo al mismo ciertas características tales como la no-agotabilidad, la doble identidad de *input* y *output*, la apropiabilidad limitada y la indivisibilidad diacrónica y sincrónica.

La propiedad de no-agotabilidad⁷ hace referencia a que el conocimiento, a diferencia de otros bienes económicos, no se agota a medida que se lo utiliza. Esto no implica que su costo de producción sea cero, sino que una vez producido, con la tecnología existente hoy en día, el costo marginal de su difusión es cercano a cero. Para ir más allá, el conocimiento es a la vez un insumo para la producción de otros bienes así como también para generar nuevo conocimiento. Incluso muchas actividades y procesos productivos tienen la finalidad de producir nuevo conocimiento, por lo tanto el conocimiento goza de la doble identidad de *input* y *output* (Link & Antonelli, 2013). Cowan, David y Foray (2000) mencionan que en muchos modelos “la I+D se considera que hace uso del ‘stock de conocimiento’ y a la vez contribuye a ese *stock*, que luego entra como un *input* de los procesos de producción de otros bienes” (p.10).

La apropiabilidad limitada tiene que ver con que las reglas de propiedad no funcionan correctamente: la diseminación del conocimiento y el acceso generalizado son necesarios para la generación de nuevo conocimiento. Sólo artificialmente mediante la generación de trabas al acceso puede el productor de conocimiento apropiarse de sus beneficios.

La indivisibilidad diacrónica hace referencia al hecho de que el conocimiento es acumulativo, y, como se afirmó anteriormente, el nuevo conocimiento se produce sobre la base del “estado del arte” en un momento dado. La indivisibilidad sincrónica tiene que ver con la noción de que los diferentes módulos de conocimiento generado contemporáneamente por diferentes agentes, incluso en diferentes campos, son interdependientes (Antonelli, 2013).

De las características atribuidas al conocimiento, se desprende que la generación de nuevo conocimiento se produce combinando conocimientos entre saberes complementarios, con lo cual las interacciones y los *feedbacks* se vuelven esenciales para la emergencia de innovación en el sistema complejo en el que interactúan agentes con una elevada heterogeneidad, tanto al interior del sistema, como con respecto a otros sistemas productivos y de innovación locales (Yoguel & Robert, 2013a). En este sentido, se recuperan aportes de la Teoría de la Complejidad para entender la no linealidad en los procesos innovativos y de acumulación y sedimentación de conocimientos, que ocasionan divergencia entre los diferentes actores que difieren, entre otras cosas, en sus bases de conocimiento, y por lo tanto se materializa el fenómeno de *path-dependence*.

⁷ Se traduce “*non-exhaustibility*” como “no agotabilidad” y no como “no exhaustividad”, ya que no se pretende hacer referencia a cuán exhaustivo sea el conocimiento, sino que se desea hacer alusión a que el mismo goza de la característica de no agotarse con su utilización.

Teniendo en cuenta a qué tipo de fenómenos o cuestiones hacen referencia los diferentes tipos de conocimiento, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 1996), a fin de aportar categorías para el análisis, establece cuatro tipologías de conocimiento, a saber:

- *Know-what*: es cercano al concepto de información, el conocimiento de determinados “hechos”, que pueden ser descompuestos en pequeños fragmentos. Los expertos de algunas áreas complejas deben poseer grandes stocks de *know-what* para desarrollar sus tareas.

- *Know-why*: hace referencia al conocimiento científico de los principios y las leyes de la naturaleza. Este tipo de conocimiento subyace al desarrollo tecnológico y mejoras en productos y procesos en la mayoría de las industrias. La producción y reproducción de este tipo de conocimiento por lo general está estructurada en organizaciones especializadas, como laboratorios y universidades. Las empresas acceden a este tipo de conocimiento mediante su interacción con estas organizaciones especializadas, ya sea con actividades conjuntas o contactos con las mismas, o contratando personal capacitado por ellas.

- *Know-how*: se relaciona a la capacidad o las habilidades para desarrollar una actividad. Por lo general es desarrollado y queda dentro de las fronteras de una firma individual, por lo tanto compartir y combinar elementos de *know-how* es una de las razones más importantes para formar redes industriales.

- *Know-who*: consiste en el desarrollo de relaciones sociales que posibilitan acceder a expertos y utilizar su conocimiento de manera eficiente. En economías donde existe una división del trabajo muy atomizada en diversas organizaciones y expertos, y por lo tanto se alcanza un mayor nivel de especialización, este tipo de conocimiento se vuelve cada vez más relevante. Este conocimiento es interno de una organización en mayor medida que cualquier otro.

Cada una de las cuatro formas de conocimiento provienen de diferentes canales: “mientras que el *know-what* y el *know-why* se pueden obtener leyendo libros, concurrendo a cursos y accediendo a bases de datos, (...) el *know-how* se adquiere por lo general cuando un aprendiz sigue a un maestro y confía en él como la autoridad [y] (...) el *know-who* está enraizado socialmente, por lo que no se puede transferir fácilmente por canales formales de información” (p.12).

El conocimiento en la empresa

Desde la escuela Evolucionista Neoschumpeteriana de pensamiento económico, son Nelson y Winter, en su libro titulado “*An evolutionary theory of economic change*” (1982), son quienes comienzan a preguntarse dónde reside el conocimiento al interior de la empresa. Desde un lugar crítico a la literatura ortodoxa, que localiza al conocimiento en cabeza de un “*knowledge specialist*” o bien en registros simbólicos, Nelson y Winter consideran que “la posesión de ‘conocimiento’ técnico es un atributo de la empresa como un todo, como una entidad organizada, y no es reducible a lo que sabe un solo

individuo o incluso a cualquier sumatoria simple de las competencias y capacidades de varios individuos” (Nelson & Winter, 1982, p. 63).

Dentro de las tradicionales funciones de producción, los autores mencionan que la frontera de posibilidades de producción está dada por el conocimiento. Es por ello que cuestionan el hecho de que esa frontera de posibilidades de producción sea simple, siendo que el estado de conocimiento está sujeto a constante cambio, tanto por elección deliberada de la firma como también por procesos no intencionales.

En cuanto a la vinculación del conocimiento que posee una firma con el que poseen las demás y su entorno, la respuesta ortodoxa considera que el único nexo entre las acciones de las diferentes firmas es el precio, por lo que el problema de la fijación de precio y de nivel de producción queda reducido a una optimización por parte de la firma, con precios dados. Nelson y Winter señalan que la honestidad intelectual debe llevar a reconocer que entre las empresas también fluye información diferente al precio. De esta forma las fronteras a las posibilidades de producción que fija el conocimiento, que según lo que se desarrolló más arriba son indefinidas, se pueden expandir si la empresa se nutre del conocimiento existente en su industria o en la sociedad en sentido amplio. Algunas formas en las que esto sucede son las siguientes (Nelson & Winter, 1982, p. 65):

- Dentro de la misma industria
 - Compra y estudio de los productos (ingeniería inversa)
 - Contratando empleados expertos de competidores
 - Informándose sobre las actividades de competidores en informes de mercado, gubernamentales, analistas de riesgo
 - Contratando consultores que también asisten a otras firmas de la industria
 - Por intercambios o compras de conocimiento
 - Por medio de espionaje industrial
- A partir del entorno, por medio de actividades de investigación y desarrollo o por otros medios:
 - Sus investigadores pueden acceder a publicaciones de académicos y científicos del ámbito público
 - Pueden aprender de sus proveedores y sus clientes (relaciones *user-producer*)
 - Pueden hacer I+D bajo contratos gubernamentales
 - Por adquisición o fusión con otras empresas
 - Por medio de actividades de investigación y desarrollo y de otras maneras, para acceder a conocimiento proveniente de la sociedad en su conjunto

Las capacidades necesarias para la innovación

Según Lall (1992), una vez que se comprende que el cambio tecnológico a nivel de la firma está determinado parcialmente por *inputs* externos, y por otro lado, por la acumulación interna de habilidades y conocimiento, y por lo tanto se entiende que es el proceso continuo de absorber o crear conocimiento técnico, se puede definir a la

innovación en sentido más amplio para abarcar a las rutinas de búsqueda de las firmas y actividades de mejora.

Lall menciona que el proceso innovativo se ve influido fuertemente por las características del entorno, pero que a nivel de la firma existe una tríada de capacidades tecnológicas que permiten a la firma acceder a nuevo conocimiento tecnológico, a saber:

- Capacidad de inversión: son las habilidades que necesita una firma para identificar, obtener tecnología, diseñar y contratar personal para construir nuevas instalaciones o expandir las actuales. Su importancia radica en que afecta a los costos y la escala del proyecto, el mix de productos, la tecnología y la comprensión de la misma, lo que afecta a la eficiencia con que se la utilizará.

- Capacidad de producción: comprende no sólo las habilidades básicas de mantenimiento, operación, control de calidad, sino también la adaptación o mejora del equipamiento, la investigación, diseño, e innovación. Aquí se consideran tanto tecnologías ligadas al producto como al proceso. Su relevancia está justificada no sólo porque impacta sobre el uso que se da a las tecnologías dadas, sino también sobre cómo se llevan a cabo esfuerzos para absorber tecnologías compradas o imitadas desde otras firmas. Esto significa que este grupo también incluye el concepto de “capacidades de absorción” proveniente de Cohen y Levinthal (1990) quienes afirman que “la facilidad de aprendizaje, y por lo tanto de adopción de tecnología, es afectada por el grado en que una innovación está relacionado a la base de conocimiento previa de los usuarios prospectivos” (p.148).

- Capacidades de vinculación: son las necesarias para transmitir y recibir información, habilidades y tecnologías del entorno, es decir, de proveedores, subcontratistas, clientes, consultores, empresas de servicios, instituciones de tecnología. El impacto de estas capacidades no se verifica sólo sobre la eficiencia productiva de la firma, sino también sobre la difusión de tecnología en la economía y la profundización de la estructura industrial. En los países desarrollados se hace hincapié en los nexos por fuera del mercado como promotores del aumento de productividad.

La Teoría de la Complejidad en Economía

A fin de caracterizar a los sistemas complejos en Ciencias Sociales en general, y en Economía en particular, se tomarán los cinco ejes que recuperan Yoguel y Robert (2013b), al confrontar y sintetizar las diferentes corrientes de la literatura:

i) Heterogeneidad

La heterogeneidad tiene que ver con la capacidad que presentan los componentes de sistema de adaptarse y evolucionar, lo que combina la capacidad de respuestas creativas de los agentes con la posibilidad que tienen de desarrollar procesos de aprendizaje y desarrollo de capacidades para seleccionar atributos con base en su interacción con el medio. Esto implica que los sistemas complejos son adaptativos.

ii) Interacciones

Existen interacciones intencionales entre los componentes del sistema que están localizadas en un espacio multidimensional. Si bien existe la posibilidad de interacciones globales, éstas tienen menos fuerza que las interacciones locales, en las que “cada componente intercambia información con los componentes vecinos de su espacio multidimensional con los que se halla vinculado” (Yoguel & Robert, 2013b, p. 95). En ese sentido, predomina la información parcial, y las características de las interacciones son más relevantes para explicar la dinámica global del sistema que las características *per se* de los componentes.

iii) Arquitectura de red

Aquí los autores destacan la presencia de jerarquía, es decir que un sistema complejo está compuesto por otros subsistemas también complejos, y la presencia de estructuras modulares: las interacciones dentro de los subsistemas son más densas que las interacciones entre sistemas.

iv) Desequilibrio y divergencia

A partir de la capacidad del sistema de realizar intercambios con el entorno, es decir su propiedad de sistema abierto, sumada a la existencia de relaciones no lineales y *feedbacks* positivos al interior del mismo en condiciones de incertidumbre, otorga al sistema complejo la capacidad de auto-organizarse, es decir de ubicarse en un orden fuera del equilibrio.

La dinámica del sistema está influida por sus condiciones iniciales y su propia historia (*path dependence*). Es por eso que la dinámica misma del sistema puede conducir a senderos divergentes.

v) Propiedades emergentes

Las propiedades emergentes resultan de múltiples interacciones en diferentes escalas de análisis. En estos sistemas, los resultados en cada escala de espacio y tiempo no pueden derivarse linealmente de las escalas inferiores.

“En este esquema, el problema de organización de la producción (...) es análogo al problema de la generación de nuevo conocimiento debido a la complementariedad existente entre distintos tipos de conocimientos y a la visión Schumpeteriana de innovación como nuevas combinaciones que introducen novedad en el sistema” (Yoguel & Robert, 2013a, p. 98). Las interacciones y los *feedbacks*, entonces, ganan protagonismo. Aquí si se considera que una porción importante del conocimiento nace por la combinación de saberes complementarios que en algunos casos existen previamente.

Teniendo en cuenta que los Sistemas Productivos y de Innovación Locales son ámbitos de producción complejos, no resulta suficiente con analizar las bases del conocimiento al interior de cada empresa sino que corresponde también observar cómo ese conocimiento circula en las interacciones de la empresa con su ámbito institucional-empresarial.

El conocimiento en los Sistemas Productivos y de Innovación Locales (SPILs)

“La aglomeración de las actividades productivas en general y de la innovación en particular ha sido frecuentemente asociada a la presencia local de factores relativamente inmóviles (Storper, 2009), tales como las instituciones y el conocimiento incorporado en las personas y organizaciones que conforman un sistema local, entre ellas las instituciones de fomento a la innovación” (Robert, 2012, p. 30). En este marco, el desempeño de una firma está relacionado a una serie de factores que exceden sus propios esfuerzos de innovación y aprendizaje incorporados y desincorporados, a saber:

1. Características del entorno productivo y sus activos intangibles, entre ellos la calidad de las instituciones y el conocimiento
2. Interacciones entre las firmas del SPIL, con base en las interacciones sociales

La cuestión de que el territorio tiene un rol fundamental en la diseminación del conocimiento es vista por la literatura desde dos ópticas diferentes: la de los *Localised Knowledge Spillovers* (LKS), de la cual se desprende el concepto de *Multinational Spillovers*, y la de la Geografía Económica Evolucionista.

La literatura relativa a LKS considera al conocimiento como un bien público, que se difunde en forma de derrame por la imposibilidad que tienen las firmas de controlar la difusión, sobre todo de aquellos conocimientos en las que domina el componente tácito. Puesto que la difusión es automática por la sola presencia de las firmas en el entorno, no se necesita vinculación entre ellas ni existen procesos de retroalimentación, sino que la interacción es directa mediante acuerdos formales de I+D o bien indirecta en forma de la externalidad real que representa la rotación de los trabajadores entre firmas y organizaciones. El acceso al conocimiento tecnológico externo se da por medio de transacciones en el mercado, así como también por medio de copia e imitación.

La Geografía Económica Evolucionista considera relevantes a las dimensiones tácitas y codificadas de conocimiento, así como su complementariedad. La complementariedad también se da entre fuentes internas y externas de conocimiento, y se pone énfasis en la acumulación de conocimiento. El acceso de las firmas a las fuentes externas de conocimiento requiere esfuerzos internos, y depende de las capacidades de absorción de las firmas en los términos de Cohen y Levinthal (1990). La circulación del conocimiento está mediada por las conexiones entre firmas e instituciones, las cuales se dan de manera directa a través de vinculaciones informales o de manera indirecta por medio del mercado, en las relaciones *user-producer* (Lundvall, 1985) y en la competencia evolutiva. La heterogeneidad existente entre las firmas, que en el concepto de LKS no es considerada, en este caso favorece la complementariedad y las interacciones, ligada a la distancia cognitiva (Noteboom *et al.*, 2007 en Robert, 2012, p. 17) existente entre las firmas de un SPIL. En la interacción de las firmas entre sí se dan retroalimentaciones o *feedbacks*, en los que la performance productiva de cada empresa repercute sobre el resto según la presencia de multiplicadores sociales (Glaeser, Sacerdote y Scheikman, 2003 en Robert, 2012).

Dentro de la discusión sobre el tema de los derrames de conocimiento localizados, algunos autores dirigen su interés a estudiar el impacto que tienen las inversiones extranjeras directas canalizadas hacia los países en desarrollo a través de la llegada de compañías multinacionales. Esta corriente se aglutina bajo el concepto de *Multinational Spillovers*, y argumentan que la presencia de multinacionales en un territorio puede servir como fuente de aprendizaje para las empresas locales (Chudvnosky *et al.* 2008 y Marín y Bell, 2006 en Robert, 2012, p. 34). Sin embargo, el estudio que hacen Rojo Brizuela, Tumini y Yoguel (2011) sobre los patrones de movilidad laboral y los posibles efectos de difusión de conocimientos, indica que, al menos para el caso argentino, “las posibilidades de difusión de conocimientos se dan con mayor intensidad desde las firmas nacionales hacia las EMN [(Empresas Multinacionales)] en sentido contrario a lo que establece la teoría de los *spillovers* laborales” (Rojo Brizuela *et al.*, 2011, pp. 93-94).

La relación user-producer

Lundvall (1985) señala la importancia que tiene la relación que se establece, o no, entre el productor y el usuario, a la hora de desarrollar innovaciones. Este contacto no se refiere a recibir señales aisladas de nuevas necesidades que pueden comunicar los usuarios, sino que dicha información se debe recopilar de manera estructurada, prestando atención al uso que el usuario hace del producto o servicio.

A partir de esta recopilación sistemática de información sobre el uso que el usuario hace del producto, es decir si al usarlo exhibe innovaciones de proceso en torno al producto, o bien si realiza innovaciones de producto, el productor puede tomar esas innovaciones como propias para poder brindar una mejor propuesta de valor a sus clientes. En el caso de observar cuellos de botella tecnológicos e interdependencias tecnológicas en los usuarios, el productor innovador ha encontrado allí un nuevo mercado.

Sin embargo, esta relación no sólo reporta beneficios al productor, sino que el usuario también tiene incentivos para estar al tanto de actividades innovadoras en los productores. Cuando el usuario se topa con cuellos de botella en su producción, es posible que deba desarrollar nuevos productos y/o nuevos procesos; es allí donde se puede beneficiar de la interacción con el productor adecuado.

No obstante, tal como se planteó más arriba, la innovación no consiste únicamente en la adquisición de conocimiento incorporado en maquinarias, sino que “la transferencia [de conocimiento tecnológico] requiere aprendizaje porque las tecnologías son tácitas, y sus principios subyacentes no siempre son claramente comprendidos” (Lall, 1992, p. 166).

Trascendiendo la relación entre usuario y productor, se producen en el ámbito de los SPILs una serie de externalidades que determinadas firmas pueden incorporar a sus rutinas, dependiendo de algunas variables tales como el costo de recrear dicho conocimiento al interior de la firma, como también la base de conocimiento que existe en la empresa, que condiciona su capacidad de absorción (Cohen & Levinthal, 1990).

Las externalidades de conocimiento en el ámbito de los SPILs

Al interior de los Sistemas Productivos y de Innovación Locales, la heterogeneidad resulta clave, puesto que estos sistemas dependen de que se genere nueva micro-diversidad de rutinas y de que se den procesos de difusión tecnológica y *feedbacks* entre los agentes. Esta heterogeneidad en materia de rutinas, tamaños, especialización, etcétera, no es ajena a una heterogeneidad en materia de conocimiento.

Antonelli (2008) señala que la noción de “externalidades tecnológicas” resulta de concebir al conocimiento como un bien público, que por las propiedades de indivisibilidad, no apropiabilidad, no rivalidad en el uso e imposibilidad de exclusión, se derrama entre productores y usuarios de conocimiento sin que sea necesaria una interacción entre ellos. El autor señala que existen tres factores que entran en conflicto con este marco analítico, a saber:

I. Existen costos de gobernanza del conocimiento

Múltiples estudios empíricos muestran que la adquisición de conocimiento tecnológico no es gratis, ni ese derrame ocurre espontáneamente: tanto los costos de imitación como los de absorción son relevantes. La explotación de esos *spillovers* requiere la aplicación de recursos específicos y de interacción intencional, por lo que Antonelli propone en vez del concepto de externalidades tecnológicas, la noción de externalidades pecuniarias de conocimiento, que constituye una herramienta analítica más poderosa. Esta noción tiene en cuenta los costos en los que debe incurrir una empresa para aprovechar el conocimiento externo existente.

II. La complementariedad y la acumulabilidad del conocimiento son dos conceptos diferentes

Como se mencionó más arriba, la indivisibilidad del conocimiento no sólo es sincrónica, en razón de su acumulabilidad con conocimiento previo, sino que también es diacrónica, con lo cual resultan interdependientes “diferentes módulos de conocimiento generado, al mismo tiempo, por diferentes agentes y posiblemente en diferentes campos” (Antonelli, 2008, p. 7; Robert, 2012, p. 26).

La Economía del Conocimiento se interesa por comprender qué es lo que determina el ritmo y la dirección del cambio tecnológico. Algunos hallazgos apuntan a que la capacidad innovativa de las firmas se ve influenciada por los Sistemas Nacionales de Innovación en los que operan, los cuales están articulados en subsistemas tecnológicos, industriales y regionales. La difusión y el acceso al conocimiento tecnológico tienen lugar en las redes de comunicación e interacciones que atraviesan a esos sistemas nacionales y sus subsistemas.

III. El descubrimiento de la doble identidad del conocimiento como *input* y *output* en un proceso intencional de generación de conocimiento.

Existe complementariedad entre las fuentes internas y externas de conocimiento, lo cual es apoyado por el hecho de que el mismo entra a la función de producción como un insumo tanto para producir nuevos bienes como nuevo conocimiento. Esta generación de nuevo conocimiento requiere cuatro actividades específicas: aprendizaje interno, actividades formales de I+D, adquisición de conocimiento externo tácito y codificado.

En base a estas cuatro actividades, Antonelli y Barbiellini Amidei (2011) proponen dos modalidades de aprendizaje basadas en la complementariedad entre saberes: la modalidad corporativa, que pone el énfasis en el conocimiento codificado, tanto interno como externo, y la modalidad distribuida, que se enfoca en fuentes de conocimiento tácito interno y externo. Esta última modalidad es la que atribuyen a los distritos industriales italianos, en los que cobra relevancia no sólo el conocimiento interno basado más en la experimentación que en actividades formales de I+D, sino también en las interacciones entre firmas, en especial las que se dan entre usuarios y productores en los términos de Lundvall (1985).

Robert (2012) agrega a esas dos modalidades una que denomina “modalidad restringida” que aduce que es la que predomina entre las PyMEs argentinas. En esta modalidad el conocimiento proviene casi exclusivamente de fuentes tácitas internas: la interacción es reducida y está centrada en interacciones mercantiles de competencia evolutiva o en las relaciones *user-producer*. Esta escasa vinculación entre empresas y de las empresas con instituciones de conocimiento se verifica por ejemplo en los trabajos que hace la CEPAL para evaluar la situación de las PyMEs en Latinoamérica (Ferraro (comp.), 2010; Ferraro & Stumpo, 2010), entre otros.

1.1.3 La gestión del conocimiento

En el contexto de Economía del Conocimiento, en el cual el conocimiento pasa a ser la base sobre la cual las empresas construyen sus ventajas competitivas y se insertan de forma más favorable en las Cadenas Globales de Valor, nace el concepto de Gestión del Conocimiento. Según afirman Hatchuel, Le Masson y Weil (2002), este concepto “no designa un conjunto de prácticas puestas a prueba sino más bien un conjunto de preocupaciones, diversas experiencias y, por supuesto, un eslogan que responde al de la organización discente. (...) Constituye un síntoma de las numerosas tensiones que experimentan hoy en día las empresas contemporáneas para mantener unos aprendizajes colectivos eficaces” (p. 29).

La meta que se persigue en esta sección consiste en hacer un breve recorrido de la historia del concepto de gestión del conocimiento, en base al trabajo precitado de Hatchuel *et al.*, para luego caracterizar las cuatro escuelas que identifica Talisayon (2006) dentro de esta corriente de pensamiento económico. Siguiendo esa clasificación, se recuperarán los conceptos que se consideran centrales dentro de la disciplina, tales como el ciclo de conversión de conocimientos (SECI) de Nonaka y Takeuchi (1995), la creación de un “*ba*” (場) o ambiente favorable a la innovación según Nonaka y Toyama (2003) y Nonaka y Von Krogh (2009), los mitos en torno al conocimiento organizacional y las cinco diferentes categorías de transferencia de conocimiento que desarrolla Dixon (2001), y concepto de comunidades de práctica desarrollado por Brown y Duguid (1991). Luego se hará referencia a los aportes conceptuales provenientes de los trabajos de Alavi y Leidner (2001), Apurva y Singh (2011), Bray (2007) e Iqbal y Mahmood (2012).

Etapas históricas de la gestión del conocimiento

En base a los diferentes momentos históricos y los contextos socioeconómicos, las empresas, en su desenvolvimiento, fueron tomando conciencia de que determinados conocimientos debían ser buscados, producidos, y conservados sistemáticamente de forma individual o colectiva. El conjunto de procedimientos, estructuras o actividades de formación que persiguen dicho objetivo son los que se aglutinan bajo el concepto de “Gestión de Conocimiento”.

Hatchuel *et al.* (2002) recuerdan tres etapas que preceden a la que hemos iniciado desde los años '70, que acompaña a lo que ellos llaman “capitalismo de la innovación intensiva”, lo cual representa a nivel de la firma lo que en este trabajo se describió a nivel de paradigma tecno económico como Economía del Conocimiento. Las tres etapas que lo anteceden son:

I. Los conocimientos de producción comienzan a ser objeto de conocimiento sistemático con la aparición del **movimiento taylorista**, y la “oficina de preparación del trabajo”, que apuntan a consolidar y renovar los conocimientos de fabricación hasta entonces concentrados en la persona del artesano. La doctrina taylorista sostiene que es responsabilidad del empresario preparar el trabajo, o encargar su preparación, pero en todo caso la concepción y la producción deben estar separadas. Se promueve una abundancia de

investigaciones para buscar la constitución de conocimientos científicos sobre la producción. Es en esta época que se desarrollan las “curvas de aprendizaje”

II. Con la llegada del siglo XX, y a partir del éxito de la investigación en química, nacen los **laboratorios de investigación**, y con ellos una nueva forma de gestión de los conocimientos. En esta etapa se trata de estabilizar los mejores procedimientos y controlar los cambios que introducen las empresas para responder a las nuevas necesidades. En este marco, el laboratorio es un dispositivo de gestión de los conocimientos que garantiza la producción, la difusión y la capitalización de saberes específicos.

III. En las primeras décadas del siglo XX Henri Fayol comienza a sintetizar los conocimientos de gestión que emergen con la multiplicación de los gerentes, llamados “**Ciencias de la Administración**” o de la “**Dirección**”. Y entre las dos guerras mundiales se multiplican los trabajadores “de cuello blanco”, los mandos medios y gerentes, lo que lleva a Peter Drucker a redefinir los ejes principales de una ciencia de la gestión.

Lo que los autores critican de estas primeras aproximaciones a la gestión de los conocimientos tiene que ver con la visión universal, abstracta y ahistórica de la organización que transmiten. De esta manera, la gestión de los conocimientos puede adoptar indistintamente la forma de un programa de capacitación, o bien constar de una modificación radical de los agentes y los funcionamientos de la empresa. Pero la crítica no termina allí, sino que esta lógica abstracta tiene su equivalente contemporáneo en un paradigma “conexionista” en el que gran parte de la gestión de conocimientos se reduce a organizar redes, sin tener en cuenta que los principios que deben regir en las diversas redes deben considerar las características del conocimiento que se pretende transmitir así como también las relaciones entre los agentes que lo harán y el contexto en que operará la red.

El paso en los años '70 de un capitalismo industrial a uno que en el que la competencia se da en base a la innovación intensiva, no se restringe a las industrias TICs jóvenes, sino que esta lógica – siguiendo la línea de Pérez (2005) – se extiende hacia los sectores tradicionales. Con esta forma de competencia se incrementa la variedad de los productos y se acelera su renovación, con lo cual se ponen en peligro las prácticas de aprendizaje y las que se utilizan para capitalizar el nuevo conocimiento. Aquí es donde surge el interés activo sobre el conocimiento por parte de las empresas, para intentar comprender cómo se crea el nuevo conocimiento, quién lo posee y qué conocimientos debe preservar.

En el capitalismo de la innovación intensiva, se ven amenazadas tanto la solidez de las empresas como su capacidad de dar a conocer una estrategia, lo que da lugar a que ya no se pueda hablar de la posibilidad de tomar decisiones óptimas porque los conocimientos especializados en los que se basan dichas decisiones se van modificando. De esta forma las prescripciones que derivan de estas tomas de decisiones deben dar paso a nuevas autonomías; en palabras de Hatchuel *et al.* (2002) “en el contexto de un capitalismo de innovación intensiva la gestión de los conocimientos no se puede únicamente concebir como un proceso de introducción de nuevos especialistas, sino que

debe prever la renovación de las formas colectivas de la decisión y la prescripción en la organización” (p. 38).

Hatchuel (1996 en Hatchuel *et al.*, 2002) describe cómo se organizan las actividades de concepción en las que ningún experto puede prescribir totalmente el trabajo pero deben darse necesariamente relaciones de prescripción. Él introduce la noción de “prescripción débil,” en la que se fijan objetos de trabajo, que son también “objetos de conocimiento”, que no consiste en fijar metas, misiones o procedimientos sino que permiten una primera orientación y distribución provisional de las tareas. A la noción de “prescripción débil” se suma la de “prescripción recíproca”, en la que el aprendizaje de una persona está modificado por el aprendizaje de otra, y estas modificaciones están vinculadas tanto por la relación entre los agentes como por el tipo de conocimientos que están elaborando. Esta afirmación se corresponde con el carácter acumulativo y complementario que autores como Antonelli (2003) atribuyen al conocimiento. Ponsard y Tanguy (1993, en Hatchuel *et al.*, 2002) afirman que ante contextos de inestabilidad o incertidumbre, la forma de racionalidad que debe predominar no es la mecanicista sino la racionalidad interactiva. El concepto de racionalidad interactiva guarda cierta relación con el de prescripción recíproca, puesto que surge entre varios agentes que basan su acción sobre una elaboración común de modelos acerca de la situación real.

Si se considera al trabajo como un sistema de actividad siguiendo el esquema de Vygotsky (1978 en Engeström, 2001) en el cual se desarrollan relaciones entre el sujeto que trabaja y la tarea prescrita, pero también con los “otros” que pueden ser pares, superiores o maestros, se puede caracterizar la transición del taylorismo-fordismo al esquema posfordista actual según la concepción que cada uno de esos modelos tienen del sujeto trabajador en el marco del trabajo como sistema de actividad. Al taylorismo-fordismo sólo le interesa la relación entre el sujeto que trabaja y la tarea prescrita, por lo cual la gestión de las personas tiene que ver con asegurarse de que el trabajador se ajuste a lo prescrito, aun cuando el procedimiento esté equivocado. Al estar la organización dividida en un grupo de ejecución y otro de concepción, y puesto que la comunicación es unidireccional de arriba hacia abajo, el aprendizaje organizacional se da lentamente, porque el cliente y el operador no tienen un contacto fluido con el grupo encargado de la concepción de las tareas.

Si bien la forma de aprendizaje lento que promovía la organización taylorista-fordista pudo ser efectiva durante los “años de oro” del capitalismo, durante los cuales predominaba la estabilidad en el contexto de las organizaciones, esto requirió cambios una vez que los contextos pasaron a ser más dinámicos, a partir de los inicios del capitalismo de innovación intensiva. La organización pasó a depender de la retroalimentación para adaptarse a los cambios en el contexto, lo cual trajo aparejada una menor división jerárquica y funcional del trabajo, mayor flexibilidad, y un interés por la gestión de los saberes de las personas y de su implicación en la organización que requirió flujos de información bidireccionales.

En términos de Chris Argyris (1976), el primer tipo de organización descrito genera una dinámica de aprendizaje de “*single-loop*” o “bucle único”, en la que “habrá escasa explicitación y puesta a prueba de ideas, especialmente aquellas importantes o

amenazantes. Como resultado de ello, los líderes tenderán a recibir poca retroalimentación genuina y los agentes tenderán a no poner en duda los supuestos subyacentes a sus acciones para no alterar el marco de acción consensuado” (p.368). En cambio, una organización de “*double-loop*” o “doble bucle” toma decisiones en base a premisas, luego actúa en base a esas decisiones, y al analizar los resultados de dichas acciones y plantearse la necesidad de ajustes, no revisa las decisiones tomadas sino que va más atrás y pone en duda las premisas o supuestos sobre las cuales se basaron las decisiones tomadas.

Siguiendo a Andrea Pujol (2015), las organizaciones de primer bucle aprenden a resolver bien problemas repetidos, en un contexto de incompetencia comunicativa, rutinas defensivas, autoengaño colectivo acerca de los procesos y de los resultados, malestar y un rendimiento mediocre. En cambio, las organizaciones de segundo bucle son organizaciones que aprenden a cambiar comportamientos para cambiar resultados, y ese aprendizaje surge de poner en duda la propia definición de los supuestos que subyacen a la toma de decisiones.

Corrientes de pensamiento en gestión de conocimiento

La preocupación que tienen las empresas por gestionar los saberes organizacionales, ya sea aquellos que poseen sus miembros como también el conocimiento que está enraizado en las rutinas de la organización, se instituyó como una disciplina en sí misma. La evolución de este campo de estudios, según Talisayon (2006), permite caracterizar cuatro escuelas dentro de la gestión del conocimiento: (a) la escuela del capital intelectual; (b) la del aprendizaje organizacional; (c) la que pone énfasis en la transferencia de conocimiento; y (d) aquella que considera central la creación de nuevo conocimiento y la generación de un ambiente favorable a la innovación como cuestiones más importantes que gestionar el conocimiento ya existente. A continuación se hace una referencia sobre cada una de las corrientes y se menciona de cada una de ellas algunos conceptos que se profundizarán más adelante por su utilidad para el análisis de casos que es el objetivo del presente trabajo.

a. Capital intelectual

Esta corriente es la que inaugura la gestión de conocimiento como una disciplina distintiva, y nace con la preocupación sobre la medición de los activos empresariales. Son Karl-Erik Sveiby y Leif Edvinsson, a quienes luego se une Michael Malone, los autores que desde los años '80 comienzan a subrayar la relevancia del capital intelectual y la importancia de medirlo (Sveiby, 1989 y Edvinsson y Malone, 1999 en Medina, González, Pérez, Las, & Gran, 2007). La pregunta central que plantean estos autores es sobre la “capacidad para transformar el conocimiento y los activos intangibles en recursos que crean riqueza” (Medina *et al.*, 2007, p. 99).

Una definición de capital intelectual que elaboran Medina *et al.* (2007) sintetizando los aportes de los principales autores en la materia es la siguiente: “El capital intelectual es la combinación de activos inmateriales o intangibles, incluyéndose el conocimiento del personal, la capacidad para aprender y adaptarse, las relaciones con los clientes y los proveedores, las marcas, los nombres de los productos, los procesos

internos y la capacidad de I+D etc., de una organización que, aunque no están reflejados en los estados contables tradicionales, generan o generarán valor futuro y sobre los cuales se podrá sustentar una ventaja competitiva sostenida” (p. 102).

Para operacionalizar el concepto, el capital intelectual se considera integrado por tres componentes: el capital humano, el capital estructural y el capital relacional. El capital humano en virtud del avance actual de la gestión de las personas en las organizaciones, ya no consta de su habilidad para cumplir prescripciones, sino que está integrado tanto por sus competencias, como también por su actitud o implicación en la actividad. El capital estructural es el conocimiento que la empresa ha podido internalizar en sus rutinas y permanece en la organización, ya sea en su estructura, sus rutinas o su cultura. El capital relacional tiene que ver con considerar que las empresas interactúan con el exterior, y esas interacciones y los feedbacks permiten procesos de aprendizaje y cocreación de intangibles que tienen potencial para mejorar la posición competitiva de las firmas. Las concepciones de diversos autores sobre cada una de estas dimensiones tienen implicancias sobre los modelos formulados para su medición. Uno de estos modelos, el que mayor difusión recibió, es el Cuadro de Mando Integral o *Balanced Scorecard* de Robert Kaplan y David Norton (1992).

El Cuadro de Mando Integral

Kaplan y Norton proponen analizar a la empresa desde cuatro perspectivas: la perspectiva del proceso interno, la financiera, la perspectiva del cliente y la de la innovación y el aprendizaje. Si bien estas perspectivas no se corresponden directamente con los tres componentes del capital intelectual, al observar qué es lo que tiene en cuenta cada una de ellas se vislumbra que hay una fuerte presencia de ellos en el Cuadro de Mando Integral.

La perspectiva del cliente analiza cómo se crea valor para el cliente, cómo se satisface su demanda y por qué él está dispuesto a pagar por ello. El objetivo aquí consiste en identificar y medir para poder gestionar mejor las propuestas de valor que se brindarán a los diferentes segmentos de clientes y mercados.

La dimensión estructural del capital intelectual atraviesa las perspectivas del proceso interno y la de innovación y aprendizaje. La perspectiva del proceso interno identifica los procesos críticos en los que la empresa debe sobresalir para poder satisfacer las necesidades de sus clientes. “La perspectiva del cliente y la del proceso interno permiten identificar los parámetros que la empresa considera más importantes para la ventaja competitiva, pero el blanco para el éxito se mueve constantemente” (Kaplan & Norton, 1992, p. 75). Los autores sostienen que la competencia global exige a las empresas no sólo introducir mejoras continuas a sus productos y procesos existentes, sino también que posean la capacidad de desarrollar nuevos productos y procesos. En otras palabras, en el contexto de capitalismo de innovación intensiva, la innovación incremental no alcanza, sino que es la capacidad de desarrollar innovaciones más cercanas a las radicales el factor que permite sostener la ventaja competitiva. En línea con esto, Teece y Pisano (1994) hablan de las capacidades dinámicas de las firmas.

Las capacidades dinámicas de las firmas

David Teece y Gary Pisano sostienen en su trabajo titulado “*The Dynamic Capabilities of Firms*” (1994) que, ante el cambio ocurrido en las formas de competencia, es necesario comprender de qué forma las empresas construyen y mantienen sus ventajas competitivas en un escenario competitivo global. Según los autores, algunas empresas han seguido una “estrategia basada en los recursos” que consiste en acumular activos tecnológicos, pero “los ganadores en el mercado global han sido firmas que pueden demostrar una capacidad de respuesta oportuna e innovación de producto rápida y flexible, junto con la capacidad de gestión de coordinar de manera efectiva y redistribuir las competencias internas y externas” (p. 538).

El término ‘capacidades’ hace referencia a la necesidad de que el conjunto de habilidades, recursos y competencias funcionales internas y externas sean adaptadas, integradas y reconfiguradas por la gestión estratégica de manera orientada a un contexto cambiante. A esta característica cambiante del contexto hace referencia el adjetivo ‘dinámicas’ que se atribuye a las capacidades: la relevancia que cobra el tiempo de introducción al mercado, el sincronismo, la aceleración del ritmo de la innovación, y esto dificulta la posibilidad de predecir cómo serán la competencia y los mercados futuros; por lo tanto se torna imprescindible adoptar en este sentido algunas respuestas estratégicas.

El enfoque de capacidades dinámicas explica la ventaja competitiva poniendo énfasis en los procesos internos de la firma, sus activos, su posición en el mercado, los senderos que ha transitado y aquellos entre los que puede optar con miras al futuro.

Partiendo de entender lo que subyace a la ventaja competitiva, los autores consideran que la característica distintiva de la empresa es que, siguiendo a Coase (1988), desplaza la lógica de mercado porque permite organizar algunas actividades económicas de manera diferente. En este sentido, este enfoque trasciende la afirmación de Williamson (1989) de que “el propósito principal y el efecto de las instituciones económicas del capitalismo son el de economizar los costos de transacción” (p. 27). La trasciende en el sentido de que identifica como característica principal de la empresa las competencias y capacidades, que consisten en formas de organizar cosas que no pueden ser alcanzadas usando los mecanismos de precios como principal mecanismo de coordinación: lo esencial de las capacidades es que no pueden ser adquiridas por medio del mercado, sino que deben desarrollarse internamente. Si la tarea del *management* consistiera, como afirma Arrow (1969 en Teece & Pisano, 1994), en introducir los incentivos del mercado en la firma, esto podría ser contraproducente para las relaciones cooperativas al interior de la empresa y por lo tanto el aprendizaje y la transferencia interna de tecnología.

Los factores que explican las capacidades dinámicas de una empresa son los procesos manageriales y organizacionales, la posición actual en cuanto a dotación tecnológica, base de clientes y relación con proveedores y los senderos o alternativas estratégicas que están disponibles para la empresa.

Los procesos de gestión y organizacionales incluyen las actividades de integración y las relacionadas al aprendizaje organizacional. Asimismo, en contextos de cambio vertiginoso, la habilidad de detectar la necesidad de reconfigurar la estructura de

la empresa es una capacidad valiosa. Por actividades de integración, Teece y Pisano hacen referencia a aquellas que llevan a cabo los *managers* a fin de organizar la producción al interior de la firma y establecer rutinas de coordinación. La repetición y experimentación permite ejecutar tareas de forma más eficiente y lleva a identificar nuevas oportunidades de producción, a esto hace referencia el concepto de aprendizaje organizacional. Este aprendizaje involucra tanto actividades individuales como organizacionales; al decir de los autores, “mientras que las habilidades individuales son relevantes, su valor depende de su utilización en configuraciones organizacionales particulares” (Teece & Pisano, 1994, p. 544). Estos procesos de aprendizaje no ocurren solo por imitación y emulación de individuos como en la relación de un aprendiz con su maestro, sino que surgen también como fruto de contribuciones de un conjunto de personas para la comprensión de problemas complejos. Este proceso exige códigos comunes de comunicación y procedimientos coordinados de búsqueda.

La posición competitiva de una firma no sólo está determinada por los procesos de aprendizaje y los incentivos y procesos de coordinación internos y externos, sino que también depende de sus activos. El punto central en el contexto actual está en los activos de conocimiento y los que son complementarios a éstos, así como los activos relacionales y los asociados a la reputación de la firma. Sin embargo, los activos de localización y los financieros, estos últimos al menos en el corto plazo, tendrán algunas implicancias sobre la estrategia empresarial.

Si bien los procesos y las posiciones de la firma determinan en gran medida las capacidades y las competencias actuales, las mismas no pueden ser analizadas sin tener en cuenta el sendero transitado por la empresa en el pasado y, en función de este, el ‘menú’ de oportunidades tecnológicas entre las cuales la firma puede optar. Las inversiones pasadas y el repertorio de rutinas de una firma condicionan su comportamiento futuro, fenómeno que se denomina *path dependency*.

Según Leonard-Barton (1992 en Teece & Pisano, 1994), las *core-capabilities* pueden volverse *core-rigidities* porque el aprendizaje tiende a ser local: es fruto de un proceso de prueba, *feedback* y evaluación, por lo tanto puede esperarse que mientras más lejos esté una nueva oportunidad de aprendizaje de la trayectoria actual de la firma, resultará más difícil para la misma obtener conclusiones que sedimenten en aprendizajes. Las oportunidades tecnológicas que enfrenta la firma tienen un componente exógeno, pero también tienen que ver con actividades innovativas que la empresa debe llevar a cabo por sí misma, sumado al hecho de que el reconocimiento de las oportunidades está ligado a estructuras organizacionales que vinculan a las instituciones de conocimiento con la empresa. En este sentido es posible afirmar que la existencia de oportunidades tecnológicas es específica a cada empresa (*firm-specific*): “No sólo se da que las firmas en la misma industria enfrentan ‘menús’ con diferentes costos asociados a cada elección tecnológica, sino que están mirando a ‘menús’ con diferentes alternativas” (Teece & Pisano, 1994, p. 548).

De ello resulta que no basta con desarrollar capacidades organizacionales distintivas, sino que las mismas deben apoyar una competencia relevante en el mercado y no deben ser fácilmente imitables, es decir que es posible para otras empresas copiar

los procedimientos y rutinas, ni tampoco emulables, *i.e.* que otras empresas no puedan descubrir diferentes formas para llegar a esa misma funcionalidad.

Del mismo modo que las rutinas actuales de la empresa se ven influidas por los senderos que atravesaron para llegar a su posición actual, las decisiones de desarrollar diferentes competencias son a largo plazo y por lo general casi irreversibles.

b. Aprendizaje organizacional

En 1989 Peter Senge del MIT, Arie de Geus de Royal Dutch Shell y Chris Argyris de Harvard, entre otros autores provenientes de los campos de la teoría de sistemas y el comportamiento organizacional, formalizaron esta escuela de pensamiento en el “*Center for Organizational Learning*”. Este centro pasó a llamarse en 1995 la “*Society for Organizational Learning*”.

Dado el vínculo entre el aprendizaje y la gestión de conocimiento en las firmas, se recuperarán algunos conceptos desarrollados por Argyris, Schön y Senge, quienes se interesan por factores internos o psicológicos que facilitan o bloquean el aprendizaje, y se abordará el concepto de *learning in action*, con el que David Garvin se ocupa de operacionalizar los conceptos vinculados a la organización que aprende, haciendo énfasis en los tipos de aprendizaje y en el procedimiento sistemático aplicado a las etapas de adquisición, interpretación y aplicación.

Chris Argyris (1976) estudia los factores que impiden el aprendizaje organizacional, los cuales ocasionan que la empresa se quede en un aprendizaje limitado de “primer bucle”, y caracteriza a las organizaciones que aprenden como aquellas que llegan al “segundo bucle”, conceptos mencionados en tramos previos de esta tesis. Donald Schön (1983) estudia cómo aprenden los expertos de la práctica, y aborda el aprendizaje organizacional desde el punto de vista de la organización como un sistema de aprendizaje. El autor hace referencia a una crisis de la confianza en las profesiones que viene dada porque el “arte de la práctica” no es constante y conocido, lo cual viene asociado al concepto de capitalismo de innovación intensiva que se mencionó anteriormente. “Una persona que ejerce una profesión, mediante la reflexión durante el ejercicio, puede poner de manifiesto y criticar los conceptos tácitos que han nacido a través de las experiencias repetitivas de una práctica especializada, y por lo tanto puede darle nuevo sentido a las situaciones de incertidumbre o únicas en las que ejerce” (p. 61).

Schön, por su parte, sostiene que cuando la persona que ejerce una profesión (“*practitioner*”) se enfrenta a una situación que percibe como única, utiliza su repertorio de ejemplos, imágenes, comprensiones y acciones para darle sentido a esa situación, y por lo tanto la asimila a algo presente en ese repertorio. Sin embargo, no alcanza con esa asimilación, sino que a partir de ella se vuelve necesario verificar en la práctica que esta nueva forma de ver el fenómeno único es adecuada: la reflexión durante la acción implica experimentación.

Las conclusiones del trabajo de Schön en cuanto a aprendizaje organizacional significativo a partir de la lectura que hace sobre el aprendizaje en la práctica es, en primera medida, definirlo como un aprendizaje que involucra un cambio significativo en los valores subyacentes y la estructura de conocimiento de la firma, y generalmente

surge de un conflicto organizacional. Se trata de un aprendizaje necesario para la adaptación, pero es disruptivo de las rutinas de las cuales la supervivencia de la organización depende. Los agentes individuales del aprendizaje organizacional operan en un sistema social que moldea su comportamiento: ellos concurren con sus intereses y teorías de acción individuales a la organización, la cual puede ser más o menos conducente a la puesta a prueba en público de supuestos personales, la emergencia de dilemas y las discusiones públicas de asuntos sensibles. En la medida que estos sistemas sociales determinan las fronteras y la dirección del conocimiento organizacional, conforman “sistemas de aprendizaje”.

“Un *practitioner* que reflexiona durante su ejecución tiende a cuestionar la definición de su tarea, las teorías que aplica a ella, y las medidas de desempeño por las cuales es controlado. Y a medida que cuestiona estas cosas, también cuestiona elementos de la estructura de conocimiento organizacional en la que sus funciones están embebidas” (Schön, 1983, p. 337).

Peter Senge (1990) describe cinco disciplinas que caracterizan a la “organizaciones inteligentes”, a saber:

1. Dominio personal

Senge se refiere aquí no a la supremacía que se ejerce sobre una persona o una cosa, sino que utiliza el término dominio en su acepción que refiere al conocimiento o manejo de una materia, una ciencia, un arte, etc. En este sentido, el dominio personal sería una referencia a la implicación que la gente puede alcanzar en la tarea que desempeña para buscar mejorar su rendimiento y adquirir nuevas habilidades constantemente. La relevancia de esta característica, que Senge considera más una característica inherente al individuo que una implicación que debe intentar fomentar la organización mediante el enriquecimiento del trabajo, consiste en que una organización sólo podrá aprender en función del “dominio personal” de sus integrantes.

2. Modelos mentales

Citando a Arie de Geus (1988 en Senge, 1990), Senge señala que el aprendizaje institucional es el proceso mediante los equipos de *management* modifican los modelos mentales compartidos acerca de la compañía, sus mercados y sus competidores. El autor define como “modelos mentales” a los supuestos hondamente arraigados, generalizaciones e imágenes que influyen sobre el modo en que las personas comprenden el mundo y actúan. Las organizaciones que permiten poner en duda los modelos mentales compartidos y los de sus miembros son las que terminan aprendiendo. Esto se asimila a lo que Argyris (1976) plantea como aprendizaje de “doble bucle”.

3. Construcción de una visión compartida

También en línea con la gestión de la implicación de las personas, esta característica manifiesta que la visión de la empresa no puede ser formulada con un esquema absolutamente *top-down*, ya que esto impide la *ownership* de dicha visión por parte de los trabajadores, es decir que ellos se la apropien como si fuera propia. Se puede observar aquí que Senge recoge las preocupaciones del *management* moderno respecto a que en el contexto de capitalismo de innovación intensiva, la organización no

puede ser una organización con una comunicación unidireccional, sino que, al hablar de una “visión compartida”, ello implica que parte de esa visión debe estar retroalimentada por la comunicación multidireccional al interior de la organización.

4. Aprendizaje en equipo

El aprendizaje colectivo comienza con el diálogo suspendiendo los supuestos e intentando pensar de forma conjunta. La disciplina del diálogo implica aprender a reconocer patrones de interacción que pueden erosionar el aprendizaje en equipo. La unidad fundamental de aprendizaje en las organizaciones que operan en el contexto actual no es el individuo, sino el equipo.

5. Pensamiento sistémico

Fiel a su origen vinculado a la Teoría de Sistemas, la quinta disciplina que da el título al libro de Senge es el pensamiento sistémico. El autor describe a la actividad de negocios como sistémica, y por ende ligada por tramas invisibles de actos interrelacionados, que por lo general tardan largos períodos de tiempo en exhibir por completo sus efectos mutuos. Esta es la disciplina que integra a las demás y motiva a buscar las interrelaciones entre las otras cuatro disciplinas.

Garvin, Edmondson y Gino (2008) se encargan de describir las características de las organizaciones que aprenden en base a tres componentes básicos: (i) un entorno de apoyo al aprendizaje; (ii) la existencia de procesos de aprendizaje concretos; y (iii) un liderazgo que refuerza al aprendizaje. A continuación se detallan dichos componentes:

i) El entorno de apoyo al aprendizaje, según los autores, tiene cuatro características: apertura a nuevas ideas, tolerancia con respecto a ideas diferentes, seguridad psicológica, es decir, que los empleados no se sientan inhibidos por la autoridad y por lo tanto incapaces de estar en desacuerdo, y tiempo para la reflexión durante la práctica para revisar los procesos organizacionales. Aquí el desarrollo de estos autores tiene un punto de contacto importante con el desarrollo que realizan autores japoneses como Nonaka, Toyama y Konno (2000) con respecto a lo que llaman “*ba*”.

ii) Los procesos concretos conducentes al aprendizaje incluyen la experimentación para desarrollar nuevos productos y servicios, recopilar información sobre las tendencias de los competidores, los clientes y en las tecnologías, análisis e interpretación para identificar y resolver problemas, educación y capacitación para desarrollar a los miembros de la organización. Para tener un mayor impacto, se debe compartir el conocimiento de forma sistemática y definida, y esto puede hacerse de manera horizontal y/o vertical al interior de la firma, si bien esto no excluye la posibilidad de buscar transferencias de conocimiento en la interacción de la organización con su entorno.

iii) Cuando los líderes de la organización cuestionan y escuchan a sus empleados, fomentando el diálogo y el debate, se desarrolla un clima más adecuado para el aprendizaje en la organización. Este enfoque de la comunicación con el líder se condice con lo que se planteó en otros tramos de la tesis: la organización posfordista no puede tener un diálogo

unidireccional siguiendo la jerarquía de mando, sino que debe escuchar a sus miembros ya que muchas veces el problema en gestión de conocimiento es que “no sabemos lo que sabemos”.

Una vez descritas las características de una organización que aprende, puesto que los autores ponen el foco en la operacionalización, ellos presentan un cuestionario que evalúa cómo se encuentra la organización con respecto a cada una de esas tres áreas claves, como herramienta de diagnóstico para tomar acción en las áreas en las que se detecten mayores dificultades. Este cuestionario fue utilizado como insumo para desarrollar la pauta guía de la presente investigación, incluida en el anexo “A” de esta tesis.

Dentro de este enfoque de *learning organisation* se puede ubicar al aporte de Erbes, Kababe y Roitter (2014), que analiza el rol que juega la organización del trabajo en el desarrollo de procesos de aprendizaje dentro de las organizaciones. Las autoras analizan una serie de dimensiones que, según su naturaleza y las interrelaciones entre ellas, determinan tres arquetipos de organización diferente: la organización formativa, la organización híbrida y la organización taylorista. Las herramientas conceptuales volcadas por ese trabajo serán recuperadas más adelante, en la sección que hace especial foco sobre las PyMEs, porque, si bien los conceptos no son de aplicación exclusiva sobre empresas pequeñas y medianas, se considera que al tomar la organización de trabajo como instrumento de análisis, permiten evaluar organizaciones con distinto grado de complejidad.

c. *Transferencia de conocimiento*

Esta corriente nace a partir de una serie de casos de estudiados entre 1994 y 1998 por el *American Productivity and Quality Center* (APQC), una asociación sin fines de lucro surgida en Houston en los años '80 con el objetivo de ayudar a las empresas a medir y mejorar la productividad, principalmente utilizando *benchmarking* y mediante la diseminación de buenas prácticas. Estos estudios de caso mostraron evidencias de que la transferencia de conocimiento y de buenas prácticas al interior de una firma tiene como resultado un aumento en la productividad.

Si bien la transferencia interna de buenas prácticas es la herramienta más utilizada de gestión del conocimiento, y existe consenso en que la transferencia y la reutilización de conocimiento crean valor, Gabriel Szulanski (1994 en Talisayon, 2006) menciona cuatro problemas que obstaculizan la transferencia interna:

- Las empresas no siempre saben que poseen conocimiento útil
- Incluso si las empresas “saben lo que saben” puede darse que los receptores o adoptantes del conocimiento o las buenas prácticas, por alguna razón, no posean la capacidad de absorber o reutilizar el conocimiento. Aquí entran en juego sus capacidades de absorción (Cohen & Levinthal, 1990) y la existencia de una base de conocimiento en común (Dixon, 2001).
- La transferencia no se da espontáneamente entre miembros que pertenecen a una misma organización; un obstáculo puede ser la falta de conexión o relación entre el emisor y el receptor

- En los estudios llevados a cabo por Szulanski como miembro del APQC, la transferencia interna de mejores prácticas llevó en promedio 27 meses⁸.

Thomas Davenport y Laurence Prusak (1998) comienzan por trazar la diferencia entre los conceptos de datos, información y conocimiento, en línea con la conocida jerarquía DIK – *data, information, knowledge* –. En el contexto de las organizaciones, los datos consisten preponderantemente en registros de transacciones, y por lo general hoy en día se almacenan en algún sistema informático. Sin embargo, no es cierto que recolectando una gran cantidad de datos se llegue automáticamente a tomar mejores decisiones: por un lado demasiados datos pueden dificultar la identificación de cuáles de ellos son relevantes, y por otro lado, los datos en sí no tienen un significado, sino que sólo describen una parte de un fenómeno ocurrido, pero no incluyen un juicio o interpretación ni ofrecen una base para la acción.

La significancia de los datos consiste en que son un insumo básico para generar información, que es descripta según Davenport y Prusak como un mensaje que tiene un emisor y un receptor, y se transmite con la intención de modificar la forma en que el receptor percibe un fenómeno, de modo de impactar en su juicio y comportamiento. La información fluye en las organizaciones a través de redes “duras”, aquellas que tienen una infraestructura definida y visible, y “blandas”, aquellas menos formales y visibles. El emisor añade significado a los datos para convertirlos en información, lo cual puede ocurrir dándole contexto (para qué se recopilaban esos datos), categorizándola (cuáles son las unidades de análisis de esos datos), pueden ser objetos de cálculo (análisis matemático o estadístico), corregidos (depurados de los errores), y/o condensados (resumidos de manera más concisa). Los autores resaltan que el canal de transmisión de la información, si bien puede afectar el mensaje, no es el mensaje, de lo cual se desprende que por más acceso a tecnologías de la información que se tenga, esto no necesariamente mejora el estado de la información.

El conocimiento es una mezcla de experiencia enmarcada, valores, información contextual y comprensión experta que ofrece un marco para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información. Si bien se origina y se aplica en la mente de un sujeto, en las organizaciones muchas veces se almacena no solo en documentos y repositorios de conocimiento sino también en rutinas, proceso, prácticas y normas. Para convertir la información en conocimiento, el proceso es llevado a cabo principalmente por personas, en base a la comparación con otras situaciones conocidas, la evaluación de las consecuencias implicadas por esa información, la relación con otras unidades de información y la búsqueda de lo que diferentes personas opinan de esa información.

En base a esta definición operativa, el valor del conocimiento proviene de su mayor cercanía a la acción si se lo compara con los datos y la información, es decir su

⁸ Si bien esto se debe interpretar en función del contexto de mediados de la década de los '90, período en el que Szulanski llevó a cabo sus investigaciones, hoy en día no sólo se puede mencionar como cambio relevante la intensificación en el uso de las tecnologías de la información que pueden usarse como apoyo para diseminar el conocimiento, sino que también la disciplina está más evolucionada, por lo tanto los especialistas han desarrollado más herramientas para catalizar estos procesos, tales como las que son descritas en otras partes de este trabajo.

relación con la toma de decisiones en cuanto a estrategia, competidores, clientes, canales de distribución, ciclos de vida de productos y servicios. Sumado a esto, los autores identifican que en el contexto actual, la ventaja competitiva sostenible de las firmas no puede surgir de avances tecnológicos singulares, ya que estos se difunden y se normalizan rápidamente. Con el tiempo los competidores por lo general llegan a igualar la calidad y el precio del líder del mercado. Sin embargo, si el líder gestiona correctamente su conocimiento, para ese momento ya habrá alcanzado un nuevo nivel de calidad, creatividad y/o eficiencia: la ventaja competitiva basada en el conocimiento es sostenible porque genera ventajas continuas y retornos crecientes, puesto que el conocimiento tiene la particularidad que mientras más se usa, más se reproduce, dada su doble identidad de *input* y *output*.

Davenport y Prusak (1998) hablan luego sobre seis componentes claves del aprendizaje, cuya relevancia radica principalmente en que algunos de ellos no son abordados de esta forma por el resto de la bibliografía, a saber:

- **Experiencia:** la experiencia brinda una perspectiva histórica desde la cual se puede ver y comprender nuevas situaciones y eventos, estableciendo conexiones y reconociendo patrones entre lo que sucede ahora y lo que sucedió en experiencias pasadas.

- **“Verdad en tierra firme” – *Ground Truth*:** el conocimiento a través de la experiencia se convierte en una “verdad comprobada” o “verdad en tierra firme”, en el sentido de la confrontación que tiene el conocimiento con situaciones de la realidad cuando se lo lleva a la acción – “la experiencia cambia las ideas sobre lo que *debería* pasar por el conocimiento de lo que *efectivamente* pasa” (Davenport & Prusak, 1998, p. 8).

- **Complejidad:** una de las fuentes del valor del conocimiento es que no se trata de una estructura rígida que excluye aquello que no encaja, sino que puede adoptar una forma compleja para lidiar con la complejidad de la realidad. “Si bien puede ser tentador buscar respuestas simples a problemas complejos y lidiar con las incertidumbres ignorándolas, saber más por lo general permite la toma de mejores decisiones de las que se pueden tomar sabiendo menos, incluso si ese ‘saber menor’ parece más claro y más definido” (p.9).

- **Juicio:** el conocimiento, a diferencia de los datos y la información, permite juzgar no sólo nuevas situaciones e información a la luz de los conocimientos actuales, sino que permite someterse a sí mismo a juicio para ajustarse en respuesta a nuevas situaciones y nueva información. El conocimiento sólo se mantiene si se examina a sí mismo y evoluciona constantemente.

- **Intuición y “reglas de oro”:** el conocimiento opera a través de “reglas de oro”, es decir lineamientos flexibles de acción que se desarrollan por prueba y error y a través de largos procesos de observación y experiencia. Esta heurística consiste en los atajos que toman los trabajadores experimentados para resolver nuevos problemas que se asemejan a otros que resolvieron anteriormente. De esta manera el conocimiento les permite resolver problemas complejos más

rápida, en la medida que no tienen que construir una respuesta desde cero cada vez que encarar un nuevo problema. Karl E. Weick (1995, p. 88) describe a la intuición como “experiencia comprimida”, en la cual las personas llegan a una respuesta sin comprender todos los pasos que llevaron a ella. Weick enfatiza que a medida que los entornos se vuelven más turbulentos, incrementa la utilización de la intuición y la heurística.

- Valores y creencias: si bien desde una postura ortodoxa se puede asumir que las organizaciones son objetivas y neutrales, en la realidad resulta evidente que los valores y creencias de las personas influyen en gran medida en el conocimiento organizacional, tanto mediante la influencia que tienen sobre las acciones y pensamientos individuales como por las historias y cultura propia de la organización que expresa valores y creencias organizacionales. Los valores y creencias determinan en gran medida lo que ve, absorbe y concluye de sus observaciones el individuo cognoscente.

Nancy Dixon (2000) menciona una serie de mitos en cuanto al conocimiento y postula en su libro titulado “El conocimiento común” que existen cinco categorías diferentes de transferencia de conocimiento dependiendo de la naturaleza de la tarea, el tipo de conocimiento y de cuánto se asemeja el contexto de acción del emisor al del receptor.

Los mitos que encuentra Dixon en torno al conocimiento son: (i) “constrúyelo y ellos vendrán”; (ii) “la tecnología puede reemplazar el contacto cara a cara”; (iii) “primero hay que crear una cultura del aprendizaje”. El primero de los mitos hace alusión a que no alcanza con construir una base de datos de libre acceso para que los individuos se vean movidos a utilizarla. La primera reacción ante esto es prever incentivos para quienes utilizan esa base de datos, pero estos incentivos muchas veces están lejos de tener los beneficios esperados puesto que ponen énfasis en el espacio y almacenamiento del conocimiento en vez de hacer hincapié en la reutilización de ese conocimiento. Con respecto a la relación entre tecnología y contacto personal, Dixon sostiene que se trata de una relación de complementación, y no de sustitución. En cuanto a la afirmación que establece la necesidad de una cultura del aprendizaje como condición previa para que las personas empiecen a compartir sus ideas, la autora menciona que de sus trabajos empíricos se desprende que sucede lo contrario: “si las personas empiezan a compartir ideas acerca de los asuntos que perciben como realmente importantes, esto crea por sí mismo una cultura de aprendizaje” (p. 6).

Las condiciones que según Dixon influyen sobre la transferencia de conocimiento y terminan determinando cinco categorías de transferencia de conocimiento son (a) la naturaleza de la tarea; (b) el tipo de conocimiento a transmitir y (c) la similitud o diferencia en el contexto del emisor con respecto al del receptor. La naturaleza de la tarea influye de acuerdo a cuán rutinaria o frecuente es la misma, el tipo de conocimiento a transmitir se considera en un continuo que va de explícito a tácito – en línea con los desarrollos de Polanyi (1958 en K. A. Grant, 2007) –, teniendo en cuenta cuántas áreas de la organización están influidas por ese conocimiento que se transmite, y la tarea que realiza el receptor propuesto y en qué contexto lo hace condicionará su capacidad de absorción – en términos de Cohen y Levinthal (1990) –.

La *transferencia en serie* es un sistema en el que un equipo transfiere el conocimiento que ha adquirido a partir de realizar su tarea en un contexto, para la próxima vez que el mismo equipo realice la misma tarea en un contexto diferente. Para que esto resulte efectivo, el conocimiento debe transferirse de los miembros individuales al equipo en su conjunto. Si se repasan los tres factores mencionados, se trata de (a) la tarea es de naturaleza frecuente y no rutinaria, (b) confluyen tanto conocimientos tácitos como explícitos y (c) un mismo equipo actúa como emisor y receptor, realizando una tarea similar en un nuevo contexto.

La *transferencia cercana* se utiliza cuando un equipo, en base a su experiencia, ha aprendido algo que la organización desearía repetir en otros equipos que ejecutan un trabajo muy parecido. El calificativo “cercana” responde a la semejanza entre equipo emisor y receptor. En muchas organizaciones este tipo de mejora se conoce como *mejores prácticas*. (a) La tarea desempeñada es frecuente y rutinaria, (b) El conocimiento es preponderantemente explícito, y (c) El equipo receptor ejecuta una tarea semejante a la del grupo emisor. Si bien la tecnología resulta una forma eficaz para diseminar el conocimiento explícito, no opera por sí sola, sino que se debe combinar con el contacto cara a cara.

La *transferencia lejana* se puede utilizar cuando un equipo, a partir de su experiencia, aprendió algo que la organización quisiera poner a disposición de otros equipos que desarrollan un trabajo similar, con las particularidades de que (a) la tarea a transferir es no rutinaria (a diferencia de la transferencia cercana) pero frecuente y (b) el conocimiento obtenido es preponderantemente tácito. El calificativo de *lejana* hace referencia a que (c) la transferencia ocurre hacia un equipo receptor que “puede encontrarse en una ubicación geográfica diferente, con una cultura diferente, utilizando una tecnología diferente y con un grupo de competidores diferente” (Dixon, 2000, p. 90) al del equipo emisor, es decir que realiza una tarea similar en un contexto diferente. Las características de la transferencia lejana pueden ocasionar que, aunque la transferencia sea exitosa, existan pocas evidencias que permitan identificarla, y ciertamente menos evidencias de las que se puede identificar cuando se construye una base de datos. A pesar de ello, la transferencia lejana es vital para las organizaciones, puesto que por lo general la competitividad de las organizaciones está explicada en mayor medida por conocimiento tácito que explícito. “Cuando las personas dicen que el conocimiento tácito es ‘difícil de transferir’, significa que es difícil de transferir por escrito. La transferencia lejana exige un cambio en la forma de pensar acerca de cómo lograr la transferencia del conocimiento. Funciona trasladando a las personas que tienen dicho conocimiento, poniéndolas a trabajar conjuntamente” (p. 109).

La *transferencia estratégica* se emplea cuando un equipo que emprende una tarea que se realiza con poca frecuencia o una sola vez, desea aprovechar la experiencia de otras personas, en otras partes de la organización, que han realizado una tarea semejante. En este caso dada la escasa frecuencia de la tarea, puede que el conocimiento que proviene de la última experiencia no se recuerde o que la unidad analizada no haya desarrollado nunca tal tarea, pero el conocimiento está presente en algún lugar de la memoria colectiva de la organización. El calificativo *estratégica* atañe a la índole de la tarea que se busca desempeñar, la cual resulta fundamental para el beneficio de toda la

empresa. Cuando se busca no “reinventar” la rueda, en realidad se hace referencia a la necesidad de una transferencia estratégica de conocimiento por parte de personas en otro sector de la organización. Volviendo a los tres factores analizados, (a) el conocimiento se refiere a tareas poco frecuentes y no rutinarias (b) es tanto tácito como explícito y (c) la tarea que desempeña el equipo receptor afecta a toda la organización pero es ejecutada en un contexto distinto al que la desempeñó el equipo emisor.

