



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración**

**Efectos de la innovación no tecnológica en la relación entre conocimiento organizacional y competencias clave en empresas del subsector del mármol en el estado de Puebla (2015)**

**T e s i s**

Que para optar por el grado de:

**Doctor en Ciencias de la Administración**

Presenta:

**Conrado Aguilar Cruz**

Comité tutor:

Tutor principal: **Dra. María Elena Camarena Adame**  
..Facultad de Contaduría y Administración

**Dra. Alejandra Herrera Mendoza**  
Facultad de Contaduría y Administración

**Dra. Patricia Mercado Salgado**  
Universidad Autónoma del Estado de México

**Ciudad de México, octubre de 2016**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## RECONOCIMIENTO

El presente estudio es un esfuerzo personal que se extiende más allá del autor, mi deuda de gratitud es con cada una de las personas que desde el ámbito institucional o empresarial lo hicieron posible.

Al Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), hoy Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) por la beca que me otorgó para realizar estudios de posgrado de alta calidad dentro de un programa convencional (según carta de liberación PROMEP/103.5/13/6108 de fecha 23 de julio de 2013 y folio UTEMIX-040).

A la Universidad Nacional Autónoma de México a través del Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración de la Facultad de Contaduría y Administración por facilitarme los medios de acceso al conocimiento y su abrigo institucional.

A las autoridades de la Universidad Tecnológica de la Mixteca en el estado de Oaxaca, por la confianza y las facilidades para realizar un proyecto académico de gran alcance que busca fortalecer las capacidades investigativas y de docencia.

A las autoridades del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez en el estado de Puebla, por retroalimentar el conocimiento sobre el subsector del mármol con los estudiantes y personal académico en diversas reuniones de trabajo.

A la Dra. Patricia Mercado Salgado, Coordinadora del Doctorado en Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma del Estado de México por aceptarme para realizar una estancia de investigación (entre agosto y diciembre de 2014) como parte del Programa Espacio Común de Educación Superior (ECOES) de Movilidad Estudiantil Nacional.

A la Mtra. Laura Conde Olivares responsable operativa de movilidad estudiantil nacional del Programa Espacio Común de Educación Superior (ECOES), por la oportunidad para realizar una estancia corta de investigación en la Universidad Autónoma del Estado de México.

A mi tutora principal la Dra. María Elena Camarena Adame, por su liderazgo natural para dirigir con acertado aplomo y mejor disposición.

A mi tutora la Dra. Alejandra Herrera Mendoza, por compartir su experiencia, empatía y sensibilidad.

A mi tutora la Dra. Patricia Mercado Salgado, por el dinamismo que motiva a dar saltos cuánticos en procesos de aprendizaje.

A la Dra. María Hortencia Lacayo Ojeda, por leer el documento con paciencia para mejorar la estructura y contenido del mismo.

Al Dr. Jorge Armando Juárez, por la agudeza de sus comentarios al trabajo escrito y la sensibilidad en el trato personal.

A los Doctores: Daniel Arturo Cernas de la Facultad de Administración de la UAEMex; Javier Aguilar, Laura Acuña, Corina Cuevas y Alejandra Valencia de la Facultad de Psicología, UNAM; también a las maestras Ana Delia Olvera de la Universidad Tecnológica de la Mixteca y Celia Luz González de la Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, por su asesoría y conducción en métodos cuantitativos.

A los empresarios y directivos del subsector del mármol del estado de Puebla, de manera particular: la familia Cid (Ing. Alejandro, Ing. Luis Antonio y el Sr. Eusebio) de la empresa Solo Travertino; Lic. Carlos F. Solana y C.P. Javier Moreno de la empresa Central Marmolera de Puebla; Lic. Francisco Javier e Ing. Luis E. Martínez

de la empresa Terramar; la familia Ojeda (Aarón, Fermín y Arturo) de Industria Marmolera Mexicana; M. en A. Araceli Galván de la empresa Mármol y Granito Natural; Ing. Raymundo Guagnelli de Guagnelli Mármol; Lic. Antonio Elizaga de la empresa G-de Mármol; Ing. Rolando Tapia y Lic. Itzummy del Carmen Hernández de un taller familiar en Tecali de Herrera. A todos ellos mi agradecimiento por la apertura inusual de sus instalaciones y la oportunidad de aprendizaje.

A los amigos y compañeros: Ing. Abel Guevara, Dr. Alejandro Aguirre, Ing. Alejandro Cid, Dr. Alfredo Santamaría, Mtra. Ana Delia Olvera, Mtra. Belem Negrete, M.I.A. Carlos Vázquez, Mtra. Cecilia Ibarra, Mtra. Celia Luz González, Mtra. Celina González, Mtra. Cristina Ordoñez, Ing. Esperanza Velasco, Mtro. Ernesto Bonilla; Mtra. Gabriela Becerril, C.P. Guillermina Martínez, Dr. Ignacio Ortiz, Mtra. Jenny Basantes, Dr. Marco Polo Tello, Dr. Moisés Homero, Mtro. Mario Lomelí, Mtra. Luz María Castañeda y Dr. Victor Escalante, porque indirectamente contribuyeron y fueron parte de este proyecto personal.