La *transferencia experta* es aplicable en el caso de equipos que se enfrentan con un problema técnico inusual que trasciende el alcance de su propio conocimiento. Por ello deben recurrir a la experiencia de otras personas dentro de la organización. En este caso (b) se transfiere conocimiento explícito básicamente mediante dos formas alternativas: el equipo receptor puede difundir la pregunta a aquellos colegas que probablemente sepan la respuesta (“¿alguien sabe...?”) o bien puede usar una función de “páginas amarillas” para encontrar un individuo específico cuya descripción acerca de su pericia haga probable que posea la respuesta. (a) La tarea es de naturaleza rutinaria pero no frecuente y (c) el grupo emisor y el receptor actúan en un contexto parecido pero desarrollando diferentes tareas.

d. *Innovación de conocimiento*

Una serie de *practitioners* de la gestión del conocimiento sostiene que crear nuevo conocimiento es más importante que gestionar el conocimiento que ya se encuentra disponible en la empresa. Esta escuela no niega que la gestión del conocimiento existente pueda resultar en una mayor productividad, pero el aumento es sólo incremental. Un aumento radical en la productividad requiere verdaderas innovaciones de conocimiento.

Los aspectos característicos de esta corriente de pensamiento son los siguientes (Talisayon, 2006, pp. 229 & 230):

- Hace hincapié sobre la “ecología”, es decir los contextos organizacionales que facilitan o fomentan la innovación, la mejora continua y la improvisación
- Destacan la importancia de observar e interpretar correctamente los sucesos que ocurren al interior y en el exterior de la organización, y de que dichas interpretaciones conduzcan a análisis que potencialmente modifiquen la estrategia de negocios
- Consideran crucial el compromiso de la organización con el aprendizaje, al cual se debe llegar mediante la generación de competencias, procesos y culturas que impulsen la exploración, la experimentación y el descubrimiento continuo en toda la organización
- La perspectiva debe estar orientada en las personas, gestionando sus actitudes y competencias ya que ellos son los encargados de generar la innovación de conocimiento

- No se puede dejar de reconocer el potencial que tienen las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TICs) para generar sinergia de conocimientos, si bien esto no sucede automáticamente

Talisayon (2006) sostiene que la creación de conocimiento siempre comienza como un proceso tácito, y que son los japoneses quienes “tienen la mayor experiencia en el sutil arte de ‘gestionar’ las etapas tácitas del proceso de innovación de conocimiento” (p. 228). Recuperaremos dos aportes conceptuales del máximo exponente de esta escuela de pensamiento, Ikujiro Nonaka: el proceso “*SECI*” o la espiral de creación de conocimiento, y el “*ba*” (場), es decir el contexto ideal para el desarrollo de la innovación de conocimiento.

El proceso “*SECI*” de Nonaka (1991) debe sus siglas a los nombres que en inglés – y en este caso también en español – reciben las diferentes etapas de la Espiral de Creación de Conocimiento: (i) Socialización, (ii) Externalización, (iii) Combinación e (iv) Internalización.

En la etapa de Socialización, un individuo comparte con otros de manera directa sus saberes tácitos. “Puesto que el conocimiento tácito puede ser difícil de formalizar y a menudo es *time and space-specific*, sólo se puede adquirir a través de la experiencia compartida” (Nonaka *et al.*, 2000, p. 9). Este proceso por lo general queda organizado en la relación entre un maestro y un aprendiz con una mayor proporción del aprendizaje proveniente de la práctica que de manuales escritos, pero también puede ocurrir en reuniones sociales informales, y no sólo se da dentro de las fronteras organizacionales, sino que las firmas también pueden aprovechar el conocimiento tácito embebido en los clientes o proveedores interactuando con ellos.

La etapa de Externalización consiste en la articulación de conocimiento tácito para convertirlo en explícito, para que de esa manera pueda tener mayor difusión y servir como base de nuevo conocimiento. Un ejemplo de esto son los Círculos de Calidad, que habilitan a los empleados a introducir mejoras en el proceso productivo mediante la articulación del conocimiento tácito que adquirieron mediante su experiencia en el lugar de trabajo.

La Combinación de varios bloques de conocimiento explícito, interno o externo a la organización, para formar conjuntos más complejos y sistemáticos de conocimiento explícito en los hechos produce nuevo conocimiento. El uso adecuado de redes y de bases de datos puede servir como catalizador de este modo de conversión del conocimiento. La operación de combinación puede implicar tanto la edición y el procesamiento de varias unidades de conocimiento ya disponibles en la firma o fuera de ella o bien el desglose de un concepto en varios subconceptos para volverlo operativo.

“A través de la [I]nternalización, el conocimiento explícito creado es compartido en toda la organización y convertido por los individuos en conocimiento tácito” (Nonaka *et al.*, 2000, p. 10). Es así que la internalización se relaciona de forma estrecha con el proceso de ‘*learning by doing*’, ya que al confrontar al conocimiento explícito con la experiencia no sólo se lo materializa sino que también se lo pone a prueba. A través de la socialización de este conocimiento tácito que se va acumulando en los individuos, esto puede desatar una nueva espiral del conocimiento.

La elección particular de la metáfora de una espiral de creación de conocimiento, y no de un círculo, consiste en que cada nuevo ciclo no comienza desde cero, sino que se edifica nuevo conocimiento sobre la base del conocimiento preexistente: aquí se puede observar nuevamente la doble identidad del conocimiento, es a la vez *output* e *input* del proceso.

Como ya se mencionó anteriormente, el conocimiento no nace independientemente del contexto, sino que lo hace en relación con el mismo. Nonaka, Toyama y Konno (2000) se basan en el concepto de '*ba*' (que en japonés significa "lugar") acuñado por el filósofo japonés Kitaro Nishida para teorizar sobre el contexto compartido en el que el conocimiento es transferido, creado y utilizado. Sin embargo, el '*ba*' no necesariamente hace referencia a un lugar físico, sino que es un nexo entre tiempo y espacio, unificando espacio físico, espacio virtual y espacio mental, y la clave es la interacción de los individuos entre sí y con sus entornos. Con relación a la espiral de generación de conocimiento, los autores definen cuatro tipos de '*ba*', cada uno de ellos vinculado a una de las etapas de dicha espiral: (i) creación⁹, (ii) diálogo, (iii) sistematización, y (iv) ejercicio. Los diferentes '*ba*' se configuran en torno a dos dimensiones de las interacciones: si las mismas son individuales o colectivas y si el medio por el cual se materializan es virtual o cara a cara.

En el '*ba*' de la creación, las interacciones son individuales y cara a cara. Es el contexto adecuado para la socialización de conocimientos tácitos, ya que los individuos comparten experiencias, sentimientos, emociones y modelos mentales. En este contexto el individuo trasciende la frontera entre sí mismo y los otros, empatizando con ellos.

El contexto apropiado para la externalización del conocimiento es el del diálogo cara a cara que ocurre en interacciones colectivas. Aquí los modelos mentales y las habilidades de los individuos son compartidos y articulados como conceptos. Este '*ba*' del diálogo requiere un esfuerzo intencional para desarrollarse, y la selección de individuos con la mezcla justa entre conocimiento específico y capacidades es la clave para gestionar la creación de conocimiento en este contexto.

En el '*ba*' de la sistematización, las interacciones también se dan de forma colectiva pero empleando medios virtuales para combinar conocimiento explícito que luego es compartido con una gran cantidad de gente. Las TICs pueden servir de soporte virtual para este contexto de sistematización del conocimiento.

El '*ba*' del ejercicio debe su nombre a que en él los individuos encarnan el conocimiento explícito que reciben a través de medios virtuales tales como manuales escritos o programas de simulación. La interacción se da en el plano individual mediante la reflexión en la práctica.

⁹ *originating*

1.1.4 La gestión del conocimiento en PyMEs

Si bien podría considerarse que la gestión del conocimiento es un problema que deben resolver todas las firmas por igual, no se puede dejar de reconocer que existen diferencias entre las empresas, en cuanto al tipo de actividad, naturaleza, tamaño, forma de organización, trayectoria, etc., las cuales afectarán el punto de partida y los dispositivos que cada empresa podrá utilizar para gestionar el conocimiento de forma exitosa. El presente apartado contiene inicialmente una digresión entre las teorías de la firma más ligadas a la ortodoxia y aquellas más cercanas a la heterodoxia, para exponer la influencia que el tamaño de la firma puede tener sobre su desempeño. Se ha optado por un tratamiento diferenciado de las empresas PyMEs, dado que las mismas enfrentan algunos problemas de naturaleza diferente a los que aquejan a las grandes empresas. Ese reconocimiento acerca de la heterogeneidad en el mundo empresarial y la especificidad de problemas que evidencian las firmas del estrato PyME, ubican al presente trabajo en una posición más cercana a la heterodoxia que a la ortodoxia económica.

Si bien en los apartados precedentes se justificó la importancia de una gestión adecuada de los conocimientos en el contexto actual de capitalismo de innovación intensiva, resulta llamativo que no exista abundante literatura sobre gestión de conocimiento que esté enfocada específicamente hacia las PyMEs. Ello aparece como una importante asignatura pendiente en los países con menores niveles de desarrollo económico en general, y empresarial y de los sistemas de innovación en particular; resulta clave para debatir acerca de las políticas y estrategias para promover el desarrollo empresarial y el avance de las relaciones intersectoriales a fin de superar los elevados niveles de especialización y primarización de las economías.

En función de lo expuesto, se retomará la revisión bibliográfica que llevaron a cabo Durst y Edvardsson (2012) sobre gestión de conocimiento en PyMEs y el estudio de 25 casos que hacen Evangelista, Esposito, Lauro y Raffa (2010) en la región del este de Nápoles, ya que es el trabajo con la mayor cantidad de casos estudiados específicamente sobre el tema de gestión de conocimiento en PyMEs que se ha encontrado en el marco del relevamiento bibliográfico realizado a los fines de la presente investigación. Posteriormente se revisan algunos casos de gestión de conocimiento en PyMEs en contextos más cercanos al que es objeto del presente estudio; por su relevancia a nivel regional; en tal sentido, se recuperan el caso mexicano de la industria de manufacturas y el caso brasileño de la industria de hidrocarburos.

Finalmente se recupera el trabajo de Erbes *et al.* (2014), titulado “El rol de la organización del trabajo en el desarrollo de procesos de aprendizaje”, ya que desde la visión de la heterodoxia económica evolucionista neoschumpeteriana ofrece una herramienta analítica que es aplicable en las pequeñas y medianas empresas para favorecer un manejo satisfactorio de los procesos de aprendizaje en las organizaciones.

La relevancia del tamaño de la firma en economía: las teorías de la firma ortodoxas y heterodoxas

En primera medida cabe hacer una distinción epistemológica entre la ortodoxia y la heterodoxia económica, ya que la teoría de la firma de una y otra corriente de pensamiento influyen sobre la importancia que se atribuye en su análisis a las diferencias, entre ellas las relativas al tamaño, entre las empresas. Es que, siguiendo a Nelson (1991), puede señalarse que “la economía neoclásica (...), milita en contra de prestar atención a las diferencias entre las empresas como una variable importante que afecta al desempeño económico” (p. 64). A continuación exponemos las raíces epistemológicas de esta particularidad.

“...En el ‘enfoque ortodoxo’, la cadena conceptual da cuenta de categorías como **individuo-escasez-elección-eficiencia-intercambio-mercado-economía de mercado**” (Landriscini, 2013), es decir que se trata de una epistemología que no tiene en cuenta el contexto en el que se dan los procesos de producción, distribución, intercambio y consumo, sino que parte de individuos homogéneos (*homo oeconomicus*), y analiza el intercambio entre ellos con un supuesto de comportamiento maximizador. Es así que la ortodoxia concluye que el mercado libre es la forma de organización que permite a los individuos, que son todos iguales y tienen funciones de utilidad homogéneas, independientemente del contexto social, institucional, político e histórico, el intercambio de bienes y servicios para lograr su máxima satisfacción. De esa misma manera, las empresas, que también son agentes homogéneos entre sí (el “agente representativo”), con idénticas funciones de producción independientes del entorno, maximizan el beneficio adoptando un tamaño que minimice sus costos. Ese tamaño es único, y viene dado por el estado del arte tecnológico, que es un dato, y todos los tamaños menores a éste son ineficientes. Este planteo está presente en Di Tommaso y Dubbini (2000), cuando sostienen que las “formas de organizar la producción diferentes al paradigma dominante (fordista/taylorista) eran consideradas, por definición, ineficientes”.

Las teorías de la firma más cercanas a la heterodoxia comienzan a surgir alrededor de los años 1980¹⁰, y se preguntan acerca de la naturaleza de la firma y las motivaciones que puede haber para que la misma aumente o disminuya su tamaño.

La Teoría de los Costos de Transacción, que comenzó con los análisis de Coase y continuó con los desarrollos por parte de Williamson, plantea que es la presencia de costos por utilizar el mecanismo de precios la explicación de la existencia de la firma. Además, afirma que el *trade-off* entre dichos costos de transacción y los costos de administración de una empresa que va aumentando de tamaño, determinará cuál será el tamaño eficiente para la firma. De esta teoría se desprende que un análisis económico tendría que considerar si el tamaño que tiene la empresa sub examen es el “correcto”, teniendo en cuenta que “para determinar el tamaño de una empresa debemos tener en cuenta los costes que implica usar el mercado (es decir, los costes por utilizar el

¹⁰ Si bien los aportes de Coase son bastante anteriores a esta época, ya que datan de la década de 1930, no reciben demasiada atención hasta que son recuperados y extendidos por Williamson a fines de los años ‘70.

mecanismo de precios) y los costes por la organización de los diferentes empresarios y luego podemos determinar cuántos productos serán producidos por cada empresa y qué cantidad de cada uno.” (Coase, 1988, p. 19).

Williamson complejiza el enfoque; basándose en los supuestos de racionalidad limitada y tendencia al comportamiento oportunista, define tres dimensiones de las transacciones a considerar, a saber: especificidad de los activos, incertidumbre, y frecuencia de las transacciones. El concepto de especificidad de los activos “se refiere a las inversiones durables que se realizan en apoyo de transacciones particulares, cuyo costo de oportunidad es mucho menor en los mejores usos alternativos o para usuarios alternativos si la transacción original se terminara prematuramente.” (Williamson, 1985 en Taboada Ibarra, 2004, p. 7). En líneas generales, las tres dimensiones mencionadas de las transacciones aumentan los costos de formular un contrato, ya que implican mayores costos a la hora de buscar información para entrar en contacto con los posibles co-contratantes, al formular el contrato con los resguardos suficientes y a la hora de controlar posibles conductas oportunistas.

En síntesis, tanto en la propuesta inicial de Coase como en los posteriores planteos de Williamson, el tamaño es relevante a la hora de analizar a la firma, puesto que a partir de la Teoría de los Costos de Transacción se puede encontrar por ejemplo que existen empresas a las que la eficiencia les indica que su tamaño debería ser menor, puesto que están integrando actividades en su estructura que sería más razonable desde el punto de vista económico subcontratar o tercerizar. En este marco, las innovaciones organizativas, que son tratadas como un factor exógeno también en este análisis, tendrían el efecto de aumentar el tamaño óptimo de la firma.

Literatura sobre gestión de conocimiento en PyMEs

En el contexto actual, como fuera señalado precedentemente, el conocimiento se ha tornado el factor estratégico más importante en la actividad empresarial, puesto que está asociado con las capacidades de las empresas para lograr una ventaja competitiva (Spender, 1996 y Teece, 2001 en Durst & Edvardsson, 2012). No obstante, algunos estudios con referencia a la cuestión evidencian que hay una ausencia de gestión sistemática del conocimiento en las PyMEs, y si se implementa alguna medida, es menos sofisticada que las que se observan en empresas grandes (McAdam y Reid, 2001 y Wong y Aspinwall, 2005 en Durst & Edvardsson, 2012).

De la literatura sobre gestión de conocimiento en PyMEs se puede extraer en primera instancia una enumeración de las características más destacadas que por lo general se encuentran presentes en las empresas de menores dimensiones con mayor frecuencia que en las grandes:

- Limitaciones en el acceso a recursos, lo que trae aparejado que los recursos existentes deban ser utilizados con precaución; es así que las consecuencias de su asignación errónea traen complicaciones más graves de las que pueden existir en empresas de mayor tamaño (Jarillo, 1989 y Amelingmeyer y Amelingmeyer, 2005 en Durst & Edvardsson, 2012)

- Las empresas pequeñas tienden a tener una estructura plana y orgánica, informal, no burocrática y con pocas reglas. La facultad de control suele estar concentrada en la supervisión personal por parte del propietario.

- Además de ejercer la facultad de control, el dueño-gerente de una PyME suele tener un papel protagónico, por lo cual resulta frecuente encontrar que los procesos de planificación y toma de decisiones, así como la relación con proveedores y clientes, puedan estar concentrados en una sola persona. Esto también implica que es esa persona en particular la responsable de reconocer los beneficios que una gestión de conocimientos adecuada puede tener para el desempeño de la empresa. No obstante esto, por lo general la operación diaria de una PyME específicamente exige tanta atención que deriva en que no se dedique suficiente tiempo a las cuestiones estratégicas. Esto sumado a la falta de recursos financieros y de capacidades gerenciales por lo general resulta en que **el conocimiento termina estando concentrado en la mente del empresario y algunos empleados clave en vez de ser almacenado físicamente o compartido** (Culkin y Smith, 2000, Hofer y Charan, 1984, Bridge *et al.*, 2003, Wong y Aspinwall, 2004 en Durst & Edvardsson, 2012).

- Dado su menor tamaño, estas empresas suelen tener una menor escala de producción, pero gozan de mayor flexibilidad operativa.

- Más allá de extraer ciertas regularidades de los estudios existentes, siempre que el objeto de estudio sean las pequeñas y medianas empresas se debe tener en mente que en este caso la heterogeneidad es la norma, y pesan las trayectorias y los comportamientos particulares de los titulares de las firmas, lo cual exige extrema atención a la hora de hacer generalizaciones.

La literatura reseñada por Durst y Edvardsson muestra una serie de desafíos comunes a todas las PyMEs en el campo de la gestión del conocimiento a las cuales se les puede agregar las peculiaridades mencionadas por Desouza y Awazu (2006 en Evangelista *et al.*, 2010): por lo general las PyMEs no tienen una política explícita destinada a la gestión estratégica del conocimiento, sino que, de hacerlo, tratan a la cuestión desde el punto de vista operativo. Las PyMEs que realizan algún esfuerzo de gestión de conocimiento se focalizan más que las empresas grandes en el conocimiento tácito, ya que no suelen tener repositorios de conocimiento codificado. Dada la dependencia con respecto al conocimiento proveniente de fuentes externas, es más frecuente que los canales de comunicación existentes conecten empresas entre sí, en vez de que existan canales internos para la transferencia de conocimiento.

Durst y Edvardsson (2012) identifican cinco actividades relacionadas a la gestión del conocimiento: la identificación, creación/adquisición, almacenamiento/retención, transferencia y utilización, y estudian cuáles son los avances que ha habido en cada una de esas subdisciplinas.

En cuanto a la identificación de los conocimientos que son relevantes para la firma, Durst y Wilhelm (2011 en Durst & Edvardsson, 2012) señalan la necesidad de hacer una distinción, al interior de la firma, entre el conocimiento que es fácilmente accesible o reproducible y aquél que es difícil de imitar. Los autores estudian un caso en

que los directivos de una empresa mediana son conscientes de los peligros que traería aparejados la pérdida de conocimiento mediante la salida de sus empleados clave, sin embargo la falta de tiempo y de una estructura organizacional apropiada les impiden tomar acciones al respecto.

Con respecto a la creación de conocimiento o la adquisición de nuevo conocimiento de fuentes externas, la literatura indica que dadas las limitaciones naturales de las PyMEs, las mismas se ven forzadas a recurrir predominantemente a fuentes externas. Si bien la mayoría de los estudios se enfocan en la forma en que se puede generar conocimiento al interior de la firma a través de conocimiento proveniente de fuentes externas, Cegarra-Navarro y Dewhurst (2006 en Durst & Edvardsson, 2012) prestan especial atención a la habilidad que la empresa debe tener para “desaprender” como precondition para incorporar nuevo conocimiento. Otros estudios relevados señalan el desconocimiento por parte de los empresarios PyME sobre estos temas, la escasa o nula inversión en I+D, y la importancia de la implicación de las personas en la organización para la generación de nuevo conocimiento (Soon y Zainol, 2011, Pillarlia, 2008b, Ambrosini y Bowman, 2008, Hari, Egbu y Kumar, 2005 en Durst & Edvardsson, 2012).

Los estudios existentes sobre retención del conocimiento en PyMEs están marcados por el notorio predominio del conocimiento tácito en este tipo de empresas, así como también por el hecho de que el conocimiento suele estar concentrado en el dueño y unos pocos empleados claves. El estudio de Durst y Gueldenberg (2010 en Durst & Edvardsson, 2012) señala la necesidad de identificar y retener a esos empleados que son depositarios del conocimiento vital para el funcionamiento de la firma.

Dada la relevancia del conocimiento externo para las PyMEs, la transferencia inter-organizacional de conocimiento es crucial para este tipo de empresas. Sin embargo, también resulta importante que el conocimiento no esté excesivamente concentrado en el dueño y en unos pocos empleados clave, lo cual exige que la transferencia inter-organizacional se complemente con transferencia intra-organizacional. Al respecto de este punto, entran en juego las capacidades de absorción de las empresas, que por lo general son una de las principales dificultades de las PyMEs.

En cuanto a la utilización del conocimiento incorporado o desarrollado internamente, Durst y Edvardsson destacan la relevancia de esta actividad, puesto que es el objetivo que debe tener una estrategia de gestión del conocimiento: si el conocimiento generado o incorporado no se utiliza, entonces no se materializa en una ventaja competitiva. Los estudios hallados destacan la influencia que tienen en la utilización del conocimiento los objetivos estratégicos que establece el dueño de la PyME y la cultura que en consecuencia se genera al interior de la empresa. El estudio de Alegre, Sengupta y Lapiedra (2011 en Durst & Edvardsson, 2012) investiga cómo afecta la gestión del conocimiento a la innovación en las firmas de biotecnología, llegando a la conclusión de que existe una relación positiva entre la aplicación de prácticas de gestión del conocimiento y la innovación, pero que no hay una relación significativa entre innovación y tamaño de la firma.

Del análisis realizado por Evangelista *et al.* (2010), resulta que las herramientas de gestión de conocimiento más utilizadas por las PyMEs son los grupos de trabajo, los sitios de internet y el uso de una intranet, mientras que los dispositivos menos utilizados son los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, *data mining* y sistemas de manejo de documentación (p.39). Sin embargo, las empresas también han señalado una serie de barreras para la implementación de herramientas de gestión del conocimiento, tales como la protección de información crítica, la falta de socios comerciales para compartir conocimiento y la cultura empresarial. “Resulta interesante que las barreras tecnológicas y la naturaleza tácita del conocimiento intercambiado son las barreras consideradas menos relevantes” (p. 40).

Las recomendaciones que emergen del trabajo de Evangelista *et al.* consisten en generar mejores intercambios de conocimiento con los clientes para incrementar el conocimiento sobre mercados, tener en cuenta la gestión tecnológica a la hora de implementar una estrategia para gestionar los saberes y no perder de vista el conocimiento relacional y la generación de una cultura que motive la colaboración entre los integrantes de la organización y la transferencia inter-organizacional de saberes.

Dada la lejanía con respecto al contexto objeto de estudio del marco en el cual los estudios precedentes son llevados a cabo, en el apartado siguiente se recuperan casos de gestión de conocimiento en PyMEs en México y Brasil.

Los casos de México y Brasil

A continuación se hace una breve reseña sobre dos casos latinoamericanos emblemáticos de gestión de conocimiento: el caso mexicano de las empresas de la industria metalmecánica y las maquilas, y el caso brasilero de las firmas vinculadas a la industria hidrocarbúrfica. La intención de esta exposición no será una descripción exhaustiva de cada uno de los casos, sino que se recuperan algunas claves de las experiencias en el entendimiento de que las mismas pueden ser útiles a efectos comparativos con la situación local.

La descripción del caso mexicano se basa en el estudio conducido por Estrada y Dutrénit (2007), el cual intenta hallar la correlación entre la aplicación de herramientas de gestión de conocimiento por parte de las PyMEs y su desempeño económico; la investigación sobre la relación existente entre investigadores y empresas en México, llevado a cabo por Dutrénit, De Fuentes y Torres (2010); y el intento de Domínguez y Brown (2004) de medir las capacidades tecnológicas en la industria mexicana.

Por otro lado, el caso brasilero se aborda con mayor énfasis, por la cercanía que tiene al caso que motiva la presente tesis, tanto en término geográfico como temático. Se parte recuperando el trabajo de José Melquiades Neto y Carlos Alberto Da Silva (2012), que compara la gestión del conocimiento en la red de petróleo y gas del estado brasilero de Sergipe con el efecto que tiene el poder de compra de la empresa estatal Petrobras sobre sus proveedores según el informe realizado por De Negri *et al.* (2010) para el *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada*. Se exploran asimismo, el caso de la red de innovación de la industria de P&G de Rio Grande do Sul de acuerdo a la tesis de doctorado de De Pellegrin (2006), el trabajo sobre conexiones de conocimiento en la industria de P&G de la cuenca de Campos (Dos Santos Silvestre & Tavares Dalcol,

2007), la experiencia de gestión compartida de I+D entre la *Universidade Federal do Rio Grande do Norte* y Petrobras en base al artículo de Poletto, Duarte De Araújo y Da Mata (2011) y la tesis de maestría de Sesma Novaes (2009), la cual expone las particularidades de la actividad económica en el *Recôncavo Baiano*, en el que gran parte de la operación de las empresas gira en torno a la recuperación petrolera en yacimientos maduros y áreas de acumulaciones marginales. Además, se reseña brevemente la herramienta informática “*XOOPS*”, creada por la Unidad de Tecnología de la Información del SEBRAE para facilitarles a las pequeñas empresas la gestión de sus conocimientos (García, De Costa, & Gouvinhas, 2005)¹¹.

El caso mexicano

Para evaluar cómo impacta la gestión del conocimiento en el desempeño competitivo de las PyMEs, Estrada y Dutrénit (2007) adoptan el enfoque del Capital Intelectual, es decir que buscan medir los activos intangibles. Los autores trabajan basándose en un relevamiento mediante encuestas realizadas entre 2005 y 2006 a 283 empresas de la industria de maquinados industriales ubicadas en las localidades mexicanas de Ciudad Juárez y Querétaro.

Siguiendo a Bontis *et al.* (2000 en Estrada & Dutrénit, 2007), los autores adoptan el herramental analítico de la corriente de pensamiento en gestión de conocimiento que se focaliza en la medición del capital. En esta línea, dividen al mismo en los tres componentes mencionados en la página 48: el capital humano, el capital relacional y el capital estructural. La particularidad que tiene el enfoque adoptado por estos autores es que consideran que el capital estructural, es decir los depósitos internos – físicos o virtuales – donde se almacena el conocimiento, se puede dividir en dos subcomponentes (Bueno, 2002 en Estrada & Dutrénit, 2007):

- Capital organizacional, los intangibles que dan estructura e impulsan el desarrollo de la actividad de la organización
- Capital tecnológico, en el que se cuentan los intangibles de base técnica que permiten tanto la obtención de productos y el desarrollo de procesos como el avance de la base de conocimientos

Los resultados del estudio, los cuales se deben considerar a la luz de que la muestra está compuesta predominantemente de micro y pequeñas empresas, resaltan la importancia del capital humano como insumo necesario para alcanzar cualquier objetivo

¹¹ Vale mencionar los aportes con respecto a los conceptos de inteligencia colaborativa y gestión del conocimiento en la relación de las empresas con otras instituciones de Marcondes Da Silva (2013). Su trabajo concluye que “las redes de relaciones y la colaboración están asociadas al crecimiento de las pequeñas empresas y también positivamente relacionadas con el desarrollo de los activos de conocimiento y la agregación de valor, los cuales, en la economía del conocimiento, son considerados vitales para la competitividad” (p. 171). El autor señala que dadas las características particulares de los activos de conocimiento, la capacidad de crearlo, difundirlo e incorporarlo en productos y servicios se torna un elemento de diferenciación. Sin embargo, esta capacidad no se restringe a lo individual, sino que la interacción dinámica con el entorno es imprescindible a la hora de crear conocimiento: mientras que las capacidades internas son una fuente limitada de creación de conocimiento, el entorno presenta posibilidades ilimitadas.

innovador. Sin embargo, mientras que para algunos cometidos tales como el incremento en la productividad, en la calidad o la reducción de los costos laborales, el capital humano resulta suficiente, para otros objetivos tales como la apertura de nuevos mercados y el aumento del *market share*, el mismo se debe combinar con otros tipos de capital intelectual, los cuales tienen efectos selectivos. Según el análisis estadístico de los autores, el capital tecnológico impacta sobre estrategias relacionadas al producto, el mercado y los costos, y el capital relacional sólo impactaría sobre las estrategias de internacionalización y normativas. En la muestra relevada no se encontraron efectos significativos por parte del capital organizacional.

En cuanto a la relación entre las Organizaciones Públicas de Investigación (OPIs) y la industria mexicana, otro estudio llevado a cabo por Dutrénit, De Fuentes y Torres (2010) analiza las formas que adopta dicha interacción y cuál es su impacto. Los autores definen cuatro canales de interacción posibles en base a las motivaciones para vincularse y la dirección del flujo de conocimiento: (i) Canal Tradicional, que incluye contratación de egresados, conferencias y publicaciones, y el conocimiento fluye de las OPIs a las empresas; (ii) Canal de Servicios, en los que las OPIs prestan servicios que son remunerados económicamente, y el flujo de conocimiento tiene la misma dirección que en el Canal Tradicional; (iii) Canal Comercial, que surge con el objetivo de comercializar los resultados científicos de las OPIs mediante patentes, licencias, etc. Es decir que el flujo es similar a los dos canales ya descritos; (iv) Canal Bidireccional, “motivado por objetivos de largo plazo de creación de conocimiento por las OPI e innovación de las empresas (proyectos conjuntos de I+D, participación en redes, contratos de investigación, parques científico-tecnológicos, etc.), el conocimiento fluye en ambas direcciones y ambos actores son proveedores de conocimiento” (Dutrénit *et al.*, 2010, p. 4).

En el estudio de referencia, con el fin de evaluar las interacciones entre OPI e industria, la muestra estuvo compuesta por 385 investigadores científicos con afiliación a alguna OPI, y 325 empresas manufactureras “innovadoras”. Es dable destacar que en la muestra sólo un 16% de las empresas son micro o pequeñas, y un 42% son medianas, lo que equivale a decir que, si bien la mayoría de las empresa relevadas efectivamente son PyMEs, también forman parte del estudio un gran porcentaje de empresas grandes (42%).

En México la formación de recursos humanos, la creación de nuevas instalaciones, la consultoría, la investigación conjunta, la capacitación, las reuniones y las conferencias son formas más importantes de interacción que las patentes y *spin-offs*. Sin embargo, mientras que los investigadores valoran más el canal Bidireccional, las empresas prefieren el canal Tradicional. Los hallazgos del estudio apuntan a que la motivación por excelencia de los investigadores es el conocimiento más que la búsqueda de recursos económicos, mientras que en las empresas, los beneficios de producción son más importantes que los beneficios de innovación, por lo cual la motivación para conectarse con las OPI está más relacionada a la solución de problemas productivos concretos de corto plazo que en buscar estrategias de largo plazo para la innovación. El canal bidireccional sería el que generaría mayor simbiosis entre los

investigadores – quienes se benefician intelectualmente – y las empresas, que obtienen beneficios de producción pero también de innovación.

El trabajo de Domínguez y Brown (2004), por su parte, toma una muestra de 1.818 empresas manufactureras mexicanas y les aplica las técnicas de análisis factorial y análisis de agrupamientos o *clusters*, para primero intentar establecer cuáles son las principales fuentes de adquisición de capacidades tecnológicas por parte de las empresas, y luego medir cuál es el impacto del desarrollo de dichas capacidades en los indicadores de desempeño. La muestra está compuesta en un 73% por empresas medianas.

Producto del análisis factorial, las autoras obtienen que las principales fuentes de aprendizaje en la empresa manufacturera son:

- La política de formación de personal
- La innovación de mejora continua
- Los sistemas de información y documentación
- La inversión en nuevas tecnologías

En el segundo factor, el que contiene las actividades de aprendizaje mediante la mejora continua, quedan incluidas las actividades de investigación y desarrollo lo cual “sugiere que, en la industria mexicana, esta labor está vinculada con los esfuerzos de asimilación, adaptación y mejora de tecnología importada – como ocurre en países similares – y no corresponde a una etapa de capacidades innovativas” (Domínguez & Brown, 2004, p. 146). En cuanto a las tres capacidades que define Lall (1992), en este estudio predomina la capacidad de producción por sobre la capacidad de inversión, la cual se orienta a la compra de tecnología, las actividades de I+D y la renovación de equipos, y por sobre la capacidad de vinculación la cual es, según las autoras, “una de las insuficiencias mayores en la capacidad de innovación de las empresas mexicanas” (p. 147).

El análisis de agrupamientos indicó que existe una asociación positiva entre capacidades tecnológicas y desempeño en tres de los cinco índices de desempeño: el margen de ganancia, la productividad laboral y el cambio técnico.

El caso brasileiro

Neto y Da Silva (2012) señalan, siguiendo a Moresi (2001), que “aunque solemos utilizar la expresión *creación de conocimiento organizacional*, la organización no puede crear conocimiento por sí sola, prescindiendo de las iniciativas de los individuos que la componen y de las interacciones que ocurren a nivel de grupo” (p.12). Los autores fundamentan un enfoque basado en la co creación de conocimiento como estrategia de generación de una ventaja competitiva sustentable, siguiendo a Costa *et al.* (2006), según el cual la organización de las aglomeraciones de empresas en redes tiene como razón de ser la mejora competitiva de las empresas por medio de la reducción de los costos de generación, desarrollo y difusión de conocimiento.

El trabajo de Neto y Da Silva compara la experiencia de gestión de conocimiento en red en la industria de P&G del estado brasileiro de Sergipe con una serie de experiencias de la industria en diferentes contextos dentro de Brasil. Las

experiencias relevadas en los cinco *papers* revisados por Neto y Da Silva se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 2: Casos de gestión compartida de conocimiento en la industria P&G de Brasil

Tema	Principales hallazgos
Impacto del poder de compra de Petrobras sobre sus proveedores	<ul style="list-style-type: none"> • Las exigencias de calidad por parte de Petrobras impulsan cambios tecnológicos en su cadena productiva, lo cual a su vez impacta sobre la productividad de los proveedores • Más allá de las mejoras en desempeño que se pueden medir, las oportunidades tecnológicas son aprovechadas por empresas con tecnologías de multiproductos, comprendiendo más de una escala óptima de producción • Tratándose de una industria de alta intensidad de conocimiento, los factores centrales en un análisis de los proveedores de Petrobras son: las oportunidades tecnológicas, el grado de acumulación de conocimiento y la complejidad de la base de conocimiento relevante.
Red de innovación en la industria P&G de Rio Grande do Sul	<ul style="list-style-type: none"> • Es crucial en el estudio de la red de innovación tener en cuenta las instituciones y organizaciones involucradas. En este caso participan: el Gobierno del Estado de Rio Grande do Sul, las empresas, los laboratorios de I+D, Petrobras, el SEBRAE-RS y la FINEP como instituciones de apoyo • Los conceptos que subyacen a la estructura de esta red pionera son: (i) la gobernanza de la red es horizontal, es decir que las empresas participan directamente; (ii) la red está orientada a resultados, de manera que el mercado define las demandas; (iii) la innovación es el <i>locus</i> principal de la firma
Conexiones de conocimiento en la Cuenca de Campos	<ul style="list-style-type: none"> • En la Cuenca de Campos Petrobras cumplió un rol central en la formación de la aglomeración, ya que el descubrimiento de petróleo fue atrayendo empresas de diversa naturaleza • Existe una estratificación tecnológica dentro de la aglomeración de empresas de esta región, conformando cuatro grupos: (i) empresas operadoras de P&G; (ii) empresas proveedoras de bienes y servicios <i>offshore</i> de alta complejidad tecnológica; (iii) empresas proveedoras de bienes y servicios <i>offshore</i> de moderada complejidad tecnológica; (iv) empresas proveedoras de bienes y servicios de apoyo de baja complejidad tecnológica. Se puede considerar en un quinto grupo a las instituciones de

	<p>apoyo a las firmas de la aglomeración industrial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surge de la investigación que sin la presencia de las empresas proveedoras, Petrobras probablemente no podría llevar a cabo sus actividades de exploración y producción de P&G • Otro corolario del trabajo es que la estratificación de la aglomeración industrial en grupos proveedores de bienes y servicios de diferente grado de complejidad tecnológica, sirve como base para nuevos trabajos en otras aglomeraciones atendiendo a la complejidad tecnológica de los bienes y servicios provistos y al dinamismo tecnológico de las firmas
<p>Gestión compartida de I+D entre Petrobras y la UFRN</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La experiencia de Rio Grande do Norte toma la forma de una asociación tecnológica entre Petrobras, la UFRN y las empresas, basada en el modelo de la Triple Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) • El hecho de que la industria del petróleo sea intensiva en tecnología, con <i>inputs</i> no estándar y <i>outputs</i> personalizados, le otorga mayor dinamismo y exige formas no rutinarias de adquirir mayores ventajas competitivas • Este modelo busca desarrollar comunidades tecnológicas locales, cercanas al lugar donde se realiza la exploración y producción. Esto posibilita a Petrobras potenciar sus propios recursos • Además, crea condiciones para absorber de forma sustentable y responsable los recursos generados por regalías
<p>Actividad económica en los yacimientos maduros del <i>Recôncavo Baiano</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los yacimientos maduros son aquellos que han pasado su pico de producción, por lo que representan menos riesgo pero en ellos las expectativas de resultados económicos son menores a las áreas conocidas como “nuevas fronteras exploratorias” • Las áreas con yacimientos maduros atraen a las PyMEs por el menor riesgo que representan y el mayor conocimiento disponible acerca del área explorada • Por el contrario, en las nuevas fronteras exploratorias se disminuye el riesgo invirtiendo en tecnología de punta, lo cual es más factible de ser desarrollado por grandes empresas

Fuente: Elaboración propia en base a De Negri *et al.* (2010), De Pellegrin (2006), Dos Santos Silvestre y Tavares Dalcol (2007), Neto y Da Silva (2012), Poletto *et al.* (2011) y Sesma Novaes (2009)

A la luz de los aportes de las cinco experiencias precedentes, Neto y Da Silva analizan la red Petrogas Sergipe. Esta red se inauguró en 2003 luego de un diagnóstico de la cadena productiva efectuado por SEBRAE.

La red está compuesta por instituciones de fomento, de capacitación tecnológica, de capacitación profesional investigación y apoyo, universidades, el gobierno estatal, así como las pequeñas y medianas empresas proveedoras, lideradas por Petrobras. El objetivo que persigue es “contribuir al desarrollo económico-social y humano de Sergipe, integrando las acciones del sector productivo, las instituciones y el gobierno, en la cadena de petróleo y gas del Estado, promoviendo al mismo tiempo la inserción competitiva de las empresas en los mercados local, nacional e internacional” (Neto & Da Silva, 2012, p. 26). Participan de ella 184 empresas que ofrecen una gama variada de bienes y servicios mediante trabajos de infraestructura, equipamientos, y prestación de servicios necesarios para la exploración y a la explotación de P&G, entre los que se cuentan los servicios de informática, capacitación, embarcación, sondeo, etc. Dentro de las acciones de articulación se destacan la promoción de conferencias, *workshops*, misiones, rondas de negocios, entre otras actividades dedicadas al intercambio de conocimiento en I+D y en el acceso a mercados.

El 71% de las empresas que componen la red entran en la categoría de “pequeñas” y tienen una gran capacidad de generación de empleos. De las empresas relevadas que realizan algún esfuerzo de gestión de conocimiento, aproximadamente la mitad lo hace por una exigencia para certificar normas, mientras que la otra mitad lo hace por exigencias internas. Los resultados que las empresas atribuyen a dicha gestión de conocimiento son: mejoras del proceso productivo, mejoras de calidad en los productos y capacitación y desarrollo de nuevos productos.

En cuanto a la división del trabajo, Petrobras actúa como empresa ancla, principal demandante de los bienes y servicios ofrecidos por las empresas integrantes de la red. Sin embargo, estas empresas también proveen a otras empresas nacionales e internacionales del rubro. La división del trabajo entre las diversas empresas e instituciones involucradas se da de la siguiente manera:

- Empresas líderes (“anclas”) demandan los equipamientos, productos y servicios ofrecidos por la red. La más importante es Petrobras, pero también participa la empresa de gas natural de Sergipe - *Sergás*.
- Empresas proveedoras, oferentes de productos, equipamientos, servicios de consultoría e infraestructura necesaria para la exploración y producción de P&G (184 empresas).
- Instituciones de investigación, apoyo y capacitación: *Universidade Federal de Sergipe* - UFS, *Instituto Federal de Educação Superior* - IFES, Instituto Euvaldo Lodi - IEL, Sergipe Parque Tecnológico - SERGIPETEC, *Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial* - SENAI, *Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial* - SENAC, *Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Sergipe* - SEBRAE/SE, *Instituto de Tecnologia e Pesquisa* - ITP, *Universidade Tiradentes* y *Fundação de Amparo à Pesquisa e Tecnológica* - FAPITEC.
- Los gobiernos estadual y federal
- Las instituciones financieras: *Banco do Nordeste* y *Caixa Econômica Federal*

Existe también una Coordinación, es decir una Gobernanza, que actúa de forma descentralizada en la red, con representantes de Petrobras, de SEBRAE/SE, de las empresas a través de la *Associação das empresas de Petróleo, Gas e energia de Sergipe – PENSE*, con apoyo del SEBRAE nacional. De acuerdo con la planificación anual realizada por la red, hay tres instancias de decisión en la red: la asamblea general, los consejos de gestión o grupos de trabajo y la secretaría ejecutiva. Según los autores, esta forma de gobernanza de la red es una condición fundamental para su funcionamiento.

El caso particular del SEBRAE/RN, es decir la representación del SEBRAE en el Estado de *Rio Grande do Norte*, se relaciona con la gestión del conocimiento en el sentido que la Unidad de Tecnología de la Información de dicha dependencia decidió poner a disposición de las empresas una herramienta informática gratuita y de código libre, que les sirve de apoyo para la gestión de conocimiento.

La herramienta se llama XOOPS – abreviatura de *eXtensible Object Oriented Portal System*, es decir sistema de portal orientado a objetos extensibles – y, por ser de código libre, permite su adaptación a las necesidades particulares de cada una de las empresas. Está ideada para la creación, diseminación, utilización y descarte del conocimiento, mediante la generación de una comunidad de práctica virtual en la que los usuarios se relacionan y codifican su conocimiento (García *et al.*, 2005).

La influencia de la organización del trabajo en la gestión del conocimiento

Partiendo de definir a la organización del trabajo como los aspectos técnicos y sociales que intervienen en la producción de bienes y servicios, Erbes *et al.* (2014) consideran que los aspectos claves para dar cuenta del funcionamiento de la organización del trabajo son: por un lado la “arquitectura” o diseño organizativo del trabajo, la cual puede obstaculizar o fomentar la mejora de la comunicación y el intercambio de saberes y, por otro, las herramientas de gestión que tengan el objetivo de “activar” dicha estructura en la práctica.

Las autoras consideran seis dimensiones vinculadas a las características que asumen las actividades productivas. A partir de las formas particulares que estas dimensiones adquieren, pero también en función de las interacciones existentes entre las mismas surgen tres arquetipos organizacionales: la organización formativa en un extremo, la organización taylorista en el otro extremo y la organización híbrida en el medio de ambas. Las seis dimensiones consideradas son las siguientes:

i) la existencia y complejidad que adquieren los equipos de trabajo

Esta dimensión tiene en cuenta si el proceso productivo se desarrolla de manera individual o colectiva. La importancia de eso radica en que el trabajo grupal otorga características enriquecedoras a la actividad en la medida que se fomentan los intercambios entre los trabajadores mediante experiencias compartidas. Es dable destacar que la mera existencia de equipos de trabajo no es condición suficiente para favorecer procesos de aprendizaje, sino que se debe analizar si estos equipos promueven o no el protagonismo de los trabajadores en la toma de decisiones relacionadas con el diseño del proceso productivo y si se tienen en cuenta aspectos más específicos de las

interacciones que se desarrollan en los grupos, tales como los vínculos del trabajador con las actividades productivas.

Mientras en la organización taylorista el trabajo es individual, en la organización híbrida industrial el trabajo se lleva a cabo en equipo pero con limitada participación en la concepción del proceso, en la organización híbrida de servicios el trabajo también es colectivo pero con relación indirecta con la producción. En la organización formativa, en cambio, se trabaja en equipo con amplia participación en la concepción del proceso (si es una organización industrial) o con relación directa con la producción (si es una organización que presta servicios).

ii) la importancia otorgada al desarrollo de competencias por parte de los trabajadores

El desarrollo de competencias tiene que ver con la forma en que los trabajadores adquieren conocimiento, competencias y experiencias, tanto a través de las estrategias explícitas de formación y los sistemas de capacitación como de los planes de rotación del personal. La distinción que hacen Grimshaw *et al.* (2002 en Erbes *et al.*, 2014) y que diferencia a la organización híbrida de la formativa, consiste en que la primera lleva a cabo programas de formación que abarcan a una amplia proporción de los trabajadores para el desarrollo de tareas repetitivas, con una escasa complejidad y gran generalidad de los temas considerados, con el objetivo de dotar a los empleados de habilidades que les permitan ocupar diferentes posiciones dentro de la organización para garantizar el flujo continuo de trabajo. En cambio la organización formativa implementa programas sistemáticos apuntados a grupos específicos y centrados en temáticas relevantes para ellos, o bien se desarrollan como parte de prácticas discontinuas de formación típicas de formas de organización del trabajo más planas.

La “polivalencia enriquecedora” desarrollada al interior de las organizaciones formativas consiste en realizar diferentes tareas con niveles crecientes de complejidad y de las competencias requeridas para ejecutarlas. La polivalencia es enriquecedora si promueve la aparición de nuevos conocimientos colectivos que amplifique la base de conocimientos individuales, pero el diseño de un programa de este estilo tiene ciertas precondiciones: en primera medida determinar las competencias requeridas por cada función productiva y los niveles de logro esperados, luego sistematizar las funciones en una matriz en la que se puedan visualizar claramente las competencias existentes en un área y gestionar su desarrollo y por último evaluar periódicamente las competencias y tomar decisiones que permitan su desarrollo continuo.

iii) la autonomía que los trabajadores tienen para el desarrollo de sus tareas

La autonomía remite “a la actitud y a la posición que asume el trabajador frente al trabajo y a la dinámica productiva prescripta. Implica, entonces, la posibilidad de advertir anticipadamente desvíos, resolver problemas e introducir acciones correctivas considerando criterios preestablecidos pero sin la necesidad de una supervisión estrecha” (Erbes *et al.*, 2014, p. 291). La autonomía puede formar parte del sistema de actividad y por lo tanto debe cumplirse como cualquier otra norma, o bien puede emerger como parte de un proceso dinámico y permitir la resolución de problemas, en cuyo caso resulta motivadora y fomenta los procesos de aprendizaje.

La posibilidad del desarrollo de autonomía está sujeta a que el trabajador tenga la *expertise* necesaria para participar en las decisiones que atañen a su área, que los estilos de conducción sean más formativos que directivos y que el ambiente de trabajo físico y social estimule la interconsulta y la cooperación, con un bajo nivel de disciplinamiento de las interacciones.

Mientras que en la organización taylorista la concepción y la ejecución están separadas, por lo que el trabajador no toma decisiones ante imprevistos en su trabajo, en la organización híbrida el trabajador interviene ante los imprevistos de la forma que se pautó previamente, y en la organización formativa el trabajador llega a organizar su propio proceso de trabajo.

iv) las posibilidades que los trabajadores tienen de participar a partir de sugerencias e intervenciones en el proceso que mejoren la dinámica productiva de la empresa

En esta dimensión se entrecruza la actitud que la empresa tiene hacia la participación de los empleados con la propensión que estos tienen a realizar aportes que impliquen mejoras de su proceso de trabajo y permitan cumplir los objetivos definidos por la empresa. Una de las formas de participación de los trabajadores es la inclusión de ellos en equipos de mejora o círculos de calidad, si bien no es la única. En la organización taylorista no existe ni fomento por parte de la empresa ni interés de parte de los trabajadores para participar; en la organización híbrida la participación es medianamente promovida por la empresa; mientras que en la organización formativa confluyen el fomento de la participación por parte de la empresa y el interés de los trabajadores por participar.

v) la flexibilidad para el desarrollo de las tareas

La flexibilidad tiene que ver con la capacidad de los empleados de desarrollar diferentes tareas según lo requieran la organización y el mercado en el que actúa la firma. Se puede distinguir una flexibilidad pasiva u horaria de otra activa o funcional. La primera es característica de organizaciones híbridas que requieren que los trabajadores estén disponibles en horarios y bajo esquemas de trabajo no siempre convencionales; responde a tareas estandarizadas, en las que los trabajadores pueden ser reemplazados en cualquier momento. La flexibilidad activa se encuentra en organizaciones formativas que no están dispuestas a prescindir del conocimiento, las habilidades y la experiencia individual de sus trabajadores, por lo cual se apoyan en las capacidades que los empleados poseen para autoorganizarse y gestionar su tiempo de trabajo. Tal como señalan Bosch y Lehndorff (2001 en Erbes *et al.*, 2014), la capacidad de adaptación de la organización a requerimientos y condiciones cambiantes depende de la capacidad que poseen los trabajadores para enfrentar dichos desafíos. La organización taylorista tiene una rigidez que está dada por un esquema de trabajo con calificaciones y turnos preestablecidos, lo cual dificulta la adaptación funcional de los distintos sectores de la organización en entornos cambiantes.

vi) el tipo de control que se ejerce sobre las actividades desarrolladas por los empleados

El control se materializa en los dispositivos organizacionales desarrollados para garantizar el cumplimiento de los objetivos empresariales. En el caso de la empresa taylorista, el control es directo y supone la existencia de una jerarquía que ejerce coerción sobre el trabajador. En la organización formativa, en cambio, predomina el autocontrol y la evaluación por pares o “ajuste mutuo”, en los términos de Mintzberg (1980). La organización híbrida tiene un control jerárquico pero no se basa en el poder de coerción sino en el establecimiento y el cumplimiento de objetivos.

1.2 Objetivos y preguntas de investigación

Según la bibliografía relevada en el apartado precedente, la escasa literatura abocada a estudiar el proceso de la gestión del conocimiento en las pequeñas y medianas empresas muestra que las mismas experimentan una serie de dificultades para gestionar el conocimiento de sus integrantes, exhibiendo frecuentemente una fuerte centralización del mismo en el dueño-gerente, así como también hallan impedimentos para beneficiarse del intercambio de conocimientos con el entorno. A la vez, de la literatura consultada se extrae que el conocimiento se ha ido consolidando como un factor clave en torno al cual las empresas construyen sus ventajas competitivas dinámicas.

En el caso de la industria de hidrocarburos, fenómenos que se describen más adelante en este trabajo tales como el envejecimiento de la fuerza de trabajo, la disminución de la cantidad del personal empleado, en particular de personal interno estable, asociado ello a formas diversas de externalización, subcontratación y trabajo eventual, la intensidad tecnológica y de conocimiento del sector, la división del trabajo entre empresas en forma de “anillos” y las relaciones asimétricas de poder, la irrupción de las tecnologías para la explotación de hidrocarburos no convencionales, y las exigencias de certificación de normas internacionales específicas de la actividad, entre otros, incrementan la importancia de una gestión del conocimiento en todas las empresas del sector en general, y en las PyMEs en particular.

En este contexto, el objetivo general de la investigación consiste en identificar cómo se da el proceso de gestión de conocimiento en las PyMEs que operan en el segmento del upstream del sector de hidrocarburos. Las firmas que integran dicho segmento son aquellas que participan por sí mismas o prestan servicios de apoyo a la exploración y explotación de petróleo y gas.

De dicho objetivo general se desprenden los siguientes objetivos particulares: (i) teniendo en cuenta la influencia central del dueño-gerente en este tipo de empresas evidenciada en la bibliografía, se indagará sobre su rol en la gestión del conocimiento; (ii) considerando la manera en que la firma maneja su planta de personal, se investigará cómo las personas aprenden dentro de la organización, los esfuerzos que se llevan a cabo para fomentar su implicación en las tareas que realizan y aspectos relativos a la división del trabajo que puedan influir sobre la implicación y la autonomía de los recursos humanos; (iii) se caracterizará el proceso de gestión de información y conocimiento que desarrolla cada una de las firmas, tanto a nivel interno como con respecto al intercambio de conocimiento con empresas e instituciones del entorno.

A los efectos de abordar esta temática en empresas pequeñas y medianas, se tendrá en cuenta que, tal como indican Bamji *et al.* (2003), la mayoría de este tipo de empresas no cuentan con una política explícita dirigida a la gestión del conocimiento sino que se llevan a cabo esfuerzos informales a tal efecto.

En cuanto a la división de las políticas de gestión del conocimiento entre aquellas que apuntan a codificarlo y las que no alteran su naturaleza explícita, no se parte del supuesto de que una gestión explícita del conocimiento es necesariamente superior a aquella que es tácita, sino que se reconoce que aunque los procedimientos no

estén normados, las empresas pueden estar transfiriendo, apropiando y reteniendo el conocimiento de una forma exitosa.

En función de los objetivos perseguidos por el presente trabajo, se pretende avanzar en el análisis de los casos de estudio sobre las siguientes preguntas-guía de la investigación:

Sobre el papel del dueño-gerente

- ¿En qué medida el conocimiento y la toma de decisiones estaban centralizados en el dueño-gerente al momento de la fundación de la empresa? ¿Cómo evolucionó esta situación según se fue modificando la planta de empleados?

Sobre la gestión de los recursos humanos

- ¿Qué características reúne el personal que se incorpora a la organización? ¿Cómo se lleva a cabo la inducción de ese personal?
- ¿Cómo es la división interna del trabajo? ¿Incluye esfuerzos para fomentar la implicación del personal? ¿Permite a los trabajadores y a la organización aprender?

Sobre la gestión de la información y el conocimiento

- En cuanto al conocimiento interno, ¿En qué medida y de qué forma transforma la organización a los datos en información y conocimiento y los utiliza para la toma de decisiones? ¿Cómo promueve la organización el aprendizaje individual y colectivo de sus miembros y cómo se dan las etapas de la gestión del conocimiento? ¿Qué capacidades dinámicas posee la firma que le permitirían ser innovadora?
- En cuanto a la relación con fuentes externas de conocimiento, ¿De qué forma y en qué medida la firma establece relaciones con las empresas e instituciones de su entorno para aprovechar las externalidades de conocimiento generadas?
- En función del análisis de la gestión interna y externa del conocimiento, ¿Cuál es la modalidad de aprendizaje adoptada por la empresa?

1.3 Aspectos metodológicos

1.3.1 Estrategia de investigación

Como parte de una línea de investigación mayor sobre el desempeño de PyMEs proveedoras del complejo hidrocarburífero en la Cuenca Neuquina, y utilizando como insumo información obtenida en el marco de actividades de vinculación y transferencia tecnológica desarrolladas en la Universidad Nacional del Comahue, con sede en la ciudad de Neuquén, Argentina, en la presente tesis se desarrollaron ocho estudios de casos de acuerdo a lo que Yin (1984) denomina una estrategia de múltiples casos de estudio. Puesto que la naturaleza del objetivo general de la investigación está relacionada a la descripción y explicación de un proceso, el de gestión de conocimiento, se optó por una metodología cualitativa.

La literatura descriptiva del proceso de gestión de conocimiento aborda por lo general el análisis sobre casos puntuales de grandes empresas, analizando sus esfuerzos formales para aplicar herramientas a tal efecto, estrategias cuyos resultados pueden ser medidos y cuantificados. Tal como se mencionó anteriormente, escasean en esta temática los estudios enfocados en las empresas pequeñas y medianas, cuyos esfuerzos de gestión de conocimiento son informales y difíciles de medir. El carácter informal y asistemático de las iniciativas de gestión de conocimiento en PyMEs apoya la elección de una metodología cualitativa.

Por otro lado, dado el carácter ecléctico del enfoque conceptual adoptado, incorporando aportes de diferentes disciplinas pertenecientes a las ciencias sociales en general, y diferentes corrientes dentro de las ciencias económicas y *manageriales*, la metodología cualitativa resulta la más adecuada por su flexibilidad para integrar la diversidad de enfoques.

La Tesis de Maestría se enmarca en el Proyecto de Vinculación y Transferencia Tecnológica titulado “Fortalecimiento de las capacidades de generación de valor y gestión asociada del conocimiento y la inversión en PyMEs industriales y de servicios tecnológicos en el complejo de hidrocarburos en la Cuenca Neuquina. Acuerdo Universidad Nacional del Comahue y Plan Sustenta Regional Neuquén”, aprobado mediante la Resolución 1793/14 por la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación Argentina. A partir de dicho Proyecto de Vinculación Tecnológica han surgido trabajos que estudian el entramado empresarial-institucional del sector y los desafíos que involucra la reconversión para la explotación de los hidrocarburos de reservorios no convencionales (Landriscini & Orlandini, 2015; Landriscini *et al.*, 2015a; Landriscini, 2015a, 2015b). Además, el análisis de los temas tratados en dichos trabajos ha sido complementado con numerosas consultas efectuadas a informantes clave de la actividad sectorial estudiada, con desempeño en el mundo académico, particularmente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue, en la Maestría en Economía de la Energía y Política Energética de la Facultad de Economía y Administración de la misma Universidad, en la Fundación Bariloche, en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial con sede en Neuquén, y en el ámbito empresario y estatal provincial en el área de Hidrocarburos.

1.3.2 Captación de la información y selección de los casos

A los efectos de realizar el trabajo de campo, se diseñó una pauta guía de preguntas que incorpora los ejes conceptuales derivados del marco teórico. En cada uno de los casos seleccionados, la indagación se efectuó por medio de entrevistas semi-estructuradas, puesto que la utilización exclusiva de preguntas totalmente abiertas haría muy complejo el procesamiento y análisis de la información obtenida. Las entrevistas fueron realizadas personalmente con la gerencia técnica o gerencia general de la empresa. El cuestionario utilizado se encuentra anexo al presente trabajo.

Para la selección de los casos de estudio se adoptó el enfoque de “casos típicos” propuesto por Neergaard y Uihøi (2007), según el cual los *typical cases* son aquellos que mejor reflejan el fenómeno a estudiar. A fin de que los casos seleccionados se correspondieran al subgrupo de casos típicos que resultan “reveladores”, en términos de Yin (1984), con respecto al proceso objeto de estudio, se adoptaron los siguientes criterios para seleccionar las unidades de análisis:

- empresas PyMEs

Se separa a las PyMEs de las grandes empresas con fundamento en la abundante literatura existente sobre las diferencias entre los dos tipos de empresas, que ocasionan que las herramientas que aplican las grandes empresas no son trasladables directamente a sus pares de menor tamaño.

- sus operaciones se localizan en la Cuenca Hidrocarburífera Neuquina

Dado que la mayoría de las PyMEs del *upstream* se localizan en las cercanías de las cuencas de hidrocarburos (Neuman *et al.*, 2012), y considerando que la Cuenca Neuquina es la que mayor producción de petróleo y gas tiene en el país, las empresas estudiadas serán las que operan en ella. Además, es en dicha cuenca donde se localizan las empresas que han avanzado en el conocimiento en la actividad, y en el futuro apoyarán la explotación de los hidrocarburos no convencionales.

- se trata de empresas manufactureras o prestadoras de servicios especializados

Este criterio pretende excluir a las empresas prestadoras de servicios simples, en las que el conocimiento no tiene un papel central.

- alguna parte de su proceso hace uso intensivo de conocimiento

Esto tiene que ver con que el fenómeno que se pretende estudiar, la gestión del conocimiento, es más relevante en estas empresas que en aquellas en que el conocimiento no es crucial para el proceso.

- la empresa cuenta con profesionales o técnicos en planta

La presencia de profesionales o técnicos en planta es otro indicador que sirve como *proxy* de la cantidad de conocimiento disponible que hay para gestionar.

- la empresa tiene en su estructura un sector técnico

Ibídem.

En el caso de estos tipos de estudio, el número de empresas a relevar debe ser suficientemente grande para permitir extraer conclusiones que se puedan extender al resto de las PyMEs del sector, pero, a su vez, suficientemente chico para que se puedan

salvar los obstáculos con los que puede tropezar la investigación, a saber: imposibilidad de acceso por secreto industrial o por desinterés de las empresas, restricción temporal para la realización del trabajo de campo y riesgos de cambios de escenarios, entre otras. De acuerdo a lo descrito en la presente sección, el muestreo no fue aleatorio sino que se basó en los criterios mencionados, que hacen posible, en los términos de Eisenhardt (1989), reflejar “la selección de casos específicos a los efectos de extender la teoría a un amplio rango de organizaciones” (p. 537).

1.3.3 Metodología de análisis

Luego de la transcripción del audio de las entrevistas a texto en formato digital, se elaboró una descripción de cada uno de los casos estructurada de acuerdo a las temáticas abordadas por las preguntas semi-estructuradas de la pauta guía. En las descripciones no sólo se ve reflejado el contenido manifiesto en el discurso textual de los entrevistados sino también el contenido latente, “el cual está expresado en forma metafórica o entre líneas, en el discurso de los entrevistados” (Gonzalo, 2012, p. 30).

A continuación de la descripción de cada caso, se lo analizó individualmente en base a las herramientas conceptuales derivadas del marco teórico seleccionado, intentando encontrar elementos del marco teórico en los casos analizados, según el enfoque de *theory building* planteado por Eisenhardt y Graebner (2007), información que se complementó con otros casos relevados, entrevistas a informantes calificados, participación en conferencias y congresos relacionados al sector de hidrocarburos, etcétera. Estos análisis individuales de los casos se llevaron a cabo siguiendo el orden de las preguntas de investigación planteadas en el apartado precedente.

Teniendo en cuenta que Eisenhardt y Graebner (2007) apuntan a que los estudios de casos múltiples, en contraposición a los de un único caso, “permiten una exploración más amplia de las preguntas de investigación y mayor elaboración teórica” (p. 27), se complementan los casos estudiados con información proveniente de fuentes secundarias para “dialogar” con el eje temático principal del trabajo, la gestión del conocimiento, y con los subejos temáticos reflejados en las preguntas que guían la investigación.

2 EL SECTOR P&G Y SUS CARACTERÍSTICAS EN LA CUENCA HIDROCARBURÍFERA NEUQUINA

Este capítulo tiene por objeto contextualizar el marco en el que se desempeñan las pequeñas y medianas empresas del segmento *upstream* del sector de hidrocarburos en la Cuenca Hidrocarburífera Neuquina.

Se parte de una descripción del proceso productivo, con foco en el *upstream*, sin hacer énfasis en cuestiones técnicas adicionales a las necesarias para poder explicar *a posteriori* cuál es la tarea que desempeñan las empresas estudiadas como parte del complejo productivo e institucional regional. La importancia de comprender qué tarea realizan en cada caso y la modalidad de desempeño como parte de tramas empresarias, radica en que eso influye sobre la forma en que se insertan en la cadena productiva.

Luego, se describirá la lógica empresarial-institucional bajo la cual opera la industria, comenzando por un panorama de tendencias globales, pasando por un planteo de la situación de la industria a nivel nacional para luego resaltar los aspectos salientes del entramado empresarial-institucional localizado en la región en la que se encuentra la Cuenca Neuquina.

A raíz del cambio de paradigma que enfrenta la industria en el presente, con el *shale boom* estadounidense y el paso a la explotación de los hidrocarburos de reservorios no convencionales, al final del capítulo se hace referencia a las

características principales del caso norteamericano así como también se hace alusión a las repercusiones medioambientales y por lo tanto sociales que deben ser tenidas en cuenta por las legislaciones de los distintos niveles de gobierno. Queda abierta la cuestión del cambio de régimen económico nacional operado a partir de diciembre de 2015, que se ha traducido en una nueva política cambiaria, en nuevos precios locales para la industria, modificaciones en las regulaciones sectoriales sobre inversiones y empleo y en las reglas que rigen la exportación e importación y la transferencia de las utilidades corporativas, al tiempo que la salida del *default* hace prever cambios en las estrategias de agentes transnacionales del rubro energético en materia de inversiones.

2.1 La cadena productiva del P&G: el segmento del upstream

En líneas generales, la cadena hidrocarburífera comprende las etapas de exploración, explotación, transporte, almacenamiento, destilación y comercialización del petróleo y el gas natural (Fretes & Grillo, 2005). Dadas las características de las actividades desarrolladas en cada una de esas etapas, las mismas se pueden agrupar en tres bloques:

- A. *Upstream*: exploración y explotación
- B. *Midstream*: transporte y almacenamiento
- C. *Downstream*: destilación y comercialización

El presente análisis está centrado en el *upstream*, puesto que las empresas seleccionadas para este estudio de casos operan en dicha fase de la actividad. Si bien para algunos sectores de la industria la frontera entre los bloques mencionados se difumina (Neuman *et al.*, 2012), este no es el caso de los servicios especializados y las manufacturas fabricadas específicamente para el proceso de perforación y producción.

2.1.1 La exploración o prospección

El *upstream* comienza con la etapa de exploración o prospección del petróleo y gas, que tiene por objeto el descubrimiento de un yacimiento petrolífero, es decir “Un cuerpo de roca del subsuelo que exhibe un grado suficiente de porosidad y permeabilidad para almacenar y transmitir fluidos” (Schlumberger, 2015). El proceso se puede iniciar identificando la roca generadora (roca madre) donde el material orgánico alcanzó las condiciones de presión y temperatura para generar hidrocarburos, y luego localizar una “trampa”, es decir la roca reservorio, hacia donde los mismos fluyeron y se acumularon en una cantidad que hace económicamente viable su explotación (Boess *et al.*, 2012).

Las actividades de la etapa de exploración comienzan con el estudio de la cartografía reciente del área, seguido por estudios de geología de superficie, sondeos para comenzar a conocer las capas subterráneas, que luego se complementan con estudios magnéticos, gravimétricos y sísmicos.

En las actividades ligadas a los recursos naturales, se hace una distinción entre recursos, es decir aquellos que existen o cuya existencia se hipotetiza o especula, y reservas. Las reservas son la porción de dichos recursos que ya están identificados y cuya explotación es rentable económicamente al precio y la tecnología dadas (Universidad de Murcia, 2015).

Si bien la exploración sísmica progresa constantemente, la misma no es infalible, por lo tanto la única forma de determinar la presencia y la cantidad de petróleo es perforando un pozo exploratorio en la formación o sustrato potencialmente productor (EPA, 2000).

Perforación

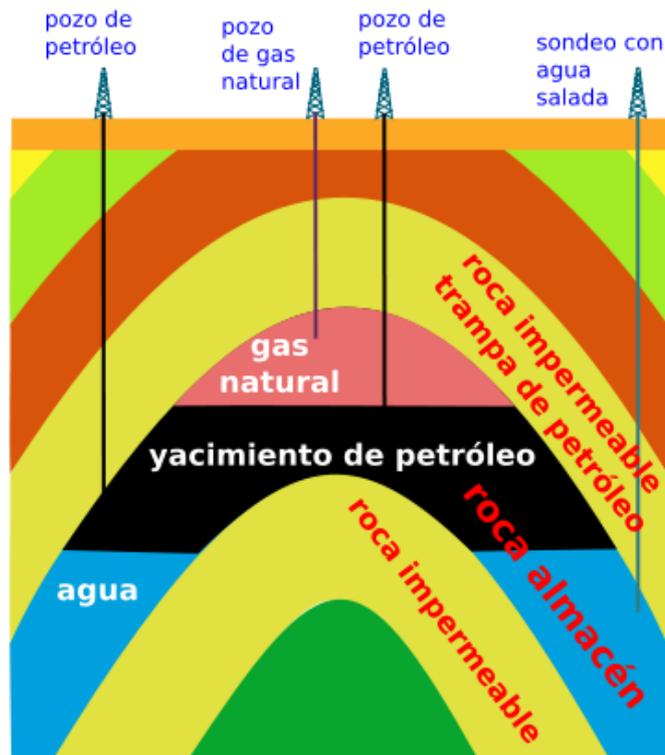
Una vez que se determinó que una zona es potencialmente productora, se monta allí un equipo de perforación compuesto por motores, piletas, válvulas, barras de sondeo, trépano y una torre piramidal de acero de 20 a 30 metros de altura que da sustento y energía de rotación al trépano.

Figura 3: El trépano de perforación



Fuente: (Baker Hughes, 2015)

Figura 4: Localización de los hidrocarburos



Fuente: (Martínez Luques & Botello, 2011)

Funciones del Lodo de Perforación

Durante la etapa de perforación, se bombea lodo desde una piletta por el interior del trépano, a medida que el mismo va penetrando en la roca, con la triple función de:

- **Mantener presión hidrostática** sobre las paredes del pozo para que no se cierre, y mantener controladas (por presión hidrostática) las capas presurizadas evitando la surgencia descontrolada o “reventón” (*blow out*). Con este mismo fin se dispone de válvulas de seguridad en superficie – BOP (Blow Out Preventer).

- **Enfriar el trépano**, ya que la fricción con la roca provoca su recalentamiento

- **Transportar a superficie los recortes** de roca molidos por el trépano en su penetración.

Control geológico

El servicio de control geológico durante la etapa de perforación del pozo consiste en estudiar esos recortes de roca, también llamados *cutting*, para determinar propiedades de la misma (porosidad, permeabilidad, arcillosidad, selección, material cementante, etc.), como así también vestigios de hidrocarburos en las capas atravesadas, y así poder establecer con precisión la profundidad de los niveles de interés¹².

Ensayos a pozo abierto

Una vez terminada la perforación y antes de que el pozo pase a producción, se debe verificar si las capas productoras tienen potencialidad suficiente para que la inversión sea viable. Son tres los tests que se llevan a cabo para dicho fin (EPA, 2000):

- **Extracción de muestras:** del pozo de petróleo (*corona*), proveniente de la roca en la profundidad a la que se estima que están los hidrocarburos.

- **Perfilaje eléctrico (*wireline logging*):** Las técnicas de perfilaje implican la introducción de herramientas en el pozo mediante un cable, que son capaces de medir emisiones naturales y propias de cada roca, variación de conductividad eléctrica propia de los fluidos de formación (agua salada vs. petróleo) y otros parámetros que ayudan a identificar los tramos de interés dentro de la columna perforada. (Ainchil, 2012, p. 1). Esta técnica mejora la información obtenida del *cutting*, ya que son registros en condiciones de fondo de pozo (estado real de la roca y fluidos).

- **Pruebas de presión a pozo abierto DST (*Drill Stem Testing*)**, es una herramienta que permite sacar una muestra del fluido de formación, determinar la temperatura, generar una onda de presión que permite evaluar la potencialidad productiva de cada nivel y establecer la existencia de daño de formación.

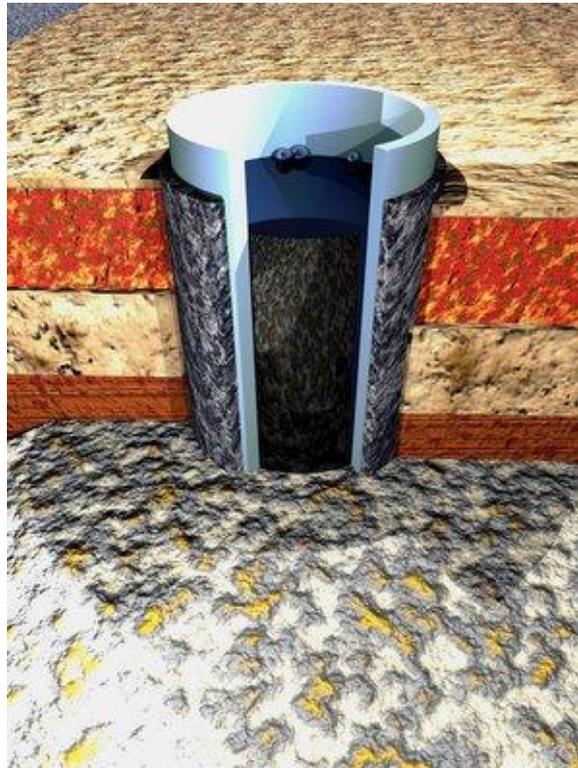
Cementación de pozo:

Una vez terminada la perforación y definida la potencialidad productiva de la zona, se procede a entubar el pozo; se bajan caños de acero (*casing*) por el pozo, se

¹² Nota: Para separar los sólidos que trae el lodo de perforación a superficie se utilizan mallas filtrantes (telas y zarandas) de diferentes calibres.

bombea cemento por adentro del *casing* que luego se desplaza con agua para que el cemento quede por el espacio (anular) entre el *casing* y el pozo. De esta forma quedan aislados los niveles de formación, posibilitando la evaluación de los niveles en forma aislada, puesto que puede haber niveles indeseables de agua salada y otros de hidrocarburo (objetivos).

Figura 5: Cementación



Fuente: (3M, 2015)

Punzamiento/ensayo de capas:

Se detonan cargas que perforan tanto el acero como el cemento y se pone en contacto cada capa con el pozo. Luego se ensaya para definir el tipo de fluido, el caudal y la presión de aporte del nivel.

Para aislar las diferentes zonas del pozo en las que se desea hacer ensayos, se utilizan empacaduras (*packers*) y tapones.

2.1.2 La explotación o producción

Culminada la etapa de perforación y terminación, se baja la instalación de producción mediante el mismo equipo de Work Over que realizó la terminación del pozo. Si la condición de surgencia es natural, es decir que la presión propia de la formación vence la hidrostática propia para que la extracción suceda naturalmente, la instalación de producción consiste en un sistema de válvulas. Si la condición no es de

surgencia natural, es decir que la presión de la formación no es suficiente, se instala una bomba para la extracción.

Si bien existen varios tipos de bombas petroleras, la más común es la bomba de varilla (también conocida como “cigüeña” que se observan en los campos petroleros con un movimiento de cabeceo). Además, se conecta un tanque para almacenamiento del petróleo y, en el caso que se vaya a producir gas, dada la dificultad de su almacenamiento, debe construirse un gasoducto antes de poner el pozo en producción.

Figura 6: Bomba de balancín – “Cigüeña”



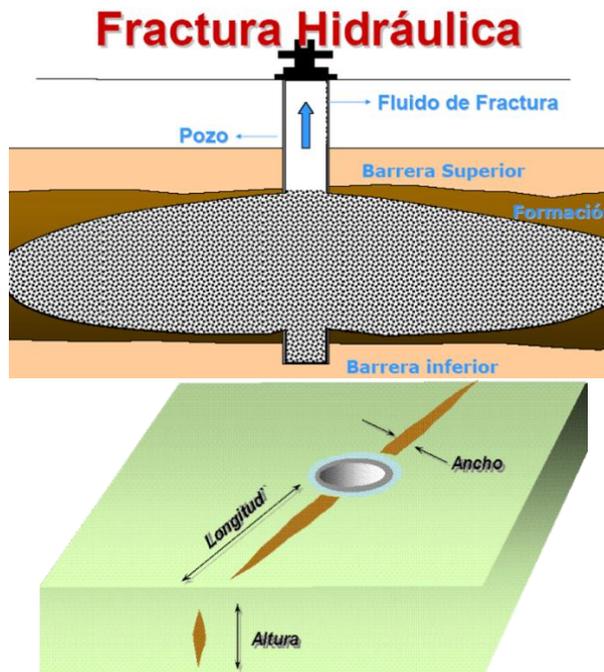
Fuente: (La Mañana de Cipolletti, 2015)

Una vez que el petróleo bruto es extraído, se le quitan el agua, los sedimentos y las impurezas, y luego se separan los gases disueltos a presión en el crudo de las fases líquidas.

Estimulación

A pesar de que en la etapa de prospección se hayan estimado que el reservorio tiene grandes cantidades de hidrocarburos, puede ser que la presión no sea suficiente para obtener un caudal de producción que justifique el costo de las operaciones. En estos casos se requiere de estimulación, la cual puede implicar un lavado ácido para eliminar daño soluble o una fractura hidráulica con agente de sostén para dejar un canal conductivo que se encargue de coleccionar y transportar lo que aporten las gargantas porales o microfisuras al pozo. Mediante estas metodologías se puede lograr un factor de extracción del 25% y el 30% del hidrocarburo *in situ*.

Figura 7: La fractura hidráulica



Existen tres períodos durante la explotación de un yacimiento (Salager, 2005):

i. Recuperación primaria

En la recuperación primaria la energía para el movimiento de fluido está dada por la diferencia de presión entre la presión del reservorio y la del fondo de pozo, el drenaje del petróleo es natural. En recuperación primaria se puede extraer un promedio de 10 a 15% de crudo original. Sin embargo, no siempre esa energía es suficiente, ya sea porque originalmente está depletado o por agotamiento propio del drenaje de la capa en el tiempo, esto hace necesario el aporte externo de energía.

ii. Recuperación secundaria

“Los métodos de recuperación secundarios consisten en inyectar dentro del yacimiento un fluido menos costoso que el petróleo para mantener un gradiente de presión” (Salager, 2005, p.4). Los métodos de estimulación en esta etapa tienen que ver con inyectar agua en determinados pozos del yacimiento (“inyectores”), para que el crudo salga por los pozos productores, es decir con *water flood*, o bien con mantener la presión al interior del pozo. (Fretes & Grillo, 2005).

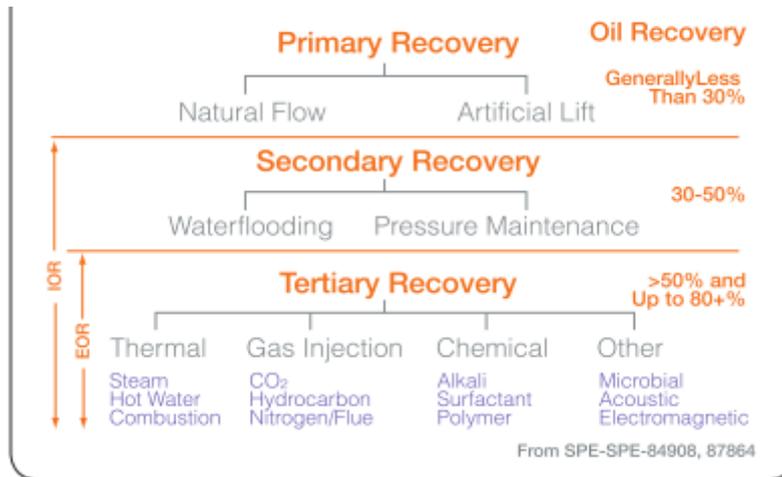
iii. Recuperación terciaria (*Enhanced oil recovery – EOR*)

La recuperación terciaria o mejorada surgió gracias a la combinación del aumento de los precios del crudo en los años '70 y el avance tecnológico, lo cual permitió que se desarrollen e hizo viables técnicas más complejas, que permiten obtener parte del aproximadamente 60% del crudo que todavía queda en el yacimiento luego de la recuperación secundaria.

Los tipos de recuperación terciaria son (Kokal & Al-Kaabi, 2010):

- Térmica: vapor, agua o aceites calientes (esta es la llamada “desparafinación”), combustión
- Inyección de gas: dióxido de carbono, hidrocarburos, nitrógeno
- Química: polímeros, surfactantes, álcali
- Otros: microbios, técnicas acústicas o magnéticas

Figura 8: La recuperación primaria, secundaria y terciaria del petróleo



Fuente: (Kokal & Al-Kaabi, 2010)

2.2 Tendencia global de la industria de P&G

En la presente sección se expone una breve descripción del estado actual del sector de petróleo y gas a nivel global, y cuáles son algunos hitos en el camino recorrido para llegar a la situación actual. El objetivo perseguido no es analizar de forma exhaustiva la geopolítica energética, sino que se intentan recuperar una serie de factores que históricamente han tenido repercusiones en esta industria, tomando como base las variaciones en lo que se denomina el “precio del petróleo” y el “precio del gas” a nivel mundial.

En primer lugar se hará referencia a algunos de los factores que influyen en esta industria y afectan al precio de ambos productos, tras lo cual se hará mención del cambio fundamental que está ocurriendo actualmente entre los actores, para finalmente ofrecer alguna reflexión acotada sobre qué expectativas existen de evolución futura.

2.2.1 El precio internacional de los hidrocarburos¹³

En un principio la literatura que intentaba hallar las razones para las fluctuaciones del precio del petróleo las atribuían a eventos políticos exógenos como guerras y revoluciones en los países de la OPEP, la evolución de ese cuerpo de literatura ha demostrado que esa es sólo una de las causas, cuya relevancia ha sido sobreestimada. El estudio de Baumeister y Killian (2016) encuentra que “la mayoría de las grandes variaciones en el precio del petróleo desde 1973 están explicadas en una gran medida por cambios en la demanda de petróleo crudo” (p. 4). La expansión de la economía global causa incrementos en la demanda de materias primas, entre ellas el petróleo crudo, lo cual ejerce una presión que tiende a incrementar el precio del petróleo. Otro factor que genera movimientos en la demanda de petróleo son las variaciones en la demanda de stocks de petróleo crudo: para resguardarse ante una eventual escasez de petróleo, los agentes demandan una mayor cantidad de crudo, lo cual genera una presión hacia arriba del precio del petróleo.

Por el lado de la oferta, entre los principales determinantes se encuentran: los descubrimientos geológicos, el marco regulatorio e impositivo para la extracción, el costo de la producción, la disponibilidad y el costo de la tecnología adecuada para la producción y la situación política en los países productores de petróleo, ya sea interna o en su relación con otros países.

Además de los determinantes de oferta y de demanda, algunos analistas resaltan el papel que tiene la especulación en los mercados afectando a la construcción del precio internacional de los commodities como el gas y el petróleo (Wallace, 2008).

Desde lo que se denomina la “Segunda Crisis del Petróleo” de 1979 (ocurrida *a posteriori* de la crisis de 1973), el mayor incremento en el precio del petróleo ocurrió

¹³ Esta sección se basa parcialmente en el estudio de Baumeister y Killian (2016), titulado “Forty years of oil price fluctuations: why the price of oil may still surprise us” y en el informe de la firma de consultoría Deloitte (2015), titulado “Oil and Gas reality check 2015: A look at the top issues facing the oil and gas sector”.

entre 2003 y 2008, con el precio de referencia “Western Texas Intermediate” (WTI) subiendo de \$28 a \$134 dólares el barril. Existen dos posturas con respecto a las causas de dicho incremento: por un lado, la corriente más aceptada sostiene que se debió a un incremento inesperado de la demanda global, alimentado en gran medida por el crecimiento económico de algunos países en desarrollo de Asia; por otro lado, hay quienes atribuyen este incremento a posiciones especulativas en el mercado financiero de futuros ligados a los hidrocarburos. Sin embargo, la revisión bibliográfica de Baumeister y Killian (2016) encuentra mayores evidencias que apoyan la primera hipótesis.

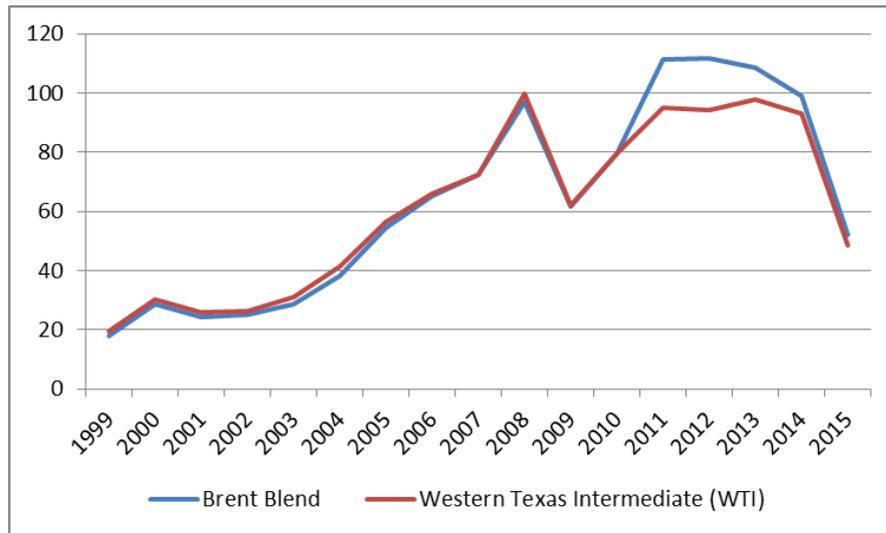
La crisis económica global de finales de la década del 2000 ocasionó una retracción de la demanda con una consiguiente caída del precio del crudo desde el pico de \$145 dólares por barril en julio de 2008 hasta llegar a \$30,28 dólares por barril en diciembre del mismo año. En 2009, sin embargo, cuando algunos países lograron comenzar a crecer nuevamente, el precio del WTI se estabilizó en torno a los \$100 dólares por barril.

El otro precio de referencia a nivel internacional, el Brent Blend, mantuvo una gran cercanía con el WTI hasta el año 2011. A partir de dicho año, el Brent se mantuvo estable en la franja de \$90 y \$120 dólares hasta 2014, mientras que el WTI, influido por el *shale boom* de Estados Unidos, comenzó una caída en 2011 que creó una brecha entre ambas cotizaciones entre 2011 y 2015. “Como resultado de esto, (...) se ha vuelto común utilizar el precio del crudo Brent como un *proxy* del precio mundial en los últimos años” (Baumeister & Kilian, 2016, p. 13). Sin embargo, entre 2015 y 2016 se ha registrado una disminución en la brecha entre ambos valores.

Después de un período de relativa estabilidad en el Brent, este precio internacional disminuyó de \$112 a \$45 dólares entre junio de 2014 y enero de 2015. Según el informe citado, se atribuye esta caída en el precio parcialmente al aumento significativo de la producción de Estados Unidos principalmente, y adicionalmente de Canadá y Rusia, junto con una caída de la actividad económica global.

La evolución de los precios del WTI y del Brent Blend entre 1999 y 2015 puede ser apreciada en el siguiente Gráfico 1:

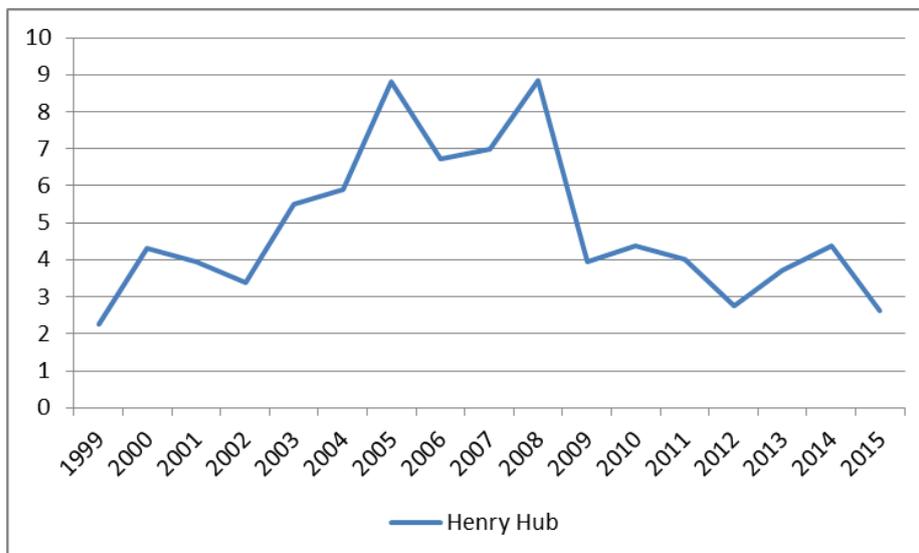
Gráfico 1: Precio del Brent Blend vs. WTI 1999-2015 (dólares por barril)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de U.S. Energy Information Administration

En el caso del gas, su precio de referencia a nivel internacional es el Henry Hub. Sin embargo, dado que existen obstáculos para el desarrollo de un mercado global de comercialización de gas natural, un informe de la firma de consultoría Deloitte sostiene que “hasta que se resuelvan los impedimentos al comercio global de Gas Natural Licuado, tanto el GNL como el gas natural transportado por gasoductos probablemente seguirán fluyendo predominantemente en regiones geográficamente próximas” (Deloitte, 2015, p. 5). Esta limitación del intercambio al entorno regional ocasiona diferentes precios en las diferentes plazas. Si bien entre 2004 y 2009 la expansión de la demanda ligada al crecimiento económico contribuyó a un aumento del precio, a partir de dicho año se hicieron sentir los efectos de la crisis económica que se materializaron conjuntamente con el inicio de la revolución de la explotación de reservorios no convencionales en Estados Unidos, lo cual determinó que el valor de referencia volviera a ubicarse en torno a los valores que registraba al inicio del siglo XXI. Lo descrito precedentemente puede observarse en el siguiente Gráfico 2, que muestra la evolución del precio del gas natural “Henry Hub” entre 1999 y 2015.

Gráfico 2: Precio del Gas Natural Henry Hub 1999-2015 (dólares por millón de BTU)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de U.S. Energy Information Administration

El precitado estudio de Deloitte identifica seis factores que hoy en día impactan a la industria del petróleo y gas, explicando su situación actual y ofreciendo herramientas para la previsión de las variables de esta industria en el futuro:

- Cambio en los fundamentos de la oferta y demanda

Gracias al *shale boom*, Estados Unidos pasó en 2010 y a mediados de 2012 a ser el primer productor de gas y petróleo a nivel mundial, respectivamente. En base a la mayor autosuficiencia energética de este país, los demás productores de petróleo y gas debieron salir a buscar otros mercados. Medio Oriente está intentando dirigir sus exportaciones hacia Asia para substituir la participación de mercado perdida en Norteamérica, y aumentar su *share* en el mercado europeo. Rusia también ha perdido participación en el mercado europeo, puesto que Europa ha adoptado una estrategia de diversificación, adquiriendo parte de sus combustibles de proveedores asiáticos.

La caída en los precios del gas natural Henry Hub actúa de incentivo para que los empresarios estadounidenses se interesen en exportar GNL a plazas donde la cotización supera al Henry Hub. Los exportadores de gas natural tradicionales como Qatar y Rusia enfrentan una competencia creciente por parte de Australia, país que se encuentra en vías de convertirse en el mayor exportador mundial de GNL a partir de grandes proyectos de ampliación de su capacidad productiva.

Por el lado de la demanda, Estados Unidos, el mayor importador de petróleo, está reduciendo año a año sus importaciones en dicho rubro. Mientras tanto, China continúa siendo una demandante fuerte, pero la disminución en su tasa de crecimiento probablemente tendrá algún impacto en su demanda de hidrocarburos.

- Emergencia de nuevos patrones de comercio

En el marco del cambio en las bases de la oferta y la demanda de hidrocarburos, emergen dos nuevos bloques de intercambio de hidrocarburos, que modifican los patrones de comercio, amenazando el poder de la OPEP¹⁴.

Por un lado se encuentra el eje de los países de Norteamérica, quienes se están consolidando como un bloque comercial autosuficiente, motivado por el *shale boom* estadounidense, la desregulación de este mercado por parte de México y los costos para exportar el petróleo canadiense afuera de Norteamérica.

El otro eje se va consolidando con el “pivoteo” de Rusia a Asia, es decir que ante la caída de la demanda europea, ha establecido algunos acuerdos comerciales con empresas chinas e indias para aumentar su participación en esos mercados. A su vez, China e India aprovechan para diversificar sus proveedores de energía.

Conforme se consolidan las relaciones entre estos bloques comerciales, los países de la OPEP intentan incrementar su participación en el mercado europeo. A pesar de esto, como veremos en el párrafo siguiente, no todos los países de la OPEP se encuentran en la misma situación ni tienen las mismas potencialidades.

- El rol de la OPEP en el mercado del P&G

Hoy en día la OPEP provee el 32% del petróleo crudo mundial, si bien se prevé una caída de la participación de mercado en el futuro próximo. Es que las barreras a la entrada existentes en el mercado ocasionadas por la complejidad de las operaciones de exploración y explotación convencional son reinventadas con la revolución *shale* de Estados Unidos.

“La mayoría de los países de la OPEP requieren precios del petróleo de alrededor de \$100 dólares por barril para equilibrar sus presupuestos” (Deloitte, 2015, p. 10). Es así que un período prolongado de bajos precios puede tener graves repercusiones sobre sus finanzas. Si bien algunos de los países como Arabia Saudita, Kuwait, Qatar y los EAU tienen capacidad para aumentar la producción y las reservas necesarias para mantenerla, otros países como Argelia, Angola, Ecuador, Nigeria y Venezuela están viendo su producción disminuir. Los otros miembros como Libia, Irán e Irak enfrentan desafíos políticos y de lucha contra el terrorismo que les exigen derivar recursos a tal fin.

- La caída de los precios del GNL

Tal como fuera mencionado precedentemente, de los impedimentos para el comercio internacional del gas natural se desprende que existen precios diferentes en las diversas plazas en las que se comercializa. Sin embargo, en el pasado reciente la tendencia de estos precios ha sido a la baja. Esta caída se atribuye a una serie de causas, tales como los efectos remanentes de la crisis en Europa, la diversificación de la cartera de proveedores de energía por parte de China, y el gran crecimiento en la producción de gas experimentado a nivel mundial.

¹⁴ Organización de Países Exportadores de Petróleo, creada en 1960 por Irán, Irak, Kuwait, Arabia Saudita y Venezuela. Hasta 2016 se han adherido a la Organización Argelia, Angola, Ecuador, Indonesia, Libia, Nigeria, Qatar y los Emiratos Árabes Unidos.

Producto de esta disminución en los precios del gas natural, corren peligro los grandes proyectos que estaban previstos para Australia, Estados Unidos y Canadá, lo cual favorece la posición de negociación de Qatar, actualmente el mayor proveedor mundial de gas.

- Los costos a largo plazo de los proyectos complejos

La industria del P&G está accediendo a nuevas fuentes de recursos antes inalcanzables, tales como los reservorios no convencionales, el *deep offshore*, la construcción de depósitos flotantes para el almacenamiento de GNL, y la exploración de nuevas fronteras en el Ártico. A su vez, estos avances suponen nuevas inversiones en la automatización de operaciones remotas y submarinas, la perforación con alta presión a altas temperaturas, el *fracking* en varias etapas y la robótica submarina.

En el marco de estos grandes proyectos complejos, el desafío consiste en la inversión que requieren, considerando además que se estima que “un 65% de los proyectos de capital alrededor del mundo superaron los presupuestos por lo menos en un 25% y/o excedieron los plazos de finalización previstos hasta un 50%” (Deloitte, 2015, p. 18).

Para contrarrestar estos mayores costos y el incumplimiento de los plazos, las empresas están viéndose obligadas a introducir nuevas tecnologías que involucran alianzas a través de la cadena de suministros, el aprovechamiento del análisis de “*big data*”, la gestión *lean* de los proyectos, es decir ajustando en tiempo real la inversión de recursos y el flujo de trabajo a los requerimientos cambiantes, el paso a los “yacimientos digitales”, utilizando sísmica de 4D, enfoques de estandarización modular de la producción, y gestión de los talentos, lo cual guarda estrecha relación con la temática principal que aborda la presente tesis.

Con respecto a la gestión de los talentos en la industria del P&G, el informe de Deloitte (2015) afirma lo siguiente: “Para evitar contribuir a una escasez de trabajadores calificados en el futuro, las empresas deben llevar adelante procesos que gestionen de mejor manera la atracción y retención de talento técnico e ingenieril” (p.18).

- La dinámica evolutiva de las relaciones entre las compañías integradas de petróleo (IOCs¹⁵) y las compañías nacionales de petróleo (NOCs¹⁶)

Si bien en las últimas décadas las compañías petroleras integradas han sido reconocidas como las más dinámicas en términos de *expertise* sobre la industria, capacidades de I+D y operacionales, su ventaja se ha visto erosionada en los últimos años, conforme su producción ha ido cayendo. El agotamiento de sus reservas convencionales les ha hecho concentrarse en pozos no convencionales, con resultados heterogéneos.

Por el lado de las empresas nacionales de petróleo, las mismas controlan hoy en día el 90% de las reservas conocidas de petróleo a nivel mundial. Con el tiempo estas

¹⁵ Por las siglas en inglés de “Integrated Oil Companies”

¹⁶ Por las siglas en inglés de “National Oil Companies”

empresas se han tornado más innovadoras y últimamente no han recortado sus presupuestos de manera tan drástica como las integradas.

El estudio de Deloitte (2015) concluye que la complejización de los procesos en la industria del P&G exige que se generen intercambios y alianzas entre las NOCs y las IOCs, tal como ya se está evidenciando en algunos de los megaproyectos iniciados en diferentes partes del mundo.

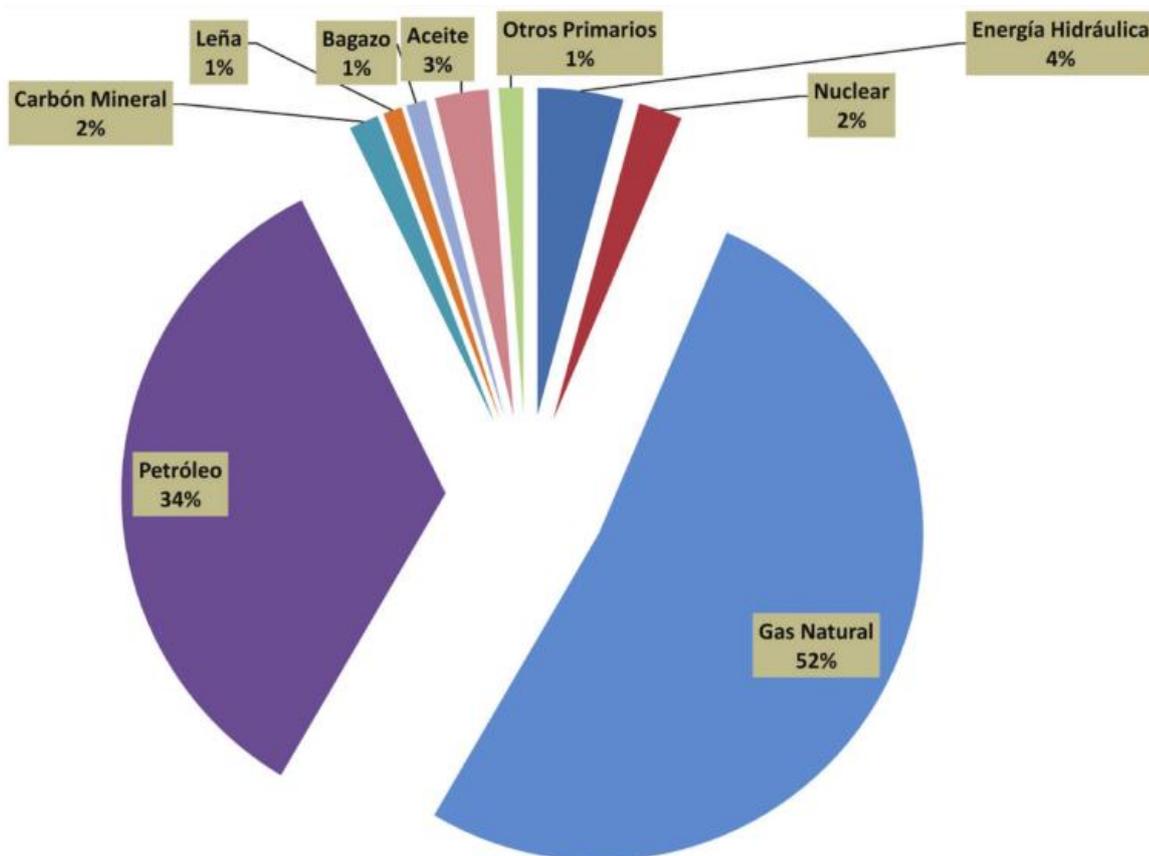
2.3 El contexto nacional del sector de hidrocarburos

2.3.1 La industria de hidrocarburos a nivel nacional

Para describir la organización actual de la trama hidrocarburífera actual en Argentina teniendo en cuenta los conceptos de *path dependency* y *history matters* (David, 2000), resulta imprescindible realizar un recorrido sintético por las principales políticas adoptadas en el nivel nacional en materia energética al menos en las últimas décadas, las que han respondido y responden a distintos paradigmas y regímenes de política económica.

Antes que nada, corresponde señalar, siguiendo a Kozulj (2015), que a 2013 la oferta primaria de energía en Argentina estaba integrada en un 52% por gas natural y un 34% en petróleo, completándose la oferta total con una participación entre 4% y 2% de energía hidráulica, biocombustibles, biomasa, energía nuclear y carbón mineral. Si bien la alta participación del petróleo es similar a la situación de los países de la OCDE, en Argentina destaca la alta participación del gas natural en la matriz energética. Esta situación deriva en que esta matriz energética “es «limpia» en términos de emisiones de CO₂, aunque extremadamente vulnerable precisamente por presentar una alta dependencia del gas natural, un recurso no renovable y cuyo potencial de agotamiento presenta grandes desafíos” (Kozulj, 2015, p. 16).

Gráfico 3: Oferta energética según fuentes primarias en la Argentina. Año 2013



Fuente: Kozulj (2015)

En el siguiente apartado se recorre brevemente la historia de las últimas décadas de la política energética argentina, con énfasis en la política hidrocarburífera. Se destaca el papel de YPF, la empresa creada por medio de un decreto de Hipólito Yrigoyen en 1922 como “Dirección de Yacimientos Petrolíferos Fiscales” (Risuleo, 2012), la cual fue desarticulada y privatizada en distintos momentos entre 1976 y los años 1990 y luego renacionalizada en el 2012 con la adquisición del Estado Argentino del 51% de las acciones, resultando un ícono de los cambios ocurridos en la concepción de la intervención del Estado en esta industria.

2.3.2 Política energética argentina reciente

La organización institucional que regía en la industria energética en Argentina previo a la desregulación y apertura comenzada durante la última dictadura militar y profundizada con las privatizaciones en la década del '90, correspondía a una fuerte intervención del Estado que se había venido afianzando desde mediados de la década del '40 (Kozulj & Lugones, 2007), en pleno proceso de industrialización sustitutiva de importaciones.

Hacia fines de los años '60 ya se planteaba la necesidad de diversificar la matriz energética a fin de reducir la dependencia del petróleo (que al momento correspondía a un 65% de la producción primaria de energía) e incrementar la del gas natural, pero a su vez reducir la participación de los hidrocarburos en la oferta energética en favor de otras fuentes como la energía hidroeléctrica, la nuclear y el carbón. Tal fue la propuesta del *Plan Trienal para la Reconstrucción y la Liberación Nacional* del tercer gobierno peronista, formulado entre 1973 y 1974, que señalaba que “la utilización de los recursos naturales no guarda relación con las reservas de los mismos”. Dicha política de diversificación fue desmantelada a partir del golpe de Estado de 1976, y la alteración más significativa de la matriz fue la importancia que ganó el gas natural a partir del descubrimiento por parte de YPF Sociedad del Estado del megayacimiento Loma de la Lata en la provincia de Neuquén en el año 1977 (Barrera, 2013c). Tal como indica Kozulj (2015), mientras que en 1970 el gas representaba el 30% de las reservas comprobadas de hidrocarburos en el país, en 1980 esta cifra fue de 62% y en 1989 el gas llegó a representar un 68% de dicho total (p.21).

El gobierno *de facto* implementó en el sector de hidrocarburos una serie de medidas denominadas “privatizaciones periféricas” con el objetivo de transferir la mayor cantidad de actividades posibles del sector público al privado a través de contratos de obras y servicios. “Ello redundó en que casi 30 áreas que estaban siendo explotadas por la petrolera estatal fueran cedidas en calidad de contratos a empresas privadas que tenían vínculos con el poder político” (Barrera, 2013b, p. 178). Además de la transferencia de estas áreas en producción de la petrolera estatal a un pequeño grupo de empresas privadas, lo cual implicó que YPF tuviera que comprar “un crudo que había descubierto a un valor cuatro veces mayor al de sus costos” (Barrera, 2013c, p. 40), el gobierno militar endeudó y desfinanció a YPF, por lo cual con la recuperación de la democracia política “el gobierno radical [de Raúl Alfonsín, recibió] a la petrolera con un endeudamiento de USD 4.300 millones” (Favaro, 2014 en Williams, Salas, & Ciminari, 2015).

Siguiendo a Barrera (2012a), la desarticulación de la petrolera estatal llevada a cabo por la última dictadura militar fue la antesala para su posterior privatización, en tanto causante de la mala *performance* que justificó los comentarios y las medidas de reestructuración suponiendo que “la eliminación del Estado como agente regulador y el traspaso de esta capacidad al «mercado», con el consecuente incremento de la competencia en el sector, redundarían en una mejora de los principales indicadores de actividad (fundamentalmente en los flujos de extracción y los *stocks* de reservas de hidrocarburos)” (Barrera, 2012b, p. 107).

En 1989, durante su primer año de gobierno, y en el marco de la sanción de las leyes de emergencia económica y administrativa del Estado, el presidente Carlos S. Menem sancionó los Decretos n° 1.055, n° 1.212 y n° 1.589, que tenían por objeto disminuir al mínimo la intervención del Estado en el mercado energético, así como también comenzar el vaciamiento de YPF que culminaría con su privatización mediante la Ley 24.145 del año 1992. Las medidas implementadas por los tres decretos mencionados pueden resumirse en los siguientes puntos (Barrera, Sabbatella, & Serrani, 2012; Barrera, 2012b, 2013d; Kozulj & Lugones, 2007):

- Supresión de la *mesa de crudos*, institución por medio de la cual YPF, a través de la Secretaría de la Energía, distribuía el crudo producido a los distintos refinadores
- Establecimiento de libertad de precios, libertad para disponer del crudo extraído por parte de las empresas privadas y de la liquidación del 70% de las divisas obtenidas por su venta nacional o internacional
- Concesión de “áreas marginales” o “de interés secundario” al sector privado
- Licuar los límites que establecía la Ley n° 17.319 a las concesiones que podía tener una sola persona física o jurídica, favoreciendo la concentración

La privatización de YPF comenzó en 1992 con la sanción de la mencionada Ley n° 24.145, instrumentándose mediante la venta del capital social de la empresa en un 80% en 1993, y culminó “con la compra del 97,46% de las acciones por parte de la petrolera española, Repsol S.A., en 1999” (Barrera, 2013a, p. 186). Si bien la privatización de la petrolera estatal fue motivada por la creencia que ya se manifestaba en el Decreto n° 1.212/89 de que la gestión privada incrementaría la eficiencia y favorecería la afluencia de capitales al sector que generarían “un crecimiento de la producción de hidrocarburos, un incremento de las reservas del país y una equitativa participación en la distribución de la renta petrolera”, el análisis de la dinámica posterior de la industria indica que no se produjeron los efectos anunciados.

Las medidas descriptas, encuadradas en las políticas y recomendaciones propugnadas por el Consenso de Washington respecto a las empresas públicas y el papel del Estado, y los informes de consultoras internacionales en línea con los condicionamientos dispuestos por los organismos financieros del mismo origen, implicaron el abandono por completo de la concepción de que el sector energético es estratégico y que por lo tanto la intervención estatal es esencial para su desarrollo en provecho de la sociedad en su conjunto y de la industrialización. Por el contrario, dejaron librado al mercado el desarrollo de este sector, al considerar al petróleo y al gas

como commodities. Como consecuencia de este cambio de concepción, y teniendo en cuenta la tendencia a la concentración económica de la industria que ya se había iniciado en la última dictadura militar, se consolidó un “oligopolio energético” – en términos de Barrera (2013c) – que concentró sus inversiones en sectores que le garantizaban una recuperación en el corto plazo de las mismas. Aquí cabe destacar los nexos entre la cadena de hidrocarburos y la cadena eléctrica: a mediados de los años 1990 emergen las centrales eléctricas de ciclo combinado alimentadas por gas natural, diesel-oil o fuel-oil, las cuales tienen bajos costos de instalación y mayores rendimientos que las otras formas térmicas de producción de energía, con lo cual permiten recuperar la inversión en un plazo menor en términos comparativos. En dicha etapa en la que el gas era abundante y de bajo costo en Argentina, “el crecimiento de la generación de electricidad entre 1989 y 2003 se explica en un 85% (73% si se considera hasta 2010) por las centrales térmicas de ciclo combinado” (Barrera, 2013c, p. 45). Esta posibilidad sumada a la cancelación de las nuevas obras de infraestructura vinculadas a las represas hidroeléctricas y las centrales nucleares profundizaron la dependencia de la matriz energética respecto de los combustibles fósiles, tal como exhibe el siguiente cuadro:

Tabla 3: Evolución de la producción de energía primaria, 1970-2010 (Ktep* y porcentaje)

	1970		1980		1990		2000		2010	
	Ktep	%								
Gas natural	6.778	22,8	11.966	28,6	18.514	37,5	35.113	42,9	38.482	48,9
Petróleo	20.177	67,9	25.281	60,4	24.741	50,1	39.530	48,3	31.274	39,7
Energía hidráulica	167	0,6	1.628	3,9	1.950	4,0	3.100	3,8	3.576	4,5
Nuclear	0	0,0	837	2,0	2.252	4,6	1.775	2,2	1.507	1,9
Otros primarios	2.599	8,7	2.131	5,1	1.885	3,8	2.391	2,9	3.907	5,0
Total producción	29.721	100,0	41.843	100,0	49.342	100,0	81.909	100,0	78.746	100,0

*Kilotoneladas equivalentes de petróleo.

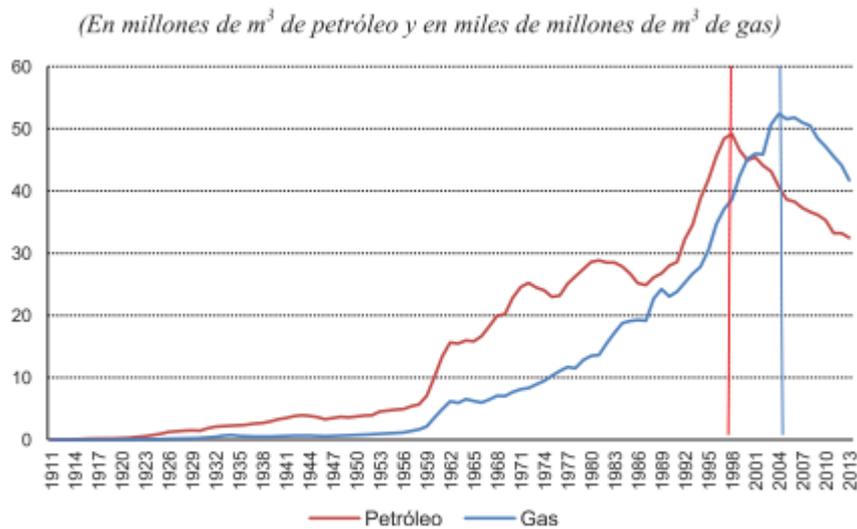
Fuente: Barrera (2012c)

Si se aborda el tema por el lado del consumo, se observa que mientras que en 1970 sólo el 11% del consumo primario de energía era explicado por gas natural, dicha proporción fue aumentando hasta superar en los últimos años el 50% de la energía consumida. Esto nos habla de un sector energético sesgado hacia el consumo del gas natural, que representa un 35% del consumo energético final de todos los sectores, siendo que la proporción en el resto de América Latina y el Caribe es del 13% y en los países de la OCDE alcanza un 20% en promedio (Gadano, 2015).

A pesar de las expectativas de algunos sectores acerca de la dinamización de las inversiones de riesgo en la industria que traería aparejada la privatización de YPF y la desregulación del sector, con el consiguiente aumento de las reservas, se produjo un fenómeno de “subexploración y sobreexplotación”. La producción de petróleo llega a su tope en 1998 y la de gas natural en 2004 para luego iniciar una importante caída, mientras que la exploración, medida en cantidad de pozos, tuvo un fervor inicial en 1995 – llegando a 165 pozos, para luego no superar los 63 pozos entre 1998 y 2010. Los datos históricos de un siglo de producción de petróleo y gas (1911-2014), así como la

evolución de los pozos exploratorios (1988-2014), se pueden visualizar en los siguientes gráficos:

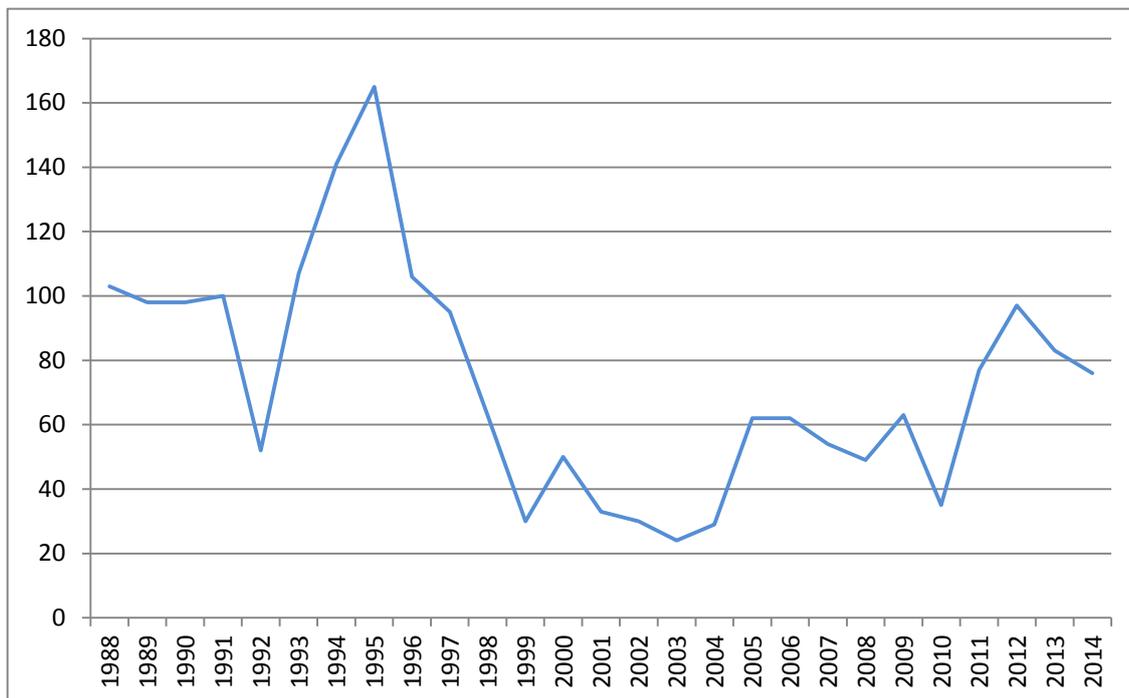
Gráfico 4: producción histórica de petróleo y gas (1911-2014)



Nota: La producción de petróleo incluye los volúmenes de condensado y gasolina estabilizada.

Fuente: CEPAL (2015b) en base a datos del Instituto Argentino de Petróleo y Gas

Gráfico 5: Pozos exploratorios terminados por año (1988-2014)



Fuente: elaboración propia en base a IAPG y Secretaría de Energía

Una de las consecuencias de la “racionalización” de YPF a partir de su privatización fue el despido, entre 1990 y 1994, de 35.689 empleados (sobre un total de 37.046) y la incorporación de 4.482. Algunos de los trabajadores despedidos fueron incorporados posteriormente bajo formas de contratación precarizada (Muñiz Terra,

2012 y Palermo, 2012 en CEPAL, 2015a; Landriscini, 2015a). Si bien una de estas formas de contratación precarizada derivó en la creación por parte de los “ex ypefianos” de emprendimientos *spin off* que eran departamentos que integraban la anterior estructura de YPF en Plaza Huincul, Cutral Có, Ensenada, el Golfo San Jorge, Cuyo y otros distritos, con el objetivo de convertirse en proveedores de servicios que YPF tercerizaba. El mecanismo de licitación se basaba en el precio, sin ofrecer una preferencia a estos pequeños proveedores locales que enfrentaban dificultades operativas derivadas en la obsolescencia de los equipos, salvo en la primera etapa, y en el período en que se conformó una UTE coordinada por SADE Skanska ya en tiempos de la venta completa a Repsol (Landriscini, 2006). En términos de Dalla Torre y Ferreyra (citado en Williams *et al.*, 2015), “No se establecieron contratos de estabilidad que le garantizaran a los nuevos emprendimiento PyMEs la posibilidad de mantener una continuidad en los servicios (p. 142). Williams *et al.* señalan que al no establecer mecanismos de cooperación y transferencia tecnológica ni ofrecer posibilidades de financiamiento a estos nuevos emprendimientos, resultaba una tarea muy dificultosa para los nacientes empresarios PyMEs, más ligados al oficio que a la gestión de negocios, adecuarse a los requerimientos de YPF y de las normas internacionales y ser sustentables. Es así que con la caída de la exploración y producción y de los precios del crudo muchos de estos emprendimientos *spin off* desaparecieron.

A partir de la crisis económica argentina de 2001/2002, el gobierno de Eduardo Duhalde decide reinstalar los derechos de exportación dada la fuerte devaluación de la moneda y la crítica situación económico-social y fiscal que atravesaba el país. En el marco de una estrategia industrializadora, las “retenciones a la exportación” fueron incrementadas por los gobiernos de Néstor Kirchner y Cristina Fernández, aislando la trayectoria de los precios internos del petróleo con respecto a la de los precios internacionales (CEPAL, 2015a). Ello provocó un mayor desequilibrio entre la oferta y la demanda energética por la caída de la producción frente a un aumento sostenido de la demanda industrial, residencial y de los servicios. En 2011, antes de la renacionalización de YPF por parte del Estado argentino, comenzaron a reconocerse precios mayores en el mercado local, mientras que el derrumbe en el precio internacional de fines de 2014 y principios de 2015 junto con el sostenimiento de los precios internos hicieron que la brecha se revirtiera, con precios internos mayores a los internacionales (CEPAL, 2015b). Según indican Kozulj (2011, 2015), Barrera (2012b, 2013b, 2013c, 2013d) y otros, la caída en la producción no puede ser fundamentada en la intervención gubernamental, como plantean otros autores, ya que la misma comenzó cuando aún estaba vigente el esquema de desregulación del mercado en el caso del petróleo. En 1998, en plena vigencia del régimen de Convertibilidad monetaria y en tiempos de la privatización de la empresa, comenzaba a caer la producción de petróleo junto con las reservas, y en 2004 la producción y exportación de gas. Las reservas de petróleo, por su parte, han mostrado una caída del 29% entre 2000 y 2010.

En el caso del gas, si bien la producción crece hasta 2004, la situación de las reservas es distinta: “luego del inicio de las reformas estructurales de la economía se percibe una caída considerable para luego posicionarse en 2000 un 0,6% por encima de 1988. Luego de esa fecha, las reservas descendieron un 57,3% hasta 2010” (Barrera,

2013c, p. 47). La siguiente Tabla 4 muestra la evolución de las reservas de petróleo y de gas:

Tabla 4: Reservas de petróleo y de gas, años seleccionados

Año	Petróleo MMm3	Gas MMMm3
1970	392	171
1980	392	641
1989	345	744
2000	473	778
2006	411	446
2010	401	359
2013	370	328
2014	378	332

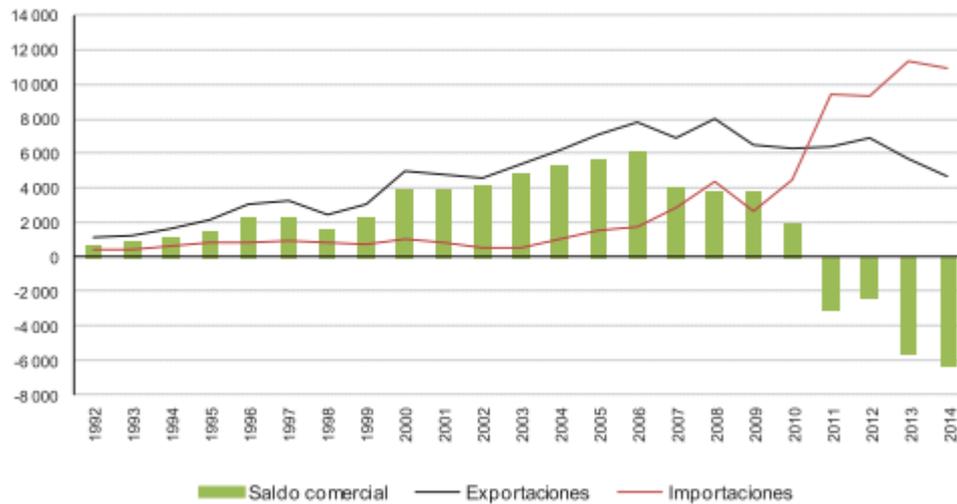
Fuente: elaboración propia en base a Kozulj (2015) e INDEC

Esta caída experimentada por las reservas, juntamente con la caída en la producción de petróleo y gas comenzada, como se señalara, en 1998 y 2004, respectivamente, ocurrieron en simultáneo con una industria que creció entre 2003 y 2011 año tras año – salvo por el 2009 – a un promedio mayor al 8% anual¹⁷, y un incremento del salario real que implicaron un mayor consumo de energía industrial y residencial. Para el año 2011, por lo tanto, la balanza comercial energética argentina se vuelve deficitaria, tal como se advierte en el siguiente gráfico que expone la evolución de exportaciones e importaciones de energía de Argentina para el período 1992-2014:

¹⁷ Según datos del Banco Mundial

Gráfico 6: Intercambio comercial de energía (1992-2014)

(En millones de dólares)



Fuente: CEPAL (2015b)

Los autores mencionados argumentan que existe otra serie de causas que provocaron un mal desempeño del sector, a saber:

- Las estrategias empresariales se focalizaron en la rentabilidad financiera y no en la producción;
- Por lo tanto, se produjo un sesgo a favor de la explotación de las reservas que ya habían sido descubiertas
- La maximización de la rentabilidad a corto plazo implicaba que la exploración debía estar limitada a las áreas de bajo riesgo
- Se buscaron ampliar los mercados como estrategia de maximización:
 - El mercado interno, mediante la instalación de los mencionados equipos de generación eléctrica de ciclo combinado
 - El mercado externo, dado que una gran proporción de la producción está concentrada en empresas multinacionales

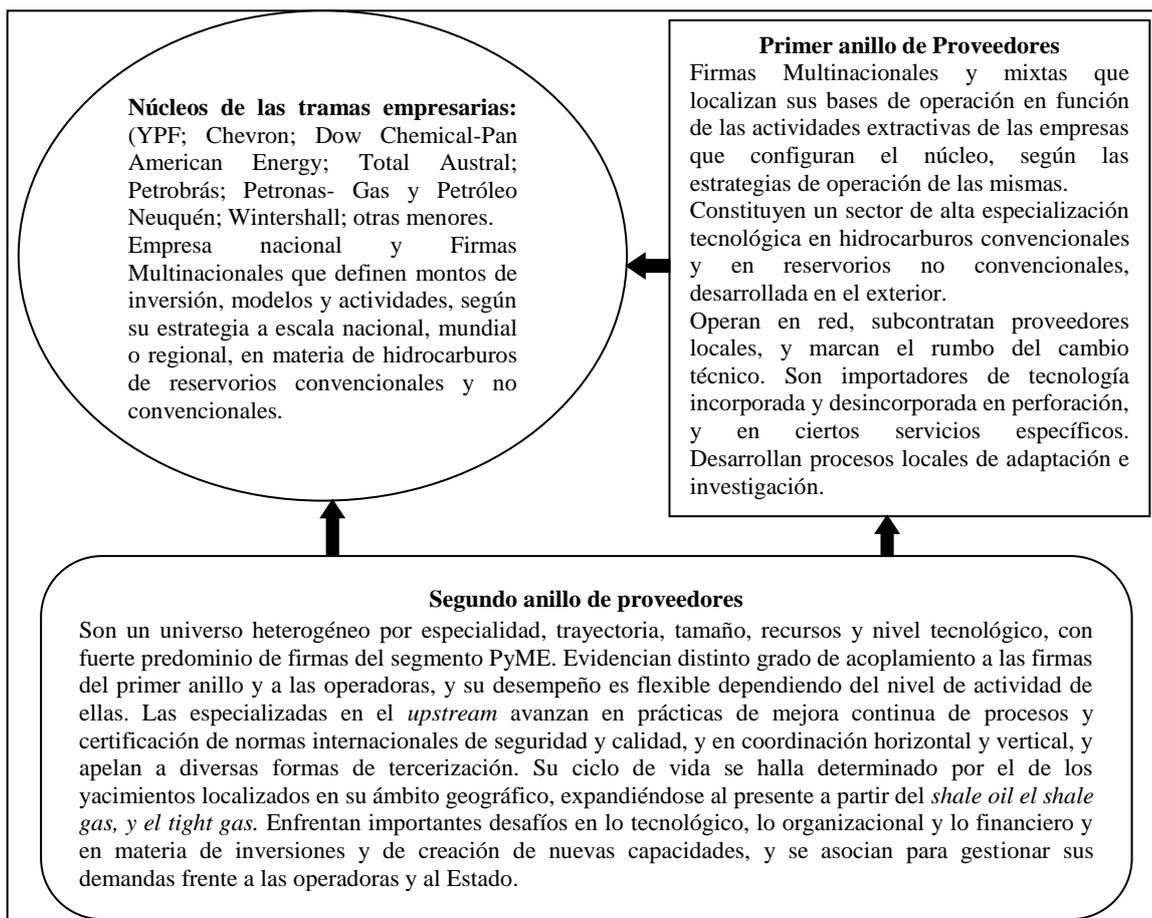
La estrategia de diversificación hacia mercados externos resulta de particular importancia a causa del efecto que ocasiona en los pequeños oferentes de bienes y servicios vinculados a la industria extractiva que operan sólo a escala nacional. “En caso de una baja de actividad, [los grandes proveedores] obran bajo criterios de eficiencia macroeconómica, mudan equipos y personal a otras regiones, sea dentro o fuera del país y de la propia región” (Kozulj & Lugones, 2007, p. 25). En cambio los proveedores PyMEs nacionales de la industria, que según se verá más adelante integran el “segundo anillo”, son extremadamente vulnerables: se multiplican en épocas de crecimiento de la actividad y desaparecen ante su retracción, con la consiguiente destrucción de empleos, capitales, conocimientos y capacidades.

El abandono de las medidas de diversificación de la matriz energética a la par de la dinámica descrita de caída de las reservas y de la producción de petróleo y gas, con

la consiguiente necesidad de importar cantidades crecientes de gas, ocasionó que en el año 2012 el gobierno argentino tomara la decisión de expropiar el 51% de las acciones de YPF S.A. mediante la Ley n° 26.741.

Mediante esta medida la “nueva” YPF nacional recuperó el protagonismo tanto en la exploración como en la explotación, modificando fuertemente su política de distribución de dividendos y tomando deuda para volcar más recursos a la inversión, y alterando su relación con los proveedores, tanto nacionales como internacionales mediante YPF-Sustenta y el Plan de Sustitución de Importaciones (Williams *et al.*, 2015). Sin embargo, a raíz de la restructuración de la industria en los '90 y tras una larga etapa de crecimiento del país, con el consiguiente requerimiento de energía, se consolidó una trama empresarial organizada en anillos de proveedores, con una gran concentración y extranjerización en el núcleo de operadores y el primer anillo de proveedores, que se contraponen a la gran heterogeneidad y dispersión en el segundo anillo de proveedores. Esto se corresponde con lo descrito por Kozulj y Lugones (2007), Landriscini *et al.* (2015a) y Boess *et al.* (2012), quienes al estudiar el caso particular de Neuquén, si bien esto se puede extrapolar al resto de las cuencas hidrocarburíferas nacionales, afirman que la trama se compone de dos núcleos, o “anillos”, de proveedores según la siguiente figura:

Figura 9: Organización de la industria de hidrocarburos en "anillos" o "núcleos"



Fuente: Landriscini *et al.* (2015a) en base a Kozulj y Lugones (2007)

Recientemente Mariano A. Barrera, Damián Kennedy y Hernán Palermo realizaron un trabajo para la CEPAL, cuyo objetivo consistió en analizar los impactos

que la renacionalización de YPF ha tenido sobre: el mercado hidrocarburífero argentino, la dinámica laboral y empresarial, la sustitución de importaciones, el desarrollo de proveedores y las finanzas públicas de las cuatro provincias en las que se concentra la mayor cantidad de petróleo y gas: Chubut, Mendoza, Neuquén y Santa Cruz (CEPAL, 2015a, 2015b).

Los hallazgos del trabajo titulado “Impacto socioeconómico de YPF desde su renacionalización (Ley 26.741) - Desempeño productivo e implicancias sobre los mercados laborales y el entramado de proveedores” pueden resumirse, a grandes rasgos, en el contenido de la Tabla 5:

Tabla 5: Impacto de la renacionalización de YPF sobre el sector de P&G a nivel nacional

Eje	Impacto detectado
Mercado Hidrocarburos	<p>Mediante la reinversión de las utilidades, y el endeudamiento de YPF, la firma logró capitalizarse. Este proceso se vio favorecido por el incremento de los precios de los combustibles en el mercado interno.</p> <p>Esta mayor formación de capital se manifestó en un incremento de la cantidad de pozos terminados de exploración y de explotación, lo que permitió recuperar el <i>stock</i> de reservas y aumentar el flujo de extracción de P&G. A pesar del incentivo proveniente de los precios internos en alza, la mayoría de las compañías privadas que operan con YPF no incrementaron su nivel de inversión.</p> <p>Además de impactar directamente sobre sus subcontratistas y proveedores, la actividad creciente de YPF traccionó otros sectores de la actividad económica de manera indirecta.</p>
Dinámica laboral	<p>En las actividades directamente asociadas a la extracción de P&G se observó un efecto positivo de la renacionalización de YPF sobre el mercado de trabajo, con un crecimiento que dobló el crecimiento nacional del empleo registrado. Específicamente en Neuquén este efecto fue mayor que en las otras tres provincias analizadas.</p> <p>En el caso de los servicios que son auxiliares a la extracción de P&G y rubros eslabonados con la actividad hidrocarburífera, Neuquén y Santa Cruz fueron las que mayores cambios exhibieron en el empleo.</p>
Dinámica empresarial	<p>Neuquén, Santa Cruz y Chubut registraron un efecto relevante sobre la creación de empresas asociadas a las ramas del complejo hidrocarburífero: las actividades extractivas, de transporte y de intermediación financiera y empresariales fueron las que tuvieron modificaciones más significativas en Neuquén, Chubut y Santa Cruz, respectivamente, sumado ello a un impacto general sobre diversos segmentos industriales.</p>
Sustitución importaciones	<p>Se procedió a identificar una serie de insumos locales que pudieran suplir a los insumos que Repsol-YPF previamente importaba. Sin embargo, tal como señalan Williams <i>et al.</i> (2015), dada la consolidación de una industria en gran medida extranjerizada y</p>

	<p>concentrada, “las importaciones ya no dependen estrictamente de las decisiones estratégicas que pueden llevar delante desde YPF, sino que también dependen de las decisiones estratégicas que adopten las principales empresas proveedoras” (p.12).</p> <p>Existe aún una gran cantidad de insumos y bienes que actualmente se importan pero tienen una alta potencialidad de ser reemplazados por bienes producidos por la industria nacional.</p>
Desarrollo proveedores	<p>Las manifestaciones de la modificación cualitativa y cuantitativa de la relación entre YPF y sus proveedores están asociadas a una mayor fluidez entre los canales de interacción, la puesta en marcha del Programa Sustenta en interacción con el Instituto Nacional de Tecnología Industrial y de Y-TEC (YPF-Tecnología), y un mayor esfuerzo inversor de la firma ligado a un incremento en los requerimientos a sus proveedores.</p>
Finanzas públicas	<p>Mientras tanto, que en las cuatro provincias bajo análisis los ingresos provinciales propios, es decir excluyendo los recursos tributarios de origen nacional, crecieron en términos nominales a un ritmo anual del 33% en 2012 y 2013, frente al 19% verificado en los dos años anteriores. Si se consideran cifras reales, los porcentajes son 12% y 2%, respectivamente.</p>

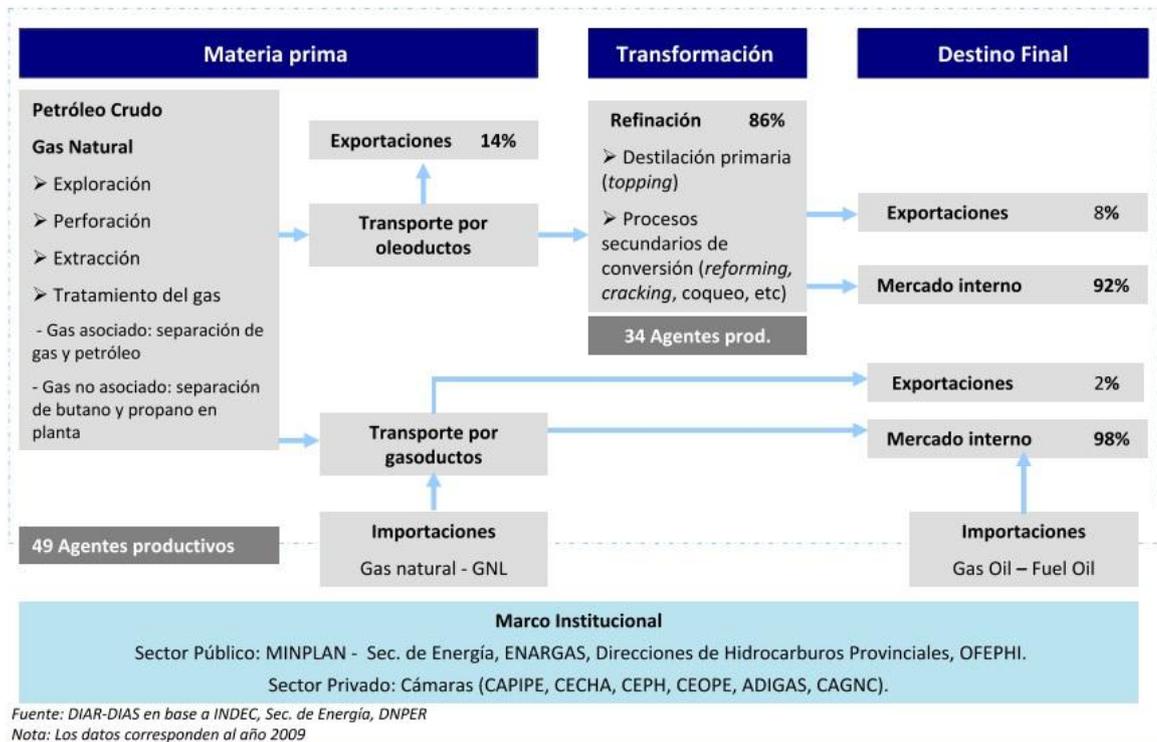
Fuente: elaboración propia en base a CEPAL (2015a, 2015b)

A continuación se hace foco sobre la trama de los hidrocarburos con una óptica de cadena de valor. Esto permite graficar de manera más esquemática las etapas del proceso productivo así como la concentración, ya mencionada, en cada una de ellas. Además de revisar el fenómeno de la concentración empresarial, se pasará revista a las organizaciones e instituciones que actúan con relación a esta industria.