## DEDICATORIA

Dedico con especial afecto a cada uno de los miembros de mi familia, el honor al más alto grado académico que otorga la Universidad Nacional Autónoma de México a sus estudiantes, por haberme acompañado con su cariño y paciencia en este trayecto.

ÍNDICE	PÁGINA
ÍNDICE DE FIGURAS.....	III
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I. LA CADENA PRODUCTIVA DEL MÁRMOL.....	7
1.1. Estructura de la minería no petrolera en México.....	7
1.2. Potencial geológico minero del mármol en México.....	16
1.2.1. Datos técnicos.....	19
1.2.2. Normatividad de la industria minero-metalúrgica.....	22
1.2.3. Producción y comercialización del mármol.....	24
1.3. Actividad minero-metalúrgica del estado de Puebla.....	26
1.4. Marco para caracterizar la cadena productiva del mármol.....	32
1.5. Caracterización de la cadena productiva del mármol.....	34
1.6. Sumario del capítulo.....	42
CAPITULO II. CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL Y COMPETENCIAS	
CLAVE.....	44
2.1. Enfoque basado en el conocimiento.....	44
2.1.1. Conocimiento y conocimiento organizacional.....	47
2.1.2. Modelo de conversión del conocimiento.....	51
2.2. Perspectiva de las competencias organizacionales.....	55
2.2.1. Teoría de recursos y capacidades de la empresa.....	57
2.2.2. Capacidades y capacidades dinámicas.....	60
2.2.3. Las competencias clave.....	64
2.2.4. Ventaja competitiva y competencias clave.....	69
2.3. Resumen del capítulo.....	73

CAPITULO III. INNOVACIÓN NO TECNOLÓGICA, CONOCIMIENTO	
ORGANIZACIONAL Y COMPETENCIAS CLAVE.....	75
3.1. Aspectos generales de la innovación.....	75
3.2. Acerca de la definición de innovación empresarial.....	77
3.3. Consideraciones en el abordaje de la innovación empresarial.....	80
3.4. Entorno de la innovación no tecnológica.....	90
3.4.1. La innovación de organización.....	94
3.4.2. Innovación en mercadotecnia.....	96
3.4.3. Estudios empíricos previos.....	97
3.5. Modelo hipotético.....	101
CAPITULO IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y MÉTODO DE	
TRABAJO	111
4.1. Planteamiento del problema.....	111
4.1.1. Descripción del problema.....	119
4.1.2. Justificación.....	120
4.1.3. Preguntas y objetivos de investigación.....	121
4.1.4. Hipótesis y variables.....	126
4.2. Método de trabajo.....	129
4.2.1. Tipo y diseño de investigación.....	129
4.2.2. Población y muestra.....	130
4.2.3. Recolección de datos.....	126
4.2.4. Análisis de los datos.....	128

CAPITULO V. ELABORACIÓN Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	130
5.1. Elaboración y validación del cuestionario.....	130
5.1.1. Descripción de la encuesta.....	131
5.1.2. Análisis de la literatura y validación por juicio de expertos.....	132
5.2. Calidad individual de los reactivos.....	137
5.2.1. Valores perdidos y datos atípicos.....	138
5.2.2. Asimetría y curtosis.....	139
5.2.3. Poder de discriminación.....	141
5.3. Calidad del constructo.....	143
5.4. Consistencia interna.....	150
5.5. Análisis factorial confirmatorio.....	152
5.5.1. Especificación del modelo confirmatorio.....	153
5.5.2. Cálculo de las medidas de covarianza.....	157
5.5.3. Estimación del modelo factorial confirmatorio.....	158
5.5.4. Análisis de los valores estimados del modelo.....	159
5.5.5. Índices de bondad de ajuste.....	163
5.6. Síntesis del capítulo.....	167
CAPITULO VI. RESULTADOS.....	168
6.1. Caracterización de variables del estudio.....	168
6.1.1. Conocimiento organizacional.....	171
6.1.2. Competencias clave.....	173
6.1.3. Innovación no tecnológica.....	175
6.2. Pruebas de hipótesis.....	177
6.2.1. Correlación de variables.....	178
6.2.2. Análisis de regresión (método <i>stepwise</i> ).....	180
6.2.3. Análisis de regresión jerárquica.....	184
6.3. Recapitulación.....	197