2.3.3 Cadena de valor

El proceso productivo, en abstracto, fue descrito al inicio del presente capítulo. Si bien la figura que se expone a continuación fue elaborada en base a datos de 2009, por lo que la proporción de importaciones, exportaciones y consumo interno ha variado, resulta útil a los efectos de dar cuenta de la concentración existente al interior de la industria.

Figura 10: Agentes productivos en el complejo hidrocarburífero nacional



Fuente: Dirección Nacional de Programación Económica Regional – Ministerio de Economía (2011)

La concentración económica está presente en todas las etapas (Dirección Nacional de Programación Económica Regional - MEcon, 2011):

- Etapa extractiva: el 66% y el 75% de la extracción de petróleo y gas, respectivamente, está explicado por cuatro empresas. Yendo incluso más lejos, habiendo 54 empresas operadoras con al menos una concesión en el país, el 90% de extracción de petróleo y el 92% de gas se concentra en 10 empresas (Neuman *et al.*, 2012).
- Etapa de procesamiento: el 80% de la capacidad de refinación se distribuye entre tres empresas
- Transporte: el petróleo se transporta mayormente por la red de poliductos de YPF, y el gas por medio de la red de gasoductos de dos concesionarias – Transportadora Gas del Sur y Transportadora Gas del Norte –
- Comercialización: en el segmento minorista, la mayoría de las 3600 estaciones de servicio comercializan las marcas de las cuatro firmas líderes de la etapa de refinación

En el caso de la provisión de servicios petroleros, la particularidad consiste en que coexisten grandes empresas multinacionales con PyMEs, si bien se observa que las MNs concentran los servicios especiales de mayor complejidad y los bienes de mayor valor agregado. Esto se corresponde con lo esquematizado en la Figura 9: Organización de la industria de hidrocarburos en "anillos" o "núcleos" (ver página 108).

Las PyMEs en su mayoría se orientan a la prestación de servicios generales, es decir que se encuentran preponderantemente ubicadas en el segundo núcleo de

proveedores, y se localizan por ende en las regiones donde se lleva a cabo la extracción de los hidrocarburos y, en menor medida, donde se procesan los mismos. Estas empresas compiten tanto entre sí como con grandes empresas nacionales e internacionales e integran tramas empresarias a través de relaciones de subcontratación. Además, existe cierta cantidad de PyMEs que se dedican a la prestación de servicios especializados de mayor valor agregado, donde la competencia es más notoria con las empresas internacionales (Neuman *et al.*, 2012).

También es cierto lo que indica Neuman, que si bien las inversiones y los costos operativos del *upstream* son significativamente superiores al resto de las etapas, tiene ciertas características en común con el *downstream*:

“Si bien las actividades de *upstream* y *downstream* están bien diferenciadas, existen familias de bienes y servicios que le son comunes y por lo tanto se proveen a ambos segmentos de la industria. Entre las categorías de bienes comunes podemos mencionar: las bombas y accesorios, el equipamiento y material eléctrico, los equipos de instrumentación y control, de comunicación, caños, tuberías, mangueras de conducción y sus accesorios, válvulas, productos químicos. Y entre los servicios: los de ingeniería, ya sea civil, mecánica, eléctrica, química, de consultoría, de transporte, de inspección, de instalaciones eléctricas por mencionar algunos”(Neuman *et al.*, 2012, p.52).

2.3.4 El entramado institucional relacionado con la industria

Las instituciones no empresariales que pertenecen o están de alguna manera relacionadas con el sector a nivel nacional son las siguientes:

- Cámaras empresarias que actúan a nivel nacional:
 - Confederación de Entidades del Comercio de Hidrocarburos y Afines (CECHA)
 - Cámara Argentina de Proveedores de la Industria Petro-Energética (CAPIPE)
 - Cámara de Empresas de Operaciones Petroleras Especiales (CEOPE)
 - Cámara de Empresas Productoras de Hidrocarburos (CEPH)
 - Cámara Argentina del Gas Natural Comprimido (CAGNC)
 - Asociación de Distribuidores de GAS (ADIGAS)
- En la órbita del Sector Público Nacional, entre otros organismos, se relacionan con esta industria los siguientes:
 - Ministerio de Energía y Minería
 - Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS)
 - Organización Federal de Estados Productores de Hidrocarburos (OFEPHI)
- IAPG: Instituto Argentino del Petróleo y Gas, instituto de investigación al que se encuentran vinculadas las empresas de mayor envergadura del sector.

- IAE: El Instituto Argentino de la Energía “General Mosconi”, asociación civil sin fines de lucro, creada con el propósito de coadyuvar al aprovechamiento racional de los recursos energéticos y un coherente desarrollo de sus actividades conexas que satisfagan los intereses de la población. Para ello realiza investigación, estudios, difusión, extensión, asesoramiento y capacitación.
- INTI-Petróleo: el Instituto Nacional de Tecnología Industrial e YPF constituyen el centro INTI-Petróleo, con base en Comodoro Rivadavia pero que tiene como área de influencia a todas las áreas petrolíferas y gasíferas del país. La misión de este centro consiste en la generación y transferencia de tecnología para la producción y la promoción del crecimiento sustentable de la industria, en el marco del desarrollo regional.
- Instituciones educativas: aquí encontramos universidades estatales y privadas, institutos de formación terciaria, y escuelas secundarias técnicas estatales y privadas.
- CONICET – Y-Tec

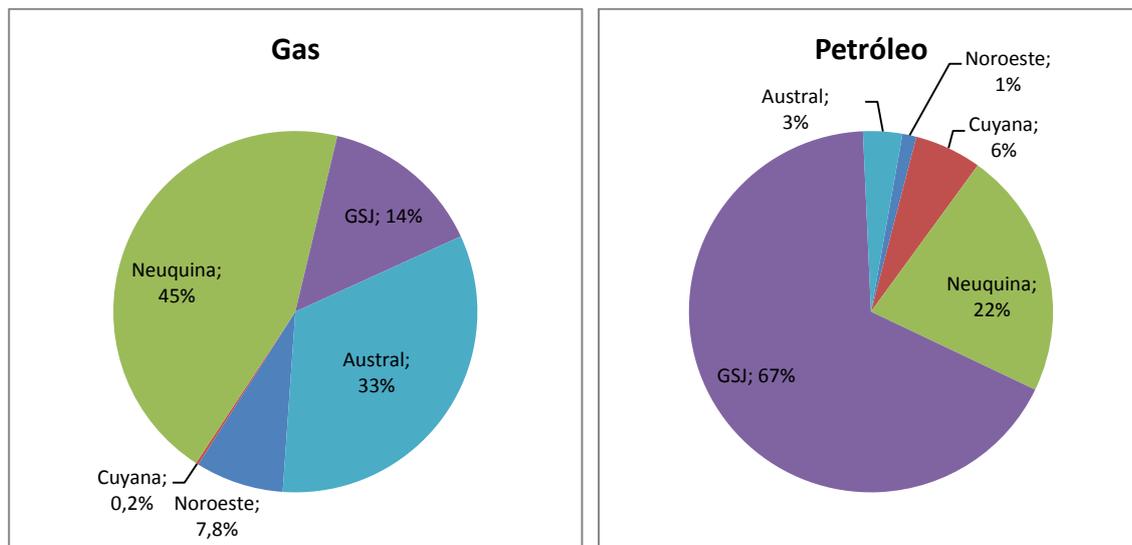
Y-Tec es una empresa de tecnología creada por YPF y la Comisión Nacional de Investigaciones en Ciencia y Tecnología (CONICET). Tiene el objetivo de brindar soluciones tecnológicas al sector energético y formar especialistas para el desarrollo de la industria de la región.

En el apartado dedicado al análisis de la industria hidrocarburífera enfocado directamente sobre la Cuenca Hidrocarburífera Neuquina, objeto de la presente tesis, se describe puntualmente y categorizándolas según su carácter de cámara empresaria, institución de gobierno, institución de ciencia y tecnología o entidad financiera. Además, se hace referencia a las interacciones de dichos agentes entre sí y con las empresas que actúan en dicho ámbito.

Distribución de los recursos en el país

Al observar la distribución de las reservas de petróleo y gas por cuenca del año 2014, se observa que la participación de la cuenca Golfo San Jorge, denominada “GSJ” en el siguiente Gráfico 7:

Gráfico 7: Reservas comprobadas de P&G por cuenca en porcentaje. Año 2014



Fuente: elaboración propia en base a INDEC

Sin embargo, si se echa un vistazo a las estadísticas de la producción de petróleo y gas por cuenca para el 2015, convertidos a Toneladas Equivalentes de Petróleo (UTN - Facultad Regional Mendoza & Instituto Regional de Estudio Sobre Energía, 2007) – TEP¹⁸, se obtiene que la Cuenca Hidrocarburífera Neuquina lideró la producción de hidrocarburos con casi 32000 kTEP.

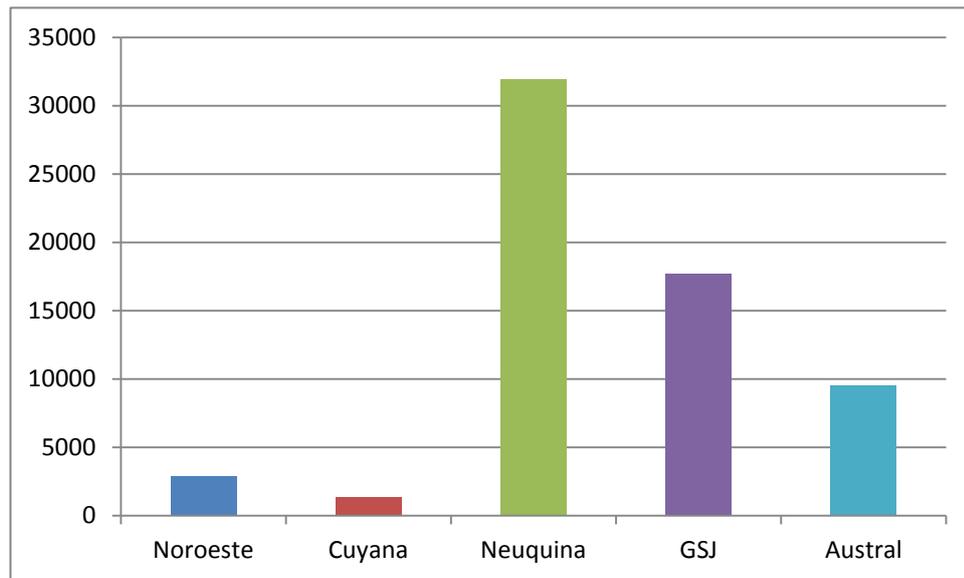
Ello se presenta en el siguiente Gráfico 8, que compara la producción de gas y petróleo entre las distintas cuencas hidrocarburíferas para 2015.

No es sorprendente el hecho de que la CHN sea la mayor productora actual de petróleo y gas, si se lee dicha información a la luz de que YPF fue una de las únicas empresas de la industria que ha incrementado su inversión desde la renacionalización, y como se mencionara en otros tramos de este documento el mayor incremento se registró en Neuquén.

Además, se deben tener en cuenta las perspectivas que ofrece la disponibilidad de los hidrocarburos de reservorios no convencionales, en los cuales Neuquén tiene una participación muy significativa. Este tema será tratado en la siguiente sección.

¹⁸ Puesto que por lo general se expresan en miles, se las abrevia kTEP = 1000 TEP

Gráfico 8: Producción de petróleo y gas por cuenca en kTEP. Año 2015



Fuente: elaboración propia en base a datos del Ministerio de Energía y Minería

Perspectivas ante la introducción del “shale”

La Agencia de Información Energética estadounidense (EIA, por sus siglas en inglés) emitió un informe en 2011 (EIA, 2011) en el que Argentina figuraba como el país que contiene la segunda mayor cantidad de reservas no probadas en *shale gas* y está en el cuarto lugar en cuanto a *shale oil*. En dicho estudio, la EIA tomó un factor de recuperación de dichas reservas del 27%, mientras que la Fundación Bariloche (Di Sbroiavacca, 2013) resalta que utilizando un factor más realista de un 6% (tal como utilizó dicha agencia en su informe “*World shale gas and shale oil resource assessment*” (EIA & ARI, 2013)), Vaca Muerta tendría reservas de hidrocarburos de reservorios no convencionales de 18 y 8 veces las reservas probadas actuales de gas y de petróleo, respectivamente.

Para que la proyección esté más adaptada a las condiciones de los yacimientos locales, según Di Sbroiavacca, hace falta más experiencia en la explotación de estos reservorios; concretamente estima entre 5 y 10 años desde que se perforan los nuevos pozos y se interpreta la información obtenida. Según el estudio que dicho autor presentó desde la Fundación Bariloche, el alto riesgo en las nuevas exploraciones de reservorios no convencionales implica que no sería recomendable abandonar la exploración de recursos convencionales.

En el mismo sentido, según el estudio de Morgan Stanley (2014, p. 13), un modelo típico de exploración en *shale* conlleva las etapas de entender el modelo geológico, el *fracking* y testeo inicial, perforación y testeo de numerosos pozos para recopilar datos sobre fractura y fluidos, programas piloto para mejorar los costos y la productividad para que llegue a ser explotado comercialmente. Este proceso lleva según dicho estudio entre 7 y 12 años.

Al despliegue en no convencionales se suma la renovación técnica de los procesos tradicionales de recuperación secundaria y terciaria en hidrocarburos

convencionales, los avances ligados a la instalación y operación de laboratorios y centros de control que involucran trabajo de alta intensidad tecnológica, el tratamiento y transporte de fluidos, el desarrollo y aplicación de software especializado por operaciones y sistemas y para el trabajo en red, así como el crecimiento en número y complejidad de los servicios de tipo financiero y jurídico. Esto brinda, al mismo tiempo, la posibilidad de la densificación de redes de aprendizaje y de consolidación del sistema local de innovación en el territorio de las cuencas asociadas a este fenómeno, articulado en redes de conocimiento.

En el apartado destinado a las particularidades de la región donde se encuentra localizada la Cuenca Neuquina se hará mención a las nuevas exigencias que se plantean para las empresas locales, en especial a las PyMEs, en el marco de la explotación de los hidrocarburos de reservorios no convencionales.

2.3.5 Marco regulatorio nacional actual de la actividad

El marco regulatorio nacional que rige la exploración y la explotación de los hidrocarburos en Argentina, está integrado, en lo esencial, por el artículo 124 de la Constitución Nacional Argentina, modificada en 1994¹⁹, y por la Ley de hidrocarburos número 17.319 del año 1967, modificada por la Ley 27.007 del año 2014.

Los dos temas centrales en la legislación mencionada son: a) el rol del Estado y el rol del sector privado y b) el dominio y la propiedad de los recursos hidrocarburíferos de las provincias o del Estado Nacional.

Desde la modificación en 1994 de la Constitución Nacional Argentina, corresponde a las provincias que poseen recursos naturales en su territorio el dominio sobre ellos. Esto contrasta con el artículo 1 de la Ley 17.319, que establece que los mismos “pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado Nacional” (Congreso Nacional, 1967).

La Ley n° 26197/06, llamada “Ley Corta”, implementa el precepto de la Constitución reformada en 1994 que otorga a las provincias potestad sobre los recursos del subsuelo y sobre las concesiones y permisos a otorgar, en sus jurisdicciones.

La Ley n° 26741/12 declara de interés público nacional el logro del autoabastecimiento de hidrocarburos, crea el Consejo Federal de Hidrocarburos y declara de Utilidad Pública y sujeto a expropiación el 51% de las acciones de YPF.

El Decreto 927/2013: reduce aranceles de importación, liberando el ingreso de equipos y herramientas para contribuir al desarrollo de la industria P&G, en rubros que no se producen localmente.

El Decreto 929/2013: crea un régimen de beneficios para empresas que presenten proyectos de explotación por inversiones mayores a 1000 millones USD, posteriormente se bajó la cota a 500 millones USD, otorgando al Ministerio de

¹⁹ (Convención General Constituyente, 1994)

Economía de la Nación facultades para evaluar dichos proyectos y resolver acerca de los beneficios a otorgar en el marco de la legislación vigente.

La Ley 27.007 del 2014 modifica la antigua Ley 17.319, para adaptarla a los cambios que hubo en la industria; se trata de la primera norma que tiene en cuenta de manera específica a los hidrocarburos de reservorios no convencionales.

Tabla 6: Comparación leyes 17.319 y 27.007

Ley 17.319/67	Ley 27.007/14
No distingue entre convencional, no convencional y plataforma continental	Distingue entre convencional, no convencional y plataforma continental
Fija plazos máximos de los permisos de exploración	Acorta los plazos para la exploración, lo cual se justifica en las nuevas técnicas de prospección existentes
Limita la cantidad de permisos de exploración máximos por persona física o jurídica a 5	No fija límite a los permisos de exploración por persona
Define concesión de explotación como el derecho exclusivo de explotar los yacimientos durante los plazos fijados por la ley	Define “explotación no convencional” y permite subdividir las áreas no convencionales y dar lugar a nuevas concesiones no convencionales
Limita la cantidad de concesiones de explotación por persona física o jurídica a 5	No fija límite a los permisos de explotación por persona
Vigencia de las concesiones de explotación: 25 años, prorrogables por diez años	Para las concesiones convencionales mantiene el plazo de 25 años, para las no convencionales amplía el plazo a 35 años
La autoridad de aplicación es la encargada de confeccionar el pliego	Las provincias juntamente con la Secretaría de Energía de la Nación elaborarán (VER: fecha prevista 30/4/15) un pliego modelo para las licitaciones
El Poder Ejecutivo adjudica el permiso o concesión a quien haya presentado la oferta “más conveniente a los intereses de la Nación”	Se establecen ciertos criterios de adjudicación como la mayor exploración y la mayor inversión
El adjudicatario de un permiso de exploración paga un canon fijado en moneda nominal por km^2 , que se incrementa con la prórroga en un 50% anual acumulativo	El canon a pagar sobre el permiso de exploración está nuevamente fijado en moneda nominal por km^2 y se incrementa ante una prórroga en un 25% anual acumulativo
El concesionario de explotación paga un monto fijo en moneda nominal más una regalía mensual de 12% sobre el producido de los hidrocarburos líquidos y	Para los concesionarios de explotación, continúa el porcentaje de 12% reducible a un 5%, pero en caso de prórroga hay un adicional del 3% en cada prórroga

<p>el gas extraídos, con posibilidad de reducirla hasta el 5%.</p>	<p>sucesiva, hasta un máximo del 18%. Los HNC pueden pagar una regalía adicional del 3%, hasta el máximo de 18%, sin embargo pueden solicitar una reducción de hasta el 25% del monto de las regalías aplicables durante 10 años.</p>
<p>Establece en un anexo las zonas reservadas para ser exploradas y explotadas por empresas estatales</p>	<p>Prohíbe a las provincias y al Estado nacional la reserva de áreas a favor de entidades o empresas públicas o con participación estatal</p>

Fuente: elaboración propia en base a Bravo (2015)

Además, la Ley 27.007 establece en su título II un régimen de promoción de inversión para la explotación de hidrocarburos para inversiones mayores a doscientos cincuenta millones de dólares, en cuyo caso se otorgan una serie de beneficios a las empresas, las cuales a su vez deben dirigir un 2,5% del monto total del proyecto a las provincias, para hacer cumplir con la Responsabilidad Social Empresaria. Además, en estos casos, el Estado Nacional contribuye para obras de infraestructura, con un monto que no queda fijado por ley sino que se decide caso por caso.

2.4 Industria P&G en la CHN

2.4.1 La CHN y el entramado empresarial-institucional

La Cuenca Hidrocarburífera Neuquina está ubicada en la Norpatagonia argentina y comprende áreas del este neuquino, del noroeste de la provincia de Río Negro y del sur de las provincias de La Pampa y Mendoza. En el sector neuquino de la cuenca se encuentra localizada la mayor cantidad de reservas convencionales y no convencionales, específicamente en las formaciones “Vaca Muerta”, “Los Molles” y “Agrio”. La Figura 11 muestra la ubicación de la Cuenca Neuquina:

Figura 11: Localización de la Cuenca Neuquina



Fuente: Canale *et al.* (2015)

En una primera aproximación al núcleo central de las empresas del sector, se advierte una tendencia a la concentración y a la extranjerización entre las productoras. Estas tendencias, si bien se vieron contrarrestadas con la nacionalización de YPF, ya eran observadas a mediados de la década pasada por Díaz (2004), quien caracterizaba al Complejo Hidrocarburífero Neuquino como un “ámbito privilegiado de acumulación” (Díaz & Fuentes, 2008). En la actualidad, se observa que ambas tendencias continúan, conforme lo indican las siguientes tablas que muestran la participación de cada empresa en la producción total de petróleo y gas en el año 2014:

Tabla 7: Participación en la producción 2014 de P&G Cuenca Neuquina por empresa

Participación en producción de petróleo		
Empresa	% part.	% acum.
YPF S.A.	44%	44%
PLUSPETROL S.A.	17%	61%
CHEVRON ARGENTINA S.R.L.	9%	70%
PETROBRAS ARGENTINA S.A.	8%	78%
PETROLERA ENTRE LOMAS S.A.	6%	84%
APACHE ENERGIA ARGENTINA S.R.L.	3%	87%

Participación en producción de gas		
Empresa	% part.	% acum.
YPF S.A.	45%	45%
TOTAL AUSTRAL S.A.	22%	67%
PETROBRAS ARGENTINA S.A.	10%	77%
APACHE ENERGIA ARGENTINA S.R.L.	6%	83%
PLUSPETROL S.A.	5%	88%

Capitales Nacionales

Capitales Extranjeros

Fuente: elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Energía de la Nación

Se observa que en el caso del petróleo más del 85% de la producción está controlada por 6 empresas mientras la producción de gas muestra una concentración aún mayor, lo que confirma la observación de Díaz, y es esperable que se profundice dados los beneficios que prevé el Decreto 929/2013 para las inversiones de montos mayores a mil millones de dólares (umbral que *a posteriori* – mediante la sanción de la Ley N° 27.007 de octubre de 2014 que establece el nuevo marco regulatorio de hidrocarburos – se redujo a 500 millones de dólares).

En cuanto a la extranjerización, los acuerdos que se mencionan en apartados subsiguientes dan cuenta de que las empresas transnacionales incrementarían sus inversiones en el país, y llegarían nuevas empresas de capitales extranjeros, lo cual en sí mismo no tiene una connotación negativa, pero exige que dichas circunstancias se

prevean y los controles se implementen para que la renta se pueda orientar a la creación de capacidades locales y la industrialización de país y no se terminen redirigiendo hacia el consumo suntuario o actividades no productivas, o engrose el drenaje de divisas al exterior. Al respecto, según Landriscini y Orlandini (2014, p. 7), en el pasado una importante porción del excedente social generado por estas actividades “migró a destinos privados rentísticos y de consumo suntuario en la región y fuera de ella, y las rentas por regalías e impuestos captados por el Estado local, financiaron inversión pública de reducido impacto reproductivo y de baja calidad de empleos”, en vez de reinvertirse en actividades eslabonadas de alto contenido tecnológico y en la generación de un sistema regional de innovación en los términos de Freeman (1995).

En cuanto al impacto que la actividad tiene sobre la región, Kozulj y Lugones (2007) en su estudio sobre la trama hidrocarburífera en la provincia de Neuquén, señalan que, al tratarse de una actividad extractiva de recursos naturales, la productividad está más ligada a la natural de los yacimientos que a la derivada de la tecnología utilizada. Por otra parte, la industria tiene un alto valor agregado por persona ocupada, con lo cual el impacto que genera en el territorio mediante el empleo directo o indirecto en este sector es menor al efecto dinamizador o contractivo que puede tener sobre las finanzas públicas provinciales. Según las estimaciones de los autores correspondientes a 2004 y 2005, años de baja exploración y producción de gas y de petróleo por parte de Repsol y el resto de las operadoras, “el empleo directo en el sector representaría sólo alrededor del 6% o 7% del empleo provincial” (p. 23).

Los autores identifican que en un primer análisis Neuquén reúne una serie de características que deberían generar una cultura emprendedora, tales como una población joven migrante de diferentes zonas del país, una plataforma de ingresos medios significativa y el potencial científico-tecnológico de la Universidad Nacional del Comahue, al que se suma el de la Universidad Tecnológica Nacional radicada en Plaza Huinca y el Instituto Nacional de tecnología Industrial. Sin embargo, el nivel de creación de empresas por años permaneció bajo, lo que los autores explican aduciendo varias causas: el rol del Estado como gran empleador genera un desincentivo a emprender, por el riesgo implicado; el riesgo percibido se ve incrementado por la precariedad en el poder de negociación y la flexibilidad con que movilizan sus recursos las empresas de los núcleos empresariales más transnacionalizados y en algunos casos por tener que competir contra ellos; de las entrevistas desarrolladas por los autores se desprenden además una serie de trabas burocráticas para emprender y conseguir financiamiento o la promoción impositiva dispuesta por leyes específicas que con frecuencia hacen necesario un “padrino” dentro de la administración para superarlos.

La creación de empresas, sin embargo, se ve fuertemente motivada a partir de la renacionalización de YPF según muestra el trabajo de la CEPAL (2015a, 2015b). Entre las cuatro provincias productoras de petróleo que analiza el mencionado estudio, Neuquén se destaca por un dinamismo en las empresas asociadas a la actividad extractiva e industrial, entre estas últimas la industria de productos del petróleo, aparatos eléctricos, automotores y construcción.

En cuanto a la vinculación de los organismos de Ciencia y Tecnología de la región con las pequeñas y medianas empresas, es menester recuperar algunos de los

hallazgos del estudio que el ingeniero Germán Keil (2004) realizó acerca del Departamento de Mecánica Aplicada de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue sobre fines de los años '90, en su tesis de maestría concluida en 2004. Esta investigación da cuenta de que al tiempo de su realización se verificaban pocos casos de vinculación tecnológica sostenida y una reducida cantidad de proyectos compartidos y actividades conjuntas, y las mismas por lo general tenían que ver con la contratación de la Universidad por parte de una empresa, en muchos casos grande, para la prestación de un servicio determinado, o en otros casos demandas de PyMEs a los fines de la realización, a pedido, de un ensayo determinado o un análisis de materiales o mediciones. Esta baja vinculación identificada por el investigador al momento del relevamiento efectuado, podría ser caracterizada como una propiedad emergente de un sistema en el que coexisten empresas con poca capacidad de gestión y de vinculación para propiciar y anticipar cambios de organización y técnico-productivos, con políticas de baja estimulación de las articulaciones y con una Universidad en la que en algunas áreas técnicas no otorga por lo general una prioridad al trabajo con un enfoque directo sobre problemas que aquejan a las PyMEs de la región, y en cambio otorga prioridad a la investigación básica y a la formación de grado y posgrado. Entran en juego también allí problemas de incentivos así como una trayectoria de destrucción de capacidades por la volatilidad de los flujos de capitales hacia la actividad, la inestabilidad de las políticas macro y problemas propios de los sistemas de innovación en los países en desarrollo. Algunas cuestiones de las políticas de estímulo a la industria y la sustitución de importaciones, así como del escenario de negocios caracterizado por los altos precios internacionales del petróleo crudo en la última década, favorecieron la implementación de mejoras en la gestión de las empresas y la creación de nuevas unidades en el marco de las iniciativas de exploración de los hidrocarburos de reservorios no convencionales a partir de los últimos años, que convocaron también a los organismos de ciencia y tecnología y a las universidades, al demandar estudios, proyectos y asistencia técnica. Su consolidación demanda el sostenimiento de políticas industriales y de articulación productiva.

El estudio más reciente realizado por CEPAL (2015a, 2015b) sobre el impacto socioeconómico de la renacionalización de YPF en las cuatro provincias productoras de P&G más importante arroja nuevas evidencias para caracterizar el impacto de esta actividad en la región. Los resultados que han sido comentados en tramos previos para el ámbito nacional se pueden resumir en los siguientes puntos para el caso de la Cuenca Neuquina, teniendo en cuenta el liderazgo de YPF en exploración y en producción tanto de petróleo como de gas en los últimos años en dicha cuenca:

- Si bien la cantidad de pozos de exploración se mantuvo estable, YPF traccionó en Neuquén un aumento muy significativo de 33 pozos de producción en 2011 a 311 en 2014, contrarrestando la caída de 120 a 95 pozos productivos terminados por las operadoras privadas en el mismo período.
- Mientras que entre los segundos trimestres de 2012 y 2014 el empleo nacional sólo creció un 0,8%, en Neuquén lo hizo un 13,9%, creándose 13.028 nuevos puestos de trabajo netos. Los autores atribuyen alrededor de un 47% de esa creación de empleos de manera directa al desempeño del sector. Resulta

sorprendente tal creación de puestos de trabajo por parte de un sector que no es mano de obra intensivo, tal como mencionaran Kozulj y Lugones (2007).

- En cuanto al impacto sobre las finanzas provinciales, desde la renacionalización de YPF en 2012 la tendencia a la caída en la producción de P&G fue contrarrestada por el alza en los precios internos de ambos.

2.4.2 Las PyMEs del sector

Según la Dirección Provincial de Rentas del Neuquén (en Landriscini & Orlandini, 2014), la provincia de Neuquén contaba a ese año con 534 empresas de servicios vinculadas al sector petrolero, de las cuales 396 se identificaban como neuquinas. Un gran porcentaje de ellas se encuadra en la categoría PyME, y se desempeñan principalmente prestando servicios en yacimientos, en actividades de ingeniería e industriales, en obras civiles, servicios de transporte y logística, de infotecnologías, electrónica y mecánica especializada, de mantenimiento, de seguridad y ambientales, legales, financieros y contables, y consultorías de geología, recursos humanos, proyectos y certificación de normas, operando en muchos casos como subcontratistas y tercerizadas. Este entramado PyME presenta una alta heterogeneidad, como es la regla entre las PyMEs, diferenciándose las mismas al menos en los siguientes factores: origen, actividad desempeñada, capacidad instalada, grado de profesionalización (de los titulares y del personal), velocidad de rotación del capital, estructura y complejidad organizacional, trayectorias tecnológicas, experiencias de vinculación con otras firmas e instituciones. De acuerdo a dicha heterogeneidad, son diferentes los problemas que enfrentan, si bien hay una serie de cuestiones que se evidencian con cierta regularidad en la generalidad de las PyMEs del sector, tal como se constata en los trabajos citados (CEPAL, 2015a; Keil, 2004; Kozulj & Lugones, 2007; Landriscini & Orlandini, 2014; Landriscini *et al.*, 2015a; Landriscini, 2015b) y en entrevistas mantenidas con informantes calificados con desempeño en el sector privado y público:

1. Acceso al financiamiento, temática que se desarrollará en el siguiente párrafo. Se destaca la ausencia de capital de riesgo para desarrollar proyectos innovativos.
2. Foco puesto en los factores productivos y en problemas de corto plazo por sobre los estratégicos por parte de los empresarios, lo que se origina en una baja capacidad de gestión y de vinculación más allá de lo transaccional, destrucción de capacidades en los períodos de volatilidad de los precios internacionales y de las estrategias de reducción de actividad y costos de las empresas multinacionales.
3. Fuerte componente familiar. Si bien esto no tiene de por sí una connotación negativa, Kantis *et al.* (2004), mencionan que puede impedir que se elijan los socios adecuados con capacidades que permitan dinamizar el crecimiento de la firma, a favor de seleccionar miembros de la familia para ocupar puestos de toma de decisiones en las empresas.

4. Algunos de los textos revisados caracterizan a las PyMEs de la región como organizaciones autocráticas, dirigidas por su propietario que maneja de acuerdo a su criterio todos los recursos de los que dispone, a la vez que controla de manera absoluta todas las decisiones y procesos que se emprenden, descuidando la dedicación a cuestiones de carácter estratégico.
5. Factores relacionados a la inexistencia de un Sistema Regional de Innovación, tales como las restricciones en las interacciones en el complejo productivo y con el entorno; dificultades para encontrar personal calificado, y limitaciones de infraestructura y servicios. En este marco, la heterogeneidad de las empresas dificulta su vinculación con los organismos de ciencia y tecnología puesto que los requerimientos de las distintas empresas y rubros son disímiles, mientras que los espacios científico técnicos no disponen de la flexibilidad operativa y de la dotación de recursos específicos para responder con la agilidad que suelen demandar las problemáticas que emergen en el segmento PyME.
6. Las condicionantes estructurales al desarrollo: tensiones institucionales al definir marcos regulatorios e inestabilidad de los escenarios macroeconómicos. Como se señaló en otras secciones del trabajo, varios factores aumentan la vulnerabilidad de las PyMEs en esta industria: por un lado, el hecho de que las privatizaciones de los años '90 provocaron una concentración y una transnacionalización de la industria que ocasiona que en determinados momentos la estrategia de inversión de las firmas multinacionales se orienta hacia otros países, y por otro lado, la elevada productividad media de los yacimientos de Neuquén disminuye aún más la importancia del salario en el esquema de costos de las operadoras. Puesto que el mayor derrame que se genera hacia el territorio es por medio de la tributación provincial (regalías e impuesto a los sellos y a los ingresos brutos) y no por medio del empleo, las autoridades públicas no tienen suficientes incentivos para promover la creación de empleo. Son los sindicatos del sector los que intervienen como actores centrales en la dinámica de negociación con las operadoras y las prestadoras de servicios especializados, y a partir de dicho accionar se generan los mecanismos de acuerdos en cuanto al desenvolvimiento de los procesos a campo y en los centros administrativos, como también con relación a los puestos específicos y las condiciones de trabajo, contractualización y remuneración en las empresas de los distintos anillos y en las subcontratistas y el personal tercerizado y eventual.
7. Obstáculos y asimetrías de poder en las relaciones que las firmas menores mantienen con las empresas operadoras y las prestadoras especializadas, por lo general extranjeras, que gobiernan la cadena, lo cual se desarrollará a continuación

Con respecto al acceso al financiamiento, las PyMEs de hidrocarburos presentan un problema de encuadre, ya que si bien por su tamaño medido en cantidad de personal y por su complejidad organizacional son PyMEs, no lo son para la normativa argentina que las caracteriza según el nivel de facturación. Esto no les permite acceder en un número importante a facilidades de financiamiento previstas para PyMEs, como es el caso particular de las tasas preferenciales que ofreciera el Banco de la Nación Argentina

en los últimos años. Esta situación era la reinante bajo la Resolución número 24 del 2001 de la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa, la cual fijaba un tope de ventas anuales de 24 millones para las PyMEs del sector de Industria y Minería. Esto dejaba afuera a varias PyMEs del sector, cuyos volúmenes de facturación son superiores a los de gran parte de las otras industrias. La evolución siguiente de la normativa fue incrementando el tope, pasando a ser \$82.200.000 según la Resolución n° 21 del 2010, \$183.000.000 según la Resolución n° 50 del 2013 y a posteriori fue actualizada por la Resolución n° 375 del 2015 a \$270.000.000 (Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional, 2010, 2013, 2015; Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa, 2001). Producto de esta evolución normativa, el problema de encuadre mencionado se ha ido morigerando. En este marco, el acceso a financiamiento que tienen las PyMEs del sector se trata de la oferta del Banco Provincia de Neuquén canalizada a través del Instituto Autárquico de Desarrollo Productivo (IADEP), entidad descentralizada y autárquica del Gobierno Provincial de Neuquén. A esto se sumaron en años recientes los Créditos Bicentenario del Banco de la Nación Argentina, que si bien tienen una tasa competitiva del 14% con un tope de monto de \$2.000.000, que resultaban significativamente inferiores a los costos de importar maquinaria para operar en esta industria.

La heterogeneidad en las PyMEs del sector da origen a diferentes formas de conexión con las tramas que integran la cadena productiva. En general, la cadena se encuentra dominada por las grandes corporaciones productoras, actividad que muestra la concentración ya mencionada, que a su vez contratan (o integran en su estructura) servicios de alta especialización a empresas que por lo general también son multinacionales de gran envergadura (Neuman *et al.*, 2012).

En el marco de la organización de esta industria a nivel local en “anillos” (Boess *et al.*, 2012; Kozulj & Lugones, 2007; Landriscini *et al.*, 2015a), se observa que la mayoría de las PyMEs se ubican en el segundo, tercer o incluso en el cuarto anillo de proveedores; si bien la ubicación en un anillo más “lejano” del núcleo no necesariamente se corresponde con una mayor informalidad. En el relevamiento que se llevó a cabo en esta industria a los efectos de la presente investigación se observa que sí se verifica dicha correlación. En definitiva, las PyMEs que se ubican en los anillos más periféricos gozan de menor estabilidad en sus contratos (en algunos casos dichos contratos son incluso verbales), y por lo tanto enfrentan una mayor inestabilidad operativa e incertidumbre frente a la volatilidad de precios internacionales y del nivel de actividad sectorial, la presión de la competencia, su menor escala y el servicio menos diferenciado que prestan, con lo cual tienen una posición de negociación más débil.

Con respecto al tipo de servicio prestado o bien vendido por parte de las PyMEs de este sector, si bien existen algunas que logran diferenciar sus servicios significativamente en base a un plantel con presencia de profesionales que les permite desarrollar rutinas de búsqueda que resultan en innovación y crecimiento, y por ende llegan a apropiarse de una porción mayor de la renta, vemos que la mayoría de las PyMEs no llegan a diferenciar demasiado sus servicios. Se puede dividir los servicios prestados por este conjunto de empresas en las siguientes tres categorías:

- I. Servicios altamente especializados, específicos del sector, que se encuentran descommoditizados en términos de Kaplinsky (2000). Aquí se hallan los servicios de ingeniería, software, gestión ambiental, electrónica o metalmecánica especializada. En general requieren un plantel integrado al menos parcialmente por profesionales y/o técnicos con gran experiencia en el sector.
- II. Servicios no específicos del sector, legales, financieros, de seguros, que están asociados al riesgo que implica desarrollar esta actividad. Por una cuestión de escala, las PyMEs del sector suelen no internalizar en sus estructuras a estos servicios.
- III. Servicios generales por ejemplo los de vigilancia, transporte, carga y descarga, limpieza, catering, hotelería, comunicaciones, distribución de bienes e insumos generales. Estos pueden ser considerados commoditizados, y las barreras a la entrada para prestarlos son, en general, bajas.

Sin embargo, existen algunos servicios que, a pesar de no ser completamente commoditizados, muestran bajas barreras a la entrada de nuevos oferentes. Tal es el caso del alquiler de trailers y los servicios de tornería que se prestan a las contratistas con planos que ellas mismas proveen. La actividad de por sí es volátil, puesto que está relacionada con recursos naturales y además vinculada a precios internacionales, en cuya formación Argentina no tiene capacidad de influir, sino que es tomador de precios. Las PyMEs de este sector, además de la volatilidad inherente al mismo, deben enfrentar una incertidumbre extra que tiene que ver con que la mayoría de los contratos no son fijos, sino que dependen del nivel de actividad de la operadora, y si los servicios que las mismas prestan son commoditizados, deben adicionar la incertidumbre de que otra PyME preste el mismo servicio de manera más competitiva, a lo que se añaden las barreras de acceso al financiamiento. En esa cadena se institucionalizan contrataciones eventuales previstas en el Convenio Colectivo sectorial, y negociaciones por empresa y puesto acordadas bajo formas diversas con las entidades sindicales.

La incertidumbre que enfrentan las PyMEs les plantea grandes desafíos, puesto que deben tomar decisiones de inversión a largo plazo en activos específicos y de contratación de nuevos recursos humanos, mientras que sus relaciones con sus clientes no les aseguran un nivel de operación a largo plazo.

Las firmas que logran prestar servicios especializados, que se insertan en el primer o segundo anillo de proveedores, evidencian la mayor posibilidad de *upgrading* para su inserción en los eslabones de mayor valor agregado de la cadena productiva. En definitiva, la gobernanza de la cadena sigue las estrategias que como *drivers* adoptan las empresas transnacionales, y a partir de 2012, las definidas por YPF como actor líder en la Cuenca.

Se puede intentar explicar la alta heterogeneidad de las PyMEs del sector con relación al contexto en que emergieron y se fueron desarrollando. A esto hacen referencia Landriscini y Orlandini cuando señalan que “las ciudades asociadas al tradicional circuito petrolero en la Cuenca Neuquina (...) sufrieron los graves impactos de la reconversión y el ajuste estructural que supuso el régimen económico e hidrocarbúfero de los años 90, en términos económicos, funcionales, demográficos y sociales” (Landriscini & Orlandini, 2015, p. 4).

El sector con mayor capacidad de generar *upgrading* es el de las empresas de ingeniería, que se destacan en el conjunto en materia de comportamientos innovativos y por sus equipos técnicos y de recursos humanos. Son las que tienen mayor reputación de confianza en sus productos y procesos, mayor conocimiento previo de la actividad, y cooperación en las aglomeraciones sectoriales para el uso compartido de infraestructura y equipos.

En el marco de heterogeneidad, tanto en las características del entramado empresarial PyME como en su inserción en la cadena productiva, las empresas parten de sus recursos de base asociados a su especialización y a los servicios prestados tradicionalmente en la exploración y producción de hidrocarburos de yacimientos convencionales y sus eslabonamientos, y evolucionan conforme el modo de coordinación horizontal y vertical y las oportunidades que abre el nuevo escenario de hidrocarburos de reservorios no convencionales. No obstante ello, persisten en el complejo regional diversos condicionantes estructurales que caracterizan a las aglomeraciones productivas periféricas, tales como la persistencia de lógicas de enclave en la actividad, las debilidades en materia de economías escala y alcance y en términos de diversificación relacionada, las relaciones asimétricas arriba mencionadas, el déficit de capacidades de gestión y tecnológicas de base en muchas empresas pequeñas y medianas, las restricciones de financiamiento, y las debilidades o bloqueos en el entorno institucional para modificar la dinámica selectiva que deviene del mercado (Landriscini, 2015a).

Es bajo el porcentaje de PyMEs que asumen como estrategia la cooperación interempresaria, lo cual se fundamenta en cuestiones culturales que han afectado tradicionalmente al segmento PyME, a la falta de información y comprensión estratégica en las franjas menos dinámicas de agentes acerca de la envergadura del desafío sectorial que se enfrenta en términos de cambio técnico, económico, organizativo e institucional (Landriscini & Orlandini, 2014). A pesar de la baja cooperación interempresaria, existen casos aislados en los que dicha cooperación existe; tal es el caso de las empresas Lahue y Tecprecinc y de la empresa Ingeniería Sima, que se asocia con otras firmas para llevar adelante procesos de fractura y montaje de infraestructura para pilotos y desarrollo, eliminación del *flow back*, etc.

Lahue S.R.L. es una empresa que brinda los servicios de movimientos de suelos, desparafinación, filtrado de fluidos, entre otros, mientras que Tecprecinc S.R.L. se orienta tanto a obras civiles para prevención de incendios como a otros servicios vinculados a la seguridad. Ambas organizaciones se encuentran radicadas en el área de Plaza Huincul – Cultral Có, y han construido de manera conjunta equipos para realizar ensayos no destructivos en sus instalaciones, sobre equipos que luego se utilizarán en el yacimiento.

La exigencia de certificación de las normas de calidad y seguridad de procesos y ambientales y de cumplimiento de los estándares de eficiencia, constituye el mecanismo habitual de acoplamiento y control entre las empresas que se encuentran en el núcleo y las periféricas. Sin embargo, ello también representa un costo que muchas PyMEs no pueden afrontar.

2.4.3 El Sistema Regional de Innovación²⁰

En el mapa institucional que integra el sistema regional de innovación en el marco del cual actúan las PyMEs, conviven numerosas instituciones que interactúan con dichas empresas.

En el año 2013 nace el *Cluster Shale PyME*, con fuerte impulso dado por el Estado provincial en relación con YPF, con el objetivo declarado de “dotar de mayor competitividad a las empresas, en forma individual y colectiva, para aprovechar las oportunidades y enfrentar los desafíos del Shale Oil y de Shale gas” (Di Prinzio, Moral, & Leskovar, 2013, p. 3). Al año 2015 se han desarrollado varios talleres, foros y seminarios vinculados a temáticas como la mejora de la competitividad, cuestiones tecnológicas de la exploración de reservorios no convencionales y asociadas a la fractura hidráulica; el impacto sobre el empleo y la prospección de los efectos territoriales y la demanda de infraestructura asociada a la explotación de los recursos de Vaca Muerta; los parques industriales, las demandas de calificación de personal, las cuestiones ambientales, de relación entre clientes y proveedores, etc. Sin embargo, se puede afirmar que el cluster aún se encuentra en una etapa inicial de su ciclo de vida, por lo que si se logran vencer las barreras para la cooperación se pueden generar impactos significativos sobre la industria.

Además de las instituciones nacionales vinculadas al sector, se identifican algunas entidades no empresarias de nivel regional que tienen nexos con la industria de hidrocarburos. Agruparemos a las instituciones según se trate de: a) cámaras empresarias, b) entes de gobierno, c) instituciones científico técnicas o d) instituciones financieras.

a) Cámaras empresarias

- CEIPA

Es la Cámara Empresarial de la Industria Petrolera y Afines de la ciudad de Neuquén. Nuclea a más de 60 empresas del sector y tiene como misiones declaradas el aumento de la competitividad de las firmas locales, la promoción de la generación del empleo por parte de ellas y la mejora del capital humano.

Esta cámara surge con la privatización de YPF, que trajo aparejada la emergencia de numerosos *spin offs*, es decir “empresas derivadas” creadas por ex empleados de YPF, tal como describen Landriscini *et al.* (Landriscini, Noya, Ozino Caligaris, & Ruiz, 2001; Landriscini, 1999, 2006).

- Cámara Patagónica de Servicios Petroleros (CAPESPE)

CAPESPE integra a las empresas de servicios petroleros, y tiene como una de sus misiones declaradas incrementar la participación de las mismas en la distribución de la renta petrolera, además de permitirles sortear los problemas que encuentran para acceder a recursos humanos calificados a costos razonables. La cámara sin embargo

²⁰ Aquí se hace referencia a lo que Christopher Freeman (1995) denomina “*nether-regional innovation system*”, es decir que no se utiliza el término regional para denominar una región supranacional como podría ser Latinoamérica, sino que se hace referencia a una región dentro de un país.

cuenta entre sus socios a empresas que venden bienes, es decir que no se limita a empresas que sólo prestan servicios; como ejemplo se puede mencionar a Dante Sagripanti, empresa que fabrica equipos para la industria petrolera (entre otras cosas).

Según su sitio web, los socios adherentes de dicha cámara son quince, mientras que los socios fundadores son diez. A diferencia de CEIPA, esta cámara tiene su mayor desarrollo a partir de la post-convertibilidad, con la recuperación de la crisis de 2001, tras la cual se lograron alianzas entre las PyMEs para cooperación con los objetivos de mejorar las condiciones de escala, diversificación o complementación, eficiencia y flexibilidad.

b) Entidades de gobierno

- Centro PyME Adeneu

El Centro PyME de Neuquén, dependiente del Ministerio de Economía, Obras y Servicios Públicos de la Provincia del Neuquén, fue creado en el año 1998 mediante la Ley provincial n° 2.246 con el objetivo de “prestar servicios y realizar acciones conducentes a la creación y fortalecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas” de la provincia. Se vincula al sector mediante su Programa de desarrollo de PyMEs en la cadena de valor de los hidrocarburos. Este programa apunta a la creación de nuevas empresas, y al crecimiento de las existentes mediante el aumento de la productividad, la competitividad, la innovación y la implantación de mejores prácticas en materia de calidad, seguridad, salud en el trabajo y protección medioambiental.

Interviene en la aplicación de la Ley de Compre Neuquino, normativa que otorga promoción especial a las firmas con radicación y trayectoria local, como modo de estimular el empleo y el desarrollo técnico, de servicios y de infraestructura en el territorio, lo que asimismo le garantiza aportes tributarios derivados de sus operaciones en el ámbito provincial.

- IADEP

El Instituto Autárquico de Desarrollo Productivo también actúa bajo la égida del Ministerio Provincial de Economía, Obras y Servicios Públicos. Si bien se trata de una entidad de gobierno en tanto institución autárquica del sector público, su función consiste en brindar asistencia financiera a proyectos productivos que apunten al desarrollo sustentable de la provincia. Esta institución fue creada por medio de la sanción de la Ley provincial n° 2.247 del año 1998, y en general sus autoridades han sostenido que el criterio de su creación está asociado a la promoción de la diversificación de la actividad económica provincial y al equilibrio territorial, que fuera incorporado años atrás como componente central en la legislación de promoción económica provincial, en el marco de proyectos de desarrollo e integración.

c) Instituciones científico-técnicas

- INTI Regional Neuquén

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial opera en la órbita del Ministerio de Industria de la Nación y desarrolla sus políticas con orientación regional y sectorial,

para lo cual se han creado dependencias regionales tal como la existente en Neuquén. Desde dicha oficina regional, el INTI desarrolla sus actividades en convenio con cámaras empresarias y universidades. Un ejemplo de esta cooperación es el acuerdo desarrollado entre 2014 y 2016 con YPF-Sustenta, el Centro PyME Adeneu y la Facultad de Economía y Administración de la Universidad Nacional del Comahue, en el marco de un Proyecto de Vinculación Tecnológica de la convocatoria “Amílcar Herrera” del Ministerio de Educación de la Nación a través de la Secretaría de Políticas Universitarias. Dicho proyecto apunta a fomentar la vinculación entre la universidad, otras instituciones científico-tecnológicas e YPF, y de las empresas PyMEs entre sí, para lograr la construcción de conocimiento conjunto, la mejora de procesos orientada a lograr una mayor competitividad y la asociatividad para que la aglomeración de empresas en el territorio se constituya en un verdadero cluster.

Además de su asociación con el Programa YPF-Sustenta de Desarrollo de Proveedores tanto para la consultoría directa como para la formación de consultores que coadyuvan a la mejora de procesos en las PyMEs proveedoras de YPF, el INTI se relaciona con empresas tanto grandes como pequeñas vinculadas al sector a través de sus divisiones de tecnologías de gestión, extensión tecnológica y territorial y ensayos y análisis. De esa manera es que este instituto también ofrece diferentes servicios de certificación de cuestiones atinentes a la gestión y a la calidad de los insumos utilizados, los servicios prestados, los productos vendidos y los procesos llevados a cabo tanto por PyMEs como por grandes empresas.

- Programa Sustenta de YPF

El programa Sustenta para el desarrollo de proveedores de YPF, articulado con INTI, agrupa un tejido diverso de 100 empresas PyMEs aproximadamente con localización en la CHN, en asociación con el Programa de la Cadena Hidrocarburífera del Centro PyME Adeneu.

El programa Sustenta hace foco en la mejora continua, implementando con INTI y el Centro PyME Neuquén las prácticas de seguridad, calidad y medio ambiente, la reconversión de sistemas de gestión, la certificación de la trinorma y el ordenamiento de un sistema de gestión integrado. El foco está puesto en la productividad mediante la reducción de tiempos muertos, la mejora del layout y la sistematización de las operaciones, lo que se traduce en ahorro de costos y mejores condiciones para competir en el mercado, en particular con proveedores extrarregionales.

- YPF-Tecnología (Y-Tec)

Y-Tec es la empresa de tecnología creada por YPF en conjunto con CONICET, de la cual se expuso en el entramado empresarial-institucional nacional de la presente tesis.

- Universidad Nacional del Comahue

Se relaciona con las empresas a través de programas de investigación, de extensión universitaria y de prestación de servicios, con localización en facultades orientadas a temas tecnológicos, de economía y administración, de servicios de informática e ingeniería de software, de medio ambiente, como así también a través de la Fundación para el Desarrollo Regional y la Subsecretaría de Vinculación y

Transferencia Tecnológica. Además, tradicionalmente forma profesionales que se insertan en el mundo del trabajo y las empresas de distintas ramas de actividad y alcance en la región de influencia de la casa de estudios.

La Facultad de Ingeniería dicta diversas carreras de ingeniería, incluyendo la Ingeniería en Petróleo; Química, Tecnología de Materiales, Electromecánica y Mecánica, y otras carreras de posgrado en dicha línea de trabajo; se vincula al mundo empresario regional a través de la Secretaría de Investigación, Extensión y Transferencia Tecnológica. Según los relevamientos realizados, hasta el momento la relación con las empresas se ha dado con frecuencia de una forma desarticulada producto de problemas de ambas partes de la relación: las empresas con poca tradición de vinculación tecnológica fuera de la cadena de proveedores y clientes, la institución carente de equipos humanos suficientes en número y de medios técnicos para encarar costosas prácticas de campo, y los académicos por su parte con rutinas asociadas a cumplir las normas y prioridades institucionales más ligadas a la docencia y a la investigación básica que a proyectos de investigación aplicada y de desarrollo. Es por lo general por contactos personales que las empresas llegan a alguno de los laboratorios de la FAIN, contratan un servicio de ensayos no destructivos, caracterización de materiales, fluidodinámica, estudios geológicos, etc. Progresivamente desde la instancia de la política universitaria nacional se ha ido promoviendo el encuentro de académicos y empresas en proyectos conjuntos como forma de potenciar la creación de nuevo conocimiento, el entrenamiento de personal, la emergencia de equipos con diseño local, el intercambio de intangibles y la creación de software, la adecuación de normas ambientales y otros proyectos ligados a la administración y la comunicación intrafirma con relación a procesos organizativos del trabajo y la toma de decisiones.

Las empresas, sin embargo, no conocen los servicios que prestan las distintas unidades de vinculación, situación que sí se daría si el contacto de la empresa comenzara por la Secretaría de Investigación, Extensión y Transferencia Tecnológica directamente. De esa forma se verifican en varios casos los dichos Keil (2004), que manifiesta la presencia de dificultades para desarrollar una relación a largo plazo con las empresas, las cuales sólo suelen relacionarse con la FAIN, con la de Economía y Administración o la de Ciencias del Ambiente y de la Salud, actuando como demandantes de servicios *ad hoc*. Sin embargo, existen evidencias de algunos desarrollos conjuntos de la FAIN con otras universidades a través de la Red de Universidades Petroleras (mencionada más adelante) y en vinculación con YPF en materia de recuperación terciaria.

La Facultad de Economía y Administración (FaEA) se relaciona a la trama de hidrocarburos tanto mediante el acuerdo que se mencionó en el apartado en que se describe el papel del INTI como promoviendo cursos para la gestión de recursos humanos, de costos, manejo de sistemas de información y comunicación y capacitaciones ad hoc convenidas con empresas del sector. A nivel de postgrado, la FaEA dicta la Maestría en Economía de la Energía, con una gran pertinencia para los tomadores de decisiones en materia energética en la región. Además, la Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud (FaCiAS) trabaja con el sector de hidrocarburos llevando a cabo diversos estudios de impacto ambiental, para determinar causas y

consecuencias de derrames de hidrocarburos, contaminación de tierras y agua, gestión de residuos, etc.

La Subsecretaría de Vinculación Tecnológica de la Universidad junto con la Fundación de la Universidad para el Desarrollo Regional (FUNYDER) se encargan de gestionar localmente los programas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, tales como FONTAR y FONCyT de modernización tecnológica, los Aportes No Reembolsables (ANR), los FONARSEC y FONSOFT, dedicado a empresas de software, así como también los del Ministerio de Educación, por ejemplo el Proyecto de Vinculación Tecnológica Amílcar Herrera, Proyecto Redes y otros.

- Universidad Nacional de Río Negro

Creada en diciembre de 2007, con una amplia oferta académica que incluye una Licenciatura en Geología, una Tecnicatura Universitaria en Hidrocarburos No Convencionales, la Licenciatura en Ciencias del Ambiente y varias carreras de Ingeniería.

- Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Neuquén

Esta facultad regional de la UTN ofrece las carreras de grado de Ingeniería Química e Ingeniería Electrónica, pero además se destaca por su Tecnicatura Superior en Yacimientos Hidrocarbúricos No Convencionales.

- La Red Nacional de Universidades Petroleras

Esta Red nace en 2013 como iniciativa de la Fundación YPF y el Ministerio de Educación Nacional, y está integrada por ocho universidades: la Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco", la Universidad Nacional del Comahue, la Universidad Nacional de Cuyo, el Instituto Tecnológico Buenos Aires (ITBA), la Facultad de Ingeniería de la UBA, la Universidad Nacional de Salta, la Universidad Nacional de Jujuy, la Universidad Nacional de la Patagonia Austral y la Universidad Nacional "Arturo Jauretche" con localización en proximidad de la Refinería de Ensenada. El objetivo de la alianza consiste en desarrollar proyectos conjuntos y propiciar el intercambio de información entre las universidades en materia de hidrocarburos e investigación y desarrollo en tecnología en *upstream* y *downstream*, en reservorios no convencionales y fractura hidráulica, operaciones *off shore*, recuperación terciaria, redes, gestión ambiental, energías renovables, etc.

d) Entidades financieras y SGR

Además de las instituciones arriba mencionadas, intervienen en la cuestión financiera del sector, junto al IADEP Neuquén, los bancos de la región tales como Banco de la Nación Argentina, Banco Provincia del Neuquén, Banco de Galicia y Banco Credicoop, los que en los últimos años han dispuesto de líneas de crédito especiales para PyMEs, y que al presente se dificultan por los elevados niveles de las tasas de interés y la imprevisibilidad sobre los valores del petróleo crudo y el gas y el tipo de cambio.

Las Sociedades de Garantía Recíproca son claves para la financiación de las PyMEs, puesto que se trata de sociedades que gozan de crédito y otorgan avales a las

firmas de este segmento para facilitarles a ellas el acceso al crédito, pidiendo a cambio garantías menos exigentes que las solicitadas por los bancos. En general se trata de grandes empresas que cuentan con gran respaldo y trayectoria, y apuntan a desarrollar a sus proveedores PyME. Sin embargo, en la región hasta el 2013 sólo operaba la SGR del Banco Nación llamada “Garantizar”, que permite a las PyMEs que no tienen una garantía inmobiliaria la posibilidad de ofrecer un automotor u otros bienes muebles como respaldo. En agosto de 2013 se instaló en la región la segunda SGR: Cardinal, del Grupo Cohen (La Mañana Neuquén, 2013). El escenario macroeconómico dificulta las operaciones de endeudamiento empresario en un ambiente inestable de precios relativos que reduce la previsibilidad e incrementa la complejidad de la relación entre las operaciones de la economía real y las de la economía financiera.

2.4.4 Revisión de la normativa provincial

La Constitución Provincial de Neuquén establece en su artículo 95 que el contenido del subsuelo del territorio provincial pertenece a su jurisdicción y dominio, y en el artículo 99 prescribe que las utilidades de explotación del petróleo y gas deben destinarse a realizar obras productivas que constituyan un beneficio permanente para la provincia (Convención General Constituyente, 2006).

Ley 2867 de la Provincia de Neuquén: aprueba el acuerdo de inversiones entre YPF y Chevron para la exploración y explotación en partes iguales de reservorios de HNC en Loma Campana por un monto de 15-000 millones USD con una duración de 35 años.

Ley 2755 de la Provincia de Neuquén: Compre Neuquino, beneficia a las proveedoras PyMEs locales, y obliga a las operadoras a contratar servicios con empresas locales, hasta un costo de los mismos un 7% superior a las firmas externas. Esta cuestión evidencia notables dificultades para su efectiva puesta en práctica en los contratos entre proveedores y clientes. El escenario de caída del precio internacional del petróleo crudo ha modificado los planes de inversión de operadoras y prestadoras especializadas, ha obligado a las partes a redefinir las pautas de negociación entre firmas núcleo y subcontratistas, ha llevado a modificar las condiciones de contractualización de servicios y personal, el valor de las tarifas, la definición de salarios en distintas tareas y especialidades, llegando a disponer ajustes operativos y reducciones de actividad en perforación que traen consigo la pérdida de puestos de trabajo, con la consiguiente pérdida de conocimiento, las suspensiones de personal, postergación de relocalizaciones de firmas en parques industriales, etc.

2.4.5 Las implicaciones del *shale* en la región

Cambios y acuerdos institucionales

Los estudios de evaluación de reservas asociados a la exploración de yacimientos no convencionales motivaron acuerdos para la caracterización de los

recursos de las formaciones Vaca Muerta, Los Molles, entre otras (Landriscini & Orlandini, 2014). Pueden citarse, entre otros:

- YPF y Chevron, para la exploración y explotación de *shale oil* en Loma La Lata / Loma Campana.
- YPF y Dow Chemical para la exploración y explotación de *shale gas* en El Orejano
- YPF, Exxon Mobil y GyP Neuquén para *shale oil* y *shale gas* en Los Molles
- YPF, Panamerican Energy (PAE) y Wintershall en el área Bandurria (Rio Negro - Agencia Neuquén, 2015).
- Acuerdos entre YPF y Total en áreas para la extracción de gas
- Creación de YTec por parte de YPF, centro de investigación y desarrollo tecnológico, destinado a estudiar la complejidad de la formación. Según los especialistas, están a la vanguardia mundial en la investigación de fractomecánica de roca y geomecánica, y emplean un software de avanzada que aplica modelos inéditos en el mercado.

Sumado a eso, YPF ha realizado una gran inversión para renovar los equipos de perforación tradicionales e incrementar la cantidad total de equipos. Se incorporan equipos automáticos y *walking rigs*, que son estructuras para operaciones de perforación que se trasladan sin la necesidad de ser desmontadas, cuya operación eleva la productividad en términos de ahorro de tiempos muertos de traslado de equipos. Esto permite acortar sensiblemente los tiempos y costos de perforación. A ello se suma la perforación *multipad*, que implica la acción simultánea de varios equipos contiguos y genera economías de escala en las operaciones.

La situación de las PyMEs regionales frente al shale

La nueva dinámica que emerge a partir de los acuerdos de inversiones en exploración, principalmente en recursos de reservorios no convencionales, con miras a recuperar la soberanía energética, motivan a las PyMEs de la región a intentar establecer vínculos con instituciones de conocimiento que les permitan realizar la conversión necesaria para operar en el nuevo contexto. La motivación consiste en que, de resultar exitosa dicha conversión, las PyMEs se insertarán de forma más ventajosa en la cadena productiva, lo cual les permitirá captar una mayor cantidad de ingreso al interior de la cadena.

El Programa Sustenta de Desarrollo de Proveedores de YPF, que trabaja junto con los equipos profesionales del INTI Neuquén y el Centro PyME Adeneu, se comenzó a implementar en el año 2012, y va en el sentido de desarrollar a los proveedores de la operadora y permitirles mejorar su proceso para encontrar una solución a los problemas principales que ellas enfrentan, tanto de capacidades gerenciales y técnico productivas, como dificultades de acceso al financiamiento y de asociatividad con otras empresas y con instituciones de conocimiento.

Desafíos y ventajas para el shale

Según el informe emitido por Morgan Stanley Research (2014), Argentina tiene potencial para seguir disminuyendo los costos de perforación (que ya han bajado de 11 millones a 7 millones de dólares por pozo vertical), igualando en el largo plazo el rango de 4 a 7 millones en el que operan las empresas norteamericanas. Las claves para ello, según dicho informe, residen en la escala incrementada que se ganará con la perforación de más pozos, la mayor disponibilidad de *walking rigs*, que acortan los tiempos de traslado de las torres en 3 a 5 días, e incrementan la cantidad de pozos por *pad*²¹ de 4 a entre 8 y 12, y la adquisición de minas de arena en Argentina para evitar la necesidad de importarla, así como disponer de nuevas alternativas de transporte más eficientes para el traslado del insumo. Algo similar ocurre con el agua para *fracking* y el *flow back*.

Los desafíos principales identificados para el desarrollo de los reservorios no convencionales serían los siguientes (Gadano, 2015; Morgan Stanley Research, 2014; Register Larkin, 2014; Stark *et al.*, 2014):

- Todavía existen pocas experiencias en perforación horizontal
- Si bien se reconoce que existe una trayectoria previa en la explotación de hidrocarburos, la cadena de suministros para el *shale* todavía no está desarrollada; como principales puntos débiles se identifica la logística de arena y agua para el *fracking* y la necesidad de importar químicos para fracturas. Se detectan asimismo problemas de funcionamiento y déficit de infraestructura productiva y urbana y de ordenamiento territorial en los municipios con recursos hidrocarburíferos y radicaciones industriales, limitado desarrollo de servicios directos ligados al asentamiento de población y las actividades ligadas a la urbanización.
- La falta de personal calificado en cantidades suficientes para lo que demandaría un *shale boom* como el estadounidense
- Las características específicas de los recursos naturales (Iizuka & Katz, 2011) hacen que no se puedan utilizar directamente las tecnologías desarrolladas en Estados Unidos, por lo que el costo de aprovechar las “ventajas económicas del atraso” (Gerschenkron, 1968), adaptando las tecnologías, es alto.

Sin embargo, dichos estudios también señalan una serie de ventajas de esta Cuenca con respecto a otras de *shale*, a saber:

- Gran magnitud de recursos que se pueden transformar en reservas comprobadas
- Régimen de promoción de inversiones con la nueva Ley de hidrocarburos
- La profundidad y el espesor de la roca ya han sido objeto de estudios geológicos, y las formaciones poseen un alto contenido orgánico
- La cuenca neuquina está operando actualmente y los caminos se encuentran en buen estado

²¹ Se denomina *pad* a un área que ha sido preparada para la instalación de una torre para la extracción de petróleo y/o gas.

- La red de distribución de gas y petróleo conecta a toda la región y hay una red eléctrica con buena conectividad. Esta red de gasoductos y oleoductos es una de las más grandes en Latinoamérica

3 CASOS DE ESTUDIO

La Tabla 8 sintetiza información clave sobre cada uno de los casos estudiados. Luego de la tabla resumen, se incluye la descripción de los ocho casos seleccionadas según lo especificado en la sección “Captación de la información y selección de los casos”, cada uno con su correspondiente análisis individual, elaborado siguiendo la metodología indicada en la sección “Metodología de análisis”. Para finalizar este capítulo, se interpreta el conjunto de casos de manera global.

Tabla 8: Características básicas de los casos estudiados

Caso N°	Segmento	Edad	Características a la fecha del relevamiento
1	Tornería	22	- 10 empleados; - Vende piezas de propia fabricación además de prestar servicio de fabricación de piezas ajenas; - Carteras de proveedores y de clientes concentradas; - PyME familiar con protagonismo del dueño en la gestión y la toma de decisiones; - Escasos esfuerzos de capacitación del personal y baja relación con instituciones de C y T (sólo INVAP); - Gestión de la información pero limitado análisis
2	Control Geológico + Metalmecánica	6	- 35 empleados; - Grupo empresario familiar; - Fabrica cabinas de control geológico y presta dicho servicio; - Cartera de clientes concentrada (7); - Delegación de toma de decisiones en profesionales de confianza; - Alto esfuerzo de capacitación del personal; - Bajo relacionamiento con instituciones de C y T; - Gestión informal del conocimiento efectiva (aprende)
3	Construcción equipos de control de sólidos	4	- 22 empleados; - Tres socios ex compañeros de trabajo en una multinacional; - Fabrican instrumentos para el filtrado del lodo de perforación; - Aún concentran un limitado <i>market share</i> ; - Toma de decisiones conjunta entre el equipo de socios; - Organización horizontal; - Intercambio entre ingenieros, personal técnico y operativo sustituye el bajo esfuerzo de capacitación formal del personal; - Bajo relacionamiento con instituciones de C y T; - Limitada producción de información, pero se comparte el conocimiento tácito de manera informal

4	Obras de instrumentación, calibración y reparación de instrumentos de medición	15	- 29 empleados; - Fundador con experiencia en empresa de instrumentación; - su <i>core business</i> son las obras de instrumentación en yacimiento, pero también prestan servicios de calibración y reparación de instrumentos; - Tres mandos medios con gran participación en la toma de decisiones; - Sector con alta competencia; - Charlas diarias resumen lo aprendido en las operaciones; - Quienes coordinan la actividad son depositarios de un <i>knowledge map</i> ; - Bajo relacionamiento con instituciones de C y T; - Transferencia de conocimiento tácito de manera informal, seguimiento de los "aprendices" pero baja codificación
5	Tornería	11	- 7 empleados; - Fundador con experiencia en empresa de tornería, empresa PyME familiar; - No vende productos propios, sólo presta el servicio de tornería; - Toma de decisiones concentrada en el grupo familiar, especialmente en el dueño-gerente, salvo algunas decisiones operativas; - Nicho con competencia limitada; - Escasa generación de información y casi nula gestión del conocimiento, concentrado en el grupo familiar, especialmente en el dueño-gerente; - Intercambios de conocimientos con sus proveedores de insumos y bienes de capital; - Bajo relacionamiento con instituciones de C y T; - Transferencia de conocimiento tácito de manera informal
6	Fabricación de equipos y prestación de servicio de desparafinación	20	- 45 empleados; - Fundadores con experiencia en industria de la construcción; - Comienza prestando servicio de desparafinación con un equipo importado, hoy en día los fabrica para uso propio y para venta; - Toma de decisiones delegada en mandos medios con participación de operarios; - Segmento casi sin competidores; - Formación del personal y feedback por medios verbales e informáticos de los empleados y clientes; - Abundante generación de información y gestión del conocimiento avanzada; - Medio-alto relacionamiento con instituciones de C y T; - Transferencia de conocimiento tácito y codificado informalmente y también en programas estructurados
7	Fabricación de equipos y prestación de servicio de bombeo	10	- 25 empleados; - Fundador con experiencia como gerente de una empresa multinacional de servicios especiales, componente familiar; - Fabrica equipos de bombeo de químicos para estimulación de la producción y también presta dicho servicio; - Toma de decisiones concentrada en dueño-gerente; - Sector con competencia intensa; - Innovación de producto, flexibilidad, <i>know-who</i> y reputación le dan ventaja competitiva; - Absorbe personal supervisor de la empresa de la que se desprende para que forme a los ingresantes; - Certificación de normas como forma de ordenar los procesos y codificar conocimiento; - Transferencia de conocimiento informal y tácita, sólo capacitación formal en cuestiones de seguridad y calidad
8	Venta, calibración y certificación de equipos de medición	34	- 7 empleados; - Fundador con experiencia en sector de ventas de una empresa de comercialización de equipos de medición; - Vende equipos de metrología, los calibra y certifica su calidad; - Toma de decisiones distribuida entre socio-gerente (comerciales/estratégicas) y director del laboratorio (técnicas); - recibe asesoría externa para la certificación de normas; - Gestión de conocimiento tácito y codificado; - Ventaja en torno a integralidad del servicio y del conjunto de productos ofrecidos, su relación exclusiva con algunas marcas y su <i>know-how</i> y <i>know-who</i> proveniente de la trayectoria; - Capacitaciones irregulares, transferencia de conocimiento en sus canales comerciales

Fuente: elaboración propia en base a los datos suministrados por las empresas

3.1 Análisis individual de los casos

3.1.1 Caso 1

Descripción del caso 1

Evolución y perfil actual de la empresa

El caso número uno se trata de una empresa familiar dedicada a la fabricación de piezas metálicas para la industria petrolera, que al momento de la entrevista contaba con 10 empleados. Nace en el año 1994 como un desprendimiento de una firma multinacional de servicios especiales, para la cual el aún dueño-gerente de la empresa trabajaba en relación de dependencia, y en simultáneo fabricaba herramientas metálicas con un torno convencional en sus ratos libres.

La empresa hoy en día presta servicios de fabricación de piezas diseñadas por terceros, así como también vende piezas y herramientas de diseño y fabricación propia, contando con treinta piezas patentadas ante el Instituto Nacional de Propiedad Industrial.

El papel protagónico del dueño se manifiesta tanto en la toma de decisiones, como en la gestión del personal, la gestión del conocimiento y la información y el manejo de las relaciones con clientes, proveedores, instituciones regulatorias y de ciencia y tecnología.

El dueño-gerente cuenta con cuarenta años de experiencia de trabajo en el segmento de tornería, de los cuales aproximadamente la mitad consistieron en la prestación de servicios a la empresa multinacional, y durante los siguientes veinte años continuó prestando servicios a dicha empresa pero desde su propia firma. Sin embargo, ambos períodos se solapan, y allí está la base del desprendimiento: cuando se le planteó al emprendedor la incompatibilidad de ser empleado y a la vez proveedor de la EMN, él optó por continuar como proveedor, ampliando pronto su capital instalado mediante la adquisición de más equipamiento, lo cual a su vez motivó incorporación de nuevo personal, e innovaciones de procesos.

En un principio era el fundador quien fabricaba las piezas utilizando un torno convencional, quedando su hija y su esposa a cargo de las gestiones administrativas y trámites. Sin embargo, a medida que el nivel de operaciones se fue incrementando, se hizo necesario incorporar nueva maquinaria, nuevo personal para operarla y posteriormente una planta productiva mayor.

Siguiendo una política de bajo endeudamiento, en gran medida motivado por las dificultades encontradas para el acceso a financiamiento bancario, la firma no fue afectada por la crisis ocurrida en Argentina en el año 2001, sino que, por el contrario, adquirió dos terrenos de 300 m². En el año 2004 se trasladaron a la sede actual de la empresa que consta de tres edificios:

- La sede de administración: aquí se lleva a cabo el trabajo administrativo de la empresa, aún a cargo de la esposa y la hija del dueño-gerente

- El galpón de corte de los caños, donde también se encuentran dos tornos tradicionales, una fresadora, una olla para realizarle tratamientos químicos a los productos, y una “entubadora” – máquina que se utiliza para perforar el centro de las tuberías –
- El pañol principal que tiene tres pisos:
 - En la planta baja se encuentran dos tornos CNC, un Centro de Mecanizado y una marcadora de piezas. También hay algunos anaqueles donde se encuentra parte del stock almacenado de manera no sistematizada
 - En el primer piso se encuentra el baño/vestuario para los operarios, el archivo, una sala de reuniones y el área de almacenamiento de piezas. Además, está la oficina del dueño gerente, que está mirando hacia el piso de la fábrica con un propósito de supervisión, puesto que las paredes de esa oficina son de vidrio
 - En el tercer piso se encuentra el buffet, donde los operarios toman sus refrigerios y donde se realizan las reuniones sociales de la empresa
- El frente del terreno está descubierto, y es donde se almacena la materia prima, si bien no está demasiado ordenada. El establecimiento cuenta con una pequeña grúa para manipular los caños que, según el dueño, “almacenarlos al exterior hace que sean más resistentes a los cambios de las condiciones meteorológicas”

Como se señaló previamente, la empresa del caso 1 ha encontrado grandes obstáculos a la hora de acceder a financiamiento externo para apalancar su inversión. Concretamente, el único tipo de crédito que ha podido utilizar es el giro en descubierto, una vez que pudo acceder a una cuenta bancaria para empresas – anteriormente el dueño utilizaba su cuenta bancaria personal también para las gestiones relativas a la empresa – en el año 2006, es decir, 12 años después de comenzar sus operaciones.

La producción se lleva a cabo de forma continua en los dos tornos de control numérico, las 24 horas desde el lunes a la mañana hasta el sábado al mediodía. Los turnos de los empleados son de 12 horas y ellos cobran por hora trabajada. Son los mismos empleados quienes, bajo la dirección del dueño-gerente quien también oficia como jefe de taller, controlan la calidad de una pieza cada cinco producidas. Los tornos convencionales son utilizados por los empleados con más experiencia en el caso de que el cliente requiera alguna pieza especial, con alguna forma no convencional o que requiere golpeado.

La cartera de clientes se encuentra concentrada en torno a diez clientes, si bien la EMN de la que se desprendió el caso 1 es la que aglutina la mayoría de los encargos. En cuanto a los proveedores, “los insumos son todos importados”, y se adquieren de ocho firmas localizadas predominantemente en la provincia de Buenos Aires.

Gestión del personal

La incorporación de nuevo equipamiento para atender a la demanda creciente de los clientes trajo aparejada la ampliación de la planta de personal hasta llegar a diez empleados, tras lo cual no hubo variaciones en cuanto al personal contratado.

A medida que se fueron adquiriendo más tornos, primero convencionales y luego de control numérico computarizado – CNC –, el dueño no pudo trabajar sólo en el proceso productivo sino que debió incorporar personal. Esta ampliación de la planta de empleados hizo necesarias ciertas innovaciones en los procesos de gestión: se implementó la utilización de números de orden de compra del cliente, de orden de trabajo interna y el número de colada de las piezas para asegurar la trazabilidad de las piezas y por ende poder garantizar una calidad constante y así ejercer cierto control sobre el personal, sobre el trabajo encargado, realizado y sobre los materiales. Esto permitió el desarrollo de un *marketing* de “boca a boca”, por lo que la empresa no cuenta con página de internet ni avisos publicitarios por ningún medio, sino que confía en su reputación y en la realización por parte del dueño de visitas periódicas a sus clientes.

La supervisión del personal es llevada delante de manera directa por el dueño, teniendo en cuenta que la disposición de su oficina facilita la supervisión del pañol tal como se mencionó en el apartado previo. Además, se delega parte de esa supervisión en los empleados más experimentados ya que sería físicamente imposible para el dueño ejercer supervisión directa constantemente dada la naturaleza continua del proceso.

La toma de decisiones en aspectos técnicos, del proceso, de inversión y financieros, está concentrada en el dueño-gerente. Es decir que los empleados tienen un limitado poder de decisión con relación a las tareas que desempeñan. La escasa delegación del poder de decisión y del *know-how*, *know-who*, *know-what* y *know-why* también se plasma en el hecho de que no se cuenta con una perspectiva clara con respecto a la sucesión de la empresa: la hija del empresario conoce el circuito administrativo pero no conoce en profundidad las cuestiones técnicas, por lo que se prevé que tal vez ella esté al frente de la empresa juntamente con un empleado que tenga experiencia relacionada al proceso de producción.

El personal que se incorpora debe poseer experiencia en la operación del torno de control numérico computarizado. Si bien algunas escuelas técnicas de la zona capacitan a sus alumnos en la utilización del torno, la gran mayoría sólo entrena para operar tornos convencionales, con lo cual los nuevos empleados que ingresan deben recibir capacitación por parte de empleados experimentados en el uso de los tornos CNC y el centro de mecanizado.

No existe un programa de formación por competencias estructurado en la empresa, así como por lo general no se brinda capacitación al personal más allá de lo que pueda aprender por su interacción con los demás empleados y su intercambio con el dueño-gerente, quien concentra el conocimiento de toda la empresa.

Cuadro 1: la empresa 1 ante la caída del nivel de actividad de 2009

En el año 2009 el sector de hidrocarburos transitaba una baja significativa en el nivel de actividad, tanto a nivel internacional con base en la crisis internacional iniciada en 2008, como a nivel nacional por la maduración de los pozos maduros y la baja actividad exploratoria de las firmas (véase el capítulo 2 del presente trabajo).

En ese contexto, al caso 1 le fueron retiradas varias órdenes de trabajo. Esta merma en la actividad implicó que la empresa tuviera que reducir horas de trabajo a sus empleados para evitar una reducción del personal. Los empleados pasaron a trabajar 4 ½ horas, lo cual fue acordado con el sindicato y se prolongó como medida de emergencia entre febrero y octubre de 2009.

Gestión de la información y el conocimiento

Consultado el empresario sobre la información que considera más importante para la toma de decisiones, señaló que es fundamental para las operaciones de la empresa conocer la evolución de los precios de sus insumos, puesto que los mismos son importados, motivo por el cual la variación en dichos precios se corresponde tanto con la variación en sí del precio de los insumos, como con la variación del tipo de cambio nominal.

Los esfuerzos que se realizan en gestión de la información y el conocimiento se dan principalmente en base a la recolección de información de clientes y proveedores, las cuentas corrientes, precios y el control de los procesos, plasmándose en las siguientes bases de datos:

- Base de datos de proveedores
- Base de datos de clientes
- Cuentas corrientes
- Planillas comparativas de precios
- Planillas de control de procesos, que constan de:
 - Remitos de materiales recibidos
 - Certificados de control de calidad
 - Números de colada de cada partida

Las decisiones que se toman se enfocan casi exclusivamente en el corto plazo y en el proceso productivo, y son centralizadas por el dueño-gerente, tomadas en base a su experiencia sumada a la información recopilada en las bases de datos previamente mencionadas. El dueño-gerente concurre a ferias del sector, organizadas bianualmente en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, así como también realiza esfuerzos de *data mining* en internet para averiguar sobre las mejores prácticas internacionales, y mantiene vigente sus conocimientos mediante su relación con los clientes, a quienes visita periódicamente. De esas fuentes de información que son traducidas por el

empresario en conocimiento, sumadas a la asistencia externa recibida para el manejo de software especializado, nacen los diseños de los productos propios con los que cuenta el caso 1: al momento cuenta con 30 patentes de productos ante el INPI.

Los productos de diseño propio que ofrece la firma son certificados por la empresa INVAP Sociedad del Estado, la cual realiza pruebas computarizadas sobre los mismos para evaluar su resistencia de materiales.

Existen algunas experiencias no sistemáticas de transferencia de conocimiento tácito entre el personal, así como también de parte del dueño hacia el personal, predominantemente en el ingreso de los nuevos empleados así como también ante la aparición de errores. Al momento de la entrevista, el dueño-gerente sólo recuerda haber capacitado una vez a un empleado.

Relaciones con el entorno

La empresa del caso 1 no muestra una intensa relación con el entorno científico tecnológico. Fuera de su círculo concentrado de proveedores y clientes, sólo se relaciona con INVAP S.E. mediante las certificaciones de sus productos. No muestra una relación frecuente con otras instituciones de ciencia y tecnología como podrían ser la Universidad Nacional del Comahue, la Universidad Tecnológica Nacional, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), el Centro PyME Adeneu, etcétera.

Hasta 2015 recibió asesoramiento contable por parte de un tercero, que también colaboró en cierta medida en la toma de decisiones financieras y aquellas de inversión. Además, recibió asesoramiento técnico en la utilización del software “Autocad” para el diseño de sus piezas.

Presta servicios a sus clientes que le proveen los planos y especificaciones técnicas para las piezas que les encargan; a partir de ello, se podría decir que esa resulta una de las fuentes más importantes de nuevo conocimiento para la firma.

Análisis individual del caso 1

Sobre el papel del dueño-gerente

¿En qué medida el conocimiento y la toma de decisiones estaban centralizados en el dueño-gerente al momento de la fundación de la empresa? ¿Cómo evolucionó esta situación según se fue modificando la planta de empleados?

El caso número 1 surge como un desprendimiento de una firma multinacional, a partir de un emprendedor individual quien, con el apoyo de su familia, comienza su empresa unipersonal. En ese entonces era el emprendedor el que concentraba todo el conocimiento del negocio, específicamente:

- *Know-how*: derivado de su experiencia en la práctica, desarrollada en la EMN de la cual se desprende
- *Know-who*: si bien la OCDE (1996) señala que la formación de relaciones sociales que se pueden vincular a lo que otros autores llaman “capital relacional”

(Easterby-Smith & Prieto, 2007), “es interno a la organización en un mayor grado que cualquier otro tipo de conocimiento” (p. 12), se observa que en este caso el conocimiento del empresario acerca de los proveedores de insumos y de maquinarias, operadores clave en el sector de compras de su principal cliente, fuentes a consultar a la hora de desarrollar esfuerzos de *data mining* y expertos a contratar para diseñar sus productos propios y para certificar su calidad, proviene en gran medida de su experiencia previa brindando servicios a la EMN. Esto no es un dato menor si se considera que la literatura destaca la particular relevancia que adquiere el capital relacional para las PyMEs (véase por ejemplo Torres, 2004).

- *Know-what*: la información acerca de los requerimientos del cliente no era difícil de obtener si se considera que el emprendedor conocía la estructura interna y el funcionamiento de su cliente por su experiencia previa. Esto le indicaba qué era lo que tenía que hacer y bajo qué especificaciones, y de esta manera fue posible para la empresa del caso 1 desarrollar sus propios productos.
- *Know-why*: en un principio se contaba con experiencia proveniente de la práctica acerca de la fabricación de las herramientas, pero, en cambio, el conocimiento sobre los principios que subyacen el funcionamiento de los productos se consolidó a la hora de diseñar productos propios, en base a la relación con INVAP S.E., empresa estatal a cargo de la certificación de la calidad de dichos productos.

Hoy en día el proceso decisional y el conocimiento necesario para tomar decisiones, continúa en gran medida concentrado en el dueño-gerente de la firma. Si bien se observa cierta delegación de facultades de control sobre la hija del dueño-gerente en cuanto a lo administrativo, y sobre los empleados más experimentados con relación al proceso productivo, el hecho de que no exista una perspectiva para la sucesión de la empresa una vez que el dueño-gerente se retire apunta a que no ha habido una difusión del conocimiento sobre los empleados que les permita continuar la explotación sin involucramiento del dueño. Incluso en el *layout* de la planta se puede observar una disposición de la oficina del dueño-gerente que permite el control directo sobre los empleados.

Es dable destacar que el principal cliente de la empresa continúa siendo la EMN de la cual el dueño-gerente se desprendió, lo cual aporta más argumentos a la relevancia que ha tenido en este caso el *know-who*.

La circulación de conocimiento entre la EMN y la empresa del caso 1 mediante aquel incorporado por el emprendedor que se retira de dicha firma y luego, como se verá más adelante, a partir de las relaciones cliente-proveedor, puede complementarse con el análisis de trayectorias laborales de Rojo Brizuela, Tumini y Yoguel (2011), que indican que predomina el flujo de conocimiento desde las firmas nacionales hacia las filiales nacionales de EMNs, a través de la movilidad de sus empleados. En este caso, otro flujo significativo de conocimiento es el que se registra por parte del emprendedor cuando deja la EMN, con especial acento en el *know-who* y *know-how*, y en cierta medida el *know-what*, lo cual se corresponde con las funciones desempeñadas por él previo a la creación de la empresa propia.

Sobre la gestión de los recursos humanos

*¿Qué características reúne el personal que se incorpora a la organización?
¿Cómo se lleva a cabo la inducción de ese personal?*

Para esta sección se adopta la concepción amplia de Machlup (1962) acerca de lo que implica la creación de conocimiento. Este criterio no solo considera la creación de “conocimiento socialmente nuevo” es decir aquel que nadie poseía anteriormente, sino que también incluye el “conocimiento subjetivamente nuevo”, o sea la “producción de conocimiento ya existente en mentes nuevas” (p. 7).

En la organización del caso 1, el entrevistado señala que al aumentar la demanda debió incorporar más equipos, y para operar esos equipos fue necesario contratar personal, lo cual motivó algunas modificaciones en los procesos de gestión.

Los ingresantes a la empresa idealmente deberían tener conocimientos en el manejo de los tornos de control numérico computarizado. Sin embargo, las instituciones educativas de enseñanza media de la zona en su mayoría sólo forman a sus alumnos en la operación del torno convencional, lo cual hace necesaria la capacitación específica en la lógica y el funcionamiento del equipo computarizado de los nuevos empleados. La transferencia de ese *know-how* ocurre de manera asistemática e informal: mediante la supervisión de un empleado con más experiencia, los ingresantes comienzan desarrollando las tareas menos complejas y van progresando hasta operar los tornos de control numérico en base a su propio interés y su relación con los empleados con mayor experiencia.

Las alteraciones de los procesos de gestión que ocasionó la incorporación de personal fueron la utilización de mecanismos tendientes a una mayor trazabilidad de los materiales y los procesos productivos aplicados sobre tales materiales. Estos nuevos procesos surgen como una consecuencia de la necesidad de mantener la calidad que ofrecía la empresa unipersonal, manteniendo en lo posible el control sobre el proceso: cuando era sólo el dueño-gerente quien producía, él tenía control directo sobre todo el proceso, pero hoy en día, al operar con un proceso continuo, resulta imposible para él ejercer control directo, lo cual viene a ser suplido por estos nuevos procesos.

Dado que los mecanismos de control apuntan a estandarizar el proceso productivo y, por extensión, el producto terminado, de acuerdo a las especificaciones y al conocimiento del dueño-gerente, no se observan otros mecanismos que permitan que la comunicación no se limite a ser “unidireccional, de arriba hacia abajo” en los términos de Hatchuel *et al.*(2002).

¿Cómo es la división interna del trabajo? ¿Incluye esfuerzos para fomentar la implicación del personal? ¿Permite a los trabajadores y a la organización aprender?

Con respecto a la división del trabajo al interior de la organización, corresponde señalar que la concepción del trabajo está a cargo exclusivamente del dueño-gerente, quien diseña las piezas en el caso de los productos propios, y los empleados se encargan de la ejecución, con un limitado poder de decisión sobre las tareas que desempeñan.

Esto se corresponde a su vez con un mecanismo de coordinación de supervisión directa, en los términos de Mintzberg (1980).

Más allá de la inducción inicial del personal que ingresa a la firma, no se organizan capacitaciones sistemáticas ni asistemáticas del personal que trasciendan la relación diaria con los empleados de mayor experiencia en el pañol. Si bien mediante la operación de máquinas cada vez más complejas se adquiere cierto tipo de polivalencia, la flexibilidad que se logra no es activa sino pasiva u horaria: la organización no se apoya en las capacidades de los empleados para autoorganizarse y gestionar su tiempo de trabajo, sino que la flexibilidad resulta del carácter continuo del proceso productivo, que requiere que los trabajadores “estén disponibles en horarios y bajo esquemas de trabajo no siempre convencionales” (Erbes *et al.*, 2014, p. 292).

Los aspectos señalados precedentemente apuntan a que, de acuerdo a la conceptualización de Erbes *et al.* (2014), la forma que adquiere la división del trabajo en esta firma la acerca más al tipo taylorista que a una organización formativa o incluso híbrida.

Se puede matizar la afirmación precedente si se tiene en cuenta la experiencia ocurrida durante la caída de la actividad en 2009, que indica que el personal o bien se siente valorado por la empresa y por eso accedió a una reducción del horario de trabajo con la consiguiente reducción salarial, o bien que la situación en todo el sector era similar, con lo cual el personal no tenía la posibilidad de dejar la organización. Se puede señalar que ambas causas operaron en conjunto.

Sobre la gestión de la información y el conocimiento

En cuanto al conocimiento interno, ¿En qué medida y de qué forma transforma la organización a los datos en información y conocimiento y los utiliza para la toma de decisiones?

Siguiendo la jerarquía DIK (Davenport & Prusak, 1998), que se refiere a datos, información y conocimiento (por las iniciales en inglés de los términos *Data, Information y Knowledge*), la empresa del caso 1 convierte datos acerca de sus proveedores, sus clientes, las cuentas corrientes, los precios y datos relativos a los procesos en información, produciendo las bases de datos. Estas bases de datos son manejadas por el dueño-gerente, quien relaciona las diferentes unidades de información para tomar decisiones operativas y algunas decisiones de inversión.

Se verifica una utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), limitada a las bases de datos que sirven de apoyo al proceso decisorio, a esfuerzos de *data mining* desarrollados por el dueño-gerente para diseñar los productos propios de la firma, y con propósitos del control de los procesos. Corresponde señalar que el uso que esta empresa da a las TICs se contrapone con los resultados que arroja el estudio de Evangelista *et al.* (2010), que muestran que las PyMEs utilizan las TICs principalmente para llevar a cabo grupos de trabajo, crear y gestionar un sitio de internet institucional y una intranet. La empresa del caso 1 no cuenta con un sitio web ni opera con una intranet, y tampoco opera mediante grupos de trabajo. Los empleados sólo se relacionan con las TICs mediante los programas del torno de control numérico

computarizado, que se establecen en base a las especificaciones del cliente o las del dueño-gerente en el caso de productos propios.

¿Cómo promueve la organización el aprendizaje individual y colectivo de sus miembros y cómo se dan las etapas de la gestión del conocimiento?

A partir de observar las tres características de las organizaciones que aprenden propuestas por Garvin, Edmondson y Gino (2008), se verifica lo siguiente:

- Al interior de la organización predomina un entorno en el que, si bien ocurren procesos de aprendizaje en base a la experiencia, no se promueve la socialización del aprendizaje tácito individual ni su articulación en conocimientos codificados, con lo cual el conocimiento no sedimenta ni sirve de base para la creación de nuevos conocimientos. Sólo en el caso de la incorporación de nuevo personal se desarrolla un “*originating ba*”, en términos de Nonaka, Toyama y Konno (2000), es decir que predominan las interacciones individuales, cara a cara, mediante las cuales se transfiere el conocimiento tácito. Desde el punto de vista de las modalidades de transferencia de conocimiento de Dixon (2000), se podría caracterizar a la firma en la transferencia en serie, si bien el único conocimiento explícito que se transmite es el que queda plasmado en los diseños de las herramientas, es decir que predomina el conocimiento tácito.
- Los procesos concretos conducentes al aprendizaje que se verifican en la firma están limitados a los empleados ingresantes y al dueño en su relacionamiento con clientes y con INVAP S.E. para el desarrollo de los productos propios. En el caso de los ingresantes, una vez que alcanzan un nivel de conocimiento suficiente para operar los tornos CNC y el centro de mecanizado, siguen teniendo experiencias de aprendizaje en base a la práctica, pero el mismo no se aprovecha por la empresa como un insumo para la producción de nuevo conocimiento. En otras palabras, la indivisibilidad diacrónica y sincrónica del conocimiento (Antonelli, 2013) no es aprovechada más que por el dueño de la firma, con lo cual no se verifica un aprendizaje colectivo.
- La organización no ofrece oportunidades de retroalimentación por parte de sugerencias de los empleados, con lo cual la comunicación es principalmente unidireccional, *top-down*. No existen espacios previstos para cuestionar los propios o modelos mentales, en términos de Senge (1990), con lo cual es probable que ante la mayor parte de los problemas la empresa exhiba un comportamiento de “bucle único” (Argyris, 1976): ante un error, se modifican los comportamientos y no los supuestos sobre los que dichos comportamientos se basan.

¿Qué capacidades dinámicas posee la firma que le permitirían ser innovadora?

La empresa posee una cartera de clientes poco diversificada, siendo su principal cliente la EMN de la que se desprendió. Si bien es cierto que esta concentración representa un riesgo, la relación particular con esta empresa y los servicios prestados a

la misma en base a sus especificaciones, son un insumo para el desarrollo de productos propios.

El aprendizaje y la evolución de la empresa se dan a un ritmo lento, lo cual puede al menos parcialmente ser atribuido al carácter unidireccional de la comunicación en la empresa.

Entre las capacidades para la innovación mencionadas por Lall (1992), predomina, tal como ocurre en las empresas Mexicanas analizadas por Dutrénit y Vera-Cruz (2005), el foco sobre la capacidad de producción. La firma del caso 1 posee una capacidad de inversión que está restringida a la reinversión de utilidades, puesto que no accede a instrumentos de financiamiento que excedan el giro en descubierto. Es menester señalar que la capacidad de vinculación le ha permitido relacionarse con INVAP S.E., de modo tal que pudieron certificar treinta productos propios y patentarlos ante el INPI.

En cuanto a la relación con fuentes externas de conocimiento, ¿De qué forma y en qué medida la firma establece relaciones con las empresas e instituciones de su entorno para aprovechar las externalidades de conocimiento generadas?

El hecho de que las instituciones educativas de la zona en la que opera la firma no formen técnicos con las capacidades que la misma necesitaría, es un ejemplo de un caso en que un Sistema Regional de Innovación poco desarrollado exige esfuerzos extra de las empresas para formar a su propio personal (Yoguel, 1998).

El dueño-gerente realiza visitas periódicas a sus clientes, lo cual junto a sus esfuerzos de *data mining* y su relación con la empresa estatal INVAP S.E., sintetiza las fuentes de nuevo conocimiento para la empresa. El desarrollo de productos propios se nutre de las especificaciones de los clientes, lo cual se asemeja a la relación observada en Brasil, en la cual las exigencias de calidad por parte de Petrobras impulsa cambios en su cadena productiva (De Negri *et al.*, 2010).

En función del análisis de la gestión interna y externa del conocimiento, ¿Cuál es la modalidad de aprendizaje adoptada por la empresa?

Siguiendo la elaboración de Robert (2012) sobre las modalidades de conocimiento elaboradas por Antonelli y Barbiellini Amidei (2011), la firma del caso 1 se encuadra en la modalidad restringida, es decir con predominancia de fuentes tácitas, internas, si bien su relación con su principal cliente en base a las especificaciones técnicas de los productos que le encarga aportan ciertas características cercanas a la modalidad corporativa, considerando que dichas especificaciones técnicas están codificadas.

3.1.2 Caso 2

Descripción del caso 2

Evolución y perfil actual de la empresa

El caso número dos integra un grupo empresario familiar que se dedica por un lado a la construcción de tráileres vivienda y tráileres laboratorio para control geológico, y por otro lado a la prestación del servicio de control geológico para la industria petrolera. Si bien el análisis se centra *per se* en la empresa que presta el servicio de control geológico, será evidente que esta misma se relaciona estrechamente con la otra firma integrante del grupo económico.

El servicio que presta la firma consiste en el análisis del *cutting*, es decir los fragmentos de roca que va destruyendo el trépano al perforarla, el cual sube a superficie arrastrado por el lodo de perforación. Mediante este análisis, el equipo de trabajo determina qué tipo de roca está atravesando la perforación, lo cual junto con sondeos eléctricos sirve para establecer el nivel de interés – a qué profundidad se encuentran los hidrocarburos –. El soporte físico del análisis es el perfil de perforación, o sea un informe que contiene datos de porosidad, contenido de fluidos, y tipos de litologías del subsuelo. Sin embargo, el servicio prestado también coadyuva con la seguridad en el yacimiento, en el sentido de que en el momento que se detecta una presión demasiado grande del pozo, se advierte a la operadora para evitar un *blowout* o “reventón”, a fin de que se proceda a cerrar el *Blowout Preventer* y controlar el pozo.

La empresa cuenta con 35 empleados en total, de los cuales 31 pertenecen a la parte operativa y 4 al sector administrativo-contable. El sector operativo cuenta con un gerente, 14 geólogos, 15 técnicos, un responsable de seguridad – si bien el servicio de seguridad es tercerizado –, y una secretaria. Aquí la tarea del gerente de operaciones resulta vital, puesto que hace de nexo entre la empresa que los contrata y el personal de la empresa, distribuye y coordina las tareas en base al requerimiento diario, centraliza la información recopilada en el pozo y la transmite a la operadora. El sector administrativo-contable está a cargo de uno de los socios de la empresa, y está integrado por un contador, un abogado y una secretaria que nuclean las funciones de: gestión de recursos humanos, tareas administrativas, información de seguridad, recopilación y estadística hacia los operadores que los contratan y gestión de información financiera.

Gestión del personal

La evolución del personal a lo largo del tiempo ha estado relacionada con la adquisición de nuevos equipos. La operación de cada cabina demanda dos geólogos y dos técnicos para operar, puesto que cada persona trabaja en turnos de 12 horas hasta un máximo de 20 días. Teniendo en cuenta que la perforación de los pozos puede extenderse entre 7 y 30 días, no resulta suficiente contar con cuatro personas por cabina, por lo cual incluso en el momento de la entrevista en que la actividad se hallaba en baja – motivo por el cual no estaban en operación la totalidad de las siete cabinas que posee actualmente la empresa – se contaban 29 geólogos y técnicos empleados.

La adquisición de equipos, que influye en la incorporación de personal, depende de las expectativas de la empresa con relación a trabajos futuros. Para afrontar la volatilidad del nivel de actividad, el caso 2 contrata personal *freelance* en caso de una mayor demanda, lo cual hace difícil mantener la calidad del servicio. Si el incremento de la demanda se estima que será permanente, se intenta incorporar personal calificado, el cual escasea en la zona: han debido incorporar personal sin las calificaciones adecuadas y los han formado en la empresa.

La empresa de servicios de control geológico se relaciona con un empleado clave de la empresa metalmeccánica encargada de la construcción de las cabinas de control geológico, tal como se puede observar en el siguiente Cuadro 2:

Cuadro 2: La empresa 2 y su relación con otra empresa de su grupo económico

Una particularidad de esta empresa radica en que pertenece a un grupo económico que también controla a una empresa dedicada a la fabricación de cabinas de control geológico. Esta segunda empresa recibe los servicios eventuales de un ingeniero electrónico radicado en la provincia de Buenos Aires, con una periodicidad quincenal.

El relacionamiento con este ingeniero por parte de la empresa encargada del control geológico resulta clave, ya que es él quien determina cuáles son los equipos que se incluirán en cada cabina, los repara, los adapta a las condiciones locales y capacita al personal técnico y geológico para operar dicha maquinaria y para hacer las reparaciones mínimas que se pueden realizar en el campo.

Gestión de la información y el conocimiento

Se debe tener en cuenta que la gran mayoría del personal de esta organización es técnico o profesional, por lo tanto el conocimiento resulta de gran importancia para llevar a cabo sus tareas de forma adecuada. En este sentido, el gerente de operaciones cumple un papel determinante en la gestión del conocimiento, de varias maneras:

- Sirve de contacto entre la operadora que los contrata y el personal de la empresa. Este flujo de información actúa en dos sentidos: en uno para conocer las novedades del día y en base a ellas coordinar las operaciones y asignar empleados a cada uno de los pozos, y en el sentido inverso él centraliza la información recopilada en el pozo y la transmite a la operadora.
- Busca información en internet sobre el estado del arte internacional en materia de control geológico y, si se considera que algún instrumento tiene potencial para permitir a la empresa prestar sus servicios de una manera más eficiente o bien prestar nuevos servicios, entonces informa al sector administrativo-contable para que conjuntamente se empiecen a buscar presupuestos y luego se visita la fábrica del proveedor que presente la mejor oferta.

Los esfuerzos de *data mining* e investigaciones que llevan adelante tanto el gerente de operaciones como otros geólogos y técnicos derivan en capacitaciones periódicas: el entrevistado señala que se llegan a dictar hasta diez por año, con el

inconveniente de que ellos prestan servicios *in situ*, por lo cual es difícil lograr que esté todo el personal presente al momento de la capacitación. Estos esfuerzos han llevado a la empresa a conocer la tecnología necesaria para operar en yacimientos no convencionales.

Sumadas a las capacitaciones, se organizan charlas colectivas mensuales dirigidas por un técnico, por el ingeniero electrónico (ver **¡Error! No se encuentra el rigen de la referencia.**) o por el gerente de operaciones. Este último se encarga de volcar la experiencia de lo aprendido en los servicios prestados, los resultados de las investigaciones y expone las novedades con respecto a las operaciones.

Una de las ventajas con las que cuenta el caso 2 es su *feedback* constante con la empresa que fabrica las cabinas de control geológico, dado que pertenecen al mismo grupo económico. Esta retroalimentación continua les permite estar en contacto cotidiano con las novedades que se producen en materia de equipos y técnicas, así como también sugerirle oportunidades de mejoras a quienes diseñan las cabinas para adaptarlas mejor al servicio que prestan.

Relaciones con el entorno

Si bien la relación con las instituciones de ciencia y tecnología del caso 2 se da únicamente mediante la contratación de profesionales y técnicos formados en dichas organizaciones, ellos se nutren en gran medida de la relación con su proveedor principal y sus clientes. La relación de intercambio de conocimiento y *feedbacks* con su principal proveedor, que pertenece al mismo grupo económico, fue descrita en apartados anteriores de la descripción del caso.

El contacto con sus clientes sucede por dos vías:

- Por un lado, el caso 2 organiza presentaciones regulares ante sus clientes actuales y potenciales para mostrar las capacidades que tienen sus laboratorios móviles. Estos laboratorios pueden ser empleados a diferentes grados de utilización de su capacidad, en cualquier tipo de pozos: exploratorios, de avanzada o de desarrollo;
- Por otro lado, periódicamente las operadoras presentan su programa de perforación e invitan a las empresas de control geológico a concursar. Ellos indican en qué yacimientos planean hacer pozos, cuántos perforarán al año y de allí en adelante la empresa de control geológico debe presentarle su estructura de costos para que le asignen el trabajo. En este proceso no basta con ofrecer el precio más conveniente, sino que se debe exponer la estructura de costos.

Las variables que afectan el costo del servicio de control geológico son la ubicación del pozo, la profundidad, el tiempo de trabajo, la cantidad de pozos, el personal que se exigirá por cabina. Puesto que el servicio de geología tiene casi todo su costo en personal altamente calificado, el margen de ganancia del mismo resulta menor al que ofrece el servicio de transporte.

Análisis individual del caso 2

Sobre el papel del dueño-gerente

¿En qué medida el conocimiento y la toma de decisiones estaban centralizados en el dueño-gerente al momento de la fundación de la empresa? ¿Cómo evolucionó esta situación según se fue modificando la planta de empleados?

En la empresa del caso 2 uno de los socios fundadores es un geólogo con experiencia en la prestación de servicios de control geológico para la industria de los hidrocarburos desde firmas pequeñas-medianas proveedoras de lo que Neto y Da Silva (2012) denominan “empresas ancla”, las operadoras del núcleo de la industria. Sin embargo, por tratarse de una empresa con un porcentaje muy significativo de personal técnico (29 de 35, es decir más de un 80%), y entre ellos también una presencia importante de profesionales, el conocimiento se halla distribuido.

Incrementando el nivel de análisis, se puede observar que el *know-how* está presente en todo el personal técnico, mientras que entre ellos los que son geólogos también cuentan con *know-why* relacionado a los principios que subyacen a los servicios que prestan. Con respecto al *know-what*, es decir el “conocimiento sobre los hechos” (OCDE, 1996, p. 12), entre los que por ejemplo se encuentran los requerimientos que realiza el cliente, el conocimiento se reparte entre el sector administrativo, que está liderado por otro de los socios y gestiona bases de datos, el gerente de operaciones, quien resulta un empleado clave en la coordinación de la relación de la firma con sus clientes, y se complementa con intercambios de conocimiento con el exterior de la firma.

Como en otras organizaciones que son creadas *a posteriori* de haber prestado servicios en relación de dependencia en la misma área, los fundadores han “exportado” el *know-who* a partir de esas experiencias. Sin embargo, teniendo en cuenta que el valor del conocimiento disminuye en el tiempo si el mismo no se actualiza y reproduce, este *know-who* se mantiene a partir de la organización de presentaciones regulares ante clientes actuales y potenciales, en las que se exponen los servicios que la empresa puede ofrecer a ese momento.

Sobre la gestión de los recursos humanos

¿Qué características reúne el personal que se incorpora a la organización? ¿Cómo se lleva a cabo la inducción de ese personal?

Una de las particularidades que exhibe la compañía del caso 2 es que debe mantener, al menos de forma aproximada, la proporción entre personal con título de geólogo y técnicos. Esto responde a: (i) los requerimientos que imponen las firmas operadoras en sus condiciones de contratación; (ii) la extensión del proceso de perforación del pozo, que es variable; (iii) las condiciones de trabajo que establece el Convenio Colectivo de Trabajo para el personal.

En condiciones normales de evolución del nivel de actividad, se incorpora personal a medida que se van adquiriendo más equipos. Si bien los intercambios de conocimiento entre los geólogos y los técnicos resulta indispensable para el desarrollo de sus actividades, tal como se verá en las siguientes preguntas de investigación, la

firma aprovecha en gran medida las externalidades producidas por el Sistema Regional de Innovación, en el sentido de que el personal que ingresa ya está formado.

¿Cómo es la división interna del trabajo? ¿Incluye esfuerzos para fomentar la implicación del personal? ¿Permite a los trabajadores y a la organización aprender?

Con relación a las seis dimensiones vinculadas a las características que asumen las actividades productivas que mencionan Erbes *et al.* (2014), la firma del caso 2 exhibe lo siguiente:

- Los equipos de trabajo son el núcleo de la prestación del servicio de control geológico, ya que en esos grupos de dos geólogos y dos técnicos es donde ocurre el aprendizaje del personal en base a la práctica (Schön, 1983).
- Si bien, como fuera mencionado anteriormente, la firma incorpora personal ya formado, también le otorga importancia al desarrollo de sus competencias a partir de las capacitaciones periódicas que se brindan. El carácter distintivo de estas experiencias de formación radica en que tanto el gerente de operaciones como los geólogos o los técnicos las pueden brindar, y las mismas se desarrollan centradas en temáticas que se identifican como relevantes para el personal.
- En base al conocimiento que poseen los empleados desde que son incorporados a la empresa, los mismos cuentan desde ese momento con autonomía para el desarrollo de sus tareas, y el control se basa en lo que Hatchuel (1996 en Hatchuel *et al.*, 2002) denomina “prescripción recíproca”, en la que el aprendizaje de una persona está modificado por el aprendizaje de otras.
- Las posibilidades de participación de los trabajadores llegan al punto de que ellos mismos son capaces de dictar capacitaciones, tanto los técnicos como los geólogos.
- A pesar de que los tiempos de trabajo en gran medida responden a la evolución de el proceso de perforación, la empresa promueve una flexibilidad activa de sus integrantes en el sentido en que se apoya en las capacidades de autoorganización y gestión del propio tiempo de trabajo de los trabajadores.

En definitiva, no obstante el hecho de que la firma aprovecha las externalidades del entorno, incorporando a su dotación personal que casi siempre ha completado algún nivel relevante de formación, la empresa sigue aportando al desarrollo de las competencias de sus miembros, adoptando un carácter formativo.

Sobre la gestión de la información y el conocimiento

En cuanto al conocimiento interno, ¿En qué medida y de qué forma transforma la organización a los datos en información y conocimiento y los utiliza para la toma de decisiones?

Una de las actividades centrales para la organización vinculada al conocimiento y sus capacidades de vinculación y producción tiene que ver con la coordinación de los servicios que se prestan a los clientes. El gerente de operaciones se encarga de recibir la

información relativa a los programas de perforación a corto y mediano plazo y se encarga de consolidar dicha información para diseñar el programa de actividades de la empresa.

Más allá de ese conocimiento ligado a la planificación de las operaciones, el conocimiento técnico *per se* es adquirido en el campo, a partir de la reflexión durante la práctica y la construcción de las bases de datos que sirven de soporte físico del servicio que la firma presta, para luego socializarlo a partir de las capacitaciones periódicas en las que se intenta alcanzar el mayor porcentaje de participación posible.

En el intercambio entre el gerente de operaciones y el socio-gerente que opera en el sector administrativo, se toman las decisiones intercambiando conocimientos relativos a los mercados y las operaciones. En este sentido es que el gerente de operaciones es un empleado clave de la compañía, que junto con el socio que se ocupa del sector administrativo y el que contaba con experiencia en la prestación de servicios de control geológico, generan el conocimiento para las decisiones de alto nivel.

El empleo de las TICs ocurre tanto a nivel gerencial para apoyar la toma de decisiones estratégicas de negocios, relativas a los clientes y proveedores, así como también a nivel operativo, ya que la misma prestación de servicios utiliza como soporte el instrumental tecnológico presente en la cabina de control geológico. Un aspecto a destacar al respecto de las cabinas de control geológico es que la firma proveedora de las mismas pertenece al mismo grupo económico que la firma del caso 2, con lo cual los intercambios entre ambas firmas contribuyen a la adaptación del equipamiento utilizado para prestar el servicio.

¿Cómo promueve la organización el aprendizaje individual y colectivo de sus miembros y cómo se dan las etapas de la gestión del conocimiento?

Del análisis de los elementos que Garvin, Edmondson y Gino (2008) identifican en las organizaciones que aprenden, en el caso 2 destaca lo siguiente:

- En el entorno de la organización predomina el aprendizaje tácito, si bien, como se verá en el siguiente punto, en el campo predomina un “*ba*” de la creación (Nonaka *et al.*, 2000), en el que se comparte dicho conocimiento en base a interacciones individuales, cara a cara, y en las capacitaciones periódicas se posibilitan interacciones colectivas para la externalización de conocimiento.
- Los procesos concretos de aprendizaje ocurren durante las operaciones en el campo, en el intercambio entre los geólogos y los técnicos así como también entre ellos y el personal de las otras compañías que prestan servicios durante la perforación. Además del aprendizaje tácito informal en el campo, se logra un aprendizaje que, si bien es tácito, también resulta más sistemático, mediante el dictado de capacitaciones periódicas. Estos procesos trascienden las fronteras de la organización, si se observa la relación privilegiada que mantienen con su proveedor de cabinas de control geológico, la cual les permite adaptar las cabinas según los avances de conocimiento que se produzcan.
- El intercambio entre los líderes de la organización y los empleados ocurre en el marco de una jerarquía bastante plana, lo cual tiene su correlato en el tipo de

control de “ajuste mutuo” (Mintzberg, 1980). La organización “escucha” a sus empleados, consolidándose una comunicación bidireccional que permite intercambios de conocimiento.

Según lo descrito en los puntos precedentes, el tipo de transferencia de conocimiento que predomina es la transferencia en serie, por medio de la cual en el equipo técnico se diseminan conocimientos tácitos y explícitos para desarrollar su tarea, que es de naturaleza frecuente pero no rutinaria (Dixon, 2000). Esta es complementada con “transferencia lejana” entre el campo y la base.

¿Qué capacidades dinámicas posee la firma que le permitirían ser innovadora?

Dentro de los factores que, según Teece y Pisano (1994), explican las capacidades dinámicas de una empresa, en el caso 2 la relación privilegiada con su proveedor de bienes de capital resulta clave para luego poder destacarse en sus presentaciones frente a los potenciales clientes, y contribuye a la adjudicación de diversos pliegos de trabajo, así como también a adaptarse para prestar sus servicios de manera adecuada al estado del arte del conocimiento. Sin embargo, ese soporte físico no sería útil si no se desarrollaran continuamente acciones de capacitación y esfuerzos de *data mining* para la actualización del conocimiento, así como también se nutre de la relación con un empleado clave de su principal proveedor, que es el ingeniero electrónico detrás del diseño y la *customización* de los equipos.

Con relación a las capacidades para la innovación (Lall, 1992), la capacidad de vinculación con otras empresas resulta central para la firma del caso 2 en la consecución de nuevos clientes, considerando que sus contratos no suelen abarcar un plazo mayor a un año, con lo cual su flujo de ingresos resulta altamente variable. También resulta imprescindible, tal como se mencionó oportunamente, la vinculación con su principal proveedor y con el ingeniero que posee el conocimiento clave de dicha empresa. Esta capacidad de vinculación se complementa y potencia con la capacidad de producción, permitiendo la adaptación y mejora de los equipos utilizados como soporte para la prestación de los servicios. En cambio, la capacidad de inversión de la firma se puede ver comprometida por la volatilidad en sus fuentes de ingreso.

En cuanto a la relación con fuentes externas de conocimiento, ¿De qué forma y en qué medida la firma establece relaciones con las empresas e instituciones de su entorno para aprovechar las externalidades de conocimiento generadas?

Los intercambios de conocimiento de la firma del caso número 2 con otras empresas, fuera de los realizados con fines transaccionales, incluyen: (i) en base a los requerimientos de sus clientes orientan sus investigaciones para adecuar el servicio que prestan a dichas especificaciones; (ii) la relación privilegiada con su principal proveedor implica el intercambio bidireccional de conocimiento; (iii) de forma ocasional y asistemática los geólogos y técnicos se relacionan con personal de otras empresas que se encuentra prestando servicios en el yacimiento, donde se generan intercambios informales.

En el caso de las instituciones de conocimiento, la firma sólo utiliza el “Canal Tradicional”, es decir que el intercambio de conocimiento consiste en contratar egresados formados en dichas instituciones.

En función del análisis de la gestión interna y externa del conocimiento, ¿Cuál es la modalidad de aprendizaje adoptada por la empresa?

La modalidad de aprendizaje que adopta esta empresa en los términos del análisis que hace Robert (2012) del aporte de Antonelli y Barbiellini Amidei (2011), es restringida, en el sentido que “se caracteriza por estar centralizada predominantemente en las fuentes internas y tácitas del conocimiento. Si bien esta modalidad muestra algún grado de interacción (...), es reducida y está centrada en los tipos informales de interacción basados en interacciones mercantiles que son las que se observan con mayor frecuencia (*user-producer*, competencia evolutiva)” (Robert, 2012, p. 29).

3.1.3 Caso 3

Descripción del caso 3

Evolución y perfil actual de la empresa

La empresa del caso 3 se dedica a la fabricación de herramientas para el filtrado del lodo de perforación una vez que sube a la superficie del pozo. Una vez que se retiran los fragmentos de roca y la arena que el lodo de perforación arrastra hacia la superficie, se lo vuelve a bombear adentro del pozo.

Fue creada en 2012, motivada por el deseo del socio fundador de independizarse de la empresa multinacional para la que trabajaba. Esta búsqueda de autoempleo, junto con el *know-how* y el *know-who* acumulado en su trayectoria laboral, atrajeron no sólo al socio fundador, sino también a los otros dos socios, ex compañeros de trabajo del primero. La empresa multinacional de la cual el caso 3 es un “desprendimiento” se encarga de prestar servicios especiales a la industria de petróleo y gas, entre ellos presta el servicio de filtrado del lodo de perforación.

Entre 2012 y 2015, la empresa incorporó 22 empleados. Esta evolución de la planta de personal fue paralela a una expansión de las actividades productivas de la empresa: en un principio sólo se producían zarandas, mientras que a mediados de 2014 se comenzaron a producir también telas para zarandas.

Corresponde a este punto realizar una breve recapitulación sobre las diferentes etapas del proceso de filtrado efectuado en el pozo: (i) la primera etapa se hace mediante la zaranda, que consiste en un instrumento metálico cuadrangular, que sirve como sostén del bastidor al que se encuentran fijadas tres mallas metálicas de diferente calibre – una de ellas sirve para marcar el punto de corte y las otras dos dan soporte ante el material altamente erosivo que se está filtrando –; (ii) luego se utilizan filtros hidrociclones de forma cónica, que separan los sólidos empleando la fuerza centrífuga; (iii) finalmente se utilizan las “centrifugadoras decantadoras” – comúnmente llamadas *decanter*, por su nombre en inglés (*decanter centrifuge*) –. La diferencia del *decanter* con respecto al filtro hidrociclón radica en que el primero trabaja con un mayor poder de filtrado que el segundo, pero operando a un caudal menor.

Además de las zarandas y las telas para zarandas con sus respectivos bastidores, la empresa del caso 3 envía sus especificaciones a tornerías externas para que fabriquen según sus especificaciones, los *decanter*, y también fabrican tableros controladores que regulan la potencia de los motores del *decanter*, tanto para extraer distintos tipos de sólidos como para regular el caudal.

Es así que el taller queda subdividido por especialidades entre soldadores, mecánicos y electricistas-electrónicos, si bien el *layout* de la fábrica no está definido claramente. Las instalaciones fueron adquiridas mediante un crédito del Instituto Autárquico de Desarrollo Productivo – IADEP –, e incluyen una oficina administrativa-técnica, el taller y otro inmueble que es un terreno baldío donde acopian los equipos terminados.

Gestión del personal

El socio fundador comenzó las operaciones de la empresa en 2012 contratando a tres empleados, a los que él mismo formó según su *know-how* adquirido en relación de dependencia con una empresa multinacional que presta servicios especiales a la industria del petróleo y gas. Dentro de los servicios especiales que presta la EMN se encuentran los de perforación de pozos y filtrado y bombeo del pozo de perforación, con lo cual la *expertise* del socio fundador – como también de los dos socios que se incorporaron *a posteriori* – es de primera mano trabajando en el mismo rubro.

Como respuesta a la volatilidad que presenta el nivel de actividad, sujeto tanto a los niveles de precio internacionales del petróleo y el gas, las políticas definidas por las empresas multinacionales que operan en la zona, las políticas económicas nacionales y locales en general y aquellas referidas al sector energético en particular, la respuesta estratégica de la empresa fue comenzar sin ampliar su planta de personal en relación de dependencia directamente. Por el contrario, decidieron emplear personal tercerizado hasta asegurarse que el crecimiento en el volumen de operaciones era permanente y no coyuntural.

Conforme se fue ampliando la planta de personal, los tres empleados formados inicialmente por el socio fundador fueron capacitando al personal ingresante. Esta inducción del nuevo personal se dio de manera no estructurada, mediante la colocalización de los empleados y “mentorías” en las que los empleados con más experiencias actuaban como supervisores y a la vez transmitían su conocimiento de forma tácita e informal a los empleados ingresantes.

Cuadro 3: la pérdida de un empleado clave en la empresa 3

El caso 3 ha experimentado la pérdida de un empleado que había sido formado por la empresa:

“En una empresa grande, un empleado tiene cierta distancia con el resto de la organización. En el caso nuestro un empleado es un pedazo grande de la empresa... Que se vaya alguien es algo costoso para nosotros: en tiempo invertido, en cantidad de conocimiento, en confianza.

El problema no es la información que se pueda llevar a la competencia, sino la ausencia de esa persona que te ayudaba en el día a día.”

Gestión de la información y el conocimiento

El mayor intercambio de conocimiento que ocurre al interior de la organización se da en el taller, en el intercambio constante de ideas entre el personal operativo, y los ingenieros. Esto se complementa a su vez con el *feedback* recibido de parte de los clientes, que sirve para ajustar las características de los equipos a las necesidades de cada cliente. La siguiente afirmación del gerente muestra dicho proceso de adaptación “...los diseños de las mallas son propios, y van cambiando en función de problemas detectados y en función de los requerimientos de algún cliente”. El resultado de esto son

alrededor de 150 productos diferentes, que surgen de la combinación de diferentes calibres de telas filtrantes, diferentes dimensiones de los bastidores y diversos modelos de zarandas.

El caso 3 ha recibido un servicio de consultoría para la mejora de procesos por parte del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), en base al cual se solucionaron cuellos de botella en el proceso productivo.

El conocimiento que maneja esta empresa es novedoso a nivel nacional, ya que sostienen ser la primera firma en desarrollar este producto localmente. El desafío hoy en día consiste en ampliar el *market share*, con lo cual se debe vencer la resistencia que oponen las firmas nacionales y transnacionales del sector a cambiar sus proveedores. En especial, el cambio de un proveedor internacional a uno nacional les suele generar cierta desconfianza con respecto a la calidad. Para sanear esta cuestión, el caso 3 está iniciando la certificación de sus procesos ante INTI, que le servirá como respaldo de la calidad de los productos fabricados mediante dichos procesos.

Dados los objetivos que hoy en día persigue la firma – ampliación de su participación de mercado y acceso a financiamiento para radicarse en un inmueble en el que puedan disponer el herramental de acuerdo a un mejor *layout* –, la información que consideran más importante no es aquella relativa a la tecnología y la innovación en productos y procesos, sino aquella relacionada a los mercados y la información financiera.

Sin embargo, en el pasado han desarrollado una experiencia muy interesante que involucró dinámicas de identificación y traducción de conocimiento así como ingeniería inversa, tal como describe el siguiente cuadro:

Cuadro 4: la firma 3 y la producción de un bien de capital

Una experiencia muy importante del caso 3 tiene que ver con la producción por parte de la empresa de la maquinaria necesaria para desarrollar sus procesos productivos.

Si bien el crédito que la empresa recibió del IADEP les sirvió para construir el inmueble donde desarrollan sus operaciones, no fue suficiente para comprar los bienes de capital tal como la prensa que se utiliza para fijar la malla filtrante al bastidor.

Tras un viaje a Canadá, realizado con motivo de visitar la fábrica y evaluar la posible compra de la maquinaria, los socios verificaron que era imposible para ellos costear tal inversión, por lo que se dispusieron a fabricar la prensa ellos mismos.

Relaciones con el entorno

Dentro de las instituciones y empresas con las que la empresa del caso 3 se relaciona, se pueden mencionar las siguientes que son las más relevantes:

- Pertenecientes a su cadena de valor:
 - Los potenciales proveedores de bienes de capital, de los cuales no adquirieron los bienes sino los conocimientos para desarrollar dichos bienes ellos mismos
 - Los proveedores de insumos, de los cuales el más importante es el proveedor proveniente de China que vende las mallas de acero inoxidable. Es dable destacar que ellos tienen los mismos proveedores que otros fabricantes a nivel internacional, puesto que extrajeron el *know-who* de su experiencia previa de trabajo
 - Los clientes, de los cuales aprenden en base a los requerimientos de especificaciones, que surgen de las características idiosincrásicas de cada pozo de la Cuenca, y el estilo de trabajo de cada uno de ellos
- Instituciones de Ciencia y Tecnología:
 - El INTI, institución con la cual se desarrolló mediante un programa de mejora de procesos descrito en apartados anteriores de esta sección
 - Escuelas técnicas de la zona, de las cuales han reclutado parte de su personal, primero como pasantes y luego como empleados de planta
- El Grupo Argentino de Proveedores Petroleros, una cámara empresarial creada por la cancillería en 2002 que nuclea a 38 PyMEs que son clientes de Tenaris, y tiene el objetivo de fomentar la oferta argentina exportable de equipamiento petrolero.

Análisis individual del caso 3

Sobre el papel del dueño-gerente

¿En qué medida el conocimiento y la toma de decisiones estaban centralizados en el dueño-gerente al momento de la fundación de la empresa? ¿Cómo evolucionó esta situación según se fue modificando la planta de empleados?

En el momento que la empresa comienza es cuando inicia la transferencia de conocimiento por parte del socio fundador hacia los tres primeros empleados. En este sentido si bien este socio continua siendo el repositorio de conocimiento, lo cual según Evangelista *et al.* (2010) resulta frecuente en PyMEs, la empresa comienza sus actividades creando conocimiento, si se adopta la postura de Machlup (1962), que indica que la transferencia de conocimiento subjetivamente nuevo también se debe considerar creación de conocimiento.

El *know-how* siguió distribuyéndose entre los miembros de la firma, en tanto que a medida que se fue incorporando personal fueron esos tres empleados con mayor antigüedad los encargados de la formación de los nuevos miembros. Tomando en consideración que los tres socios de la firma cuentan con formación universitaria en ingeniería, actúan como grandes repositorios de *know-why* para la firma, el cual se va diseminando en las capacitaciones esporádicas. Su experiencia de trabajo en la empresa multinacional en la que se desempeñaron previamente en relación de dependencia les da

un *know-who* que fortalece su capacidad de vinculación. En cuanto a la obtención de *know-what*, el contacto con clientes y proveedores más algunos esfuerzos de *data mining*, combinados con su base de conocimiento profesional, es la que utilizan los socios para que su conocimiento no pierda vigencia con el tiempo.

Se observa, por ende, que los conocimientos necesarios para la toma de decisiones de alto nivel están distribuidos entre los tres socios-gerentes, mientras que el *know-how* se derrama hacia los sectores operativos, quienes pueden alcanzar una autonomía limitada en el desarrollo del proceso, lo cual se analizará más adelante.

Sobre la gestión de los recursos humanos

*¿Qué características reúne el personal que se incorpora a la organización?
¿Cómo se lleva a cabo la inducción de ese personal?*

En una política de gestión del riesgo, la firma decidió no ampliar su planta de personal hasta que no percibió que el incremento de la actividad iba a ser sostenido en el tiempo. Una vez que se tomó esa decisión, los tres empleados que habían sido formados en un principio de acuerdo a la *expertise* y el criterio del socio fundador, fueron los encargados de transmitir el *know-how* en una “situación en que el aprendiz sigue a un maestro y confía en él como una autoridad” (OCDE, 1996, p. 12).

Los ingresantes a la empresa por lo general son egresados de escuelas técnicas de la zona, y la formación que siguen bajo la supervisión directa de su superior no responde a una metodología estructurada sino que se va adecuando al avance que se observa de manera tácita en cada empleado.

Mediante la base de conocimientos que traen incorporados los empleados que ingresan a la organización es que la misma aprovecha las externalidades producidas por el entorno institucional.

¿Cómo es la división interna del trabajo? ¿Incluye esfuerzos para fomentar la implicación del personal? ¿Permite a los trabajadores y a la organización aprender?

El trabajo en el taller se da de manera colaborativa entre los empleados soldadores, mecánicos, electricistas-electrónicos y los socios-gerentes, que también trabajan en el taller. Si bien la supervisión es de tipo directa hacia los trabajadores, los mismos mantienen una relación personal con los socios-gerentes, lo que les permite sugerir ideas con respecto al proceso.

En función de que los objetivos que perseguía al momento de la entrevista la empresa, a saber, la mejora del *layout* mediante el acceso a financiamiento y el incremento de su participación de mercado, aspectos en que los operarios no intervienen, la organización no dirige esfuerzos significativos al desarrollo de competencias de sus empleados. El efecto que esto tiene es que la flexibilidad que busca la firma es pasiva en el sentido que no se apoyan en las capacidades de los empleados para autoorganizarse y gestionar su tiempo de trabajo sino que buscan la eficiencia en el desarrollo de tareas estandarizadas.

Las características analizadas precedentemente apuntan a una organización híbrida, que según la clasificación de Erbes *et al.* (2014) se encuentra a mitad de camino entre la organización taylorista y la formativa.

El aprendizaje mediante la reflexión durante la práctica (Schön, 1983) no se da de forma organizada de acuerdo a competencias que la firma identifica como deseables, sino que, si ocurre, sucede de forma espontánea.

Sobre la gestión de la información y el conocimiento

En cuanto al conocimiento interno, ¿En qué medida y de qué forma transforma la organización a los datos en información y conocimiento y los utiliza para la toma de decisiones?

El intercambio de información tácito y espontáneo entre los empleados del taller y los socios-gerentes genera ciertos avances de conocimiento de tipo incremental. Los avances de conocimiento que realmente generan cambios cualitativos en la firma han provenido del exterior de la empresa, tal como se describe más adelante.

Entre los dispositivos que según el estudio de Evangelista *et al.* (2010) utilizan con mayor frecuencia las PyMEs para la gestión de sus conocimientos, la firma del caso 3 emplea los grupos de trabajo y el uso de un sitio de internet, mientras que no cuenta con una intranet. En cuanto a los dispositivos que según los autores citados aparecen con menor frecuencia en PyMEs, si bien se desarrollan esfuerzos de *data mining* a través de internet, los sistemas de manejo de documentación no se utilizan como apoyo para la toma de decisiones que excedan el corto plazo.

El uso de las TICs más allá de los procedimientos administrativos-impositivos sólo ocurre en el caso de los esfuerzos de *data mining* por parte de los socios-gerentes a la hora de adquirir equipamiento o informarse sobre posibles proveedores de insumos o nuevas técnicas que puedan afectar el proceso productivo.

¿Cómo promueve la organización el aprendizaje individual y colectivo de sus miembros y cómo se dan las etapas de la gestión del conocimiento?

Dentro de los tres pilares que mencionan Garvin, Edmondson y Gino (2008) que promueven el aprendizaje organizacional, se observa para el caso 3 lo siguiente:

- Si bien el tipo de dialogo que predomina en la organización es unidireccional de los socios-gerentes hacia los empleados, en la interacción individual, cara a cara, que se da en el taller existe cierto lugar para compartir experiencias y socializar conocimientos tácitos.
- Los procesos concretos de aprendizaje están concentrados en los ingresantes a la empresa, quienes son terminados de formar por otros empleados de mayor experiencia, y en los socios-gerentes de la empresa, quienes aprenden en la relación con el entorno de la organización según se describe más adelante. Una vez que los empleados ya están formados para desarrollar su tarea, se interrumpe el proceso de formación de competencias, más que el que se observa en el punto siguiente.

- El intercambio entre los líderes de la organización y los empleados en el taller resulta el medio por el cual los empleados van desarrollando lentamente mayores competencias y les permite en cierta medida sugerir nuevas ideas en base a su experiencia en el desarrollo del proceso.

La transferencia de conocimiento que prima en la organización del caso 3 es la transferencia en serie (Dixon, 2000), principalmente partiendo de la *expertise* y la comunicación con el cliente de parte de los socios-gerentes para solucionar inconvenientes o introducir mejoras en el proceso.

¿Qué capacidades dinámicas posee la firma que le permitirían ser innovadora?

Destaca en la empresa del caso 3 el conocimiento acumulado por el equipo emprendedor que le permitió desarrollar prácticas de ingeniería inversa para así construir sus propias maquinarias. Se presentan varias alternativas estratégicas tales como ser: (i) la ampliación de la participación de mercado, considerando que el equipo emprendedor cuenta con capacidad de gestión y productiva suficiente para hacerlo; (ii) la optimización del *layout* de planta para reducir ineficiencias; (iii) el aprovechamiento de las TICs para la mejora en la gestión del stock; (iv) la delegación de una mayor cantidad de conocimiento para generar una mayor implicación del personal y a la vez una mayor cantidad de ideas que fluyan desde ellos hacia los socios-gerentes; entre otras.

Dentro de las capacidades para la innovación que menciona Lall (1992), se destaca la capacidad de producción en el sentido de la absorción de las tecnologías adquiridas y el desarrollo de nuevos productos, que es a su vez apoyado por su capacidad de vinculación con el cliente que le transmite la experiencia en la utilización del producto y posibles oportunidades de mejora. La capacidad de inversión actúa como una limitante en los esfuerzos para mejorar el *layout* y adquirir nuevas maquinarias, sin embargo con respecto a este último punto, la limitación fue aprovechada como una oportunidad para desarrollar maquinaria propia.

En cuanto a la relación con fuentes externas de conocimiento, ¿De qué forma y en qué medida la firma establece relaciones con las empresas e instituciones de su entorno para aprovechar las externalidades de conocimiento generadas?

Con base en sus esfuerzos de *data mining* y la relación entablada con los posibles proveedores es que la firma ha podido desarrollar su propio equipamiento. En cuanto a los proveedores de insumos, el contacto con ellos proviene del *know-who* que integraba el bagaje de conocimiento de los socios al incorporarse a la firma, desarrollado en su actividad previa en relación de dependencia con la EMN.

La relación con sus clientes es la que le permite a la empresa generar nuevos diseños de sus productos en base a los requerimientos y sugerencias de mejora que ellos les realizan.

Con respecto a la relación de la firma con instituciones de conocimiento, se aprovecha el “Canal Tradicional” en la contratación de egresados de escuelas técnicas, y

el “Canal de Servicios” (Dutrénit *et al.*, 2010) en la interacción con INTI para introducir mejoras en el proceso que les permitan solucionar cuellos de botella.

En función del análisis de la gestión interna y externa del conocimiento, ¿Cuál es la modalidad de aprendizaje adoptada por la empresa?

En los términos de Robert (2012) y Antonelli y Barbiellini Amidei (2011), la modalidad de aprendizaje que adopta la firma está restringida a las relaciones de competencia evolutiva y la relaciones *user-producer* (Lundvall, 1985). La interacción con INTI en el marco del programa Sustenta de YPF constituye un ejemplo aislado de relacionamiento de la empresa por fuera de esta modalidad de aprendizaje restringida.

3.1.4 Caso 4

Descripción del caso 4

Evolución y perfil actual de la empresa

La empresa del caso 4 fue fundada en 2001, en base a la experiencia previa del socio fundador en dos grandes empresas instrumentistas nacionales. La actividad principal de la empresa es la prestación de servicios y la realización de obras de instrumentación que incluyen el montaje de instrumentos, canalizaciones, cableados, entre otras. Sin embargo, también prestan servicios de mantenimiento y reparación de instrumentos en general para la industria petrolera, y tienen un laboratorio en el que se desarrolla la calibración de instrumentos de medición utilizando patrones.