CONCLUSIONES, HALLAZGOS Y APORTACIÓN.....	200
BIBLIOGRAFÍA.....	20
.	6
ANEXOS .....	229
Anexo 1. Instrumento de medición.....	229
Anexo 2. Cuestionario para el juicio de expertos.....	233
Anexo 3. Relación de empresas estudiadas.....	235
Anexo 4. Directorio de empresas procesadoras.....	236
Anexo 5. Guía de entrevista.....	237
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iv
1.1. Clasificación de la minería no petrolera.....	8
1.2. Valor minero-metalúrgico nacional, 2008-2012.....	10
1.3. Valor de la minería, principales productos, 2013.....	11
1.4. Inversión extranjera por país de origen, 2013.....	12
1.5. Distribución de proyectos con capital extranjero, 2013.....	13
1.6. Valor de la producción nacional: minerales no metálicos, 2013.....	14
1.7. Análisis químico genérico BQ y SL del mármol.....	20
1.8. Características del mármol y de rocas calizas.....	21
1.9. Normas ASTM para mármol y travertino.....	23
1.10. Volumen de producción nacional de mármol.....	25
1.11. Formas de comercialización del mármol.....	26
1.12. Regiones productoras de minerales no metálicos.....	28
1.13. Clasificación de empresas del mármol en Puebla.....	30
1.14. Población de empresas del mármol en Puebla.....	31
1.15. Estructura de la cadena de producción del mármol.....	35

1.16.	Principales actividades en la cadena productiva.....	37
1.17.	Áreas de oportunidad en la cadena de producción del mármol.....	39
1.18.	Matriz FODA de la producción minero-metalúrgica del mármol.....	41
2.19.	Proceso de creación del conocimiento.....	55
2.20.	El conocimiento como recurso estratégico.....	59
2.21.	Definiciones de competencias clave.....	65
2.22.	Requisitos y atributos de las competencias clave.....	68
2.23.	Competencias clave y ventajas competitivas.....	70
2.24.	Ejemplos de fuentes de ventaja competitiva.....	71
3.25.	Enfoques de la innovación.....	77
3.26.	Definiciones de innovación empresarial.....	79
3.27.	Tipos de innovación empresarial.....	88
3.28.	Variables y dimensiones.....	105
3.29.	Modelo hipotético.....	110
4.30.	Relación entre preguntas y objetivos de investigación.....	118
4.31.	Variables, dimensiones y reactivos.....	121
4.32.	Población de estudio.....	124
4.33.	Características de la muestra.....	125
4.34.	Ficha técnica del trabajo de campo.....	127
5.35.	Perfil general de los expertos.....	134
5.36.	Valoración de los jueces.....	137
5.37.	Asimetría y curtosis.....	141
5.38.	Estadísticos descriptivos.....	142
5.39.	Matriz de componentes rotados (40 reactivos).....	145
5.40.	Matriz de componentes rotados (28 reactivos).....	146
5.41.	Factores y reactivos.....	150
5.42.	Coeficiente Alfa de Cronbach.....	152
5.43.	Estructura de la parcelación.....	155
5.44.	Modelo estructural del AFC.....	157
5.45.	Resultados del modelo AFC.....	159
5.46.	Varianza explicada .....	161

5.47.	Estimación de los parámetros.....	162
5.48.	Estimación de los errores.....	162
5.49.	Indicadores de ajuste del modelo AFC.....	167
6.50.	Descriptivos por variable observada.....	169
6.51.	Perfil de entrevistados.....	170
6.52.	Correlaciones $r$ de <i>Pearson</i> y significancia.....	179
6.53.	Análisis <i>Stepwise</i> para probar la relación entre conocimiento organizacional y competencias clave.....	181
6.54.	Análisis <i>Stepwise</i> para probar la relación entre conocimiento organizacional con innovación no tecnológica.....	182
6.55.	Análisis <i>Stepwise</i> para probar la relación entre innovación no tecnológica y competencias clave.....	184
6.56.	Análisis de regresión jerárquica para probar el efecto modulador de nuevas prácticas en la relación entre experiencia compartida y competencias clave.....	186
6.57.	Análisis de regresión jerárquica para probar el efecto modulador de nuevas prácticas en la relación entre intercambio de información y competencias clave.....	188
6.58.	Análisis de regresión jerárquica para probar el efecto modulador de nuevas prácticas en la relación entre conocimiento integrado y competencias clave.....	190
6.59.	Análisis de regresión jerárquica para probar el efecto modulador de mercadotecnia en la relación entre experiencia compartida y competencias clave.....	192
6.60.	Análisis de regresión jerárquica para probar el efecto modulador de mercadotecnia en la relación entre intercambio de información y competencias clave.....	194
6.61.	Análisis de regresión para probar el efecto modulador de mercadotecnia en la relación entre conocimiento integrado y competencias clave.....	196

El objetivo de esta tesis doctoral es analizar los efectos de la innovación no tecnológica (innovación de organización e innovación de mercadotecnia) en la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave, en las empresas que conforman el subsector del mármol en el estado de Puebla, para determinar su contribución como factores predictores de su desarrollo y permanencia en el mercado.