Si bien hasta 2012 la empresa fue creciendo lentamente, entre ese año y 2015 duplicó su planta de empleados y su dotación de vehículos. El personal está dirigido por tres mandos medios: el responsable técnico-operativo, el jefe de taller y el responsable de laboratorio. Esta gerencia media es la encargada de decidir tanto las cuestiones operativas de corto plazo, como – en conjunto con la alta gerencia – las cuestiones de mediano y largo plazo tales como las relativas a la inversión en nuevos bienes de capital, el incremento de la planta de personal, los contratos fijos con sus clientes.

A pesar de que, por el momento, sólo hay tres empresas que compiten directamente con la unidad del caso 4, es dable destacar que se trata de un segmento de alta competencia, si se tiene en cuenta que algunas de las grandes empresas de perforación o de servicios especiales tienen su propio servicio de instrumentación. La ventaja que presenta la empresa analizada radica en la especialización, sumado ello al hecho de que la periodicidad de las calibraciones de instrumentos en muchos casos no es tan frecuente como para justificar internalizar dicho servicio. Por otro lado, existen algunas barreras a la entrada para nuevos competidores como son: la escasez de personal calificado en la zona, el costo de los patrones de calibración, la existencia de empresas establecidas que están disponibles las 24 horas y que cuentan con una trayectoria de *know-how* y *know-who*.

Las instalaciones de la empresa responden a su división en áreas funcionales: cuenta con un solo inmueble de dos pisos en el que se encuentra la oficina de administración en el frente, en el fondo se encuentra el taller en la planta baja y el laboratorio en el primer piso.

En el sector del taller se encuentra la oficina del jefe de taller, el depósito de repuestos y materiales en general y el área de trabajo. En dicho sector aún no se aplican normas de calidad, lo cual es observable en cierta medida en el desorden existente en el depósito. Es aquí donde el jefe de taller asigna a cada trabajador según su *expertise* los diferentes trabajos de reparación y mantenimiento de instrumentos de la industria del P&G.

En el laboratorio se lleva a cabo la calibración de instrumentos de medición de los clientes. A su vez, el INTI calibra los patrones de calibración de la empresa. El laboratorio es auditado anualmente, también por INTI, para mantener su status de

“laboratorio S.A.C.”, es decir que está acreditado y pertenece al Servicio Argentino de Calibración.

El área funcional que presta servicios *in situ* por lo general sólo concurre a la planta para reunirse con el equipo designado y dirigirse al yacimiento con un vehículo de la compañía, y una vez terminado el servicio, se presentan para la distribución de las tareas a ser desempeñadas en la jornada siguiente.

Gestión del personal

El personal comprende dos gerentes, tres mandos medios, 19 operarios que se distribuyen entre el taller, el laboratorio y la prestación de servicios en el yacimiento y cinco personas en el área de administración y maestranza. Dado que los servicios que se prestan *in situ* en el yacimiento requieren dos personas, de las cuales una debe ser sí o sí un técnico calificado, como mínimo la mitad del personal debe ser calificado. Se reconoce que no todos los empleados tienen las mismas calificaciones, y es el técnico calificado quien va formando a su asistente menos experimentado cuando prestan los servicios en el yacimiento.

Los tres mandos medios coordinan día a día la conformación de los grupos que “salen al campo”, teniendo en cuenta las operaciones programadas, sus exigencias técnicas y la calificación de cada uno de los empleados. Sin embargo, la empresa señala estar disponible “las 24 horas”, con lo cual la programación de cada día puede alterarse. Con respecto a la planificación, el entrevistado manifiesta que tienen casi una decena de contratos fijos que les proveen un flujo constante de trabajo, los que deben ir complementándose con trabajos eventuales para ocupar a todo el personal.

La mayoría de los trabajadores que ingresan a la empresa han egresado de escuelas técnicas, con lo que ya tienen una base de conocimiento en común. Otra parte del personal, si bien no son técnicos, suplen esa formación con experiencia en el rubro. A partir de allí, la capacitación de los ingresantes es permanente, ya sea en las cuadrillas que van al campo, en las que aprenden de su supervisor, en el taller, donde se relacionan con el jefe de taller, o bien en el laboratorio bajo la supervisión de su jefe. De esta forma, los mandos medios conocen a cada uno de los empleados y saben a quién asignarle cada trabajo en base a su *expertise*. Si bien está pensado implementar un programa de evaluación de competencias formal en el futuro, por el momento se lleva a cabo de forma informal. La tarea de formar a un ingresante lleva en promedio unos dos años, con lo cual la empresa realiza una gran inversión en ellos, que se pierde en el caso de que ellos dejen la organización, tal como indica el siguiente Cuadro 5:

Cuadro 5: la pérdida de empleados clave en la firma 4

La empresa denominada caso 4 ha experimentado la pérdida de cuatro empleados altamente calificados en el año 2014, en pleno crecimiento de su nivel de actividad. El motivo de este fenómeno de *attrition* fue salarial: “se fueron por el sueldo, a una empresa multinacional que se dedica a la perforación en campo, y les paga más del doble de lo que les podemos pagar nosotros... Nos es imposible pagar tales salarios”.

Puesto que el campo de la instrumentación es muy específico, resulta difícil para la empresa acceder a personal capacitado que esté disponible en el caso de la partida de empleados ya calificados. Por lo tanto, el reemplazo se da por ascenso al interior de la empresa: el que estaba en un nivel similar de formación al del empleado que se va lo reemplaza, y entra un ingresante que empieza a formarse, lo cual implica una demora en la recuperación de la capacidad operativa previa de la firma.

Gestión de la información y el conocimiento

En las tareas que desarrolla la empresa “los empleados proponen nuevas ideas permanentemente porque es parte de su trabajo; cada vez que se encuentran con un problema, la solución siempre es una idea nueva, una situación que se presenta nunca es igual a la anterior”. Si bien ese nuevo conocimiento que es desarrollado a partir de enfrentarse con nuevos problemas se socializa en reuniones diarias en las que se exponen los avances de la jornada anterior, habitualmente el mismo no se codifica. El único conocimiento codificado es el relativo al procedimiento de calibración de instrumentos de medición utilizando instrumentos patrones.

Tanto en la prestación de servicios en el yacimiento como en los servicios de reparación y mantenimiento desarrollados en el taller, los empleados que se encuentran en proceso de formación son quienes, bajo la supervisión del personal más experimentado, van aprendiendo metodologías de resolución de los problemas que se les presentan; así construyen capacidades.

Además de la transferencia de conocimiento que ocurre entre los empleados, también ellos se relacionan con otras empresas cuando concurren al yacimiento a prestar sus servicios. Esta es una de las formas, si bien no es sistemática, sino esporádica e informal, en la que la empresa da a conocer los servicios que presta y obtiene información con respecto a la evolución futura de las operaciones y por ende de sus posibilidades de ofrecer sus servicios. La planificación de la prestación de servicios es bastante limitada, dado que la orden de trabajo se transmite por teléfono por parte del cliente y por lo general consiste en un requerimiento de servicios para el mismo día o para el día siguiente. Dado que la mayor previsibilidad que se tiene de los trabajos a realizar es de una semana, esto limita fuertemente la posibilidad de planificar a mediano

y corto plazo; lo que constituye una interferencia en la organización sistemática del trabajo y en el manejo ordenado de los tiempos y los recursos.

Para el caso del servicio de calibración de instrumental, sin embargo, se conoce cuál es la periodicidad con la que los instrumentos deben ser calibrados. Por el momento sólo se realiza ese seguimiento para los clientes más importantes, sin embargo se planea extenderlo al resto de los clientes.

Más allá de la dificultad para planificar que implica la poca previsibilidad del nivel de operaciones, al momento de la entrevista – mediados de 2015 – la empresa estaba incorporando nuevo personal. La justificación para ese incremento de la dotación de personal tiene que ver con el hecho de que algunos de los contratos que tienen con empresas aseguran una cantidad mínima de trabajo por un plazo que llega a los dos años, lo cual les indicaba que el nivel de actividad se mantendría. Los cambios posteriores en el escenario macroeconómico, y en el sectorial, derivados de la volatilidad del precio internacional del petróleo y la incertidumbre de las inversiones en perforación de nuevos reservorios, dan cuenta de problemas y riesgos en tal sentido.

Relaciones con el entorno

A través de los requerimientos del cliente es que la empresa se encarga de investigar cómo prestar el servicio que le es requerido y adquiere el conocimiento para hacerlo. Este es el caso de los cambios que trae aparejada la exploración y explotación de hidrocarburos de yacimientos no convencionales: a partir de un pedido de un cliente, el equipo técnico de la empresa llevó a cabo una investigación que les permitió conocer que las altas presiones que se manejan en este tipo de explotaciones requiere de nuevos patrones de calibración. Ello implica una inversión de un cuádruple del costo que exigían los patrones convencionales, y una inmovilización de dicho capital que se extiende entre 90 y 120 días, hasta que el patrón llega del exterior.

La empresa se relaciona con el INTI en la certificación de calidad de su laboratorio, la cual planea extender al resto de sus operaciones, así como también para ajustar sus patrones de calibración. Además, se relaciona con escuelas técnicas a partir de la incorporación de pasantes, quienes, en función del nivel de actividad de la firma, pueden ser contratados como trabajadores efectivos por la empresa luego de su pasantía.

Análisis individual del caso 4

Sobre el papel del dueño-gerente

¿En qué medida el conocimiento y la toma de decisiones estaban centralizados en el dueño-gerente al momento de la fundación de la empresa? ¿Cómo evolucionó esta situación según se fue modificando la planta de empleados?

En la empresa del caso 4 el conocimiento se hallaba en un principio concentrado en el socio fundador, quien contaba con una base de conocimientos derivada de su trabajo en relación de dependencia con dos empresas del sector instrumentista. Para desarrollar sus actividades, sin embargo, fue necesario transferir el *know-how* a los primeros empleados que se incorporaron a la firma. Al momento de la entrevista, la

división de la empresa en tres áreas – taller, laboratorio y servicios *in situ* –, se corresponde con la presencia de tres mandos medios: un responsable técnico-operativo, un jefe de taller y un jefe de laboratorio.

La incorporación de tres mandos medios permitió delegar las decisiones operativas y algunas de planificación, teniendo en cuenta que ellos poseían una base de conocimientos proveniente de su formación universitaria, complementada por experiencia laboral previa. Son los mandos medios quienes poseen un “mapa del conocimiento” de la organización y coordinan las actividades de acuerdo a cómo va evolucionando el conocimiento de cada uno de los integrantes. En ellos coincide el *know-who* y el *know-why*, que se vuelca en las charlas matinales que resumen las experiencias de trabajo.

El *know-what* se va conformando en el diálogo entre los mandos medios, que conjugan la experiencia de los empleados de su área e información proveniente del entorno, con la alta gerencia. Es en ese intercambio que la alta gerencia toma las decisiones relacionadas a la estrategia del negocio, de inversión y de captación de clientes, si bien la capacidad de planificación se ve disminuida por el hecho de que los contratos con sus clientes no se extienden más allá de dos años, con lo cual su flujo de ingresos no está asegurado hacia el futuro.

Sobre la gestión de los recursos humanos

*¿Qué características reúne el personal que se incorpora a la organización?
¿Cómo se lleva a cabo la inducción de ese personal?*

Los ingresantes a la empresa cuentan con una base común de conocimiento, proveniente ya sea de su formación en escuelas técnicas o de su experiencia en el rubro. Una vez que el nuevo personal ingresa a la organización, en las tres áreas funcionales de la empresa se lo capacita en base a intercambios de conocimiento tácito con su superior. Cada uno de los mandos medios evalúa las competencias de los empleados de su sector periódicamente de manera informal, si bien se planea incorporar evaluaciones formales. A partir de allí cuentan con un “mapa de conocimiento” que les indica a quién le pueden asignar cada trabajo, de acuerdo al estado actual de los saberes desarrollados en el aprendizaje, a fin de lograr un equilibrio entre la autonomía en el desempeño de la tarea y la adquisición de nuevos conocimientos.

El proceso de inducción se extiende por un promedio de dos años, período tras el cual gracias a la rotación entre tareas de diferente dificultad y el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas, se obtiene un empleado altamente capacitado que, en función de la dinámica del mercado de trabajo en el sector de P&G, con frecuencia termina siendo tentado por empresas multinacionales que les pueden ofrecer mejores salarios y oportunidades de desarrollo.

¿Cómo es la división interna del trabajo? ¿Incluye esfuerzos para fomentar la implicación del personal? ¿Permite a los trabajadores y a la organización aprender?

El trabajo en la firma del caso 4 se lleva adelante en equipos (en la prestación del servicio *in situ*) o bajo la supervisión de un mando medio (en el laboratorio y en el

taller). Este método consistente en agrupar personas con diferente grado de calificación resulta enriquecedor en este caso, porque no sólo se transfiere conocimiento de forma unidireccional sino que la organización tiene en cuenta las nuevas ideas que los empleados proponen (Argyris, 1976). El desarrollo de competencias por parte de los trabajadores es una prioridad para la organización porque se espera que de ellos surjan nuevas ideas que permitan optimizar los procesos.

El control de los empleados se lleva a cabo mediante el establecimiento y cumplimiento de objetivos, y la flexibilidad que se busca que alcancen los empleados es activa, en el sentido que no se busca desarrollar habilidades para el desarrollo de tareas estandarizadas sino que se apunta a generar la capacidad de resolver problemas no repetitivos.

Esta empresa reúne varias de las características que la acercan al arquetipo de la organización formativa, según Erbes *et al.* (2014).

Sobre la gestión de la información y el conocimiento

En cuanto al conocimiento interno, ¿En qué medida y de qué forma transforma la organización a los datos en información y conocimiento y los utiliza para la toma de decisiones?

Si bien, salvo en el laboratorio, la organización no lleva a cabo esfuerzos para codificar el conocimiento que nace del quehacer diario, sí se socializa el mismo de manera tácita en las reuniones matinales diarias que resumen los avances de la jornada anterior se socializan saberes, problemas y experiencias.

El uso de TICs por parte de los empleados se da únicamente en el laboratorio, para registrar los servicios prestados y planificar las siguientes calibraciones que se deben hacer. Los mandos medios cuentan con algunas bases de datos que sirven de apoyo para el seguimiento de clientes, toma de decisiones relativas a la cotización de servicios, y algunas decisiones de largo plazo relativas a la inversión en base a esfuerzos propios de *data mining*, tales como la adquisición de nuevos patrones para atender la industria del *shale*.

Corresponde señalar que, si bien los empleados tienen tiempo para la reflexión en la práctica, el hecho de tener que desarrollar la habilidad de resolución de problemas sin utilizar un soporte de conocimiento codificado en base a experiencias pasadas de resolución de problemas similares, les quita un cierto grado de autonomía.

¿Cómo promueve la organización el aprendizaje individual y colectivo de sus miembros y cómo se dan las etapas de la gestión del conocimiento?

En base a las características identificadas por Garvin, Edmondson y Gino (2008) en las organizaciones que aprenden, es posible realizar los siguientes comentarios relacionados a la empresa del caso 4.

Por un lado, el entorno que ofrece la firma resulta favorable para el desarrollo de procesos concretos de aprendizaje, particularmente la adquisición de conocimiento tácito subjetivamente nuevo, que siguiendo a Machlup (1962) es una forma de creación

del conocimiento, y mediante el ‘*ba*’ del dialogo (Nonaka *et al.*, 2000) dicho conocimiento se socializa de manera tácita en las charlas matutinas de evaluación y programación. De esa manera ocurren aprendizajes tanto al interior de las áreas funcionales como en el intercambio entre áreas funcionales.

Por tratarse de tareas no rutinarias, los aprendizajes desarrollados por los empleados, que son guiados por los mandos medios poseedores del *know-why*, también aportan conocimiento para esos mandos medios, en el sentido de reforzar sus conocimientos mediante lo que Davenport y Prusak (1998) denominan “*Ground Truth*”, el conocimiento consolidado a través de la experiencia. Allí el intercambio entre los líderes de la organización y los demás empleados resulta en una relación simbiótica de conocimiento.

Entre las modalidades de transferencia de conocimiento descriptas por Dixon (2000), es posible identificar en la empresa del caso 4 ejemplos de “transferencia lejana” entre las diferentes áreas funcionales, puesto que se transfieren conocimientos preponderantemente tácitos vinculados a una tarea no rutinaria pero frecuente. Además, también se observa la transferencia en serie de conocimiento dentro de los equipos que trabajan en la prestación de servicios *in situ* o bien en la relación entre los empleados y los mandos medios.

¿Qué capacidades dinámicas posee la firma que le permitirían ser innovadora?

Una de los factores que explican las capacidades dinámicas de la firma se relacionan con su base de clientes, construida a partir de su trayectoria y reputación así como mediante algunos esfuerzos de *marketing* formales e informales mediante el relacionamiento con empleados de otras empresas en el yacimiento. El hecho de ser un laboratorio certificado del Servicio Argentino de Calibración abre la alternativa estratégica para la empresa de relacionarse con INTI o con alguna otra institución para certificar normas, ordenar aún más sus procesos, y comenzar a codificar alguna porción del conocimiento en el caso en que tal codificación justifique sus costos otorgando mayor autonomía a los trabajadores.

En la firma del caso 4 se destaca la capacidad de vinculación, si se tiene en cuenta que ha logrado diez contratos fijos con empresas operadoras y del primer anillo de proveedores, con lo cual la mayor proporción de su nivel de actividad ya se encuentra asegurada en el corto plazo. Asimismo, la organización cuenta con una capacidad de producción que le permite cumplir con dichos contratos y desarrollar conocimientos *ad hoc* para la prestación de servicios no rutinarios. La capacidad de inversión de la firma también está respaldada por su flujo de ingresos asegurado en el corto plazo, si bien para inversiones más significativas aún no se cuenta con herramientas de apoyo a la toma de decisiones que permitan una planificación a largo plazo.

En cuanto a la relación con fuentes externas de conocimiento, ¿De qué forma y en qué medida la firma establece relaciones con las empresas e instituciones de su entorno para aprovechar las externalidades de conocimiento generadas?

Más allá de la relación transaccional con clientes y proveedores, la firma del caso 4 aprovecha ciertas externalidades de conocimientos informalmente a través del contacto con empleados de otras firmas en el yacimiento. Tal como ocurre en el caso de Petrobras y sus proveedores (De Negri *et al.*, 2010), la firma introduce ciertas mejoras en sus procesos en base al requerimiento de sus clientes.

La relación que entabla la organización con instituciones de conocimiento se limita a lo que Dutrénit llama el “Canal Tradicional”, a partir de la contratación de pasantes provenientes de escuelas técnicas, y algunos profesionales universitarios, y el “Canal de Servicios” con el INTI para la certificación de calidad del laboratorio y la calibración de sus instrumentos patrones.

En función del análisis de la gestión interna y externa del conocimiento, ¿Cuál es la modalidad de aprendizaje adoptada por la empresa?

De lo observado se deduce que la empresa del caso 4 adopta una modalidad restringida de aprendizaje en los términos de Robert (2012), en tanto no establece relaciones de conocimiento tácito o explícito significativas con otras firmas de su entorno. En ocasiones puntuales, se relaciona con algunas instituciones de conocimiento aprovechando el canal tradicional y el de servicios.

3.1.5 Caso 5

Descripción del caso 5

Evolución y perfil actual de la empresa

La empresa del caso 5 es una PyME familiar que presta servicios de tornería: o sea que no vende productos propios sino que fabrica productos por encargo y bajo especificaciones de terceros.

Fue fundada por el dueño-gerente y su esposa en el año 2005, a partir de la experiencia del primero como tornero en una empresa de servicios petroleros. El dueño-gerente señala que fue su relación posterior con la empresa que lo formó la que lo hizo crecer, ya que tercerizó en su firma un gran volumen de trabajo. Ello permite inferir que existe un fuerte acoplamiento de la firma con su cliente, que lo beneficia en época de expansión de la demanda, y significa un riesgo en momentos de restricción de las operaciones.

Durante los primeros cinco años, el dueño trabajó sólo con un torno convencional, contando con la asistencia de su esposa en las gestiones administrativas. En dicho lapso hubo un incremento del volumen de trabajo que exigió al empresario la contratación de un empleado. En diciembre del año 2010 incorporó a su hermano a la explotación, y juntos decidieron sumar dos empleados más.

Los crecientes requerimientos de los clientes exigieron que la empresa incorporara tornos paralelos de mejor calidad, y para noviembre del año 2011 alquilaron un torno CNC. En febrero, la empresa adquiere su primer torno CNC propio y en junio de 2014 adquiere el segundo. Hoy en día el equipamiento con que cuenta la empresa incluye:

- 2 tornos CNC
- 1 fresadora
- 2 tornos convencionales paralelos
- 1 agujereadora radial
- 2 serruchos de sierra sinfín para corte de los metales

La financiación para la compra del equipamiento proviene en parte de la fábrica y de créditos bancarios personales, puesto que – aunque su conducta ha sido intachable según los dueños en la devolución de los préstamos personales obtenidos anteriormente – aún no acceden a las líneas de crédito vigentes para empresas. Al compararse con empresas del mismo rubro, los empresarios del caso 5 sostienen que poseen una capacidad financiera significativamente menor al promedio.

Para evitar los costos que implica la operación actual de la empresa en un terreno alquilado, los empresarios planean construir un galpón en un parque industrial de una ciudad aledaña. Sin embargo, el hecho de que el terreno que adquirieron está a 15 kilómetros de la base actual de operaciones les representa un obstáculo ya que ellos se dedican *full time* a las gestiones relativas a la empresa: desde el transporte de materiales, las gestiones administrativas, bancarias, documentales internas y para entes externos, etcétera, y la distancia se convierte en un problema.

Los empresarios destacan como dos de sus fortalezas las siguientes:

- El hecho de que la competencia en el nicho que ellos atienden no es demasiado intensa; en primera medida porque las tornerías en general tienden a vender productos propios y no fabrican productos para terceros a pedido, y en segundo lugar, porque las que lo hacen se dedican a fabricar equipamientos complejos como *Blowout Preventer* (BoP), mientras que ellos se enfocan en la fabricación de tapones y *packers*.
- Prestan el servicio de transporte de materiales a su planta y de productos terminados al cliente, lo cual consideran un factor de diferenciación.

El proceso productivo comienza una vez que llega la orden de trabajo, los planos y el material. Aquí la empresa comienza a generar documentación interna destinada a seguir el proceso: a la planilla de control de las piezas se anexa el nombre de la pieza y el código correspondiente. La planilla va registrando cada uno de los procesos a los que es sometido el metal tras los cuales resulta la pieza terminada. En base a la planilla que indica cada uno de los procesos aplicados sobre la pieza y el tiempo que llevó, se asigna un costo y un precio. El presupuesto se lleva a cabo por el tiempo de trabajo que insume una pieza, según el costo de “una hora de torno”.

Gestión del personal

La planta de personal de la empresa está compuesta por cuatro operarios, el dueño-gerente, su esposa – que realiza tareas administrativas y algunas operativas – y su hermano – quien se desempeña como jefe de taller –. Los 4 operarios trabajan en el taller 8 horas por día, sin embargo, los tornos quedan trabajando a la noche, por lo cual ocasionalmente el dueño-gerente o el jefe de taller deben concurrir a la planta por la noche a verificar el correcto funcionamiento.

La firma recluta personal que ya tiene formación básica para el manejo de los tornos CNC, capacitación que completa uno de los empleados que ya está calificado. Mientras tanto, en los tornos convencionales, han incorporado personal que no estaba formado y los han capacitado entre el dueño-gerente y el jefe de taller.

Los tornos CNC requieren mayor preparación porque para operarlos se deben elaborar programas de trabajo. El colegio de capacitación técnica “San José Obrero” ofrece cierta capacitación en CNC a sus alumnos, pero los empresarios manifiestan que la base con la que salen sus egresados no es suficiente para trabajar.

La planta de empleados se ha mantenido relativamente estable a lo largo del tiempo, si bien la empresa ha debido prescindir de los servicios de uno de sus empleados durante la caída de la actividad ocurrida en el año 2013. Si bien por esa circunstancia se ha perdido la inversión que se había realizado en la formación de dicho empleado, el dueño-gerente concentra todo el conocimiento, por lo tanto la empresa en su conjunto no ha perdido al presente el conocimiento acumulado.

Una de las fortalezas que el entrevistado resalta de la empresa es su política de retención del personal mediante el pago de sueldos por encima del promedio del rubro específico de tornería. También se menciona el clima de trabajo como un factor de retención de los recursos humanos.

El núcleo familiar concentra la toma de decisiones en general, mientras que delegan algunas de las decisiones operativas menos complejas sobre el personal operativo.

Gestión de la información y el conocimiento

La firma produce escasa información relativa al proceso, tal como el cálculo del costo de la “hora de turno”, algunas mediciones de la productividad, la facturación. En ese marco, no se conoce claramente el signo del resultado de la empresa como unidad económica, así como tampoco se logra una separación del patrimonio de la empresa con respecto al personal de los dueños.

Ante la pregunta del tamaño al que planean escalar a la empresa, el dueño-gerente responde: “eso se ve sobre la marcha, mucho más grande no quiero ser”. La baja producción de información de la empresa y de recopilación de datos externos, sumada a la incertidumbre del sector, resulta en que las decisiones se tomen de manera más bien intuitiva, sin recurrir a fuentes de información.

El conocimiento relativo a las operaciones de la empresa se encuentra en gran medida concentrado en el dueño-gerente y su hermano, y algunos de los empleados cuentan con mayor experiencia en los aspectos técnicos que otros. El empresario y su esposa concentran el *know-who* relativo a los clientes y proveedores de insumos, bienes de capital y financiamiento. En cuanto al *know-who* relacionado a los clientes, manifiestan que resulta necesario aceitar más los vínculos para resultar adjudicatarios de los pliegos.

El empresario prefiere el conocimiento incorporado en la maquinaria que el desincorporado en personal, lo que se evidencia cuando menciona que si se llegara a expandir preferiría aumentar la productividad adquiriendo nueva maquinaria en vez de agregar personal con equipos disponibles. La incorporación de personal es considerada una cuestión compleja.

Relaciones con el entorno

Se han relacionado con INTI a través del programa de desarrollo de proveedores “Sustenta” de YPF. Los ingenieros de INTI colaboraron con esta empresa en la mejora de procesos, sistematizando las operaciones, ordenando el *layout* de planta e implementando la metodología de “cambio rápido de herramientas”, de lo que resultaron grandes ahorros de tiempo y un aumento de un 40% en la capacidad productiva. La empresa no tiene relación con otras instituciones de Ciencia y Tecnología.

El dueño-gerente trabajaba previamente en una empresa que brindaba servicios a Weatherford, compañía multinacional que integra el primer anillo de proveedores de los grandes operadores de la industria de hidrocarburos. Es destacable mencionar que él señala que para ellos fue más provechoso relacionarse con la empresa proveedora de Weatherford de la que se separó, que con Weatherford directamente, básicamente por la mayor asimetría en el poder de negociación y el plazo casi de un año de cumplimiento de sus obligaciones por parte de la firma multinacional, mientras que la firma nacional

les pagaba en un plazo entre 48 horas y 15 días desde la finalización del mes en que se prestaban los servicios.

Análisis individual del caso 5

Sobre el papel del dueño-gerente

¿En qué medida el conocimiento y la toma de decisiones estaban centralizados en el dueño-gerente al momento de la fundación de la empresa? ¿Cómo evolucionó esta situación según se fue modificando la planta de empleados?

En el caso de la firma número 5, al inicio el emprendimiento se nutrió del *know-how* y *know-who* del socio, lo cual no se alteró de manera significativa con la incorporación de los cuatro empleados que hoy en día trabajan en la explotación. Corresponde resaltar dos cuestiones: en primera medida, se observa cierta transmisión del conocimiento en el empleado de mayor antigüedad, quien se encarga de la capacitación del personal que se incorpora sin la formación adecuada, y por otro lado, al incorporar al hermano en el sector técnico, el dueño-gerente pudo distribuir en él parte del trabajo técnico y en su esposa parte de las gestiones administrativas. Sin embargo, una cita del dueño incluida en la descripción de este caso permite deducir que él se identifica con la firma, es decir que aún concentra la mayor parte del conocimiento de la misma, y por lo tanto no ha podido delegar gran parte de las decisiones. Esto también se puede inferir de cuán desbordado de trabajo se muestra el empresario durante la entrevista.

Mientras que el *know-what* lo va desarrollando el empresario a través del contacto personal sobre todo con sus clientes, a quienes conoce personalmente por su experiencia laboral previa, el *know-why* queda delegado en las firmas que les proveen los diseños de las herramientas que ellos fabrican.

Sobre la gestión de los recursos humanos

¿Qué características reúne el personal que se incorpora a la organización? ¿Cómo se lleva a cabo la inducción de ese personal?

La firma ha crecido en capital y estructura a un ritmo inferior al promedio de las empresas del sector, contando hasta el momento con sólo cuatro empleados en la parte operativa. Se ha procurado incorporar personal ya formado en la operación de los tornos CNC, o bien técnicos cuya formación se completó por parte del empleado de mayor experiencia.

La entrevista arroja también algunos indicios sobre deficiencias identificadas en el sistema regional de innovación: se denuncia que los egresados de un colegio técnico salen con cierto conocimiento de la operación del torno CNC, pero dicha formación no resulta suficiente para prestar los servicios de acuerdo a los estándares de la firma y las exigencias del sector.

¿Cómo es la división interna del trabajo? ¿Incluye esfuerzos para fomentar la implicación del personal? ¿Permite a los trabajadores y a la organización aprender?

En la organización del caso 5 el proceso de trabajo es individual, el control se lleva a cabo a través de la supervisión directa del proceso por parte del dueño-gerente o su empleado o bien mediante la verificación de la documentación que se genera con relación al proceso, en la cual se indica los pasos efectuados para llegar al producto final.

Una vez que finalizan su inducción a la empresa, los empleados sólo reciben capacitación esporádica de parte de los proveedores de insumos y maquinarias, y no se llevan a cabo esfuerzos sistemáticos para desarrollar nuevas competencias en los empleados. Los trabajadores reciben los diseños de las piezas y cargan los programas en el torno CNC, lo cual quita grados de autonomía y de flexibilidad para el desarrollo de las tareas. El hecho de que la empresa presta el servicio de fabricación de herramientas, y no diseña sus propios productos, puede ser uno de los motivos que explican esa autonomía reducida, que se suma al hecho de que no se delegan decisiones significativas en los empleados y por lo tanto no se considera necesario volcarles una mayor cantidad o diversidad de conocimiento. A causa de eso, si bien la posibilidad potencial de brindar sugerencias relativas a la mejora de procesos existe, no se registran innovaciones significativas que provengan de sugerencias de los empleados.

En suma, la organización asume el arquetipo taylorista, descrito por Erbes *et al.* (2014). La comunicación que prima en este tipo de organizaciones de bucle simple es unidireccional (Argyris, 1976).

Sobre la gestión de la información y el conocimiento

En cuanto al conocimiento interno, ¿En qué medida y de qué forma transforma la organización a los datos en información y conocimiento y los utiliza para la toma de decisiones?

La firma utiliza bases de datos relativas al proceso, que le permiten tomar decisiones relativas a las políticas de *pricing*, y junto a la información sobre la facturación le permiten calcular la productividad con que se está operando. Si bien estas bases de datos se relacionan para tomar decisiones relacionadas con los aspectos operativos, no se cuenta con otras bases de datos que sinteticen información relativa a los clientes, a los proveedores y a la evolución de variables relevantes de mercado. La baja producción de información y de conocimiento por parte de la firma del caso 5 obstaculiza en cierta medida la planificación de sus actividades de producción, de inversión, de crecimiento, o incluso conocer a ciencia cierta el resultado anual de la firma.

Dentro de las herramientas que identifican Evangelista *et al.* (2010) como de utilización más frecuente en las PyMEs para la gestión de su conocimiento, la firma del caso 5 no utiliza ni grupos de trabajo, ni posee un sitio de internet, así como tampoco utiliza una intranet. Si bien es cierto que el dueño-gerente utiliza algunas bases de datos para la toma de decisiones, el proceso decisional no trasciende lo operativo ni el corto

plazo. Es decir que el apoyo en las TICs se da sólo por parte del socio-gerente y con una utilización limitada de la manera que se describió precedentemente.

¿Cómo promueve la organización el aprendizaje individual y colectivo de sus miembros y cómo se dan las etapas de la gestión del conocimiento?

Aplicando el análisis de Garvin, Edmondson y Gino (2008) sobre las organizaciones que aprenden a la empresa del caso 5, se observa lo siguiente:

- En cuanto al entorno de apoyo al aprendizaje, se puede identificar en esta firma el “*ba*” de la creación (Nonaka *et al.*, 2000), es decir el intercambio de conocimiento mediante interacciones individuales, cara a cara.
- Los procesos conducentes al aprendizaje que ocurren en la firma se limitan al personal ingresante hasta que está listo para operar el torno CNC y el centro de mecanizado, y de allí en adelante sólo reciben capacitaciones esporádicas brindadas por los proveedores de insumos o de maquinarias.
- Como se mencionó anteriormente, si bien el espacio está disponible para hacer sugerencias relativas al proceso, no se han registrado por el momento innovaciones o cambios significativos en el proceso provenientes de esa fuente.

La transferencia que prima en la organización, en los términos de Dixon (2000), es la denominada “en serie”, en la que fluye conocimiento tácito y explícito dentro del mismo equipo, si bien el tipo de conocimiento que fluye es exclusivamente explícito.

¿Qué capacidades dinámicas posee la firma que le permitirían ser innovadora?

La capacidad más importante de la firma es la de vincularse con sus clientes. Ella fue la que motivó su crecimiento hasta el momento de la entrevista. Si bien existen varias alternativas estratégicas disponibles para la firma, tales como pasar a diseñar sus propios productos, expandir su cartera de clientes, intensificar el uso de las TICs, delegar una mayor proporción del proceso decisional, las mismas se ven limitadas por su capacidad de inversión, que es inferior a la del resto de los actores del rubro. En cuanto a la capacidad de producción, se ha conseguido mejorar la misma en su relación con el INTI y el Programa “Sustenta” de desarrollo de proveedores de YPF.

En cuanto a la relación con fuentes externas de conocimiento, ¿De qué forma y en qué medida la firma establece relaciones con las empresas e instituciones de su entorno para aprovechar las externalidades de conocimiento generadas?

La firma del caso 5 desarrolla algunas experiencias de relacionamiento con sus proveedores que trascienden en cierta medida lo transaccional, ya que han recibido capacitaciones por parte de ellos. Por otro lado, la relación particular con la empresa de la que se desprendió, que es una proveedora del segundo anillo, es la que posibilitó el crecimiento de la firma ya que contribuyó a cubrir los descalces financieros de la firma.

La relación con instituciones de conocimiento se materializa por lo que Dutrénit *et al.* (2010) denominan el “Canal Tradicional”, en tanto se incorporan egresados de escuelas técnicas, y el “Canal de Servicios” por medio del cual se relacionó con INTI

para ordenar el *layout* de la planta e implementar la metodología de cambio rápido de herramientas.

En función del análisis de la gestión interna y externa del conocimiento, ¿Cuál es la modalidad de aprendizaje adoptada por la empresa?

El análisis precedente permite concluir que la modalidad de aprendizaje adoptada por la empresa es la denominada “restringida” por Robert (2012), en el sentido que el conocimiento proviene, excepto los casos aislados mencionados, de fuentes tácitas internas.

3.1.6 Caso 6

Descripción del caso 6

Evolución y perfil actual de la empresa

La empresa del caso 6 se desempeña en el *upstream* hidrocarburífero, específicamente en tres segmentos de actividades:

- Fabricación de equipamiento para la prestación de servicios de desparafinación
- Prestación de servicios de desparafinación mediante *hot-oil* y *hot-water*
- Prestación de otros servicios tales como pruebas hidráulicas, ahogo de pozos, desplazamientos de líneas, bombeos de productos químicos, etcétera.

Si bien la empresa comenzó sus operaciones en 1984, en dicho momento desarrollaba sus actividades en varios sectores, teniendo su *core activity* en la industria de la construcción. Las operaciones de desparafinación, actual actividad principal de la firma, comenzaron a prestarse en el año 1996 con equipos importados de Estados Unidos. Puesto que la empresa no contaba con experiencia en el sector de hidrocarburos, debió contratar personal con experiencia en el campo para operar dicho equipo en la nueva línea de negocios.

En 1999 arma su primer equipo propio para la prestación del servicio en base al aumento de la demanda, y en 2003, en base a la adjudicación de un contrato con YPF, se fabrican otros tres equipos. Ese es el momento en que la fabricación de equipos especiales, específicamente desparafinadores y motobombas, se suman como otra área funcional de la empresa. Es que ya en el año 2000 se habían dividido las líneas de negocios de la misma: por un lado se forma una empresa de montajes industriales y, por otro, la antigua empresa conservó la prestación del servicio de desparafinación.

El servicio de desparafinación en pozos y líneas de conducción consiste en la utilización de equipos desparafinadores que se encuentran montados sobre camiones. Los camiones cuentan con una caldera para calentar petróleo y agua, un tanque pulmón, tanques de gasoil o GLP que alimentan el combustible para el accionar de la caldera y una serie de bombas para inyectar petróleo o agua a las cañerías de la productora, a los efectos de disolver los cristales de parafina y asfaltenos que se van depositando en todo el diámetro del caño, lo cual restringe el paso del crudo.

La mayoría de los servicios se prestan a través de la modalidad de contratos mensualizados con empresas operadoras. La firma pone a disposición de estas empresas sus servicios todos los días de la semana y cubre eventuales urgencias. Un equipo compuesto por un operador, un ayudante y un chofer de cargas líquidas se dirige diariamente al yacimiento, según el programa definido por la operadora que establece qué pozos se van a estimular ese día.

La empresa trabaja en toda la Cuenca Hidrocarburífera Neuquina, relacionada directamente a las grandes compañías que forman parte del núcleo de operadores de la industria. Presta servicios bajo contratos anuales, bianuales o trianuales a dos grandes operadoras y, de acuerdo a la demanda, atiende pedidos *on call* de otras empresas que le permiten aprovechar su capacidad instalada. La demanda es de naturaleza estacional: en invierno las bajas temperaturas hacen que el crudo esté más frío, con lo cual se deposita

una mayor cantidad de parafina en los caños, lo que impone una mayor frecuencia de realización de los servicios que la empresa presta.

Opera con 11 equipos de desparafinación, de los cuales 10 son de fabricación propia y sólo uno es importado. Sin embargo, no sólo fabrica equipos para uso propio, sino que a la fecha de la entrevista había producido más de 20 equipos adicionales para su venta a compañías operadoras o proveedoras de servicios especiales.

La estructura de la organización se divide en un sector administrativo, un área encargada del servicio de desparafinación integrada por una subárea técnica que se encarga del taller de fabricación y mantenimiento de equipos y una subárea operativa, a cargo de las operaciones en el pozo. Por el momento el foco está puesto en la prestación del servicio de desparafinación más que en la construcción de equipos, estrategia que responde a un factor externo – la inestabilidad de la demanda de equipos – y a un factor interno – la restricción de espacio físico en la planta –. El traslado de las instalaciones a un nuevo predio de mayores dimensiones en el Parque Industrial de Centenario busca la mejora del *layout* y la ampliación de la planta, con lo cual se superaría el factor limitante interno. Dichas inversiones están condicionadas por el escenario sectorial y macro.

Los componentes de los equipos de desparafinación son de origen nacional en un 96%, motivo que ayudó a la firma habilitándola a gozar de condiciones favorables de acceso al financiamiento. Además de utilizar la autogeneración de fondos y el crédito bancario como fuentes de financiamiento, recientemente los titulares de la firma han obtenido un crédito FONDIF del Ministerio de Industria de la Nación. A pesar de que el insumo crítico son las bombas de alta presión, que se podrían conseguir importadas desde Estados Unidos, la empresa ha decidido pagar un costo levemente mayor por adquirirlas a un proveedor nacional, según el entrevistado porque eso significa un plazo de espera menor para recibir el equipo.

Gestión del personal

A medida que la empresa se focalizó en el servicio de desparafinación, y con el crecimiento del nivel de actividad, se fueron fabricando nuevos equipos e incorporando una mayor cantidad de personal.

Por el lado del mantenimiento y las experiencias en la fabricación de los equipos, se comenzó tercerizando la totalidad de la actividad, tras lo cual a fin de garantizar los tiempos de ejecución y ajustar las especificaciones cotidianas de trabajo, se incorporaron al taller un técnico amolador y soldador y un técnico soldador, quienes se encargan de las reparaciones y el mantenimiento de los equipos. Cuando se recibe un encargo puntual de la construcción de un equipo se requiere la contratación de personal extra a los cuales la empresa brinda las especificaciones sobre la parte que deben fabricar.

En el caso de la prestación del servicio de desparafinación, las primeras personas que se contrataron para prestarlo contaban con experiencia en dicha tarea en el campo, y posteriormente se incorporó trabajadores con escuela secundaria técnica completa y se los formó dentro de la compañía a fin de que desarrollen las siguientes competencias:

manejar un camión, conocer las instalaciones de superficie, saber manejar un equipo desparafinador y las calderas, capacidad para operar, mantener y reparar una serie de bombas.

Al momento de la entrevista la firma trabajaba al 100% de su capacidad entre los servicios que se prestan en base a contratos a largo plazo y algunos servicios adicionales *oncall* prestados a otros clientes. Sin embargo, representantes de la empresa en una señal de comportamiento innovador han viajado a Ecuador para evaluar la posibilidad de acceder a nuevos mercados.

Cuenta con personal profesional en la gerencia, las subgerencias y algunos de los supervisores. Tal como se verá en las secciones siguientes, el personal profesional recibe capacitaciones individuales de acuerdo a las competencias que la empresa requiere.

Gestión de la información y el conocimiento

La firma es un espacio formador de capacidades laborales específicas en el rubro. El desarrollo de las competencias que se requiere de un operador, sumado a la capacidad de contextualizar las mismas de acuerdo a las particularidades de cada yacimiento lleva varios años. La rotación de los trabajadores por los diferentes yacimientos es uno de los mecanismos empleados para formarlos en dicho sentido.

Los operarios ingresan como ayudantes, encargándose de manejar un vehículo liviano (camioneta) y de estar a disposición del operador, quien les indica qué tareas desempeñar. El ingresante desarrolla tareas simples bajo la supervisión de operadores y supervisores, incrementándose progresivamente la complejidad. Anualmente se evalúa el progreso de los ingresantes, se identifican quienes tienen mayor potencial y se los introduce en un programa de formación de operadores. El proceso inicia con la evaluación de una serie de características inherentes a la persona, que van desde su predisposición hasta algunas capacidades técnicas básicas. Los avances del aprendizaje son certificados por los operadores que los tienen a cargo rotativamente. El proceso puede llevar desde tres meses hasta un año.

El proceso de inducción de los ingresantes arriba mencionado fue desarrollado a partir de la identificación de que el crecimiento del nivel operativo de la firma no se condice con la evolución de la oferta de personal calificado en la industria:

“El tema ‘personal calificado’ es un déficit de la industria en general y es un desafío para las empresas formarlo. Es una inversión que estás obligado a hacer para poder crecer. Al personal lo tenés que formar porque se corren riesgos en el campo.”

La empresa no registra una alta rotación del personal; sin embargo el personal que deja la organización significa un costo adicional para la firma, puesto que la inversión que realiza en la formación ha ido en crecimiento a lo largo del tiempo, entre las que se cuentan:

- Programa anual de capacitación en seguridad, medio ambiente y salud ocupacional

- Programa de “desarrollo de las personas” inaugurado en 2015. Se prestan capacitaciones particulares para los profesionales de la empresa en varias áreas, para lo cual se contrató un docente de la Universidad Nacional del Comahue. Un ejemplo es la capacitación a los operadores que están en contacto con los ingresantes, a fin de que aprendan a divulgar mejor sus saberes.
- Se han brindado 6 capacitaciones motivacionales para todo el personal de la empresa.
- Se ha capacitado al personal para trabajar según las normas ISO 9.000, ISO 14.000 y OHSAS 18.001. Si bien actualmente no se certifican estas normas por restricciones de costos, se trabaja según las mismas y los clientes suelen verificar periódicamente que se cumplen, lo cual presenta una ventaja competitiva para la empresa

Algunas de las capacitaciones son dictadas en la Universidad de Flores localizada en la ciudad de Cipolletti, a pocos kilómetros de Neuquén Capital, lo cual representa para una gran parte del personal la primera vez que visita una universidad, fenómeno que aumenta el impacto generado por los programas. Puesto que la mayoría del personal trabaja en el campo, las capacitaciones se dictan los días sábados y se les remuneran esas horas extraordinarias que insumen las actividades.

Se planea en el futuro iniciar la medición del impacto de dichos programas; sin embargo la apreciación general del entrevistado es que contribuye en gran medida a la motivación y la formación de los trabajadores, incrementando a su vez el sentido de pertenencia a la empresa.

“Al personal se lo cuida y se lo valora, eso también le trae beneficios a la empresa: la gente es una usina de ideas. A partir de las ideas del personal se introducen cambios técnicos, cambios en la operación, en la metodología”.

Si bien la mayoría de la comunicación es oral, la firma ha contratado una empresa de servicios informáticos para diseñar un sistema de software a medida, que sirve para la comunicación tanto con empleados como con clientes: ambos pueden sugerir “acciones de mejora”. Tal como exhibe el siguiente cuadro, las sugerencias van desde cambios en la prestación del servicio, hasta modificaciones en la fabricación de los equipos en base a la experiencia adquirida en el yacimiento:

Cuadro 6: la sustitución de importaciones en la firma 6

La empresa del caso 6 comenzó a prestar el servicio de desparafinación utilizando un equipo importado de los Estados Unidos. Posteriormente, comenzó a diseñar los equipos utilizando ingeniería inversa a partir del equipo adquirido, sumándole el aprendizaje que trajo la utilización de los equipos, mediante sugerencias por parte del personal que los operaba. Estas sugerencias han permitido diseñar equipos más adaptados a las características de los yacimientos locales. En una primera etapa los equipos primero eran fabricados por personal externo a la empresa, sin embargo hoy en día ya se dispone de personal dedicado exclusivamente a esta línea de negocios, y se planea que en el futuro cercano, una vez que la empresa se haya establecido en una planta de mayor dimensión, esta línea de negocios tome mayor protagonismo.

Hasta el momento, los resultados de esta experiencia han sido llegar a fabricar un equipo con un 96% de componentes de origen nacional, y fabricarlo no sólo para uso propio sino que también se han vendido más de 20 equipos a otras empresas operadoras o prestadoras de servicios especiales.

Al respecto de esta experiencia, el entrevistado menciona que *“distintas formas de trabajar en el campo te van determinando que una estructura de equipo puede ser mucho más adecuada al trabajo que realizás que otra configuración que puede venir de afuera, entonces vos lo vas modificando y cambiando”*.

La calidad de estos nuevos equipos se intentó certificar con el INTI, pero los tiempos que maneja la institución no conformaron a la empresa, con lo cual se decidió contratar a un ente privado que certifica la aptitud técnica y de seguridad del equipamiento y la autorización del taller.

Mediante la contratación de un estudiante avanzado de la carrera de ingeniería electrónica, la empresa pretende mantenerse cerca de la frontera tecnológica en cuanto a automatización de los equipos que fabrica y desarrollar innovaciones de producto.

Una de las innovaciones de que se lleva adelante consiste en la fabricación de un equipo que incluye dos calderas en vez de una, lo cual le permite bombear el doble de fluido a la misma temperatura. Esta innovación respondió a la prestación de servicios en yacimientos no convencionales, una vez que se verificó que el *shale* tiene un contenido más alto de parafina que los recursos provenientes de yacimientos convencionales.

El sistema informático a medida que posee la empresa incluye un registro *online* del equipamiento de que dispone, su localización y datos estadísticos sobre su operación. Sin embargo, la actualización de dichas bases de datos presenta un serio desafío relacionado a la calidad de las redes de datos de la provincia de Neuquén, que por el momento no permite una comunicación en tiempo real, demandándose urgentes

avances de la infraestructura de comunicaciones que facilite conexiones locales e internacionales al instante en el sector.

Representantes de la firma concurren a una feria en Houston para evaluar su competitividad a nivel internacional y para mantener sus saberes actualizados acerca de la evolución global de la industria.

En su relación con el Programa de desarrollo de proveedores Sustenta de YPF, técnicos del INTI han concurrido a la empresa para organizar el proceso productivo de los equipos desparafinadores, el *layout* de la nueva planta, analizándose los tiempos que lleva cada una de las etapas del proceso y las mejoras a introducir, con el fin de incrementar su productividad.

Relaciones con el entorno

La empresa del caso 6 no sólo aprende en base a la experiencia de sus empleados en los yacimientos hidrocarburíferos y su relación con los clientes, sino que también exhibe un relacionamiento con instituciones de ciencia y tecnología que podría ser considerado medio-alto.

Además de relacionarse con una organización privada para la certificación de la calidad del taller, se ha recibido asesoramiento externo de una firma informática contratada para el desarrollo de la red *intranet* y el sistema informático a medida que sirve de apoyo a sus operaciones y a su gestión del conocimiento mediante las “acciones de mejora”. Representantes de la empresa han sido enviados a ferias y exposiciones fuera del país con el objetivo de desarrollar contactos para mantener su conocimiento actualizado y además evaluar la posibilidad de inserción en nuevos mercados. Además, la firma forma parte de la cámara CAPESPE de proveedores a la industria de P&G, lo que le permite interactuar con pares de la actividad en temas y necesidades sectoriales.

Análisis individual del caso 6

Sobre el papel del dueño-gerente

¿En qué medida el conocimiento y la toma de decisiones estaban centralizados en el dueño-gerente al momento de la fundación de la empresa? ¿Cómo evolucionó esta situación según se fue modificando la planta de empleados?

En la empresa del caso 6 ocurre que el equipo emprendedor que inicia la actividad de servicio de desparafinación primero, y luego de fabricación y mantenimiento de los equipos que prestan dicho servicio, formaba parte de un emprendimiento anterior que se dedicaba a la construcción de montajes industriales. A causa de esto, el equipo contaba con cierto *know-how* en cuanto al desarrollo de emprendimientos en general, pero la *expertise* del proceso de desparafinación tuvo que ser adquirida contratando personal que ya haya prestado ese servicio. De allí en más, la estructura de la empresa se configuró de tal manera de ir derramando ese *know-how* en los empleados ingresantes, tal como se verá más adelante en el presente análisis.

El *know-who* se desarrolló conjuntamente entre el equipo emprendedor y los empleados contratados con experiencia en el sector, mientras que el *know-what* se fue

construyendo en la relación con los clientes, en base a la experiencia previa de los emprendedores en su trato con clientes. Una de las ventajas de la integración de la actividad de fabricación y mantenimiento de equipos dentro de la estructura de la empresa fue que junto con los programas de capacitación implementados, otorgaron mayor conocimiento acerca del funcionamiento de los equipos y permitieron incorporar modificaciones en los mismos. En otras palabras, el servicio de fabricación y mantenimiento de equipos de desparafinación implicó una construcción de *know-why* al interior de la firma.

Sobre la gestión de los recursos humanos

*¿Qué características reúne el personal que se incorpora a la organización?
¿Cómo se lleva a cabo la inducción de ese personal?*

En el sector operativo, que por el momento constituye la actividad central de la compañía, en un principio fue menester incorporar personal completamente formado en la prestación del servicio de desparafinación, puesto que el equipo emprendedor no tenía el conocimiento para formar personal. Sin embargo, una vez que la empresa tuvo la posibilidad, se organizó para servir como formadora de egresados de escuela de escuela secundaria técnica.

El servicio de desparafinación es bastante específico, con lo cual resultaría muy dificultoso que, en el momento en que se necesita incorporar personal, el mismo se encuentre disponible en la zona contando con la experiencia adecuada para prestar ese servicio. Por otro lado, una vez que el personal está completamente formado, resulta interesante para las empresas multinacionales intentar tentar a ese personal que posee experiencia en los diferentes yacimientos de la zona.

Los ingresantes reciben capacitaciones formales, pero las competencias más importantes las adquieren, en los términos de Donald Schön (1983), en la “reflexión durante la práctica”, así como también “en las situaciones en las que el aprendiz sigue a un maestro y confía en él como una autoridad” (OCDE, 1996, p. 12). En este caso, la relación más directa de los ingresantes es con sus supervisores durante la práctica, que le van dando mayor autonomía a medida que van avanzando en la adquisición de información y en la construcción de conocimiento.

¿Cómo es la división interna del trabajo? ¿Incluye esfuerzos para fomentar la implicación del personal? ¿Permite a los trabajadores y a la organización aprender?

Con relación a la división interna del trabajo, son los supervisores quienes tienen autonomía para desarrollar las tareas, mientras que los ingresantes van adquiriendo mayor autonomía a medida que disponen de los conocimientos necesarios para tomar algunas decisiones que incidan en el servicio prestado. Como herencia de los inicios de la organización, en la que todo el *know-how* relativo a la prestación del servicio estaba depositado en sus empleados, la comunicación en la organización es bidireccional (Hatchuel *et al.*, 2002). Esta comunicación bidireccional se materializa mediante la posibilidad que tienen tanto los empleados como los clientes de sugerir acciones de mejora, hoy en día a partir del sistema informático que utiliza la firma. Algunos

resultados de acciones de mejora que se pueden citar son la fabricación de equipos con un 96% de componentes de origen local, lo cual acorta los tiempos de entrega de los mismos, la adaptación de los equipos para adecuarlos a las características de los diferentes yacimientos en los que se opera, y en particular el desarrollo de un equipo que sirve para prestar el servicio de desparafinación a reservorios no convencionales de hidrocarburos.

En esta empresa el trabajo en equipo del ayudante y su supervisor resulta imprescindible, ya que le permite formar el personal que luego se destina a ampliar las operaciones o a reemplazar al personal que deja la organización. La importancia del desarrollo de competencias no sólo es reconocida a nivel operativo, sino también a nivel gerencial, lo cual se evidencia en los programas de capacitación a medida que se brindan según las necesidades que se van identificando.

Las características de la división de trabajo son más cercanas a las de una organización formativa que a las de una organización híbrida de acuerdo a la conceptualización desarrollada por Erbes *et al.* (2014).

Sobre la gestión de la información y el conocimiento

En cuanto al conocimiento interno, ¿En qué medida y de qué forma transforma la organización a los datos en información y conocimiento y los utiliza para la toma de decisiones?

Mediante la utilización de un sistema informático diseñado a medida por encargo de la firma del caso 6, los datos relativos a la operación de los equipos se consolidan para pasar a ser información. Al momento de la entrevista la implementación del sistema aún se encontraba en curso, con lo cual la transformación de la información provista por el mismo en materia de conocimiento codificado se proyectaba para el futuro.

En cambio, en el caso del conocimiento tácito, el *feedback* proveniente del personal que trabaja en el campo se transfiere a la gente del taller, proceso que posibilita la adaptación de los equipos según las características de los yacimientos, y en particular para prestar servicios al *shale*. Aquí se reconoce la doble identidad del conocimiento como *input* y *output* (Antonelli, 2013), en el sentido de que el conocimiento se vuelca en la prestación del servicio, y a partir de esa operación se obtiene nuevo conocimiento, que a su vez es un insumo del proceso de fabricación de equipos.

De las herramientas que identifican Evangelista *et al.* (2010) como las más utilizadas por las PyMEs para la gestión del conocimiento, los grupos de trabajo, un sitio de internet y una intranet, la empresa del caso 6 las utiliza todas, pero lo más llamativo es que también utiliza las herramientas que dichos autores mencionan como las menos utilizadas por las PyMEs: el uso de sistemas de apoyo a la toma de decisiones, las prácticas de *data mining* y sistemas de manejo de documentación.

¿Cómo promueve la organización el aprendizaje individual y colectivo de sus miembros y cómo se dan las etapas de la gestión del conocimiento?

En cuanto a la promoción del aprendizaje individual y colectivo de los miembros de la organización, se analizan a continuación las tres características que atribuyen Garvin, Edmondson y Gino (2008) a las organizaciones que aprenden:

- El entorno de apoyo al aprendizaje en la organización en gran medida está concentrado en torno al intercambio de conocimiento tácito. Sin embargo, la implementación del sistema informático constituye un primer esfuerzo para comenzar a codificar parte del conocimiento y para utilizarlo en la toma de decisiones. No obstante, el foco en el conocimiento tácito que evidencia la organización hasta el momento ha dado resultados importantes en materia de innovación y la fabricación de maquinarias.
- Se dan procesos concretos de aprendizaje en todos los niveles mediante las capacitaciones planificadas a medida tanto en aspectos motivacionales, técnicos, operativos, de gestión, de acuerdo a las necesidades identificadas. Por otro lado, en la prestación del servicio de desparafinación se da el aprendizaje mediante la práctica que se mencionó en secciones previas del presente análisis.
- Mediante las sugerencias de “acciones de mejora” formales mediante el sistema informático, e informales por medio de la interacción entre el ayudante y su supervisor, la empresa escucha a sus empleados.

De las modalidades de transferencia que menciona Dixon (2000), predomina la transferencia en serie en el campo, ya que se transfiere conocimiento tácito y explícito dentro de un mismo equipo de trabajo, para desempeñar tareas frecuentes pero no repetitivas porque las condiciones en las que se presta el servicio se van modificando. Entre quienes prestan servicios en el campo y quienes realizan mantenimiento y fabrican equipos en el taller el tipo de transferencia que se da es lejana. No obstante, se busca complementar esto con transferencia “cercana” mediante la codificación de conocimiento.

¿Qué capacidades dinámicas posee la firma que le permitirían ser innovadora?

Se pueden citar como capacidades dinámicas de la firma la capacidad de formar personal con conocimiento sobre los yacimientos en los que trabajan. Dicha capacidad resulta esencial para la supervivencia de la firma (en el caso de empleados que dejan la organización) y en los casos en que el mercado exige un incremento en el nivel de actividad. Considerando que el menú de oportunidades que cada firma enfrenta se relaciona con su trayectoria pasada, fenómeno que se conoce como *path dependency* (Yoguel, Robert, Erbes, & Borello, 2005), la empresa del caso 6 enfrenta como alternativa estratégica la posibilidad de especializarse en la fabricación de equipos y consolidar dicha actividad como su *core business*.

Entre las capacidades para la innovación que menciona Lall (1992), se destaca su capacidad de producción, tanto en el sentido de la prestación de servicios como en la adaptación de las tecnologías, mientras que la capacidad de inversión en cierta forma presenta limitaciones, si se considera el déficit en materia de espacio físico para desarrollar más eficientemente la actividad de fabricación y mantenimiento de equipos. Esto fue resuelto con el acceso a financiamiento del Ministerio de Industria, a partir del

cual se proyectaron nuevos espacios físicos. La capacidad de vinculación con sus proveedores de insumos le permitió desarrollar equipos de desparafinación con un alto contenido nacional, sin embargo la empresa presenta un limitado relacionamiento con empresas más allá de sus proveedores y clientes e instituciones de conocimiento.

En cuanto a la relación con fuentes externas de conocimiento, ¿De qué forma y en qué medida la firma establece relaciones con las empresas e instituciones de su entorno para aprovechar las externalidades de conocimiento generadas?

Si bien destaca el relacionamiento de esta firma con varios proveedores nacionales en su política de sustitución de importaciones, y algunos intercambios asistemáticos de conocimiento con operadoras petroleras en el yacimiento, no se registran relaciones con otras empresas que excedan lo transaccional.

Con las Organizaciones Públicas de Investigación la empresa se relaciona sólo por lo que Dutrénit *et al.* (2010) llaman “Canal Tradicional”, que incluye la contratación de egresados de las Universidades para sus posiciones gerenciales, y por el “Canal de Servicios”, en el caso de las capacitaciones brindadas por docentes de dichas Universidades.

En función del análisis de la gestión interna y externa del conocimiento, ¿Cuál es la modalidad de aprendizaje adoptada por la empresa?

La firma del caso 6 adopta una modalidad de aprendizaje restringida (Robert, 2012), puesto que no se relaciona con otras empresas más allá de lo transaccional para el intercambio de conocimientos tácitos o explícitos, con lo cual no se puede caracterizar dentro de lo que Antonelli y Barbiellini Amidei (2011) llaman una modalidad distribuida, característica de los distritos industriales italianos, ni con una modalidad corporativa en la que predomina el conocimiento explícito.

3.1.7 Caso 7

Descripción del caso 7

Evolución y perfil actual de la empresa

La empresa del caso 7 constituye un desprendimiento de una compañía multinacional de servicios petroleros. Fue creada por dos socios, de los cuales uno era proveedor y otro empleado de la firma multinacional. El socio que trabajaba en relación de dependencia se retiró de la empresa y juntamente comenzaron a prestar de modo externalizado el servicio de bombeo de químicos para estimulación de la producción de los pozos de petróleo.

A partir de la experiencia acumulada ocupando posiciones gerenciales en la empresa multinacional que dejaron, los socios contaban con un *know-how* de la actividad y una visión integral del proceso y de la industria, y con un *know-who* respecto de los principales proveedores y clientes del servicio. Este conocimiento les permitió desarrollar innovaciones en productos y en procesos para poder competir con las grandes empresas que prestan los mismos servicios, así como también incrementar su nivel de actividad en un escenario de expansión del sector sin necesidad de ejecutar acciones de marketing.

Según el entrevistado, el socio que cumple la función de gerente general, el crecimiento de la empresa se ve obstaculizado por su aversión al riesgo y por la incertidumbre que enfrenta el sector dada la volatilidad de los precios internacionales del crudo y las condiciones macroeconómicas del país. Esa incertidumbre se ve incrementada por el fuerte acoplamiento con la compañía cliente, derivado del hecho de que sólo poseen un contrato que les provee ingresos fijos mensuales, por lo que el resto de la actividad corresponde a servicios que se prestan *on call*, es decir, a requerimiento de clientes ocasionales. La alta dependencia de un único cliente relevante en cuanto a su nivel de actividad y a sus opciones de aprovisionamiento a través del mercado, constituye un factor de riesgo para la empresa.

El socio-gerente sostiene que las ventajas que le permiten a la firma competir con las grandes empresas del sector están asociadas a:

- La flexibilidad que les da su escala reducida, que les permite estar a disposición de las empresas ante su llamado y cambiar su planificación rápidamente cuando reciben una solicitud de servicios, logrando alta capacidad de respuesta.
- Su gran capacidad de respuesta y el *know-who* de los socios proveniente de su trayectoria previa al emprendimiento, a partir de los cuales han logrado construir una reputación que les permite expandir su cartera de clientes con un esfuerzo de marketing casi nulo.
- Su enfoque hacia el cliente, lo que implica que, aunque retengan entre un 50 y un 55% de las utilidades, sólo se invierte en mejoras que puedan agregarle valor al servicio que se brinda.
- La fórmula utilizada en la estimulación, dado que, siguiendo la línea de minimizar la inversión, se hacen esfuerzos por minimizar la cantidad de ácido utilizado en la operación siempre y cuando no se comprometa la satisfacción del

cliente. Esta innovación en el proceso es acompañada de una innovación en el equipamiento y coadyuva en la disminución del costo de prestación del servicio

Gestión del personal

En cuanto a la gestión del personal, el entrevistado sostiene que existe presión sindical en Rincón de los Sauces, donde tienen una de sus bases, a fin de que la empresa incorpore personal afiliado al sindicato. Hoy en día el 50% del personal ha sido incorporado respondiendo a dicha presión sindical; sin embargo, la falta de selección del personal, más allá de la dificultad que significa, no ocasionó disminución en la calidad del servicio prestado.

De los 25 empleados que posee la firma, 20 trabajan en tareas operativas, hay un jefe de base, dos jefes de taller, una empleada, que es a su vez hija del socio-gerente – otorgándole cierta característica familiar a la firma – y se encarga de las cuestiones administrativas y del sistema de control integral y el socio-gerente.

Gestión de la información y el conocimiento

La capacitación del personal comienza por aquella necesaria para manipular cargas peligrosas y utilizar el equipamiento protector necesario. Posteriormente, el personal recibe capacitaciones periódicas por parte de los jefes de taller. Sin embargo, las capacitaciones se dificultan porque el trabajo se lleva a cabo durante el día y la noche, con los turnos distribuidos entre los empleados, con lo cual resulta dificultoso que todos puedan participar.

La firma ha aprovechado el proceso de certificación de normas IRAM para ordenar sus procesos y minimizar los riesgos que se enfrentan. En el proceso de certificación, todo el personal recibió capacitación de modo tal de prestar el servicio respetando esas normas. El entrevistado relata que la firma tuvo un siniestro en el año 2012, ocasión en la que un conductor de un vehículo volcó en la ruta, por lo que la empresa debió cubrir altos costos de remediación del ambiente por el ácido derramado; esto parece ser otra de las motivaciones para certificar la norma.

Esta empresa ha desarrollado una innovación de producto que representa una significativa ventaja de costos con respecto a otras empresas. Para las demás firmas que prestan este servicio, es necesario llevar dos camiones al pozo: un camión-cisterna que lleva el ácido que se va a bombear y otro camión o semi-remolque que acarrea el equipo de bombeo. Y la firma del caso 7 desarrolló un equipo de bombeo que es posible montar en un semi-remolque junto con la cisterna, con el consiguiente ahorro en personal y combustible. Puesto que según las directivas sindicales se debe afectar dos operarios por cada camión – un operador y un ayudante –, las otras firmas deben afrontar mayores costos en combustible y personal.

Fruto de una adecuada gestión de la información y el conocimiento, la firma logró cierta “movilidad” entre los anillos de proveedores, saltando de ser proveedor del servicio a empresas del primer anillo, a pasar a ser proveedores directos de las operadoras, tal como se desprende del siguiente cuadro:

Cuadro 7: la empresa 7 y su paso del segundo al primer anillo de la industria

Una particularidad de la firma del caso 7 es la posibilidad que ha tenido de moverse del segundo anillo de la industria al primero, desplazando con dicho movimiento a una firma multinacional del primer anillo.

La firma ha logrado desarrollar ventajas de costos con respecto a otras empresas: (i) una de ellas proviene de la innovación que les permite llevar al yacimiento todo el equipamiento necesario en un solo semirremolque, (ii) otra ventaja consiste en que la experimentación le permitió bajar la cantidad ácido utilizado en cada estimulación en un 75%, manteniendo la satisfacción del cliente.

En una licitación a la que se había presentado la empresa para prestar servicios directamente a una operadora ubicada en el núcleo de la industria, en base a sus ventajas en costos lograron que su oferta se destaque, pero el pliego terminó siendo adjudicado a una firma multinacional del primer anillo. Esta empresa adjudicataria, sin embargo, ya había desplazado sus equipos para cumplir con otro contrato, dada la demora que tuvo el proceso de licitación. La flexibilidad de la firma del caso 7 le permitió cubrir ese lugar y prestar servicios directamente a una operadora. Flexibilidad y agilidad operativa son una fortaleza de la firma, que debe competir con las grandes compañías en escenarios cambiantes.

En el caso de la prestación de sus servicios de bombeo en los yacimientos no convencionales, los equipos de la firma podrían ser adaptados para trabajar en las condiciones de presión necesarias. Además, un nuevo equipo desarrollado en la estrategia de innovar en productos, capacidades y recursos está apto para prestar el servicio de bombeo para el *shale*. A pesar de ello, el entrevistado manifiesta que los contratos de inversión en exploración y explotación en reservorios no convencionales ya prevén relaciones interfirma, lo cual dificulta notablemente competir de modo libre y contratar operaciones en dicho segmento.

Relaciones con el entorno

La empresa registra fluidas relaciones con sus clientes y proveedores, que son centrales para su aprendizaje en la fabricación de los equipos, además de aprender de la experiencia. En cambio, son escasos sus vínculos con organismos oficiales de ciencia y tecnología. Mantuvo relación con el Instituto Argentino de Normalización y Certificación, durante el proceso de certificación de las normas de calidad nacionales.

Análisis individual del caso 7

Sobre el papel del dueño-gerente

¿En qué medida el conocimiento y la toma de decisiones estaban centralizados en el dueño-gerente al momento de la fundación de la empresa? ¿Cómo evolucionó esta situación según se fue modificando la planta de empleados?

La firma nace como un desprendimiento de una empresa multinacional prestadora de servicios especiales del “primer anillo” de proveedores. En este caso el desprendimiento adquiere características especiales, puesto que los dos socios fundadores de la empresa se relacionaban de diferente manera con la EMN: uno de ellos era proveedor desde otra empresa mientras que el otro había ocupado posiciones operativas y luego gerenciales en la EMN.

El socio que ya contaba con experiencia como proveedor de la EMN tenía *know-how* emprendedor, *know-who* relativo a la industria desde el punto de vista de su rol como proveedor y con respecto a sus propios proveedores y *know-what* con respecto a qué era lo que requerían los clientes de la industria. El otro socio poseía *know-how* y *know-why* relativo a las operaciones en campo que la EMN desempeñaba, *know-who* amplio de los diferentes sectores de la EMN y de empresas competidoras, así como también cierto *know-what* desde el punto de vista de la empresa cliente de los servicios que su otro socio proveía.

En definitiva, al inicio del emprendimiento, el conocimiento estaba distribuido entre los dos socios, aportando cada uno de ellos capacidades claves para la empresa. A medida que se fueron delegando facultades de decisión en los jefes de taller y en el jefe de base, el conocimiento fue circulando entre ellos y los socios, por ejemplo en la experimentación en cuanto a equipos y operaciones, con intercambios tácitos bidireccionales.

Sobre la gestión de los recursos humanos

¿Qué características reúne el personal que se incorpora a la organización? ¿Cómo se lleva a cabo la inducción de ese personal?

Una de las características por las que se destaca la empresa, la cual contribuyó a su movilidad hacia el primer anillo de proveedores, es la flexibilidad. En este sentido, se puede resaltar que, entre sus capacidades dinámicas, la coordinación y la formación de los recursos humanos es uno de sus puntos fuertes. Una evidencia de esto se observa en el hecho de que la mitad del personal con el que contaba la firma al momento de la entrevista no lo había seleccionado, sino que se lo había “brindado” el sindicato. Resulta destacable que, a pesar de no haber seleccionado ese personal, se lo ha podido capacitar en materia de seguridad, en cuestiones técnicas y se logró transmitirle la cultura de la empresa de tal manera que la reputación y la calidad del servicio prestado no sufrieron alteraciones.

La inducción del personal ingresante comienza con capacitaciones relativas a la seguridad para luego pasar al desarrollo de las competencias técnicas para poder brindar los servicios mediante capacitaciones brindadas por los jefes de taller y de base, y luego se continúa aprendiendo en la práctica, en la relación entre el ayudante y su supervisor.

Si bien en cierta medida se verifica que “el conocimiento está concentrado en la mente del dueño y algunos empleados claves en vez de ser almacenado físicamente” (Durst & Edvardsson, 2012, p. 880), también se comparte el conocimiento mediante las capacitaciones periódicas y la organización está abierta a aprender de los aportes que puedan hacer sus empleados.

¿Cómo es la división interna del trabajo? ¿Incluye esfuerzos para fomentar la implicación del personal? ¿Permite a los trabajadores y a la organización aprender?

Los empleados trabajan en equipos de a dos, con un ayudante que es controlado por su supervisor, y va adquiriendo mayor autonomía a medida que va desarrollando sus conocimientos, hasta pasar a ocupar él mismo el papel de operador-supervisor. El control sobre los operadores es en base al cumplimiento de los objetivos planteados.

Las competencias de los empleados se desarrollan con el aprendizaje en la práctica, con socialización de las buenas prácticas o innovaciones que tienen lugar a medida que se prestan los servicios. Últimamente la empresa se ha apalancado en la certificación de normas de calidad para ordenar sus operaciones, con lo cual los empleados han recibido capacitación específica sobre la cuestión.

Se fomenta la participación de los empleados mediante sus intercambios con los jefes y gerentes, lo cual vehiculiza el conocimiento desde el campo hacia las oficinas y el taller. En ese sentido se puede afirmar que la comunicación bidireccional y la apertura a considerar las ideas provenientes de los empleados acerca a esta organización a una de “doble bucle” en los términos de Argyris (1976).

La división interna del trabajo daría cuenta de que la organización se podría categorizar según Erbes *et al.* (2014) como híbrida, en el sentido de que no se fomenta una “polivalencia enriquecedora” de sus empleados, sino una “flexibilidad pasiva u horaria”; se ejerce un control jerárquico mediante el establecimiento y el cumplimiento de objetivos y, si bien los empleados van ganando autonomía a medida que van adquiriendo mayores conocimientos, no se verifican demasiados eventos en los que ellos intervengan en el proceso de modo de mejorar la dinámica productiva de la empresa.

Sobre la gestión de la información y el conocimiento

En cuanto al conocimiento interno, ¿En qué medida y de qué forma transforma la organización a los datos en información y conocimiento y los utiliza para la toma de decisiones?

A partir de la certificación de normas IRAM, la hija del socio gerente se encuentra a cargo del sistema de control integral, un software que integra bases de datos relativas a las operaciones y sus costos. La información producida de esta manera es luego utilizada para cotizar los servicios y ha servido para bajar la utilización de ácidos en un 75% sin resignar la satisfacción del cliente, que es uno de los objetivos principales por los que se rige la firma. Además, de dicho sistema de gestión se obtiene información financiera para la toma de decisiones, la que permite el seguimiento de los clientes y aquella relativa al cumplimiento de las normativas de seguridad.

La certificación de las normas IRAM implicó una intensificación en el uso de nuevas tecnologías por parte de la firma. A pesar de eso, las TICs son aprovechadas casi exclusivamente en el “ápice estratégico” (Mintzberg, 1980) y el sector administrativo de la firma; los sectores operativos sólo las utilizan para comunicación y coordinación de la prestación del servicio *in situ*.

¿Cómo promueve la organización el aprendizaje individual y colectivo de sus miembros y cómo se dan las etapas de la gestión del conocimiento?

Los nuevos conocimientos no se codifican; se socializan al resto de los empleados mediante capacitaciones periódicas. El flujo de conocimiento entre los jefes de taller y de base, que reúnen los conocimientos obtenidos por los otros empleados en las prestaciones de servicios, y el socio-gerente, es el más significativo, puesto que combinando dicho conocimiento con la vasta experiencia de este último se han logrado innovaciones de producto y de proceso. Estas innovaciones han tenido repercusiones significativas en la disminución de los costos y de la inversión.

Con respecto a los elementos identificados por Garvin, Edmondson y Gino (2008) en las empresas que aprenden, se puede mencionar lo siguiente:

- El entorno de aprendizaje, o “*ba*” en términos de Nonaka, Toyama y Konno (2000), que predomina es el del diálogo, es decir que se dan intercambios significativos de conocimiento en el intercambio cara a cara colectivo, tanto en el campo como en las capacitaciones periódicas.
- Se dan procesos concretos de aprendizaje en todos los niveles: los ingresantes en contacto con sus supervisores, los supervisores por la reflexión en la práctica y las capacitaciones en calidad y los jefes en contacto con el socio-gerente, que es un gran repositorio de *know-how* para la firma.
- El intercambio entre líderes de la organización y empleados se verifica de manera tácita, y ha resultado en innovaciones de producto y de proceso, con gran impacto en la disminución de los costos

Las charlas colectivas brindadas por los jefes de taller y de base consisten en términos de Dixon (2000) en una transferencia lejana de conocimiento, puesto que se trata de conocimiento tácito en una tarea no rutinaria, puesto que la estimulación depende de las características geológicas del reservorio.

¿Qué capacidades dinámicas posee la firma que le permitirían ser innovadora?

La capacidad dinámica por excelencia de la firma es el *know-who* relevante relativo a las empresas operadoras y a las proveedoras del primer y segundo anillo. La relevancia de esta tipología de conocimiento radica en que posibilitó a la firma su movilidad ascendente entre anillos. La dotación tecnológica de la firma se ha ido expandiendo en sus intercambios informales de conocimiento con otras empresas por contactos personales así como por su propia experiencia en la prestación del servicio que le ha permitido introducir mejoras en productos y procesos.

Si se consideran los tres componentes de la capacidad de innovación desarrollados por Lall (1992), se puede mencionar que la capacidad de inversión es fomentada mediante la reinversión de utilidades por un lado y por el otro mediante la minimización de la inversión por medio de la introducción de innovaciones de producto y de proceso. Esta capacidad, sin embargo, se ve amenazada por el hecho de que la empresa sólo cuenta con un contrato estable con uno de sus clientes, con lo cual el resto de su flujo de ingresos depende de servicios *on call*. Destaca su capacidad de producción, sobre todo en lo que refiere a la adaptación del equipamiento e innovación, así como en la coordinación de los servicios *on call* antedichos. La capacidad de vinculación para esta firma resulta tan importante como la de producción, por el amplio *know-who* de ambos socios fundadores. Esta última será en el futuro de una relevancia central, si la firma pretende penetrar los herméticos acuerdos inter-firma que bloquean sus posibilidades de consolidarse como prestador de servicios al *shale*.

En cuanto a la relación con fuentes externas de conocimiento, ¿De qué forma y en qué medida la firma establece relaciones con las empresas e instituciones de su entorno para aprovechar las externalidades de conocimiento generadas?

La información con respecto a los competidores, la compra y adaptación de productos y esfuerzos de investigación partiendo de la base de conocimiento que posee el socio-gerente son las maneras en que la firma aprovecha el conocimiento del entorno. No se relaciona con instituciones de conocimiento más que de forma transaccional en ocasión de la certificación de las normas IRAM.

A este respecto, corresponde destacar que a partir de su penetración en el primer anillo de proveedores fue que la firma decidió ordenar sus procesos mediante la implementación de normas de calidad, de una manera semejante a la que mencionan De Negri *et al.* (2010) para el caso de Brasil y sus pequeñas empresas de hidrocarburos.

En función del análisis de la gestión interna y externa del conocimiento, ¿Cuál es la modalidad de aprendizaje adoptada por la empresa?

La modalidad de aprendizaje que adopta la firma del caso 7 es restringida en los términos de Robert (2012), pero comenzando a inclinarse hacia una modalidad distribuida con base en intercambios asistemáticos con firmas que se desempeñan en los yacimientos en que ellos intervienen.

3.1.8 Caso 8

Descripción del caso 8

Evolución y perfil actual de la empresa

Luego de 5 años de experiencia en venta de instrumental científico en Buenos Aires, en relación de dependencia, el socio-gerente se traslada a Neuquén para seguir vendiendo dichos equipos en una empresa propia. Sin embargo, “las fuerzas del mercado” lo hicieron pasar de la química a la física: a mediados de los años '80 ni el Estado ni el sector privado que la empresa química atendía constituían una demanda suficiente, con lo cual empezó a analizar la posibilidad de venderle equipos a la industria de hidrocarburos que en esta época encaraba procesos de tecnificación.

En el año 1982 el socio-gerente se traslada a Neuquén y funda, junto con su esposa, una empresa dedicada a la comercialización y calibración de instrumental de medición. A partir de la penetración en el mercado del petróleo y gas y en el sistema educativo proveyendo a los laboratorios de las escuelas técnicas, la empresa del caso 8 comienza a incorporar personal a mediados de los años '90 para la venta de equipamiento de calibración y medición para laboratorios, con énfasis en la industria petrolera. Con el tiempo el mercado comenzó a exigir la certificación y calificación de instrumental por lo que la firma decidió armar su propio laboratorio para prestar los servicios de control de calidad de materiales mediante ensayos no destructivos (END), calibración de instrumentos de medición y certificación de su calidad.

Al momento de la entrevista, la empresa del caso 8 ocupaba 7 personas. Según el entrevistado la firma es “referente desde Río Gallegos hasta Neuquén en ensayos no destructivos”. Sus laboratorios trabajan sobre varias magnitudes: masa, electrónica, dimensional, torque, presión y otras en vías de implementación para conformar un laboratorio integral; esta es una de las ventajas que poseen frente a sus competidores, quienes no trabajan con algunas de esas magnitudes. Además, por el lado de la comercialización, el hecho de ser representantes zonales de las marcas que venden es una garantía para los clientes de que la empresa puede proveer servicios posventa.

Lo que destaca a la firma es la integralidad en los productos que venden y en los servicios que prestan: *“no hay empresas que provean laboratorios de metrología: uno te va a vender un durómetro, el otro te va a vender un microscopio, el otro te va a vender un calibre...”*

En materia de comercialización son, desde la etapa de la firma unipersonal, representantes para la Patagonia de dos marcas líderes en equipos para ensayos no destructivos, y son distribuidores de otras marcas. El entrevistado reconoce que ha dejado de hacer visitas periódicas a sus clientes a partir de que se intensificó el ritmo y se incrementó el volumen de trabajo, por lo cual planea incorporar personal a tal fin, dependiendo del escenario sectorial y macroeconómico.

Gestión del personal

El personal con que cuenta se divide de la siguiente manera: en la sección de ventas trabajan el socio gerente y una empleada de la empresa, mientras que en el

laboratorio trabajan cuatro personas: el director del mismo que es un ingeniero electrónico, un subdirector que posee estudios incompletos de ingeniería mecánica, y tres técnicos.

La empresa inició sus actividades como un local de comercialización de equipamiento de medición y calibración, integrada por el socio-gerente y su esposa como socios, y una secretaria, quienes lo apoyaban en las gestiones administrativas mientras que él estaba a cargo de las ventas. A medida que fueron recibiendo demandas de empresas para el mantenimiento de equipos y la calibración y certificación de instrumental de medición, en primera instancia la estrategia consistió en tercerizar dichos trabajos hasta que el nivel de operaciones justificó la creación de un departamento específico y la incorporación de personal a tal efecto.

“No hay personal con experiencia en lo que es metrología, y menos en zona... pero siendo técnicos tienen una gran base y cursando ingeniería mucho más”, expresa el responsable de la firma. Ese es el nivel educativo deseable para los ingresantes de la empresa, los cuales luego siguen siendo formados por el director y subdirector del laboratorio, en procesos de aprendizaje por experiencia *in situ*.

Con relación a la incorporación de nuevo personal, el entrevistado afirma que la limitante al momento de la entrevista no era la demanda, sino el espacio físico, incluso señala que *“podríamos crecer cuatro o cinco veces, pero no tenemos espacio”*. Las instalaciones a las que se habían trasladado en el año 2013, luego de desarrollar un esfuerzo de marketing que derivó en la captación de cuatro nuevos clientes, en 2015 ya les resultaron demasiado reducidas, con lo cual evalúan la posibilidad de trasladarse a un lugar que les permita ampliar el laboratorio, con la consiguiente ampliación de la dotación de personal. Los esfuerzos de marketing al momento de la entrevista son prácticamente nulos, ya que la firma se encontraba trabajando al 100% de su capacidad. Dado que se relaciona principalmente con las grandes empresas del primer anillo, sólo pueden atender a algunas de sus bases: el resto del trabajo lo realizan competidores o se envía afuera de la región para su calibración y certificación, o bien se trae personal de otras provincias.

En materia de personal, *“la industria te saca todo lo que puede”*, es el caso de personal que ha dejado la empresa atraído por las remuneraciones y posibilidades de crecimiento en firmas transnacionales.

Gestión de la información y el conocimiento

El conocimiento del socio-gerente proviene de su experiencia de trabajo en relación de dependencia en una firma multinacional que comercializaba instrumental de laboratorio. Puesto que se desempeñaba como vendedor técnico, recibió numerosas capacitaciones relativas a los equipos que debía comercializar.

La inducción del personal que ingresa al laboratorio comienza con una etapa mínima de tres meses, en la que según sus habilidades y motivación se lo capacita en una o más magnitudes en las que puede trabajar más independientemente una vez que ha aprendido a manejarlas. De allí en adelante va pasando al resto de las magnitudes

mediante rotación, con períodos de aprendizaje diferentes según la complejidad de cada una.

Cada uno de los empleados del laboratorio puede ir rotando por las distintas áreas y las magnitudes. El director ha creado un programa que permite la codificación de todo el conocimiento que se desprende de los servicios que presta la empresa. Este programa tiene en cuenta algunas medidas para evitar que el conocimiento que se codifica no sea preciso, de modo tal de permitir el diagnóstico del equipo a partir de ese conocimiento codificado. Además, cada empleado tiene acceso restringido al sistema. El socio gerente tiene acceso irrestricto para visualizar los datos del sistema, de manera tal que evalúa el desempeño de cada uno de los empleados periódicamente.

Los nuevos conocimientos que son desarrollados en la experiencia del quehacer diario quedan registrados en la plataforma de software, pero también se socializan al resto del personal por medio de capacitación. En general el que dirige es el ingeniero, porque tiene la respuesta técnica a la tarea que se realiza, además de experiencia como docente universitario. En un principio se intentó planificar un programa sistemático de capacitación, pero la experiencia les demostró que hay momentos en que es más necesaria que en otros, por lo que hoy en día se hace según la necesidad que determina el ingeniero en base a las novedades detectadas y al requerimiento de los clientes.

Además, *“nacen muchas inquietudes del personal, quienes están ‘en la batalla’... -‘lo hice de esta forma y me parece que estuvo mejor’ – ‘A ver, ¿cómo lo hiciste?’*. Y las áreas de la empresa también se relacionan entre sí. Según manifiesta el responsable entrevistado: *“Lo que pasa es que cada área debe nutrirse de las otras. Es decir, el técnico no sabe comprar, pero sí sabe determinar técnicamente cuál es el equipo que cumple con las necesidades. Entonces en el momento en que él resuelve técnicamente, intervengo yo comercialmente”*.

El proceso de toma de decisiones de inversión en nuevos equipos comienza por el director del laboratorio, y el socio-gerente es quien tiene la última palabra. Los empleados tienen cierto poder de decisión en cuanto al proceso que realizan, previa consulta con el director del laboratorio, de modo que se trata de decisiones operativas. El socio-gerente está a cargo de las decisiones estratégicas, para lo cual se apoya en información estadística y bases de datos.

A partir de certificar el laboratorio como unidad habilitada y acreditada del Servicio Argentino de Calibración y Medición, la empresa tiene como objetivo utilizar dicha certificación como su carta de presentación y atender a una mayor proporción del mercado. Una vez completada la certificación, planifican abrir filiales en otros lugares del país, dependiendo del escenario macro y sectorial.

La empresa mantiene una estructura reducida, y contrata los servicios de personal externo para incorporar conocimiento. Un contador público nacional asesora a la firma en materia impositiva, laboral y financiera, y una ingeniera en sistemas los apoya en la certificación de la norma ISO 17.025 e ISO 9.001.

El entrevistado señala que su fuente de información sobre los equipamientos nuevos que deben comercializar son los clientes a partir de sus requerimientos. Además, en su relación con los proveedores, algunos de los cuales ellos representan de forma

exclusiva, reciben capacitaciones periódicas de su parte para conocer a fondo el funcionamiento de los nuevos equipos y poder promocionar sus funcionalidades.

En cuanto a la posibilidad de atender a la industria del *shale*, al momento de la entrevista el caso 8, la misma contaba con capacidad para trabajar con una presión de 10.000 psi. Dado que en la explotación de hidrocarburos de reservorios no convencionales se llega a trabajar entre los 15.000 y 20.000 psi, el socio-gerente afirma que están evaluando, junto con el director del laboratorio, la posibilidad de invertir en la actualización de los patrones para alcanzar dichos niveles, dependiendo de la evolución de la demanda y de la competencia.

Relaciones con el entorno

La firma se relaciona con el INTI para la certificación de los equipos con que ellos prestan sus servicios. Con sus proveedores de equipos la relación va más allá de lo transaccional, ya que ellos suelen brindarles capacitaciones a medida que aparecen nuevos avances tecnológicos. Además, la larga trayectoria del socio-gerente en el rubro facilita los vínculos con quienes están en posiciones de ventas en las empresas proveedoras, los que guardan semejanzas con su propia experiencia.

Análisis individual del caso 8

Sobre el papel del dueño-gerente

¿En qué medida el conocimiento y la toma de decisiones estaban centralizados en el dueño-gerente al momento de la fundación de la empresa? ¿Cómo evolucionó esta situación según se fue modificando la planta de empleados?

En la firma del caso 8 el socio fundador trae consigo un bagaje de *know-how* proveniente del sector de ventas técnicas de instrumental científico, obtenido en una firma multinacional. Puesto que su *know-how* estaba más vinculado al sector de ventas que a cuestiones técnicas relativas al equipamiento, la firma comenzó comercializando el instrumental para luego tercerizar las actividades de mantenimiento y calibración del mismo. A partir del conocimiento de mercados que posee el socio fundador, detecta la conveniencia de integrar dentro de la estructura de la empresa la prestación de los servicios de mantenimiento y calibración de instrumental, en el momento en que la demanda de los mismos crece y se complementa con la de certificación de calidad.

En una primera etapa, en tanto la firma sólo se dedicaba a comercialización, el conocimiento estaba concentrado en el dueño-gerente, cuando decidió crear un laboratorio propio decidió incorporar personal técnico, al cual debió dar cierta autonomía en base al conocimiento especializado que poseía: *know-how* y *know-what* para la prestación de los servicios técnicos, y *know-why* con respecto a los fenómenos físico-químicos que subyacen a los procesos de prestación de servicios.

El *know-why* que poseen el director y el subdirector del laboratorio les permite organizar capacitaciones a medida que surgen nuevas metodologías de trabajo, ya sea en el entorno o al interior de la organización.

De lo expuestos se deduce que la toma de decisiones no está concentrada exclusivamente en el dueño-gerente, sino que es un proceso que se da de forma conjunta con otros miembros de la organización, dependiendo del tipo de decisión que se trate. En el caso de decisiones estrictamente técnicas relativas al proceso, el director y el subdirector cuentan con autonomía, mientras que se reciben sugerencias de los empleados del laboratorio con respecto a nuevas formas de desempeñar sus tareas.

El hecho de que el dueño-gerente quiera convertir la empresa en una S.R.L. y retirarse en el corto plazo, con la intención de que la firma siga funcionando independientemente de él, aporta evidencia que sustenta la transferencia de conocimiento y la delegación de la toma de decisiones.

Sobre la gestión de los recursos humanos

*¿Qué características reúne el personal que se incorpora a la organización?
¿Cómo se lleva a cabo la inducción de ese personal?*

Puesto que en la zona en la cual la firma opera no hay personal disponible con formación en metrología, se podría decir que el sistema regional de innovación no está suficientemente desarrollado para producir externalidades de este tipo que pueda incorporar la empresa. Por lo tanto, se debe aprovechar la externalidad existente, en este caso se contratan técnicos con una sólida base teórica, que luego completan su formación en la práctica bajo la supervisión del director y/o el subdirector del laboratorio.

Existe un proceso de inducción más o menos sistemático, de una duración aproximada de tres meses. En ese proceso, los empleados van rotando por tareas de diferente dificultad, lo cual resulta en cierta “polivalencia enriquecedora”, ya que van desarrollando habilidades en varias magnitudes. Si se considera que la integralidad del servicio prestado es una ventaja a los ojos del cliente externo, también lo es para el cliente interno, en el sentido que en otra empresa no tendría la posibilidad de desarrollar tantas capacidades como en la del caso 8.

¿Cómo es la división interna del trabajo? ¿Incluye esfuerzos para fomentar la implicación del personal? ¿Permite a los trabajadores y a la organización aprender?

Una vez que los nuevos empleados ya están formados en varias magnitudes, tienen la posibilidad de ir rotando entre ellas, lo que muestra cierta flexibilidad activa por parte de la organización, otorgando autonomía a sus empleados y, en base a su formación, la posibilidad de hacer sugerencias con respecto al desarrollo de las diferentes tareas.

Por el lado del control, la organización se apoya en un sistema informático diseñado por el director del laboratorio, que mide el rendimiento de los empleados. De esta manera, se establece cierto control jerárquico en base al establecimiento de objetivos. Sin embargo, en los hechos, luego de que el empleado adquirió capacidades suficientes el control toma con frecuencia la forma de un autocontrol o “ajuste mutuo”.

Si bien el trabajo se lleva a cabo de manera individual, se hace bajo la supervisión decreciente en base al desarrollo de habilidades del director o el subdirector

del laboratorio. En un principio se intentó hacer capacitaciones periódicas programadas, sin embargo se verificó que era mejor hacerlas “a medida” de acuerdo a las necesidades detectadas en base a los requerimientos del cliente, y a las innovaciones al interior o en el entorno de la empresa.

Según los elementos analizados, es posible encuadrar a la organización dentro de lo que Erbes *et al.* (2014) llaman la “organización formativa”.

Sobre la gestión de la información y el conocimiento

En cuanto al conocimiento interno, ¿En qué medida y de qué forma transforma la organización a los datos en información y conocimiento y los utiliza para la toma de decisiones?

La utilización del sistema informático diseñado por el director del laboratorio permite la codificación del conocimiento que relaciona las diferentes unidades de información registradas con miras a su reutilización. Los conocimientos son socializados por el director del laboratorio, quien detenta el *know-why* relativo a los procesos, mediante capacitaciones en el momento en que se registran avances significativos de conocimiento, o cuando se hace necesario introducir modificaciones en la manera de operar en base a sus propias investigaciones. Su experiencia como docente universitario aporta a la pedagogía de la capacitación brindada así como en el hecho de relacionar a la empresa con un Organismo Público de Investigación, aunque sea por el “Canal Tradicional” en términos de Dutrénit *et al.* (2010).

La organización utiliza tanto los elementos que Evangelista menciona como de mayor popularidad para la gestión de conocimiento en PyMEs, tales como los grupos de trabajo, el sitio de internet y la intranet, como otros que este tipo de empresas no suelen utilizar, tales como sistemas de apoyo a la toma de decisiones, esfuerzos de *data mining* (que se verifican tanto en el sector comercial como en el técnico) y sistemas de manejo de documentación. El apoyo en TICs de esta organización no sólo ocurre en el nivel gerencial, sino que se da en todos los niveles.

¿Cómo promueve la organización el aprendizaje individual y colectivo de sus miembros y cómo se dan las etapas de la gestión del conocimiento?

Con relación a los elementos que caracterizan a las organizaciones que aprenden (Garvin *et al.*, 2008), corresponde destacar:

- En el entorno de aprendizaje de la empresa del caso 8 se da un equilibrio entre los cuatro “*ba*” que describen Nonaka, Toyama y Konno (2000): el entorno del intercambio tácito en el contacto individual de cara a cara sucede entre el ingresante y el supervisor, el “*ba*” del diálogo se materializa en las capacitaciones para la externalización de conocimientos, la sistematización se consigue mediante la codificación del conocimiento en el sistema informático y el “*ba*” del ejercicio aparece cuando dicho conocimiento codificado es llevado a la práctica por los individuos.

- Los procesos de aprendizaje se dan tanto en las interacciones al interior de los sectores como en el intercambio entre sectores. Al interior del laboratorio el conocimiento circula entre el director, el subdirector y los empleados, mientras que en el sector administrativo y de ventas, el dueño-gerente transfiere su conocimiento para que la empresa continúe luego de su retiro. Por otro lado, las decisiones estratégicas y de inversión se toman previo análisis entre el director del laboratorio y el dueño-gerente.
- Los líderes de la organización permiten a los empleados cuestionar los modelos mentales (Senge, 1990) o supuestos, y reflexionar en la práctica (Schön, 1983)

La transferencia de conocimiento más importante que tiene lugar en la empresa es la de tipo cercano, a través del conocimiento que se codifica utilizando el sistema informático y luego se socializa con todos los empleados.

¿Qué capacidades dinámicas posee la firma que le permitirían ser innovadora?

La empresa posee la capacidad de contrarrestar el flujo hacia afuera de empleados ocasionado por la oferta de mejores salarios y posibilidades de progreso en las empresas multinacionales mediante el enriquecimiento del trabajo, las posibilidades de aprendizaje y la autonomía que se logra en una estructura de gestión bastante plana que escucha a los empleados. En cuanto a las alternativas estratégicas con que cuenta la firma, los planes de obtener la certificación como laboratorio del Servicio Argentino de Calibración y utilizar eso como puntapié inicial para abrir filiales es una continuación de la expansión que viene experimentando, derivada de su trayectoria que comenzó con la internalización de la actividad de servicios de reparación y calibración de instrumentos de medición.

En cuanto a los componentes de la capacidad de innovación de la firma, se observa que la capacidad de vinculación con instituciones de conocimiento y con expertos del entorno se encuentra con un límite en la expansión de la cartera de clientes por una limitación física. Esto evidencia que la capacidad de inversión está en este caso limitando a la de vinculación. Con relación a la capacidad de producción, el desempeño de la firma le ha permitido ir incorporando nuevas maquinarias de manera tal que hoy pueden brindar servicios integrales de calibración y certificación de instrumental para la industria de hidrocarburos en varias magnitudes, y están evaluando la adquisición de un nuevo patrón para poder prestar servicios al *shale*.

En cuanto a la relación con fuentes externas de conocimiento, ¿De qué forma y en qué medida la firma establece relaciones con las empresas e instituciones de su entorno para aprovechar las externalidades de conocimiento generadas?

De las formas que mencionan Nelson y Winter (1982) en las que las firmas pueden aprovechar el conocimiento del entorno, la empresa del caso 8 ha contratado una asesora para la certificación de normativa de calidad, recibe capacitaciones por parte de sus proveedores con respecto a los equipos que adquieren y utilizan para prestar servicios y con relación a aquellos que comercializan. Además, tanto el sector de ventas

como el laboratorio desarrollan esfuerzos de *data mining*, y mediante los requerimientos del cliente van optimizando el servicio prestado.

Con respecto a las instituciones de conocimiento, la relación que la firma entabla es la que Dutrénit *et. al.* categorizan como “Canal Tradicional” con respecto a la contratación del personal proveniente de la Universidad Nacional del Comahue, y “Canal de Servicios” en el caso del INTI, institución que certifica los equipos con los que prestan los servicios.

En función del análisis de la gestión interna y externa del conocimiento, ¿Cuál es la modalidad de aprendizaje adoptada por la empresa?

La modalidad de aprendizaje adoptada por la empresa es restringida (Robert, 2012), en el sentido de que si bien se registran algunos intercambio con expertos y con unas pocas instituciones de conocimiento, la relación sólo es transaccional y no de co creación de conocimiento.

3.2 Análisis conjunto de los casos de estudio

En esta sección se interpretan conjuntamente los fenómenos observados en los análisis individuales de cada uno de los casos. A pesar de que, como en muchos otros conjuntos de PyMEs, la heterogeneidad es la regla, el entrecruzamiento de los casos con ciertos conceptos teóricos permite registrar una serie de interrelaciones y situaciones que se repiten – aunque con especificidades –, dignas de ser mencionadas a los efectos de ser tenidas en cuenta en futuros abordajes de casos de PyMEs en general y de las del sector P&G en particular.

La presente sección está dividida en tres apartados, los cuales sintetizan cada uno de los tres ejes temáticos tratados en los análisis individuales de los casos: (i) el papel que asume el dueño-gerente o el equipo emprendedor en la PyME; (ii) la gestión de los recursos humanos; y (iii) la gestión de la información y el conocimiento. Cada uno de los apartados comienza con una tabla que describe brevemente y de manera individual las características de cada caso en función de cada eje temático, para finalmente hacer una apreciación general acerca de las regularidades detectadas y los aspectos significativos observados en el conjunto heterogéneo de empresas estudiadas.

3.2.1 El papel del socio-gerente o del equipo emprendedor

Tabla 9: El papel del socio-gerente o equipo emprendedor en los casos analizados

Caso N°	Origen	Equipo emprendedor	Tipologías conocimiento	Conocimiento delegado
1	Desprendimiento de EMN 1° Anillo	Unipersonal	<i>Know-how</i> y <i>know-who</i> provenientes de experiencia en EMN, el <i>know-what</i> se desarrolla con ayuda de ese <i>know-who</i> y el <i>know-why</i> con la fabricación de piezas propias en base a relación con EMN e INVAP S.E.	Toma de decisiones continúa centralizada. <i>Know-how</i> básico delegado en trabajadores, <i>know-what</i> administrativo centralizado en la hija del dueño-gerente.
2	Desprendimiento PyMEs 1° Anillo	Socios profesionales	<i>Know-how</i> en todo el personal técnico, <i>know-why</i> en geólogos, <i>know-what</i> entre el sector administrativo y el gerente de operaciones y <i>know-who</i> que se recrea con visitas periódicas al cliente	El conocimiento está distribuido desde un principio en el personal dado el alto porcentaje de técnicos y profesionales. En base a ello hay participación en la toma de decisiones.
3	Desprendimiento de EMN 1° Anillo	Socios profesionales	El equipo emprendedor concentra <i>know-why</i> derivado de su formación universitaria, <i>know-who</i> y <i>know-what</i> en base a su experiencia previa y su trato con el cliente. El <i>know-how</i> está distribuido.	Desde el inicio de la empresa el <i>know-how</i> se distribuyó hacia los trabajadores. La toma de decisiones se lleva a cabo entre los gerentes, quienes concentran los otros tres tipos de conocimiento.
4	Desprendimiento de PyME del 2° anillo	Unipersonal	Los mandos medios poseen <i>know-who</i> interno de la organización, y el <i>know-why</i> que difunden al resto del personal. El <i>know-how</i> está distribuido en el personal operativo mientras que el <i>know-what</i> se conforma en el dialogo entre los mandos medios y la alta gerencia, con esfuerzos de <i>data mining</i>	El <i>know-how</i> y parte del <i>know-why</i> están distribuidos en el personal operativo, lo cual les otorga cierta autonomía para la toma de decisiones relativas al proceso. En los mandos medios coincide el <i>know-who</i> y el <i>know-what</i> que permiten tomar decisiones de distribución del trabajo así como otras estratégicas.

5	Desprendimiento de PyME del 2° anillo	Unipersonal	El dueño-gerente concentra el <i>know-what</i> y el <i>know-who</i> extraído de su trabajo previo en relación de dependencia y regenerado en el contacto con el cliente. El <i>know-how</i> es transmitido a los trabajadores. El <i>know-why</i> se adquiere del entorno de clientes y proveedores.	Toma de decisiones centralizada en el dueño. Por la posición de la empresa en la cadena, parte de sus decisiones estratégicas están influidas fuertemente por otras compañías.
6	Surge de emprendimiento previo	Equipo emprendedor	Dado que el equipo emprendedor no tenía experiencia en servicio de desparafinación, debió contratar personal experimentado del que la organización extrajo <i>know-how</i> y cierto <i>know-who</i> . A partir de ello, el <i>know-what</i> se desarrolló en la relación con los clientes y proveedores y el <i>know-why</i> se incorporó una vez que se integró el servicio de fabricación y mantenimiento de equipos a la estructura de la empresa.	Por la experiencia de los socios en su emprendimiento previo, la toma de decisiones se delega hoy en día en los mandos medios en función de su <i>know-why</i> , del hecho de que concentran el mapa del conocimiento interno de la organización y externo con base en el trato con el cliente. Los operarios tienen cierta autonomía en la toma de decisiones relacionadas al proceso en base a la capacitación formal e informal que reciben.
7	Desprendimiento de EMN 1° Anillo	Equipo emprendedor	Dada la diferente forma de relacionamiento de cada socio con la EMN, el socio que antes era proveedor concentraba el <i>know-how</i> emprendedor, <i>know-who</i> y <i>know-what</i> desde el punto de vista de los proveedores de la industria. El otro socio tiene dicho conocimiento desde el punto de vista de la empresa cliente. El <i>know-why</i> se desarrolló con base en los requerimientos del cliente y la experimentación en campo.	El conocimiento hoy en día se encuentra distribuido entre los mandos medios y el socio-gerente, siendo este último quien toma las decisiones de alto nivel con consulta al otro socio y a los mandos medios en función de su <i>expertise</i> . El conocimiento de los operarios no se circunscribe sólo al <i>know-how</i> sino que también aportan al <i>know-what</i> y <i>know-why</i> que luego se incorporan a la fabricación de equipos propios.
8	Desprendimiento de EMN de otra industria	Unipersonal	El socio fundador reúne el <i>know-how</i> de ventas, que le ha permitido desarrollar el <i>know-who</i> relativo a clientes y proveedores y el <i>know-what</i> respecto de los requerimientos del mercado. El <i>know-how</i> técnico está distribuido en el laboratorio, y se amplía por medio de capacitaciones de quienes poseen el <i>know-why</i> : el director y el subdirector del laboratorio.	Las decisiones estratégicas y de inversión son tomadas por el socio-gerente con inputs relevantes del director del laboratorio. El personal del laboratorio va incrementando progresivamente su autonomía para la toma de decisiones relativas al proceso.

Fuente: elaboración propia en base a los casos analizados

Path-dependence de conocimiento

En función de lo que en la teoría se conoce como *path dependence* (David, 2000), se puede observar que el origen de la empresa es un factor que condiciona en gran medida la evolución posterior de la delegación de la toma de decisiones y del conocimiento necesario para la toma de esas decisiones. Incluso se observan algunas situaciones en que se desaprovecha el conocimiento de los operarios, en tanto se les otorga una menor posibilidad de intervención en el proceso decisional de la que podrían asumir en función del conocimiento que poseen sobre el proceso productivo y sobre la relación con el cliente.

Esta “dependencia del sendero” se puede analizar observando de qué tipo de empresas se desprenden las firmas analizadas en comparación con la posición que ocupaban en la industria al momento de la entrevista:

- El grupo integrado por los casos 1, 3 y 7 incluye empresas que surgieron como desprendimiento de empresas multinacionales del primer anillo de proveedores. Sin embargo, luego siguieron trayectorias diferentes: mientras que la empresa 3 pasó a competir con la firma de la que se desprendió, el caso 1 se consolidó como proveedor de la EMN, y el caso 7 también comenzó siéndolo pero luego logró la “movilidad ascendente”, pasando a integrar el primer anillo de proveedores.
- En el grupo integrado por las empresas 4 y 5 que se desprenden del segundo anillo también hay diferencias: mientras que el caso 4 permanece en el segundo anillo, el caso 5 pasa a integrar lo que sería un “tercer anillo” con una relación privilegiada con su empresa “madre”.
- Los tres casos restantes, 2, 6 y 8, prestan servicios altamente especializados. Los dos primeros lo hacen directamente a empresas del núcleo de la industria, mientras que el caso 8 lo hace de manera mediata porque por lo general presta servicios a empresas del primer anillo.

Si bien no se verifica una tendencia clara que permita identificar unívocamente de qué manera influye el origen de las empresas en su posterior desenvolvimiento, se pueden extraer algunos aprendizajes a partir del análisis de las empresas que, siendo PyMEs, han podido consolidar su posición de “proveedores del primer anillo”.

Las PyMEs del “primer anillo”

Los casos 2, 3, 6 y 7 han podido consolidarse como proveedores del primer anillo, particularidad que reviste cierto interés si se tiene en cuenta que, por lo general, predominan en el primer anillo empresas multinacionales proveedoras de servicios especializados (Kozulj & Lugones, 2007; Landriscini, Robles, & Carignano, 2015b).

Este grupo de empresas prestan servicios que tienen un alto grado de especialización, con un alto porcentaje de profesionales o técnicos en planta. La capacidad de brindar un servicio altamente especializado con una estructura reducida resulta en un grado de flexibilidad superior al que muestran las empresas grandes que ofrecen servicios similares. Esta posibilidad se ha podido desarrollar gracias a una combinación entre el conocimiento que el dueño-gerente o el equipo emprendedor “importó” al nuevo emprendimiento desde su experiencia de trabajo anterior, y la disponibilidad de recursos humanos formados o bien con una base técnica adecuada para formarlos al interior de la empresa.

La delegación en el proceso decisional y la interdependencia del conocimiento

En cuanto a las tipologías de conocimiento mencionadas por el precitado informe de la OCDE (1996), se observa por un lado una interdependencia entre dichas tipologías, lo que se corresponde con la “indivisibilidad” del conocimiento que señala

Antonelli (2003), y por otro lado el hecho de que se produce una retroalimentación entre el conocimiento delegado a los individuos y su poder de decisión.

Como apreciación general, en cuanto a las cuatro tipologías mencionadas por la OCDE se observa que:

- El *know-how* ha sido distribuido en todos los casos a los empleados para el desarrollo de sus tareas. Sin embargo, como veremos en apartados siguientes, la transferencia únicamente del *know-how* no es suficiente para lograr lo que Erbes, *et al.* (2014) llaman una “polivalencia enriquecedora”, así como tampoco implica que la organización esté tomando medidas activas para promover la intervención del trabajador en el proceso productivo que desarrolla. Salvo en los casos 6 y 8, se observa que el *know-how* de la firma proviene de la *expertise* desarrollada por el socio-gerente o el equipo emprendedor en su relación con empresas multinacionales (PyMEs en el caso 2) del sector. En los casos 6 y 8 el socio-gerente o equipo emprendedor contaba con *know-how* relativo a la gestión de empresas, y en el caso 8 especialmente la gestión comercial, sin embargo el *know-how* técnico debió ser adquirido en el mercado laboral.
- Con respecto al *know-who*, corresponde distinguir entre el *know-who* interno de la empresa, lo que autores como Edvardsson y Durst (2013a) llaman “*knowledge map*”, y el *know-who* del entorno de la firma. En el caso de las empresas que tienen mandos medios (casos 2, 4, 6, 7 y 8), son ellos quien detentan el *knowledge map*, el cual utilizan para decidir a quién asignarle cada trabajo; en el resto de las empresas lo centraliza el socio-gerente o el equipo emprendedor. Contrario a este tipo de conocimiento que es inherente a la firma, el *know-who* relativo al entorno de clientes, proveedores e instituciones, se obtuvo a partir de la experiencia en empresas del rubro en todos los casos salvo en el 6 y el 8, en los que se debió desarrollar desde cero en base al *know-how* de gestión de los fundadores.
- El *know-what* como “información acerca de los hechos” (OCDE, 1996, p. 12), tiene en los casos analizados una relación importante con el *know-who*, si se considera que predomina la información tácita por sobre la codificada. Siendo los casos 6 y 8 aquellos que mayor uso hacen de TICs para codificar la información y reutilizar el conocimiento, igualmente la mayoría de las decisiones en estas empresas se toman mediante conocimiento informal obtenido de clientes y proveedores, en los que el *know-who* es esencial.
- Así como el *know-what* se relaciona al *know-who*, el *know-why* proviene de una mezcla entre el conocimiento científico de los principios subyacentes a la tarea que se está realizando y lo que Davenport y Prusak (1998) llaman “*ground truth*”, es decir, la comprobación empírica de ese conocimiento mediante su puesta en práctica. En todos los casos, salvo el 5, el personal profesional o técnico altamente calificado es quien

concentra este tipo de conocimiento, en base al cual las empresas 1, 2, 3, 6 y 7 han logrado generar innovaciones de producto, las empresas 4 y 8 han logrado innovaciones de proceso, mientras que el caso número 5 aún no consigue producir sus propios productos.

Como se mencionó anteriormente, el *know-how* relativo al proceso se distribuye en general entre todo el personal, mientras que el *know-who* y el *know-what* son concentrados por las personas que tratan con los clientes y con los proveedores y realizan esfuerzos de *data mining*.

En los casos analizados son los mandos medios y/o los socios gerentes quienes concentran estos dos tipos de conocimiento. Sin embargo, es el *know-why* el tipo de conocimiento que ha permitido a las empresas 1 y 3 desarrollar sus propias piezas y patentarlas, a las empresas 2, 6 y 7 introducir adaptaciones en sus equipos y en los casos 4 y 8 el hecho de difundir ese *know-why* mediante capacitación *in-house* les da mayor autonomía a los trabajadores para tomar decisiones y realizar sugerencias de innovaciones con relación a la tarea que desempeñan. Sin embargo, tal como coinciden en señalar tanto los teóricos de la escuela de la “innovación de conocimiento” (Nonaka *et al.*, 2000; Nonaka, 1991) como los de la escuela del “aprendizaje organizacional” (Garvin *et al.*, 2008), no alcanza con difundir el conocimiento, sino que el entorno organizacional debe ser propicio para la participación de los trabajadores, es decir que la comunicación debe ser “bidireccional” (Hatchuel *et al.*, 2002).

3.2.2 La gestión de los recursos humanos

Tabla 10: La gestión de los RRHH en los casos analizados

Caso N°	Inducción	División interna del trabajo
1	Proceso de inducción informal, asistemático. Se contrata personal de escuela técnica, pero al ingresar no poseen todos los conocimientos necesarios para trabajar.	Concepción del trabajo a cargo del dueño-gerente. El limitado poder de decisión sobre las tareas que desempeñan los empleados, la escasa importancia otorgada a la capacitación y la comunicación unidireccional y flexibilidad pasiva dan a la organización un carácter taylorista.
2	El personal que ingresa a la firma ya tiene un alto nivel de formación, tras lo cual se lo termina de capacitar tanto informalmente en la cabina-laboratorio como más sistemáticamente en la empresa.	Por la formación que tienen los empleados, disponen de autonomía para el desarrollo de sus tareas incluso ellos mismos pueden brindar capacitaciones al resto de los empleados. A pesar de incorporar personal formado, se siguen desarrollando sus competencias, en un ámbito donde el control se basa en el ajuste mutuo. Organización formativa.
3	Se incorpora personal con una base de conocimiento técnico. Luego del ingreso, la formación del personal se lleva a cabo de manera no estructurada y asistemática.	La proximidad de los miembros de la organización y el trabajo personal de los socios en el establecimiento permite a los trabajadores sugerir mejoras, sin embargo no hay esfuerzos significativos hacia la formación de competencias para posibilitar el surgimiento de inputs más relevantes. La combinación de estas características se corresponde con una organización híbrida.
4	El personal incorporado tiene una base común de conocimiento, se capacita en la relación con su superior, quien evalúa su desempeño periódicamente de manera informal. La rotación entre tareas de diferente dificultad es central para la capacitación del ingresante.	Si bien los mandos medios son quienes coordinan el trabajo de los operarios, estos últimos tienen influencia en la concepción de las tareas puesto que se los capacita para que logren una flexibilidad activa que les permita proponer nuevas ideas. Esta organización formativa apunta a que los operarios logren resolver problemas no repetitivos.
5	Se incorpora personal egresado de escuelas técnicas si bien se manifiesta que su formación académica no resulta suficiente para la tarea a desarrollar. La inducción se da de manera informal y asistemática por parte del trabajador con mayor experiencia.	La concepción del trabajo es llevada a cabo en parte fuera de la organización, y en parte por el dueño-gerente. El proceso individual, la escasa importancia otorgada al desarrollo de competencias y la posibilidad de los empleados de intervenir en el proceso, que no se materializa, dan cuenta de una cercanía al arquetipo organizacional taylorista.
6	Desde sus orígenes el <i>know-how</i> operativo está depositado en los empleados. Hoy en día incorporan egresados de escuela técnica y los forman de acuerdo a capacitaciones formales y al aprendizaje informal que se da en la relación con sus supervisores, quienes evalúan su desempeño informalmente.	Los empleados adquieren autonomía para tomar decisiones que influyen en el proceso de trabajo, a medida que van desarrollando los conocimientos para hacerlo. La organización es formativa en el sentido que le otorga importancia al desarrollo de competencias en todos sus niveles, y se basa en una comunicación bidireccional para tomar las decisiones.
7	Una de las fortalezas de la empresa es la formación de los RRHH incorporados. La inducción comienza con capacitación relativa a seguridad para luego pasar al desarrollo de competencias técnicas.	Aunque la formación de personal es una de las fortalezas de la empresa, concluida la inducción no existen esfuerzos para seguir desarrollando las competencias a fin de que aumente su poder de intervención sobre el proceso. Si bien la organización está abierta a la participación de los operarios, termina siendo híbrida dado que no la promueve.

8	Los técnicos incorporados completan su formación en un proceso de inducción sistemático de tres meses de duración aproximada, que preve la rotación entre tareas de diferente grado de dificultad.	El personal del laboratorio va adquiriendo mayor autonomía a medida que van desarrollando sus competencias. Una vez que ya están formados, siguen recibiendo capacitaciones por parte del director del laboratorio, a medida que se detecten "mejores prácticas" internas o externas. El arquetipo al que se asemeja la organización es el formativo.
---	--	---

Fuente: elaboración propia en base a los casos analizados

El aprovechamiento de las externalidades del SRI y su posterior desenvolvimiento

En cuanto a la gestión de los recursos humanos, reviste una importancia central a los efectos de la presente tesis analizar en qué medida las organizaciones están aprovechando las externalidades, en este caso las relativas a la formación de la fuerza de trabajo, que produce el Sistema Regional de Innovación en el que las mismas operan. Sin embargo, no alcanza con evaluar el aprovechamiento de ventajas provenientes de la incorporación de personal capacitado, sino que también es relevante conocer de qué manera la organización expande ese conocimiento para darle una mayor autonomía al personal y delegar en mayor medida el proceso decisional.

En el conjunto de empresas seleccionados, se observa que todas intentan incorporar como mínimo egresados de colegios secundarios técnicos, lo cual en algunos casos suplen con experiencia en el rubro (véase por ejemplo el caso 6), y los casos 2, 4, 6 y 8 también incorporan profesionales para integrar sus mandos medios (4 y 6) y para involucrarse en la prestación del servicio (2 y 8).

Predominan en la muestra de empresas esfuerzos informales de transferencia de conocimiento en los procesos de inducción de nuevo personal. En los casos 4, 6, 7 y 8 se evidencian intercambios más direccionados a las competencias que se pretende desarrollar para el puesto, mencionándose en tres de esos casos (2, 4 y 6) la evaluación de desempeño y en dos de ellos (4 y 8) la rotación entre tareas de diferente nivel de dificultad.

Teniendo en cuenta los tres arquetipos que establecen Erbes *et al.* (2014), quedan conformados tres subgrupos de empresas en función a la cercanía con respecto a alguno de esos arquetipos:

- Las firmas 1 y 5, más cercanas al arquetipo taylorista, otorgan una reducida importancia a la formación de competencias, lo cual se retroalimenta negativamente con una limitada delegación del poder decisional. La polivalencia que se busca en estas organizaciones es pasiva, con lo cual una vez que los trabajadores están formados sus conocimientos no se regeneran, lo cual sería necesario para que los mismos mantengan su valor, ya que el conocimiento con el tiempo va perdiendo su valor si no se lo reproduce y actualiza.
- Las firmas 3 y 7 son aquellas que prestan servicios altamente especializados, sin embargo lo hacen mayormente a partir del conocimiento del dueño o equipo emprendedor. En este caso la

comunicación llega a ser bidireccional por la proximidad del emprendedor con los operarios, sin embargo la organización no realiza esfuerzos por continuar la formación del personal una vez que termina el período de inducción. Es por eso que no surgen innovaciones a partir de esa comunicación bidireccional, ni se otorga demasiada autonomía a los trabajadores, ya que no se deriva en ellos el conocimiento que ello exigiría. Estas empresas se aproximan al arquetipo híbrido.

- Las organizaciones restantes, 2, 4, 6 y 8, son formativas en el sentido que se enfocan en desarrollar las competencias del personal para poder delegarle progresivamente un mayor poder de decisión y una mayor autonomía en el desarrollo de sus tareas. En base a este mayor conocimiento, la comunicación bidireccional (Hatchuel *et al.*, 2002) rinde sus frutos, materializándose en innovaciones de producto y/o de proceso y desarrollando profesionales o técnicos que generan nuevos conocimientos en base a la reflexión en la práctica (Schön, 1983).

3.2.3 La gestión de la información y el conocimiento

Tabla 11: El conocimiento interno en los casos relevados

Caso N°	Información para toma de decisiones	Aprendizaje organizacional	Capacidades dinámicas/de innovación
1	El dueño-gerente utiliza las TICs para gestionar bases de datos con información relativa a las operaciones y sus clientes y proveedores, así como también para investigar sobre diseños de productos y diseñar los propios. Puesto que las decisiones no están descentralizadas, los empleados no acceden a bases de datos.	Socialización de conocimiento limitada a la inducción de nuevos empleados, donde predomina la "transferencia en serie" de conocimiento tácito. Más allá de eso, no existe una instancia de socialización de conocimientos posterior. Por lo tanto no ocurre un aprendizaje colectivo. El dueño-gerente sí aprende en base a su relación con clientes y proveedores y con INVAP.	La relación privilegiada con la EMN de la que se desprendió, junto con la capacidad de vincularse a INVAP permiten al dueño aprender, no así al resto de la organización, que aprende a un ritmo lento en base a la comunicación unidireccional. Prima aquí la capacidad de producción sobre la de inversión, puesto que esta última sólo comprende la reinversión de utilidades.
2	Trabajadores del sector operativo usan TICs para prestar sus servicios y para realizar investigaciones que luego se plasman en capacitaciones. El empleado clave, gerente de operaciones, emplea estas tecnologías para mantener bases de datos relacionadas a los clientes que le permiten planificar las operaciones a corto plazo y aportar al proceso decisional de mediano plazo que se produce a nivel gerencial.	En la prestación del servicio en el campo el aprendizaje se da en un "originating ba", entre geólogos y técnicos, y esporádicamente con personal de otras firmas. En capacitaciones periódicas prima un "ba" del diálogo. La transferencia de conocimientos en serie hacia los operarios se da en un entorno organizacional en que el control se da por ajuste mutuo y la comunicación es bidireccional. Esta se complementa con "transferencia lejana" desde el yacimiento.	Resulta clave para la firma su relación privilegiada con la empresa que fabrica las cabinas-laboratorio, para luego prestar sus servicios con una calidad acorde al estado del arte. Esto se complementa con esfuerzos de <i>data mining</i> para la actualización del conocimiento, lo cual genera sinergia entre capacidad de vinculación y producción. Su capacidad de inversión queda comprometida por la volatilidad de sus fuentes de ingreso.
3	El uso que la empresa hace de las TICs para gestionar su información para la toma de decisiones está restringido a los socios-gerentes, quienes desarrollan esfuerzos de <i>data mining</i> para tomar decisiones de inversión o informarse sobre la evolución del precio de sus insumos. Los operarios no gestionan información ni conocimiento codificados, por lo que no utilizan TICs.	"Ba" de la creación en la organización, si bien la comunicación es básicamente unidireccional. Procesos de aprendizaje concentrados en los ingresantes a la empresa en la relación "maestro-aprendiz", y en los socios-gerentes de la empresa que aprenden en su relación con el entorno. Predomina la transferencia en serie, partiendo de la <i>expertise</i> de los socios gerentes y su relación con el cliente.	La capacidad de producción de la empresa se destaca por su absorción de tecnologías adquiridas y fabricadas y su utilización para el desarrollo de nuevos productos. La misma se sinergiza con la capacidad de vinculación con el cliente para introducir mejoras de producto o proceso, pero su limitada capacidad de inversión limita la infraestructura y obstaculiza el desarrollo de un <i>layout</i> adecuado.

4	<p>Los mandos medios utilizan bases de datos como apoyo para la toma de decisiones de corto plazo, así como también algunas de inversión a mediano y largo plazo utilizando TICs para hacer esfuerzos de <i>data mining</i>. Sólo los operarios del laboratorio utilizan TICs para el seguimiento de sus clientes, mientras que los empleados del taller y los que prestan servicios en el campo sólo pueden recurrir a los mandos medios como repositorios de conocimiento tácito.</p>	<p>La organización ofrece un entorno para la adquisición de conocimiento tácito individual y su socialización ("<i>originating</i>" y "<i>dialoguing ba</i>"). A nivel de los mandos medios ocurre una "transferencia lejana" de conocimiento, puesto que se comunican diferentes sectores de la organización, mientras que en la relación entre los empleados y los mandos medios la transferencia de conocimiento adopta la modalidad "en serie". De esta forma se dan procesos de aprendizaje que exceden el período de inducción del trabajador.</p>	<p>El esfuerzo por certificar como laboratorio del Servicio Argentino de Calibración y el posterior esfuerzo que se planea hacer para certificar calidad en el resto de los sectores permite a la firma desarrollar una relación privilegiada con empresas del primer anillo y algunas operadoras. De esta manera su capacidad de vinculación le ha permitido desarrollar una sólida capacidad de inversión, mientras que la capacidad de producción también es destacable por el énfasis que se pone en la calidad.</p>
5	<p>El socio-gerente recurre a una serie de bases de datos para cotizar sus servicios y calcular la productividad de las operaciones. Más allá de eso, no se utilizan TICs ni otro tipo de repositorios para el apoyo a la toma de decisiones diferentes a las operativas, ya que la empresa genera respuestas adaptativas ante cambios del entorno. Los empleados no entran en contacto con TICs ni con ningún tipo de conocimiento codificado en el desempeño de sus tareas.</p>	<p>Los procesos concretos de aprendizaje en esta empresa se circunscriben al ingreso de nuevo personal, que es capacitado por el empleado más experimentado. Si bien en ese momento predomina el "<i>ba</i>" de la creación de conocimiento subjetivamente nuevo, la capacitación más allá de la inducción está limitada a programas esporádicos que brindan los proveedores de maquinarias. La transferencia de conocimiento en serie es la que predomina en el caso de la inducción del nuevo personal. No hay diálogo bidireccional.</p>	<p>La capacidad de vinculación con su cliente principal, del que oportunamente se desprendió el socio-gerente, ha sido la más importante para la empresa, acompañada por su capacidad de producción. Si bien hay disponibles numerosas alternativas estratégicas para la firma, las mismas se ven hoy en día limitadas por su capacidad de inversión que es inferior al promedio de las PyMEs de la industria.</p>
6	<p>Se recopila información en una serie de bases de datos que se está comenzando a integrar en un sistema informático realizado a medida por encargo para la empresa. Son los mandos medios y la alta gerencia los que acceden a esta información codificada, mientras que los operarios tienen cierta autonomía en la toma de decisiones que influyen en el proceso pero no utilizan para ello tecnologías de la información y comunicación. El intercambio de conocimiento entre el campo y el taller ha servido como base para mejoras en la fabricación de dichos equipos.</p>	<p>El entorno es propicio para el intercambio cara a cara de conocimiento tácito, tanto entre los operarios y sus supervisores como entre ellos y el personal de taller. Con la implementación del sistema informático aumentará la proporción de conocimiento codificado. Más allá de la relación "maestro-aprendiz", otros procesos de aprendizaje ocurren en capacitaciones organizadas a la medida de los trabajadores, a todos los niveles de la organización. Mientras que en el campo la transferencia de conocimiento es "en serie", el intercambio que se da entre el campo y el taller es "lejano", y los esfuerzos por codificar conocimiento se corresponden con "transferencia cercana".</p>	<p>La capacidad de formar personal con conocimiento específico sobre el yacimiento permite el crecimiento de la firma. El límite que impone la capacidad de inversión para especializarse en fabricación de equipamiento se superó mediante el acceso a financiamiento del Ministerio de Industria. Destaca la capacidad de producción de la firma tanto en la prestación de servicios como en la adaptación de tecnologías, y la capacidad de vinculación que posibilitó la sustitución de importaciones de insumos.</p>

7	<p>La certificación de normas IRAM ocasionó una tecnificación en la empresa, tras la cual el socio gerente y su hija utilizan bases de datos para tomar decisiones relativas al proceso así como otras más ligadas al mediano y largo plazo. Los sectores operativos, en cambio, no manejan bases de datos para tomar decisiones operativas, sino que ese proceso se da en el intercambio tácito entre personal operativo y jefes de base y de taller.</p>	<p>Si bien los conocimientos no se codifican, se socializan, primando un "ba" del diálogo, mediante el intercambio informal y formal en capacitaciones periódicas. Se dan procesos de aprendizaje en todos los niveles: si bien los jefes de taller y de base no reciben capacitaciones formales, van adquiriendo nuevos conocimientos en base a su relación con el dueño-gerente, gran repositorio del conocimiento para el resto de los empleados. Las charlas colectivas brindadas por los mandos medios constituyen una transferencia lejana de conocimiento tácito acerca de una tarea no rutinaria.</p>	<p>Las características de la empresa que le han permitido la movilidad ascendente entre anillos son el <i>know-who</i>, junto con la flexibilidad y la reputación. La capacidad de inversión se basa en el objetivo que persigue la firma de minimizar esa inversión y en la reinversión de las utilidades. Sin embargo, esta última fuente se ve amenazada por la volatilidad de los ingresos. Destaca la capacidad de producción de esta firma, tanto en prestación del servicio -siguiendo estándares de calidad- como la adaptación del equipamiento y la innovación.</p>
8	<p>El apoyo en bases de datos con utilización de TICs del proceso decisional se da en todos los niveles de la organización, utilizando el sistema informático diseñado por el director del laboratorio. El conocimiento que es socializado por este último otorga al personal las herramientas para lograr mayor autonomía e intervenir en el proceso productivo.</p>	<p>Existe equilibrio entre los cuatro tipos de "ba" ya que se complementa el intercambio tácito con el codificado, y su reutilización en la práctica. Se dan procesos concretos de aprendizaje al interior de cada uno de los sectores mediante capacitaciones formales y por medio de la práctica, así como entre sectores a través del proceso decisional que ocurre entre el socio gerente y el director del laboratorio. El tipo de transferencia de conocimiento es cercano: se codifica en el sistema y se socializa.</p>	<p>La empresa contrarresta la salida del personal brindando posibilidades de aprendizaje y autonomía en una estructura jerárquica plana con comunicación bidireccional. A partir de su certificación como laboratorio SAC pretende seguir expandiéndose, si bien hoy en día su capacidad de inversión limita su capacidad creciente de producción y de vinculación, por el lado de la insuficiencia de espacio físico.</p>

Fuente: elaboración propia en base a los casos analizados

Apoyo de las decisiones con conocimiento

Si bien la postura conceptual adoptada en esta tesis no considera la posibilidad de que el proceso decisional sea de una racionalidad perfecta, sí se reconoce que la utilización de unidades de información o de conocimiento como *inputs* de dicho proceso pueden ayudar a disminuir la incertidumbre y a lograr una visión más aproximada del entorno organizacional que permita tomar decisiones con un sustento que exceda lo intuitivo. En este sentido, Grant (1996) reflexiona sobre la estructura organizacional que permitiría estas decisiones informadas, en el caso de una firma en que “la producción (y las decisiones sobre la producción) requiere varios tipos de conocimiento, [el cual] reside en numerosos individuos y los mecanismos de integración sólo involucran una proporción pequeña de los miembros” (p. 118).

Al respecto de la integración de los conocimientos para la toma de decisiones, algunos teóricos ponen énfasis sobre la utilización de las TICs para concretar dicha integración (Jaramillo Urrutia, 2007; Talisayon, 2006). Dixon (2000), en cambio, señala que no alcanza con el empleo de TICs, sino que este se debe complementar con un entorno favorable al aprendizaje y de diálogo bidireccional en la organización, y que estas tecnologías no reemplazan el contacto cara a cara sino que sirven para complementarlo.

Con relación a los casos estudiados, corresponde hacer las siguientes apreciaciones generales:

- Por un lado, las empresas relevadas no evidencian una planificación a largo plazo ni mecanismos complejos para la toma de decisiones. Esto parcialmente puede explicarse por la volatilidad de la industria y la dependencia del nivel de actividad de las firmas con respecto al núcleo de operadores y a los subsiguientes anillos de proveedores de acuerdo a la posición que ocupen dentro de la industria. Sin embargo, esta explicación no permite fundamentar mecanismos menos librados a la intuición tales como la planificación por escenarios o el seguimiento de variables relevantes mediante un tablero de comandos. Es probable que los factores que influyen para esta baja utilización de información para apoyar las decisiones tengan que ver con las capacidades de la empresa y del equipo emprendedor, cuyos conocimientos están más ligados a lo productivo y lo relacional que a la gestión y su profesionalización en la mayoría de los casos;
- Por otro lado, se verifica un acceso diferencial a las fuentes de información consultadas para la toma de decisiones, que va en línea con el grado de delegación de dicho proceso en los empleados.
 - En las organizaciones que sistematizan su conocimiento ya sea de manera tácita depositándolo en los mandos medios (2, 4, y

7) o bien codificándolo con apoyo de TICs (casos 6 y 8), esto representa un insumo para el proceso decisional, y a la vez representa cierta posibilidad de los operarios de influir en el proceso productivo mediante el conocimiento adquirido en la práctica.

- En las organizaciones que no producen conocimiento en sus empleados más allá de la inducción del personal ingresante (1, 3 y 5), el proceso decisional está centralizado en el equipo emprendedor o el socio-gerente, quienes concentran el acceso al conocimiento utilizado para la toma de decisiones, y por lo tanto a las limitadas bases de datos que la firma maneja.

En este punto es dable destacar la utilización por parte de las firmas 6 y 8 de sistemas informáticos diseñados a medida, para codificar parte del conocimiento relativo a las operaciones. Mientras que en el caso 8 el acceso a dicho sistema es generalizado por parte de todos los empleados, en el caso 6 el software aún se hallaba a la fecha de la entrevista en proceso de implementación.

Aprendizaje, transferencia de conocimiento y el rol de los mandos medios

En cuanto a los procesos de aprendizaje individual y conjunto facilitados por el entorno de la organización, se observa que los casos en que existe una menor delegación en el proceso decisional que se retroalimenta con una menor necesidad de desarrollo de nuevos conocimientos por parte de los trabajadores, prima un entorno de creación de conocimiento (*“originating ba”*) al momento de la inducción de los trabajadores mediante la transferencia que Dixon denomina *“en serie”*. *“La transferencia en serie es un proceso que pone en movimiento el conocimiento peculiar que ha construido cada individuo que forma parte de un grupo o de un espacio público, de modo que pueda integrarse y ser comprendido por el equipo completo”* (Dixon, 2000, p. 37). Esta es la situación de los casos 1, 3, y 5, en los cuales, al nivel de los empleados, a posteriori de la capacitación del ingresante, no se le delega una mayor autonomía para intervenir en el proceso productivo ni para *“cuestionar sus supuestos”*, con lo que no terminan consolidándose en *“organizaciones de doble bucle”* en el sentido que plantea Argyris (1976). La situación del dueño-gerente o el equipo emprendedor en estas organizaciones es diferente, ya que ellos son los que centralizan el conocimiento de la firma en base a su comprensión integral del proceso y su interacción con el entorno, tal como se desarrollará en secciones siguientes.

En las demás organizaciones, el *“originating ba”* no se restringe al ingreso de nuevos empleados, sino que se prevén ciertos mecanismos tácitos (2, 4 y 7), complementados en los casos 6 y 8 con mecanismos de codificación, para la socialización de los conocimientos. En estas organizaciones juegan un papel central los mandos medios como centralizadores del conocimiento de los operarios, vehículos para la comunicación bidireccional, organizadores del proceso productivo y de los procesos

de socialización del conocimiento de sectores. Estos casos complementan la transferencia de conocimiento “en serie” con otros tipos de transferencia:

- “lejana” en las firmas 2, 4, 6 y 7, que son las que prestan servicios en el yacimiento. El conocimiento adquirido en la reflexión durante la práctica se transfiere a otras áreas de la organización tales como la fabricación (2 y 6) o la reparación y mantenimiento (4 y 7) de equipos.
- “cercana” en el caso 8, en el que se codifica el conocimiento con miras a su reutilización y prospectivamente también en el caso 6.

Los resultados que muestran las empresas que delegan parte de la toma de decisiones en sus mandos medios son satisfactorios en la medida que promueven intercambios de conocimientos de los mandos medios entre sí como también entre ellos y los socios-gerentes o el equipo emprendedor que no ocurrirían si todo el conocimiento quedara concentrado en una sola persona. En ese sentido, los equipos emprendedores también permiten un intercambio de conocimiento que no ocurre internamente en una firma unipersonal, en línea con lo que sugiere la literatura (Kantis *et al.*, 2004, 2011).

La vinculación con clientes y la adaptación de tecnologías como capacidades centrales

Al analizar las capacidades con las que las firmas estudiadas cuentan para producir resultados innovadores, una primera aproximación permite afirmar que la vinculación más importante que tienen las firmas con su entorno es la relación *user-producer* (Lundvall, 1985), y en muchos casos se corresponde con lo observado para el caso de las proveedoras de Petrobras en Brasil (De Negri *et al.*, 2010): son los requerimientos que plantea el cliente los que impulsan a las firmas a desarrollar comportamientos innovativos en sentido amplio.

Las respuestas adaptativas de las firmas en base a los cambios en los requerimientos de sus clientes tienen que ver con esfuerzos innovativos incrementales y no disruptivos, con lo cual entran en la definición de innovación que plantea el Manual de Oslo de la OCDE (1997), que incluye tanto innovaciones de producto, como de proceso, nuevas para la firma y no sólo aquellas innovaciones socialmente nuevas. Así, las capacidades de vinculación con sus clientes y proveedores son complementadas por las firmas con una capacidad de producción en las que, tal como en el caso mexicano revisado, las actividades de investigación y desarrollo se vinculan más con los esfuerzos de asimilación, adaptación y mejora de tecnología importada que con una etapa de capacidad innovativa *per se*.

Existe, además, una retroalimentación entre la prestación del servicio o la fabricación del producto con un criterio de calidad para la construcción de una reputación que les permite desarrollar su capacidad de vinculación.

Si bien las anteriores son afirmaciones generales, algunos casos puntuales son dignos de ser mencionados aparte: la firma del caso 7 ha logrado en base a la sinergia

entre capacidad de producción y de vinculación una “movilidad ascendente” entre anillos, mientras que a las de los casos 2 y 6 la vinculación con el cliente les ha permitido adaptar sus productos a las condiciones requeridas, fortaleciendo tanto la capacidad de vinculación como la de producción.

Con respecto a la capacidad de inversión, se observa que por lo general es la reinversión de utilidades la única fuente de inversión para la mayoría de las firmas. Excepto las firmas de los casos 3 y 6, las restantes no utilizan instrumentos de financiamiento bancario o proveniente de fondos públicos. Considerando que el nivel de actividad y la percepción de ingresos acorde a las necesidades por lo general no están garantizados para las firmas, salvo la del caso 4 que cuenta con una gran proporción de servicios prestados bajo contrato, la relación asimétrica con las empresas a las que proveen les genera incertidumbre en sus flujos de fondos futuros, lo cual impacta no sólo en la disponibilidad de capital para reinvertir, sino también en el acceso al financiamiento externo.

Tabla 12: La modalidad de aprendizaje de las organizaciones estudiadas

Caso N°	Relación con fuentes externas de conocimiento	Modalidad de aprendizaje
1	El dueño-gerente recurre a algunas fuentes externas de conocimiento a los fines de desarrollar sus productos propios: los requerimientos de los clientes, la relación con INVAP S.E. (canal de servicios) y esfuerzos de <i>data mining</i> junto con asesoramiento externo para el uso del software.	Modalidad de aprendizaje restringida, con algunas características cercanas a la corporativa en el intercambio de conocimiento codificado en las especificaciones técnicas de los productos que sus clientes le encargan.
2	La relación con las fuentes externas de conocimiento se da por los esfuerzos de <i>data mining</i> que siguen a nuevos requerimientos de los clientes, la relación privilegiada antedicha con su proveedor de bienes de capital y la relación ocasional con prestadores de servicios de otras compañías en pozo. En cuanto a su relación con OPI, sólo aprovecha el "canal tradicional".	Modalidad de aprendizaje restringida, centralizada en fuentes internas y tácitas de conocimiento en la firma, a las que se suman algunas interacciones informales con proveedores y clientes.
3	Esta firma ha logrado fabricar sus propios bienes de capital con base en su relacionamiento con los proveedores de equipamiento. Más allá de eso, la relación con el cliente trasciende lo transaccional porque se aprovecha para mejorar productos o procesos. El relacionamiento con OPIs se da por los canales tradicional y de servicios (INTI).	La modalidad de aprendizaje es restringida a la competencia evolutiva y las relaciones <i>user-producer</i> .
4	Trascendiendo las relaciones transaccionales con clientes y proveedores, se dan algunos intercambios asistemáticos en el yacimiento con personal de otras empresas, lo cual se ha complementado con sus propios esfuerzos de marketing para dar a conocer sus servicios. Además, la firma mejora sus procesos en base a requerimientos del cliente, así como también se relaciona con OPIs a través del canal tradicional y el de servicios (INTI).	La modalidad de aprendizaje adoptada es la restringida, ya que la firma no exhibe intercambios relevantes de conocimiento con otras firmas o instituciones del entorno que se materialicen en mejoras o innovaciones.
5	El relacionamiento de la firma con el conocimiento de su entorno se limita a algunas capacitaciones recibidas por parte de sus proveedores de equipamiento y un relacionamiento con las OPIs por los canales tradicional y de servicios (INTI).	La modalidad de aprendizaje de la firma es restringida; proviene de fuentes tácitas internas salvo casos excepcionales.
6	No se registran relaciones con otras empresas que excedan la relación transaccional más allá de algún intercambio esporádico con trabajadores de otras firmas en el yacimiento. El relacionamiento con las OPIs se da por los canales tradicional y de servicios (docente universitario e INTI).	La modalidad de aprendizaje de esta firma es restringida: no se relaciona con su entorno más allá de lo transaccional, salvo experiencias puntuales como su vinculación por el canal de servicios con las OPIs.
7	El relacionamiento con el conocimiento del entorno ocurre en esta firma casi exclusivamente a partir del socio gerente, mediante su vínculo con clientes y proveedores y sus esfuerzos de investigación partiendo de su base de conocimiento. La relación con las instituciones de conocimiento no trasciende el canal de servicios (IRAM).	Modalidad de aprendizaje restringida, los intercambios asistemáticos de los empleados con otras firmas en el yacimiento y el <i>know-who</i> del socio gerente pueden hacerla virar hacia modalidad distribuida.
8	El relacionamiento con el entorno que prima es el transaccional, evidenciando algunos intercambios con una asesora para la certificación de normas de calidad y con sus proveedores quienes les brindan capacitaciones. Los requerimientos de los clientes motivan la mejora del servicio prestado. Con las instituciones la relación ocurre por los canales tradicional y de servicios (INTI).	La modalidad de aprendizaje adoptada es restringida, ya que no se crea conocimiento de manera conjunta con actores del entorno.

Fuente: elaboración propia en base a los casos analizados

Fuentes de conocimiento externo desaprovechadas

El conjunto de empresas muestra uniformemente una modalidad de aprendizaje “restringida” en los términos de Robert (2012), la cual “se caracteriza por estar centralizada predominantemente en las fuentes internas y tácitas del conocimiento. Si bien esta modalidad muestra algún grado de interacción (...) es reducida y está centrada en los tipos informales de interacción basados en interacciones mercantiles” (p. 29). En otras palabras, ninguna de las firmas explota adecuadamente el conocimiento externo en base a interacciones formales basadas en transacciones de conocimiento (modalidad corporativa) o una predominancia de saberes tácitos intercambiados mediante la experimentación inter-firma (modalidad distribuida) (Antonelli & Barbiellini Amidei, 2011).

Si bien es cierto que todas las firmas se relacionan con sus clientes y sus proveedores, lo cual posibilita su supervivencia y crecimiento, e introducen ciertos cambios en sus productos o servicios en base a los requerimientos de sus clientes, tal como se mencionó en apartados anteriores, sólo los casos 5 y 8 se benefician recibiendo capacitación de sus proveedores. Es decir que casi exclusivamente la relación con empresas del entorno está ligada a las transacciones. La excepción sería la relación que la firma del caso 2 tiene con su proveedor de cabinas de control geológico, que pertenece a su mismo grupo económico, la cual le permite intercambiar conocimientos para adaptar la fabricación de los equipos y poder prestar un servicio de mejor calidad.

Por el lado de las Organizaciones Públicas de Investigación, en los términos de Dutrénit *et al.* (2010) el relacionamiento se da por los canales: (i) tradicional, mediante la contratación de profesionales de las universidades de la zona, o bien de escuelas técnicas; y (ii) de servicios, en tanto algunas de ellas se han relacionado puntualmente requiriendo los servicios de INVAP (caso 1), INTI (casos 3, 4, 5 y 6), e IRAM (caso 8).

Tal como señalan Cohen y Levinthal (1990), la absorción de conocimiento del entorno está condicionada al desarrollo de ciertas capacidades y una base de conocimiento que permita a la firma esa absorción. En las organizaciones en las que el conocimiento se halla predominantemente concentrado en el equipo emprendedor o el socio-gerente, son ellos quienes se relacionan con el conocimiento externo para incorporarlo a la firma. En los casos que cuentan con mandos medios (2, 4, 6, 7 y 8), ellos también colaboran en la incorporación de conocimiento del entorno de la organización a la vez que sirven de repositorio de los saberes internos.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Limitaciones de la investigación

Los resultados de la presente investigación deben interpretarse teniendo en cuenta una serie de limitaciones ocasionadas por las características del relevamiento.

Por un lado, la selección de las unidades de análisis no es aleatoria ni se conoce el porcentaje que representa con respecto a la población total de empresas del aglomerado. En cambio, se trata de un muestreo guiado por la teoría, siguiendo una serie de criterios especificados en el apartado metodológico de este trabajo. El hecho de que no se conozca el porcentaje de la población que esta muestra representa se relaciona a que no existen estadísticas actualizadas acerca de la cantidad de empresas actualmente operando en el sector, y menos aún por rubro²².

Por otro lado, no se cuenta con otros estudios de casos de las mismas características que se podrían utilizar a efectos comparativos, más allá de un nivel exploratorio²³, así como tampoco se cuenta con información cuantitativa relativa a este entramado empresarial-institucional que pudiera permitir fundamentar algunas de las

²² El Registro Provincial de Unidades Económicas (REPUE) se encuentra actualizado al año 2013, en el cual registra 457 empresas en la rama de “Explotación de Minas y Canteras” y 1.572 en la rama de “Industria manufacturera. Reciclamiento. Reparación, mantenimiento e instalación de máquinas y equipos”, de las cuales no es posible estimar con la información que se cuenta la proporción de esas empresas que se vinculan al sector de P&G.

²³ Estudios de aproximación sobre la trama de empresas en la Cuenca Neuquina y sobre las PyMEs en particular se han realizado en el equipo de investigación a cargo de Landriscini, que integran otros investigadores de la Universidad Nacional del Comahue, inclusive el propio tesista (Landriscini *et al.*, 2001, 2015a; Landriscini & Orlandini, 2014; Landriscini, 1999, 2006).

conclusiones extraídas con cifras. Esta limitada información cualitativa-cuantitativa para la región se complementa con la escasa bibliografía existente hasta el momento sobre gestión de conocimiento en pequeñas y medianas empresas (en la región es casi inexistente).

El relevamiento bibliográfico se llevó a cabo principalmente en idioma inglés, complementándola con bibliografía en español. Puntualmente se consultaron otros *papers* en alemán y portugués, sin embargo no se realizó una búsqueda exhaustiva de información en estos dos idiomas, la cual tal vez hubiera aportado otros puntos de vista o herramientas de análisis.

En cuanto al procedimiento de la investigación, la limitación consiste en que no se entrevistó a los trabajadores, quienes tal vez podrían haber brindado un mayor *insight* en el proceso de gestión de conocimiento.

La caída de los precios del petróleo ocurrida a partir de finales del año 2014 puede haber ocasionado un cierto pesimismo en el sector que puede haberse permeado hacia las entrevistas, sin embargo se intentó mantenerlas tan objetivas como fue posible.

4.2 Implicancias para las PyMEs del sector

De la investigación realizada se derivan una serie de implicaciones para las PyMEs del sector relacionadas a posibilidades de aprendizaje a partir de los casos exitosos y de la bibliografía consultada. Estas potencialidades pueden agruparse según estén relacionadas a la gestión interna de la firma o bien a la gestión de su relacionamiento con el entorno.

4.2.1 Relacionadas a la gestión interna

Los casos relevados muestran que la alta rentabilidad que experimentó la industria entre 2003 y 2014, con un intervalo de inestabilidad en el año 2008, complementada con la reactivación que se siguió a la renacionalización de YPF ha permitido a las PyMEs sobrevivir e incluso crecer a pesar de evidenciar de ciertas ineficiencias. Las ineficiencias en general no se limitan a la baja productividad operativa, sino que también están relacionadas a una insuficiente generación de información para la toma de decisiones que se corresponde con un proceso decisional poco complejo y una escasa delegación de responsabilidades y transferencia del conocimiento, en la cual en varios de los casos se limitan a transferir el *know-how* esencial para la prestación del servicio, centralizando el resto del conocimiento el dueño-gerente o el equipo emprendedor. Si en un contexto de crecimiento la gestión de los conocimientos era útil por su potencialidad de aumentar la rentabilidad, en un contexto de baja del nivel de actividad del sector se vuelve necesaria para aumentar la productividad y permitir la supervivencia de las firmas.

La centralidad del papel del dueño-gerente o el equipo emprendedor no es un fenómeno extraño en una PyME. En los casos estudiados los fundadores parten de la base de su experiencia en empresas multinacionales del primer anillo de proveedores, contando con experiencia en uno de los servicios especiales que demanda la industria, y se limitan a crear una empresa con foco en desarrollar ese único proceso de la mejor manera posible. Con la excepción de los casos 2, 6 y 8, la *expertise* de negocios escasea en las empresas relevadas, evidenciándose esto por ejemplo en que ninguno de los casos muestra experiencias de diversificación relacionada o no relacionada.

Las firmas en las que el poder de decisión está más concentrado en el dueño-gerente o el equipo emprendedor experimentan una retroalimentación entre la concentración del poder de decisión, del relacionamiento con el entorno y por lo tanto del aprendizaje proveniente de esas dos fuentes. En estos casos con la inducción del personal concluye su formación, con lo cual luego la comunicación dentro de la organización pasa a ser unidireccional, desaprovechando la capacidad de los empleados para aprender y tomar decisiones. Otros casos exhiben un conocimiento que está más distribuido – de manera tácita o codificada –, en lo que el rol de los mandos medios resulta clave como se discutirá más adelante.

Pareciera deducirse de las investigaciones de Kozulj y Lugones (2007) y de Landriscini *et al.* (2015a) que el hecho de ubicarse en un “anillo de proveedores” más cercano al núcleo operativo puede ser favorable a las condiciones contractuales de la relación de las empresas con sus clientes. En este sentido, un subgrupo de la muestra seleccionada ha logrado consolidar su posición en el primer anillo de proveedores. Este ha sido el caso de las firmas 2, 3, 6 y 7, que han podido prestar servicios de elevada complejidad con una flexibilidad superior a sus competidores más grandes, por su carácter de PyMEs. El caso 5 integra un “tercer anillo” de proveedores que no consta en la bibliografía revisada, con su *know-why* tercerizado, una capacidad financiera muy limitada que es parcialmente responsable por su reducido dinamismo.

El papel de los mandos medios en las firmas que los poseen (en la firma 3 el equipo gerencial ocuparía el lugar de mando medio), su papel es esencial, teniendo en cuenta que:

- Su presencia permite intercambios de conocimiento a un cierto nivel de agregación y entre sectores de la firma que no se dan en el caso de empresas en las que hay un dueño-gerente que se relaciona directamente con los operarios (casos 1 y 5, por ejemplo).
- Ellos son quienes aglutinan el conocimiento que el resto del personal operativo adquiere en la prestación de las tareas, y combinando ese *know-who* interno de la organización con el *know-why* en sus reflexiones junto con el dueño-gerente o equipo emprendedor han posibilitado innovaciones de producto o de proceso.
- El *know-why* en los casos que cuentan con personal profesional en su dotación, no sólo ha permitido innovaciones de producto o de proceso sino que le permite a la organización reconocer el conocimiento que se produce internamente para socializarlo al resto de los empleados y poder reutilizar el propio conocimiento. Las organizaciones que no pueden hacer eso, dependen del conocimiento que obtienen del entorno, recurso que como se verá más adelante no está demasiado explotado en el conjunto de firmas analizado.

Siguiendo la línea argumentativa del *feedback* entre delegación de responsabilidades y transmisión de conocimiento, las organizaciones cuyo proceso formativo finaliza con la inducción del personal muestran a su vez un empobrecimiento del trabajo como sistema de actividad. Incluso en las organizaciones relevadas que se identificaron como híbridas, no se posee una visión de la necesidad de que todos los niveles de la organización aporten ideas que representen mejoras en el proceso productivo. De esta manera la organización omite reconocer el conocimiento que podrían aportar los trabajadores al diseño más eficiente del proceso en base al desempeño del mismo, generándose un entorno que sólo favorece el diálogo unidireccional *top-down*. Además, en estos casos en que el conocimiento y la facultad decisional está concentrada en el dueño-gerente, la organización cuenta con límites al crecimiento dados por la capacidad de gestión que esa persona tenga. El contraejemplo

de esto serían empresas como los casos 2, 6 y 8, que cuentan con cierto *know-how* de negocios, con lo cual valoran en mayor medida el *input* que puedan brindar los trabajadores. Uno de los perjuicios del empobrecimiento del trabajo, constituye la migración de los trabajadores hacia las EMN del sector.

Si bien la autonomía que se brinde a los trabajadores debe ir acompañada del conocimiento que se corresponde con cada nivel de autonomía, el análisis de casos evidencia que los beneficios de la transferencia de conocimiento pueden materializarse en la medida en que la empresa se enfoca en la formación de competencias particulares en sus empleados, de acuerdo a las necesarias para cada puesto, combinando ese enfoque con la rotación entre tareas de diferente dificultad y una acorde evaluación de desempeño periódica. Esto coincide con algunas características de las organizaciones formativas que mencionan Erbes *et al.* (2014).

La utilización de tecnologías de la información y el seguimiento de indicadores y la utilización de bases de datos como apoyo a la toma de decisiones ha sido por lo general reducida. Esto se corresponde con una planificación limitada a las cuestiones operativas de corto y mediano plazo a la que se suman algunas decisiones relativas a la inversión. Sin embargo, ninguna de las empresas relevadas utiliza herramientas para el seguimiento periódico de indicadores relevantes tales como el Tablero de Comandos de Kaplan y Norton (1992), ni intentan mitigar la volatilidad de sus fuentes de ingresos mediante la planificación por escenarios a mediano-largo plazo.

Con respecto a la circulación de conocimiento al interior de la organización, tanto los mecanismos de socialización del conocimiento tácito como los de externalización de conocimiento codificado han mostrado resultados relevantes en términos de innovación de productos y/o de procesos. Mientras que para quienes codifican el conocimiento es importante la transferencia “cercana”, para las firmas que operan en el yacimiento resulta muy valioso introducir adaptaciones en sus productos o procesos en base a lo que aprenden sus empleados en el yacimiento, la transferencia “lejana”.

Los casos que han registrado un menor dinamismo y menores esfuerzos innovativos han sido aquellos en los que el fomento al aprendizaje se interrumpe luego de la inducción del personal ingresante, aquellas en las que predomina la comunicación unidireccional *top-down* por una excesiva concentración del conocimiento en el ápice estratégico. Como se mencionó previamente, la delegación de parte de la toma de decisiones y del conocimiento en los mandos medios los consolida como repositorios de conocimiento para el resto de la organización y poseedores de un *knowledge-map*, o “*know-who* interno”. Esto les permite reconocer los avances de conocimiento interno individual para proceder a buscar formas de socializarlo o externalizarlo. Corresponde reiterar que independientemente de que la transferencia de conocimiento interno se realice en su estado tácito o se codifique, el carácter bidireccional de la comunicación ha exhibido beneficios.

La capacidad central en estas firmas es la vinculada a la producción con calidad y flexibilidad, dado que su captación de clientes se produce predominantemente en base a su reputación. Complementan su capacidad de producción la habilidad de asimilación, adaptación y mejora de equipos importados, tal como Domínguez y Brown (2004) observan en el caso de México, con una ausencia de un criterio de mejora continua. Constituye un desafío para las empresas acceder a instrumentos de financiamiento externo (salvo dos excepciones), lo cual impide el escalamiento de sus actividades si se considera en conjunto con la inestabilidad de los flujos de ingresos, derivada de la posición que cada empresa ocupa en la industria. Mientras que el acceso externo restringido puede ser atribuido en parte a la opacidad o el déficit general de la información producida por las PyMEs y en parte a la oferta inadecuada existente en el entorno, la mayor estabilidad de los flujos de fondos para su reinversión debería provenir de una diversificación, una mejora en las condiciones de la contratación o al menos una disminución de la incertidumbre por medio de una complejización del proceso de planificación y toma de decisiones.

4.2.2 Las fuentes de conocimiento externas

La vinculación con el entorno empresarial-institucional de los casos estudiados muestra una modalidad de aprendizaje restringida, en la que el crecimiento de las firmas y su aprendizaje colectivo se ve fuertemente ralentizado por el escaso aprovechamiento de las relaciones con el entorno para apropiarse de nuevos conocimientos.

Con respecto a la relación con otras empresas, los casos estudiados registran algunos avances en base a su relación transaccional con sus clientes. Cuando los clientes realizan algún requerimiento especial, esto exige esfuerzos de *data mining* para conocer si la empresa puede brindar ese servicio u ofrecer ese producto y en qué condiciones lo puede hacer. La ausencia de proyectos colaborativos sistemáticos con otras empresas a nivel horizontal o vertical es el denominador común en las experiencias estudiadas, lo cual podría acercarlas a lo que Antonelli y Barbiellini Amidei (2011) denominan una “modalidad distribuida” de experimentación y aprendizaje interfirma.

En los casos estudiados que evidencian una menor distribución de la toma de decisiones al interior de la firma (1, 3 y 5), esta centralización coincide con una concentración de la facultad de relacionamiento con, y por lo tanto de obtención de conocimiento desde, el exterior en el dueño-gerente o el equipo emprendedor. Estos emprendimientos surgen con base en la experiencia de los emprendedores en empresas multinacionales, y ellos utilizan esa base de conocimientos para seguir aprendiendo del entorno. Para complementar la afirmación de Rojo Brizuela, Tumini y Yoguel (2011) con respecto a la primacía de la transferencia de conocimiento desde las empresas nacionales a las multinacionales por sus trabajadores, se puede afirmar que en este caso los emprendimientos *spinoff* surgen utilizando como base el conocimiento que los emprendedores adquieren en su experiencia laboral, muchas veces en EMN del sector.

En la misma línea, las relaciones con las instituciones de conocimiento del sector se restringen al canal tradicional, específicamente a la contratación de personal egresado de escuelas técnicas o universidades, y al canal de servicios en oportunidades puntuales. En este sentido la potencialidad del desarrollo de un canal bidireccional de relaciones a largo plazo con instituciones de conocimiento tales como la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue, la Universidad Tecnológica Nacional, INVAP S.E., INTI, Y-TEC, entre otras mencionadas en otras secciones de la presente tesis, está lejos de materializarse.

4.3 Aspectos a ser considerados por los *policymakers*

Siguiendo la línea argumentativa del título precedente, si se considera que la provisión de servicios de mayor complejidad y por lo tanto una ubicación de las empresas en un anillo de proveedores más próximo al núcleo resulta clave para el desarrollo regional y sectorial, sería interesante para los *policymakers* evaluar las experiencias de PyMEs que han logrado consolidarse como proveedores de las empresas operadoras del núcleo de la industria.

El fortalecimiento de la capacidad de inversión de las empresas del sector depende tanto de la generación de instrumentos adecuados a la condición PyME para favorecer el acceso a capital externo, complementados con una mayor presencia de sociedades de garantía recíproca, para generar una mayor estabilidad en los flujos de ingresos de estas empresas. Con respecto al último punto, una mejora en el posicionamiento de las PyMEs en la industria puede coadyuvar a la estabilidad de los flujos de fondos que perciben. Si bien los esfuerzos para lograr ese *upgrading* deben provenir de las propias empresas, los *policymakers* – desde una institución como el flamante Cluster Vaca Muerta, por ejemplo –, podrían favorecer ese *upgrading* en una diversidad de maneras mediante la generación de externalidades de conocimiento de mayor cuantía y calidad, que las PyMEs se puedan apropiar para prestar servicios especializados. Estas externalidades deberían incluir informes sectoriales, estadísticas cuantitativas, estudios cualitativos, así como también una mejora del perfil de los egresados de escuelas técnicas y un mayor caudal de egresados universitarios, especialmente en las carreras de ingeniería y geología.

Para que la estrategia de diversificación de las fuentes de ingresos tenga mejores resultados, además de fomentar el *upgrading* de las empresas y su diversificación de productos, también corresponde analizar la estrategia de diversificación hacia mercados de otros países con producción de petróleo y gas de la región, tales como Bolivia, Brasil y Perú. Esto podría llevarse a cabo mediante la creación de un consorcio de exportación que produzca información sobre la demanda potencial y luego concrete los acuerdos de negocio, ya que sería difícil para las PyMEs incorporar tal servicio en su estructura.

Siguiendo a Yoguel (1998), el bajo nivel de desarrollo del Sistema Regional de Innovación en el que operan las firmas genera que sólo algunas de ellas puedan aprovechar las externalidades que en él se producen, tales como las firmas de la muestra que se relacionan con algunas instituciones de conocimiento para la certificación de calidad o mejora de procesos a través del “canal de servicios”. Un punto claro de mejora es la calidad de las líneas de comunicación, que no permiten la conexión adecuada entre los operarios en el yacimiento y las bases en tiempo real.

Utilizando como *benchmark* el caso de Brasil, se observa que en el entramado de Sergipe, por ejemplo, se cuenta con la intervención activa de instituciones de investigación, apoyo y capacitación, universidades, el servicio de educación superior y

demás servicios del “Sistema S” brasileño de aprendizaje para la industria y el comercio, el SEBRAE, de una escala incomparable con el Centro PyME ADENeu. Atendiendo a la baja utilización de TICs para la gestión del conocimiento en la muestra estudiada, resulta relevante la intervención del SEBRAE/SE, que brinda una herramienta informática gratuita y de código libre para apoyar la gestión del conocimiento de las pequeñas empresas.

En este sentido, corresponde destacar que las PyMEs que se ubican en el primer anillo enfrentan una competencia intensa por parte de empresa multinacionales de servicios especializados, que en la generalidad de los casos cuentan con externalidades de calidad en sus sistemas de innovación de origen que les permiten alcanzar altos estándares de calidad en la prestación de sus servicios. La experiencia de este estudio muestra que las PyMEs que logran establecerse en el primer anillo lo hacen en base a la flexibilidad y capacidad de respuesta inmediata, adaptación de sus soluciones a las necesidades del cliente y a las características específicas de los yacimientos, así como también mediante la adopción de estándares de operación que atestiguan la calidad con la que prestan los servicios.

Un programa de capacitación horizontal para la industria en materias de capacidades de gestión y capacitación llevaría a los empresarios a reconocer los beneficios potenciales de una complejización del proceso decisional, lo cual complementaría programas como el de desarrollo de proveedores YPF-Sustenta operacionalizado por INTI con un énfasis casi exclusivo en la eficiencia del proceso productivo. Esto también se podría solucionar desde el sector privado si existiera una oferta de KIBS adecuada, incluyendo las consultoras relacionadas a *business intelligence*, consultoras de estrategia, de mejora de procesos, de desarrollo de software, etc.

El nivel de interacción entre PyMEs es muy bajo, sumado a que existen varias cámaras empresarias diferentes que no son conocidas por todos los titulares de las firmas. La creación de proyectos consorciados entre PyMEs podrían favorecer la transferencia de conocimiento interfirma, así como la cooperación para lograr mejores posibilidades de negociación con las grandes empresas, mientras que los consorcios que incluyan tanto PyMEs como grandes empresas e instituciones de conocimiento serían el óptimo. De esta forma quizás se desarrollarían algunas experiencias de vinculación por el “canal bidireccional” entre las empresas y las instituciones de conocimiento, que replicaran a partir de ello en la realización de proyectos conjuntos en forma sistemática.

Si bien hace falta tener en cuenta que el Cluster Vaca Muerta recién está transitando sus primeros años de vida, y enfrenta al presente un escenario complejo en materia de precios internacionales del petróleo y de relaciones entre países productores, importadores y corporaciones, en una economía mundial deprimida, parece ser la instancia adecuada desde la cual se podrían adoptar las estrategias propuestas en la presente sección.

4.4 Interrogantes para investigaciones futuras

Las conclusiones que se desprenden de la presente tesis abren una serie de interrogantes para investigaciones futuras. Algunos de ellos se relacionan con el entramado estudiado, y otros están ligados a las posibilidades de comparación con otros entramados. A continuación se presentan algunos de esos interrogantes:

- ¿Cuál es el esquema de incentivos de los organismos públicos de investigación de la región que genera este bajo relacionamiento con las PyMEs?
- ¿Cuál es el punto de vista de los trabajadores de las empresas estudiadas sobre la gestión del conocimiento en la firma y sus posibilidades de participación mediante la toma de decisiones que afecten al proceso productivo?
- ¿Cuál es la situación en otras cuencas hidrocarburíferas del país y del mundo con respecto a la gestión del conocimiento interna de las PyMEs y de ellas en su relacionamiento con las externalidades pecuniarias y no pecuniarias de conocimiento?
- ¿Cómo hacen los países líderes de la industria para posibilitar un relacionamiento más favorable de las PyMEs con las EMN?
- ¿Qué alternativas habría para utilizar las regalías petrolíferas para el desarrollo de las PyMEs?
- ¿Qué comparación se puede establecer entre este entramado y los clusters autopartistas del país, que también se organizan en anillos de proveedores con EMN en el núcleo?
- ¿Cómo se estima que evolucionen los casos estudiados en el futuro?
- ¿De qué forma una estrategia de desarrollo económico territorial en la Patagonia Norte puede apalancarse en el desarrollo de las PyMEs hidrocarburíferas?

Estos y muchos otros interrogantes se pueden plantear y se espera constituyan objetos puntuales de próximas investigaciones en las universidades de la región y el país. Ello dará sentido a la educación superior pública más allá de la formación de profesionales y reforzará su débil relación estratégica con la sociedad que la sostiene, una asignatura pendiente de nuestro Sistema Nacional de Innovación.

ANEXOS

ANEXO A: PAUTA-GUÍA DE INVESTIGACIÓN

A. Perfil organizacional

- A.1. ¿En qué sector se desempeña la empresa?
- A.2. ¿Cómo es la estructura de la empresa?
- A.3. ¿Cómo es, a grandes rasgos, el proceso productivo?

B. Personal

- B.1. ¿Cómo es la planta de empleados actual? ¿Se ha ido modificando a lo largo del tiempo (especialmente en el sector técnico y de gestión)? ¿Por qué? ¿Influye esto en el proceso productivo y en la división de trabajo?
- B.2. ¿Cómo aprende a trabajar un empleado que recién ingresa a la organización?
- B.3. (según A.2.) ¿Cómo está compuesto el sector técnico de la empresa? ¿Desarrollan ellos sus propias técnicas, o adaptan técnicas provenientes del entorno?
- B.4. ¿Cómo es la relación entre los empleados? ¿Están todos localizados en el mismo lugar? ¿Se piden ayuda entre ellos? ¿Utilizan algunas herramientas para compartir conocimientos entre ellos, tales como MI, e-mail, charlas, capacitaciones, bases de datos online, mentores?
- B.5. ¿Capacitan a sus empleados? ¿De qué forma?
- B.6. ¿Mejóro el desempeño de los empleados en el último año? ¿Introdujeron mejoras menores o significativas sobre el proceso? ¿Proponen nuevas ideas?

- B.7. ¿Cómo se las arregla la organización para transformar el nuevo conocimiento adquirido por un empleado, en un procedimiento aplicable por el resto?
- B.8. ¿Qué perdería la organización si se fuera uno de sus empleados clave, es decir, uno que concentra información crítica relativa a las operaciones de la empresa? ¿Ha sucedido esto en el pasado?
- C. Gestión de la información y el conocimiento
- C.1. ¿Qué tipo de información es considerada más importante para la organización (financiera, tecnológica, de mercados, de proveedores)? ¿Qué sector se encarga de obtenerla y cómo lo hace (de qué fuentes – proveedores, clientes, otros empresarios, etc. -)?
- C.2. ¿Cómo almacenan la información? ¿La sistematizan en bases de datos? ¿Quiénes acceden a ella luego?
- C.3. ¿Qué sector se encarga de la toma de decisiones y cómo usa la información para ello? ¿Recibe asesoría interna y/o externa?
- C.4. ¿Cómo planifica la empresa sus actividades, si es que lo hace?
- D. Relación con el entorno
- D.1. ¿Tienen relación con alguna institución tecnológica (INVAP, INTI, Sustenta, Y-Tec, UNCo)? ¿En qué consiste? ¿Y con la cámara empresaria (CEIPA)?
- D.2. ¿Comparan sus prácticas con las de sus competidores, el estado del arte internacional, las mejores prácticas internas?
- D.3. ¿Aprenden los empleados en sus relaciones con el personal de otras empresas en el yacimiento?

BIBLIOGRAFÍA

- Abhary, K., Adriansen, H. K., Begovac, F., Djukic, D., Qin, B., Spuzic, S., ... Xing, K. (2009). Some basic aspects of knowledge. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1753-1758. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.310>
- Aiello, S. N., Cristóforo, M. N., & Robles, L. V. (2015). Los clusters de PyMEs en el sector de las NTICS y la creación de empresas dinámicas: el caso del distrito tecnológico de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. En R. Ascúa, S. Roitter, H. Vigier, & L. Borgogno (Eds.), *Sectores, redes, encadenamientos productivos y clúster de empresas - Lecturas seleccionadas de la XX Reunión Anual Red Pymes Mercosur* (pp. 59-84). Bahía Blanca: Red PyMEs Mercosur.
- Ainchil, J. E. (2012). Introducción a los métodos eléctricos de prospección. La Plata: Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas.
- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107-136. Recuperado a partir de [http://mgmt.iisc.ernet.in/~piyer/Knowledge_Management/KM and KMS Conceptual Foundations and Research Issues MIS Quarterly 25 1 March 201.pdf](http://mgmt.iisc.ernet.in/~piyer/Knowledge_Management/KM_and_KMS_Conceptual_Foundations_and_Research_Issues_MIS_Quarterly_25_1_March_201.pdf)
- Antonelli, C. (2003). *Knowledge complementarity and fungeability: implications for regional strategy* (No. 02).
- Antonelli, C. (2008). *Pecuniary Externalities: the convergence of directed technological change and the emergence of innovation systems. Knowledge Creation Diffusion Utilization*. Torino.
- Antonelli, C. (2013). *The economic complexity of innovation as a creative response* (No. 26). Torino.
- Antonelli, C., & Barbiellini Amidei, F. (2011). *The Dynamics of Knowledge Externalities. Localised Technological Change in Italy*. Edward Elgar Publishing Limited.

- Antonelli, C., & Fassio, C. (2014). *Globalization and the Knowledge Driven Economy* (No. 7/2014). Torino.
- Apurva, A., & Singh, M. D. (2011). Understanding Knowledge Management: a literature review. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 3(2), 926-939. <http://doi.org/http://www.ijest.info/docs/IJEST11-03-02-090.pdf>
- Argyris, C. (1976). Single-loop and double-loop models in research on decision making. *Administrative Science Quarterly*, 21(3), 363-375. <http://doi.org/10.2307/2391848>
- Bamji, P. J., Gray, P., & Meister, D. (2003). Knowledge Management in Small Businesses. En International Council for Small Business (Ed.), *48th World Conference ICSB*. Belfast.
- Barletta, F., Robert, V., & Yoguel, G. (2012). Complementariedades de conocimiento, estrategias de conectividad e innovación en firmas industriales argentinas. *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, 11, 49-80.
- Barletta, F., Robert, V., & Yoguel, G. (2014). Introducción. En *Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico* (pp. 11-32). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Barrera, M. A. (2012a). El proceso de fragmentación de YPF: rupturas y continuidades entre el gobierno de facto y el de Carlos Menem. *Realidad Económica*, 267, 44-67.
- Barrera, M. A. (2012b). Las consecuencias de la desregulación del mercado de hidrocarburos en Argentina y la privatización de YPF. *Cuadernos del Cendes*, 80, 101-129.
- Barrera, M. A. (2012c). Subexploración y sobreexplotación: la lógica de acumulación del sector hidrocarburífero en Argentina. *Apuntes para el cambio*, 2(2), 19-35.
- Barrera, M. A. (2013a). Desregulación y ganancias extraordinarias en el sector hidrocarburífero argentino. *Política y Cultura*, (40), 177-199. Recuperado a partir de <http://antioch.idm.oclc.org/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=93438087&site=ehost-live&scope=site\nhttp://content.ebscohost.com.antioch.idm.oclc.org/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=93438087&S=R&D=a9h&EbscoContent=dGJyMNXb>
- Barrera, M. A. (2013b). La «desregulación» del mercado de hidrocarburos y la privatización de YPF: orígenes y desenvolvimiento de la crisis energética en Argentina. En *Las producciones primarias en la Argentina reciente: minería, petróleo y agro pampeano* (pp. 97-191). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Barrera, M. A. (2013c). La energía en Argentina: problemas estructurales y dependencia hidrocarburífera. En *Recuperar lo nuestro: ensayos sobre soberanía energética* (1ra Edición, p. 60). Buenos Aires: CTERA.
- Barrera, M. A. (2013d). La renta petrolera en Argentina: un análisis de las últimas dos décadas. *Ensayos de Economía*, 23(43), 93-115. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Barrera, M. A., Sabbatella, I., & Serrani, E. (2012). *Historia de una privatización: cómo*

y por qué se perdió YPF. Buenos Aires: Capital Intelectual.

- Baumeister, C., & Kilian, L. (2016). *Forty years of oil price fluctuations: why the price of oil may still surprise us* (No. 5709). Notre Dame.
- Becattini, G. (2002). Del distrito industrial marshalliano a la «teoría del distrito» contemporánea . Una breve reconstrucción crítica El distrito industrial marshalliano. *Investigaciones regionales*, (2002), 9-32. Recuperado a partir de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2124386>
- Boess, M. E., Domeett, G., Sacks, F., & Sarin, M. (2012). *Informe sectorial: complejo hidrocarburífero*. Neuquén.
- Bravo, V. (2015). *Análisis de la ley 27007, llamada de hidrocarburos, y de la política hidrocarburífera del período 2003 a 2014* (Vol. Enero). San Carlos de Bariloche.
- Bray, D. A. (2007). Literature Review - Knowledge Management Research at the Organizational Level. *Social Science Research Network*, (1), 1-18. <http://doi.org/10.2139/ssrn.991169>
- Brinkley, I., Fauth, R., Mahdon, M., & Theodoropoulou, S. (2009). *Knowledge Workers and Knowledge Work - A Knowledge Economy Programme Report. Knowledge Economy Programme*.
- Browaeyns, M. (2004). Complexity of epistemology: Theory of knowledge or philosophy of science? En *Fourth Annual Meeting of the European Chaos and Complexity in Organisations Network* (pp. 1-9). Driebergen.
- Brown, J. S., & Duguid, P. (1991). Organizational Learning and Communities-of-Practice: Toward a Unified View of Working, Learning, and Innovation. *Organization Science*, 2(1), 40-57. <http://doi.org/10.1287/orsc.2.1.40>
- Canale, N., Ponce, J. J., Carmona, N. B., Drittanti, D. I., Olivera, D. E., Martínez, M. A., & Bournod, C. N. (2015). Sedimentología e Icnología de deltas fluvio-dominados afectados por descargas hiperpícnicas de la Formación Lajas (Jurásico Medio), Cuenca Neuquina, Argentina. *Andean Geology*, 42(1), 114-138. <http://doi.org/10.5027/andgeoV42n1-a07>
- Castells, M. (1997). La Sociedad Red. En *La era de la información: economía sociedad y cultura* (Alianza Ed). Madrid.
- CEPAL. (2015a). *Impacto socioeconómico de YPF desde su renacionalización (Ley 26.741) - Desempeño productivo e implicancias sobre los mercados laborales y el entramado de proveedores Vol. I*. Santiago de Chile.
- CEPAL. (2015b). *Impacto socioeconómico de YPF desde su renacionalización (Ley 26.741) - Desempeño productivo e implicancias sobre los mercados laborales y el entramado de proveedores Vol. II*. Santiago de Chile.
- Coase, R. H. (1988). *La empresa, el mercado y la ley* (Versión Es). Alianza Economía, 1994.
- Cohen, W., & Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative science quarterly*, 35(1), 128-152. <http://doi.org/10.2307/2393553>

- Convención General Constituyente. (1994). Constitución de la Nación Argentina, 1-42.
- Convención General Constituyente. Constitución de la Provincia del Neuquén (2006). Neuquén.
- Cowan, R., David, P. a., & Foray, D. (2000). The explicit economics of knowledge codification and tacitness. En *Industrial and Corporate Change* (Vol. 9, pp. 211-253). Strasbourg: University of Louis Pasteur. <http://doi.org/10.1093/icc/9.2.211>
- Damaskopoulos, T., Gatautis, R., & Vitkauskaitė, E. (2008). Extended and Dynamic Clustering of SMEs. *Engineering Economics*, 56(1), 1-5. <http://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). Working knowledge: how organizations manage what they know. *IEEE Engineering Management Review*, 31(4), 301. <http://doi.org/10.1109/EMR.2003.1267012>
- David, P. a. (2000). Path dependence, its critics and the quest for 'historical economics'. *Evolution and Path Dependence in Economic Ideas: Past and Present*, (June), 15-36. Recuperado a partir de <http://www-siepr.stanford.edu/workp/swp00011.pdf>
- De Negri, J. A., De Negri, F., Turchi, L., Wohlers, M., De Moraes, J. M., & Cavalcante, L. R. (2010). *Poder de compra da Petrobras: impactos econômicos nos seus fornecedores*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
- De Pellegrin, I. (2006). *Redes de Inovação - Dinamizando processos de inovação em empresas fornecedoras de petróleo e gás no Brasil*. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Deloitte. (2015). *Oil and Gas reality check 2015: A look at the top issues facing the oil and gas sector*. Londres. Recuperado a partir de <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Energy-and-Resources/gx-er-oil-and-gas-reality-check-2015.pdf>
- Di Prinzio, G., Moral, C., & Leskovar, M. (2013). *Informe Clúster Shale PyME*. Neuquén.
- Di Sbroiavacca, N. (2013). Shale Oil y Shale Gas en Argentina . Estado de situación y prospectiva.
- Di Tommaso, M. R., & Dubbini, S. (2000). *Towards a theory of the small firm: theoretical aspects and some policy implications* (No. 87). Santiago de Chile.
- Díaz, N. (2004). Apropiación de la renta petrolera en la provincia del Neuquén a partir de la privatización de YPF, 1-16.
- Díaz, N., & Fuentes, V. (2008). Complejo hidrocarburiífero en la provincia del Neuquén: ¿Un ámbito privilegiado de acumulación? En Asociación Argentina de Historia Económica (Ed.), *XXI Jornadas de Historia Económica, 23-26 de septiembre*. Caseros: Universidad Nacional de Tres de Febrero.
- Dini, M., & Stumpo, G. (2011). *Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina. Documento de Proyecto*. Santiago de Chile. Recuperado a partir de <http://www.eclac.org/ddpe/publicaciones/xml/3/43993/W403.pdf>

- Dirección Nacional de Programación Económica Regional - MEcon. (2011). *Complejo Petróleo y Gas*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Dixon, N. M. (2000). *El conocimiento común: cómo prosperan las compañías que comparten lo que saben* (Edición en). Harvard Business Press.
- Dixon, N. M. (2001). Introducción - Creación y fortalecimiento del conocimiento común. En *El conocimiento común - Cómo prosperan las compañías que comparten lo que saben*. México, D. F.: Oxford University Press.
- Domínguez, L., & Brown, F. (2004). Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana. *Revista de la CEPAL*, 83, 135-151.
- Dos Santos Silvestre, B., & Tavares Dalcol, P. R. (2007). Conexões de conhecimento e posturas tecnológicas das firmas: evidências da aglomeração industrial de petróleo e gás da Bacia de Campos. *Gestão Produtiva*, 14(2), 221-238.
- Durst, S., & Edvardsson, I. R. (2012). Knowledge management in SMEs: a literature review. *Journal of Knowledge Management*, 16(6), 879-903. <http://doi.org/10.1108/13673271211276173>
- Dutrénit, G., De Fuentes, C., & Torres, A. (2010). *Diferencias en la efectividad de los canales de interacción sobre los beneficios obtenidos por investigadores y empresas en México*. Documentos de Trabajo. Ciudad de México. Recuperado a partir de <http://ideas.repec.org/p/ude/wpaper/2710.html>
- Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. O. (2005). Acumulación de capacidades tecnológicas en la industria maquiladora. *Comercio Exterior*, 55(7), 574-585.
- Easterby-Smith, M., & Prieto, I. M. (2007). Dynamic capabilities and knowledge management: An integrative role for learning? *British Journal of Management*, 19(3), 235-249. <http://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2007.00543.x>
- Edvardsson, I. R., & Durst, S. (2013a). Does Knowledge Management Deliver the Goods in SMEs? *Business and Management Research*, 2(2), 52-60. <http://doi.org/10.5430/bmr.v2n2p52>
- Edvardsson, I. R., & Durst, S. (2013b). The Benefits of Knowledge Management in Small and Medium-sized Enterprises. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 81, 351-354. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.441>
- EIA, & ARI. (2013). *World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment*. Arlington, VA. Recuperado a partir de [http://www.adv-res.com/pdf/A_EIA_ARI_2013 World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment.pdf](http://www.adv-res.com/pdf/A_EIA_ARI_2013%20World%20Shale%20Gas%20and%20Shale%20Oil%20Resource%20Assessment.pdf)
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550. <http://doi.org/10.5465/AMR.1989.4308385>
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25-32. <http://doi.org/10.2307/20159839>
- Engeström, Y. (2001). El aprendizaje expansivo en el trabajo: hacia una reconceptualización teórica de la actividad. *Journal of Education and Work*, 14(nº1), 1-16.

- EPA. (2000). *Profile of the Oil and Gas Extraction Industry*. Washington, DC.
- Erbes, A., Kababe, Y., & Roitter, S. (2014). El rol de la organización del trabajo en el desarrollo de procesos de aprendizaje. En *Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico* (pp. 287-318). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Estrada, S., & Dutrénit, G. (2007). Gestión del conocimiento en pymes y desempeño competitivo. *Engevista*, 9(diezembro), 129-148.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2), 109. Recuperado a partir de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=2815434&site=ehost-live&scope=site>
- Evangelista, P., Esposito, E., Lauro, V., & Raffa, M. (2010). The Adoption of Knowledge Management Systems in Small Firms. *Electronic Journal of Knowledge Management Volume*, 8(1), 33-42.
- Ferraro (comp.), C. (2010). *Clusters y políticas de articulación productiva en América Latina*. Santiago de Chile.
- Ferraro, C., & Stumpo, G. (2010). *Políticas de apoyo a las pymes en América Latina: Entre avances innovadores y desafíos institucionales*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Flannery, D. (1989). *Piaget y Vigotsky, en el Paradigma de la Psicología Cognitiva*. Buenos Aires. Recuperado a partir de <https://www.kennedy.edu.ar/DocsDep18/Corrientes Psicológicas II/Piaget y Vigotsky en el Paradigma de la Psicología Cognitiva.pdf>
- Freeman, C. (1995). The «National System of Innovation» in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5-24. <http://doi.org/Article>
- Fretes, G., & Grillo, A. (2005). *Primer informe sectorial de empresas de servicios para el sector petróleo y gas*. Mendoza.
- Gadano, N. (2015). La energía en Argentina: El desafío de los recursos no convencionales. En *Transformaciones en la economía energética: Nuevas tendencias globales y regionales*. Buenos Aires: INTAL-BID.
- Garcia, A. D., De Costa, P. E., & Gouvinhas, R. P. (2005). Proposta de uma ferramenta de gestão do conhecimento como uma comunidade de prática : o caso SEBRAE / RN. En *Encontro Nacional de Engenharia de Produção* (pp. 1-9). Natal.
- Gardner, H. (1985). *La nueva ciencia de la mente: historia de la Psicología Cognitiva* (Edición en). Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Garvin, D. A., Edmondson, A. C., & Gino, F. (2008). Is yours a learning organization? *Harvard business review*, 86(3), 109-16, 134. <http://doi.org/10.1037/e413842008-018>
- Gerschenkron, A. (1968). El atraso económico en su perspectiva histórica. En *El atraso económico en su perspectiva histórica* (pp. 15-38). Barcelona: Ediciones Ariel.
- Godin, B. (2003). *The Knowledge-Based Economy: Conceptual Framework or*

Buzzword? History and Sociology of S&T Statistics. Montreal.

- Gonzalo, M. (2012). *El proceso de crecimiento de las gacelas tecnológicas en Argentina: cuatro casos de estudio*. UNGS.
- Grant, K. A. (2007). Tacit Knowledge Revisited – We Can Still Learn from Polanyi. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 5(2), 173-180.
- Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(Winter Special Issue), 109-122. <http://doi.org/10.1002/smj.4250171110>
- Hatchuel, A., Le Masson, P., & Weil, B. (2002). De la gestión de los conocimientos a las organizaciones orientadas a la concepción. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, (171), 29-47.
- Hollanders, H., & Soete, L. (2010). *UNESCO Science Report 2010: The growing role of knowledge in the global economy*.
- Iizuka, M., & Katz, J. (2011). Natural Resource Industries , ‘ Tragedy of the Commons ’ and the Case of Chilean Salmon Farming. *International Journal of Institutions and Economies*, 3(2), 259-286.
- Iqbal, J., & Mahmood, Y. (2012). Reviewing Knowledge Management Literature. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research In Business*, 4(6), 1005-1026. Recuperado a partir de http://ezlibproxy.unisa.edu.au/login?url=http://search.proquest.com/docview/1221284157?accountid=14649\nhttp://www.library.unisa.edu.au/applications/findit/?ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&rft_id=info:sid/ProQ:abiglobal&rft_val_fmt=info:
- Jaramillo Urrutia, I. R. (2007). Las TIC, como apoyo a la gestión del conocimiento empresarial en la sociedad de la información y el conocimiento. *Perfiles Libertadores*, 59-66.
- Kantis, H., Angelelli, P., & Moori Koenig, V. (2004). *Desarrollo emprendedor: América Latina y la experiencia internacional*. (G. Giannoni, Ed.). New York: BID. Recuperado a partir de <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Desarrollo+empendedor#0>
- Kantis, H., Federico, J., & Menéndez, C. (2012). *Políticas de Fomento al Emprendimiento Dinámico en América Latina: Tendencias y Desafíos* (No. 09). Caracas. Recuperado a partir de <http://www.caf.com/media/4233/politicas-emprendimiento-dinamico-america-latina.pdf>
- Kantis, H., Federico, J., Rotondo, J. S., Rojo Brizuela, S., & Drucaroff, S. (2011). Radiografía de las nuevas empresas de rápido crecimiento en la Argentina. *Boletín Informativo Techint*, (335), 77-92.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). The Balanced Scorecard - Measures That Drive Performance. *Harvard Business Review*, 70(1), 71-79. <http://doi.org/00178012>
- Kaplinsky, R. (2000). Globalisation and unequalisation: What can be learned from value chain analysis? *The Journal of Development Studies*, 37(2), 117.

<http://doi.org/10.1080/713600071>

- Keil, G. (2004). *Los encuentros y desencuentros en el campo de la Ingeniería Mecánica*. Universidad Nacional del Comahue.
- Kokal, S., & Al-Kaabi, a. (2010). Enhanced oil recovery: challenges and opportunities. *Global Energy Solutions*, 64-69. Recuperado a partir de http://www.world-petroleum.org/docs/docs/publications/2010yearbook/P64-69_Kokal-Al_Kaabi.pdf
- Kozulj, R. (2011). Los principales desafíos del sector energético argentino: un panorama complejo (pp. 1-43). Neuquén: FAEA - Fundación Bariloche.
- Kozulj, R. (2015). *El Sector Energético Argentino: una análisis integrado de sus problemas, impactos y desafíos*. (Aperturas, Ed.). Viedma: Universidad Nacional de Río Negro.
- Kozulj, R., & Lugones, M. (2007). Estudio de la trama de la industria de los hidrocarburos en la Provincia de Neuquén. En Universidad Nacional de General Sarmiento (Ed.), *Marcelo Delfini et. al. (comp.) - Innovación y empleo en tramas productivas de Argentina*. Los Polvorines: Prometeo Libros.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World Development*, 20(2), 165-186. [http://doi.org/10.1016/0305-750X\(92\)90097-F](http://doi.org/10.1016/0305-750X(92)90097-F)
- Landriscini, G. S. (1999). La nueva trama de empresas en el circuito hidrocarburífero y los emprendimientos de ex empleados de YPF. En *Trabajo presentado en la 4ta. Reunión Anual de la Red PYME MERCOSUR*. Mar del Plata.
- Landriscini, G. S. (2006). Los «spin off» de ex empleados de YPF: entre la cooperación y la competencia en la reorganización socioproductiva de la cuenca hidrocarburífera neuquina. Posibilidades y restricciones en su desenvolvimiento. En *Anales del Seminario Iberoamericano de Globalización y Territorio - 14 al 16 de mayo* (pp. 1-52). Bahía Blanca: Universidad Nacional del Sur.
- Landriscini, G. S. (2013). El Conocimiento en Economía. Los Economistas y la Producción Científica. En *Cátedra de Economía III*. Neuquén: Universidad Nacional del Comahue.
- Landriscini, G. S. (2015a). PYMEs de servicios petroleros en la Cuenca Neuquina. Trayectorias, políticas, instituciones y desafíos. En *Lenguaje Claro (Ed.), V Jornada de la Industria y los Servicios - 5 al 7 de agosto*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: AESIAL/IIEP-BAIRES - CONICET - FCE UBA.
- Landriscini, G. S. (2015b). Reorganización productiva e innovación a partir de los hidrocarburos de reservorios no convencionales en la Cuenca Neuquina. Alianzas, redes, subcontratación y tercerización. En *12 Congreso Nacional de Estudios del Trabajo - 5 al 7 de agosto*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: FCE UBA.
- Landriscini, G. S., Noya, N., Ozino Caligaris, M. S., & Ruiz, J. (2001). *Las PyMEs de Río Negro y Neuquén - Informe Final del Proyecto E035*. Neuquén.
- Landriscini, G. S., & Orlandini, M. M. (2014). Innovación y coordinación en PyMEs de servicios petroleros en el cluster shale de Vaca Muerta. En *Ascúa, R. et al. - Lecturas seleccionadas de la XIX Reunión Anual de la Red PYME Mercosur. Vol 1. Sectores, redes, encadenamientos productivos y clústeres de empresas. - 23 al*

25 de setiembre (pp. 230-299). Campinas: Instituto de Economía.

- Landriscini, G. S., & Orlandini, M. M. (2015). El desarrollo regional en la cuenca neuquina. Hidrocarburos no convencionales y múltiples desafíos. *Revista Pilquen - Sección Ciencias Sociales*, 18(1), 50-62.
- Landriscini, G. S., Robles, L. V., & Carignano, A. (2015a). El escenario Shale y los desafíos en la Cuenca Neuquina. Aprendizaje tecnológico y creación de capacidades en PyMEs proveedoras de servicios especializados a los hidrocarburos. En *XX Reunión anual de la Red PyME Mercosur*. Bahía Blanca: Red PyME Mercosur.
- Landriscini, G. S., Robles, L. V., & Carignano, A. (2015b). El escenario shale y los desafíos en la Cuenca Neuquina. Aprendizaje tecnológico y creación de capacidades en PyMEs proveedoras de servicios especializados a los hidrocarburos. Un avance de investigación. En R. Ascúa, S. Roitter, H. Vigier, & L. Borgogno (Eds.), *Ascúa, R. et al. - Sectores, redes, encadenamientos productivos y clúster de empresas - Lecturas seleccionadas de la XX Reunión Anual Red Pymes Mercosur Vol. 1: Sectores, redes, encadenamientos productivos y clústeres de empresas - 7 al 9 de octubre* (pp. 291-357). Bahía Blanca: ICSB. IIESS CONICET. UPSO y UNS.
- Lee, M. R., & Lan, Y. C. (2011). Toward a unified knowledge management model for SMEs. *Expert Systems with Applications*, 38(1), 729-735. <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.07.025>
- Link, A. N., & Antonelli, C. (2013). Building the Economics of Knowledge A Roadmap, (November).
- Lovera, M. I., Castro, E., Smith, H., Mujica, M., Marín, F., & Zulia, U. (2008). Evolucionismo económico desde la perspectiva de Nelson y Winter. *Multiciencias*, 8, 48-54.
- Lundvall, B.-Å. (1985). *Product innovation and user-producer interaction. Research Series* (Vol. 31). Aalborg: Aalborg Universitetsforlag.
- Lundvall, B.-Å. (2005). National Innovation Systems - Analytical Concept and Development Tool. En *National Innovation Systems - Analytical concept and development tool* (p. 43). Copenhagen.
- Machlup, F. (1962). *The production and distribution of knowledge in the United States*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Mankiw, N. G., & Taylor, M. (2011). *Economics* (Second Edi). South-Western Cengage Learning.
- Marcondes da Silva, C. (2013). *Inteligência colaborativa no apoio às empresas de pequeno porte*. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Martínez Marín, A., & Ríos Rosas, F. (2006). Los conceptos de conocimiento, epistemología y paradigma, como base diferencial en la orientación metodológica del trabajo de grado. *Cinta de Moebio - Universidad de Chile*, 25(marzo), 3 - 12. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/pdf/101/10102508.pdf>
- Martínez, G. B. (1985). Para un análisis gnoseológico de la psicología cognitiva

- Estudios. *Estudios de Psicología*, 22, 103-113.
- Masuda, Y. (1980). *The information society as post-industrial society*. Tokio: World Future Society.
- Medina, S., González, M., Pérez, H., Las, U. De, & Gran, P. De. (2007). El concepto de Capital Intelectual y sus dimensiones. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 13, 97-111. <http://doi.org/ISSN:1135-2523>
- Metcalfe, J. S. (2014). Dancing in the Dark: la disputa sobre el concepto de competencia. En *Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico* (pp. 167-194). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Miglio, M. R., Erbes, A., Roitter, S., & Pujol, A. (2014). *El nuevo trabajo industrial: una mirada crítica desde la calidad del empleo*.
- Mintzberg, H. (1980). Structure in 5's: A Synthesis of the Research on Organization Design. *Management Science*, 26(3), 322 - 341.
- Morgan Stanley Research. (2014). *Oil & Gas Global Insight : Is the US shale revolution replicable?* New York. Recuperado a partir de <http://shaleseguro.com/wp-content/uploads/2014/10/Morgan-Stanley.pdf>
- Neergaard, H., & Ulhøi, J. P. (2007). *Handbook of qualitative research methods in entrepreneurship*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Nelson, R. R. (1991). Why Do Firms Differ, and How Does it Matter? *Strategic Management Journal*, 12, 61-74.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge MA Belknap (Vol. 93). Cambridge: Harvard University Press. <http://doi.org/10.2307/2232409>
- Neto, J. M., & Da Silva, C. A. (2012). *Experiências em Gestão do Conhecimento na Rede Petrogas Sergipe*. Aracaju.
- Neuman, M., Robert, V., & Erbes, A. (2012). *Plan Estratégico para el Desarrollo de Proveedores de Bienes y Servicios de la Industria del Gas y del Petróleo*. CABA.
- Nonaka, I. (1991). The Knowledge-Creating Company. *Harvard Business Review*, (November-December), 96-104.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). Teoría de la creación del conocimiento organizacional. En *La organización creadora de conocimiento* (pp. 61-103). Madrid: Universidad Iberoamericana. <http://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Nonaka, I., & Toyama, R. (2003). The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process. *Knowledge Management Research & Practice*, 1(1), 2-10. <http://doi.org/10.1057/palgrave.kmrp.8500001>
- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). SECI, Ba and Leadership: a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. *Long Range Planning*, 33(1), 5-34. [http://doi.org/10.1016/S0024-6301\(99\)00115-6](http://doi.org/10.1016/S0024-6301(99)00115-6)
- Nonaka, I., & von Krogh, G. (2009). Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory.

- Organization Science*, 20(3), 635-652. <http://doi.org/10.1287/orsc.1080.0412>
- Novick, M., Yoguel, G., Rotondo, J. S., & Rojo Brizuela, S. (2009). *La compleja relación entre innovación y empleo*. Buenos Aires.
- OCDE. (1996). *The Knowledge-Based Economy* (Vol. 96). Paris. Recuperado a partir de <http://www.oecd.org/dataoecd/51/8/1913021.pdf>
- OCDE. (1997). *The measurement of scientific and technological activities - Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data - Oslo Manual* (Vol. Third edit). Oslo. Recuperado a partir de <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Oslo+Manual#0>
- OCDE. (2001). Competencies for the knowledge economy. En *Education Policy Analysis 2001* (p. 152). Paris: OECD Publishing. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/epa-2001-en>
- OCDE, WTO, & World Bank Group. (2014). *Global Value Chains: Challenges, opportunities and implications for policy. Report prepared for submission to the G20 Trade Ministers Meeting Sydney, Australia*. Sydney.
- Pérez, C. (2005). Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecnoeconómicos. En *Tecnología y Construcción* (Siglo XXI , Vol. 21, pp. 77-86). México, D. F. Recuperado a partir de http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_tc/article/view/2886/2763
- Poletto, C. A., Duarte De Araújo, A. M., & Mata, W. (2011). Gestão compartilhada de P&D : o caso da Petrobras e a UFRN. *Revista de Administração Pública*, 45(4), 1095-1117.
- Pujol, A. (2015). *Comportamiento Organizacional*. Córdoba: Universidad Católica de Córdoba.
- Ramírez Rodríguez, A. (2009). Nuevas perspectivas para entender el emprendimiento empresarial. *Pensamiento & Gestión*, 26, 94-119.
- Register Larkin. (2014). *Shale Report: Argentina's debt default and shale*. Recuperado a partir de http://www.registerlarkin.com/wp-content/uploads/RL_Shale_Report_September_2014.pdf
- Reich, R. (1991). *The work of nations: preparing ourselves for 21st century capitalism*. New York: Vintage Books.
- Risuleo, F. (2012). *Historia del petróleo en argentina* (FODECO). Buenos Aires.
- Robert, V. (2012). *Interacciones, feedbacks y externalidades: la micro complejidad de los sistemas productivos y de innovación locales. Una aproximación en Pymes argentinas*. Universidad de Buenos Aires.
- Rojo Brizuela, S., Tumini, L., & Yoguel, G. (2011). La evolución del empleo en las empresas multinacionales en la Argentina - Desarmando mitos a través de nuevas evidencias. En *Multinacionales en la Argentina - estrategias de empleo, relaciones laborales y cadenas globales de valor* (pp. 81-87). <http://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Rullani, E. (1994). Il valore della conoscenza. *Economia e Politica Industriale*, 82, 1-

15.

- Salager, J.-L. (2005). *Recuperacion Mejorada Del Petroleo*. Mérida.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner. Review*. Basic Books. <http://doi.org/10.1542/peds.2005-0209>
- Schumpeter, J. A. (1947). The creative response in economic history. *The Journal of Economic History*, 7(2), 149-159.
- Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa. Resolución 24/2001 (2001). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado a partir de <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/65000-69999/66187/texact.htm>
- Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional. Resolución 21/2010 (2010). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado a partir de <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/170000-174999/170679/norma.htm>
- Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional. Resolución 50/2013 (2013). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado a partir de <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/210000-214999/212683/norma.htm>
- Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional. Resolución 375/2015 (2015). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Recuperado a partir de <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/245000-249999/248732/norma.htm>
- Segarra, M. (2006). *Estudio de la naturaleza estratégica del conocimiento y las capacidades de gestión del conocimiento: Aplicación a empresas innovadoras de base tecnológica*. Universidad Jaume I. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/10803/10575>
- Senge, P. (1990). *La quinta disciplina: el arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje* (Edición en). Buenos Aires: Granica.
- Sesma Novaes, R. C. (2009). *Campos maduros e áreas de acumulações marginais de petróleo e gás natural uma análise da atividade econômica no recôncavo baiano*. Universidade de São Paulo.
- Solow, R. (1957). Technical Progress and Productivity Change. *Review of Economics and Statistics*.
- Stark, M., Zhao, S., Pereira, P., Heyes, N., Deng, D., Blanco, F., ... Kornelius, S. (2014). *International Development of Unconventional Resources : If, where and how fast?* Recuperado a partir de <http://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2014/06/accentureshaleoilreport.pdf>
- Taboada Ibarra, E. L. (2004). *¿Qué hay detrás de la decisión de cooperar tecnológicamente?* Universidad Autónoma Metropolitana.
- Talisayon, S. D. (2006). *99 Paradigm Shifts for Survival in the Global Knowledge Economy*. Parañaque City. Recuperado a partir de https://www.academia.edu/6879217/99_Paradigm_Shifts_for_Survival_in_the_Global_Knowledge_Economy_-_a_Knowledge_Management_Reader

- Teece, D., & Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of firms: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537-556. <http://doi.org/10.1093/icc/3.3.537-a>
- Torres, O. (2004). The SME concept of Pierre-André Julien: an analysis in terms of proximity. *Piccola Impresa/Small Business*, 2, 1-12. Recuperado a partir de <http://www.oliviertorres.net/travaux/pdf/TORRESINGL.pdf>
- Universidad de Murcia. (2015). *Los Recursos. Apuntes para Pruebas de Acceso Universitario*. Murcia. Recuperado a partir de http://www.um.es/sabio/docs-cmsweb/materias-pau-bachillerato/tema_8.pdf
- UTN - Facultad Regional Mendoza, & Instituto Regional de Estudio Sobre Energía. (2007). *Balance energético de la Provincia de Mendoza. Matriz energética Provincia de Mendoza*.
- Wallace, E. (2008). Oil Prices Are All Speculation. Recuperado 12 de abril de 2016, a partir de <http://www.bloomberg.com/news/articles/2008-06-27/oil-prices-are-all-speculationbusinessweek-business-news-stock-market-and-financial-advice>
- Weick, K. E. (1995). *Sensemaking in organizations* (Vol. 3). Sage.
- White, E., Fell, M., Smith, L., & Keep, M. (2014). Shale gas and fracking. *House of Commons Library*.
- Williams, C., Salas, J., & Ciminari, M. (2015). Nacionalización de YPF: Nuevas estrategias para la sustitución de insumos importados. En *VIII Jornadas de Economía Crítica - 3 al 5 de septiembre*. Río Cuarto: Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Williamson, O. E. (1989). *Instituciones Económicas del Capitalismo* (Edición en). Fondo de Cultura Económica.
- Yin, R. K. (1984). *Case Study Research: design and methods* (No. 5). *Applied Social Research Methods* (Vol. 2).
- Yoguel, G. (1998). *Desarrollo del proceso de aprendizaje de las firmas: los espacios locales y las tramas productivas*. Mangaratiba.
- Yoguel, G., & Robert, V. (2013a). El enfoque de la complejidad y la economía evolucionista de la innovación. *Filosofía de la Economía*, 1, 87-130.
- Yoguel, G., & Robert, V. (2013b). El enfoque de la complejidad y la economía evolucionista de la innovación. *Filosofía de la Economía*, 1, 87-130. Recuperado a partir de ojs.econ.uba.ar/ojs/index.php/CIECE/article/view/494/920
- Yoguel, G., Robert, V., Erbes, A., & Borello, J. (2005). Capacidades cognitivas, tecnologías y mercados: de las firmas aisladas a las redes de conocimiento, (Pav 017), 1-26.
- Zhou, H., & Uhlaner, L. M. (2010). Knowledge Management as a Strategic Tool to Foster Innovativeness of Smes. *SSRN Working Paper Series*. <http://doi.org/10.2139/ssrn.1410468>