Una manera de analizar el desempeño competitivo de una industria es explorando la contribución del concepto competencias clave (*core competencies*) a la base tradicional de la estrategia, desde la perspectiva teórica de los recursos y capacidades de la empresa. A diferencia del enfoque de la estrategia basado en el paradigma de la organización industrial, la teoría de los recursos y capacidades asume que la ventaja competitiva de una empresa se apoya en la posesión, en primera instancia, de recursos únicos que son difíciles de imitar, uno de estos recursos es el conocimiento organizacional.

Diversas investigaciones apuntan hacia el conocimiento, como el elemento explicativo del impulso económico de las empresas, pero sólo cuando este conocimiento a través de su conversión de tácito a explícito y de explícito a tácito mediante un proceso de socialización, externalización, combinación e interiorización, logra el estatus de conocimiento organizacional. Su carácter estratégico para la empresa se encuentra en sus características tácitas: es personal en tanto que reside en el individuo, por lo que no es directamente apropiable, su transferencia es posible sólo a través de su aplicación práctica en la actividad productiva, representa la fuente primaria del valor agregado (Barney, 1991, Grant, 1996a, b; Nonaka & Takeuchi, 1995, Prahalad & Hamel, 1990). Por lo tanto, en la habilidad para crear conocimiento, pero también para integrarlo con la base de conocimiento ya existente (Prahalad & Krishnan, 2009).

Sin embargo, de acuerdo con Scarbrought (1998) el proceso de creación de nuevos conocimientos es una realidad que enfrenta retos para la construcción y el control de competencias clave, especialmente cuando las empresas dejan de considerar el mecanismo de conversión del conocimiento como eje vertebral de su estrategia, convirtiéndose en una limitante importante porque es muy probable que gran parte del conocimiento tácito nunca llegue a ser explícito y otra parte del conocimiento explícito tampoco llegue a difundirse.

La ortodoxia económica de origen Schumpeteriana señala que una función de las empresas es crear valor económico y, un camino para hacerlo es a través de la innovación (Echeverría & Merino, 2011). Sin embargo, el potencial innovador de una empresa es el resultado de múltiples variables como factores determinantes (García, Barahona & Navas, 2010). Uno de estos factores es la innovación en su vertiente no tecnológica: innovación de organización e innovación de mercadotecnia.

El interés por la innovación no tecnológica surge cuando al definir y medir las actividades de innovación, se confirmó que el progreso tecnológico también tiene lugar durante el trabajo cotidiano sin actividades previas de investigación y desarrollo (*Manual de Frascati, 1963*), pero su incorporación como uno de los ejes principales del marco metodológico del *Manual de Oslo*, es reciente; allí se reconoce explícitamente la importancia económica de la innovación de organización y la innovación de mercadotecnia en los beneficios de la empresa (OCDE/EUROSTAT, 2005).

La cuestión principal que aborda y busca responderse en esta tesis es comprender la función que desempeña la innovación no tecnológica (innovación organizativa e innovación de mercadotecnia) como mecanismo generativo por medio del cual el conocimiento organizacional influye sobre las competencias clave, o bien afecta la dirección y/o la fuerza de la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave en las empresas del subsector del mármol del estado de Puebla.

Esta cuestión surge del interés por conocer el quehacer innovador de las empresas mencionadas desde su componente no tecnológico; la naturaleza, intensidad y la dirección de sus efectos en la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave.

El planteamiento tiene importancia si se toman en cuenta los desafíos que enfrentan las empresas que conforman el subsector del mármol, derivado de la tendencia a innovar desde lo no tecnológico ante la creciente competencia en el mercado mundial de las rocas dimensionables.

Debido a la ausencia de instrumentos que midan los efectos de la innovación no tecnológica en la relación entre distintas variables organizacionales se elaboró y validó el instrumento de recolección de datos primarios “efectos de la innovación no tecnológica (EFINT)”. El instrumento se compone de 40 reactivos: 17 para validar dimensiones de la innovación no tecnológica (innovación de organización e innovación de mercadotecnia), 12 para conocimiento organizacional (socialización, externalización, combinación e interiorización) y 11 para competencias clave (ingreso a mercados, valor para el cliente y costo para la empresa).

Entre las limitaciones que tiene esta investigación se citan: primero, el uso de la misma muestra tanto para los cálculos para realizar el análisis factorial exploratorio como para el análisis factorial confirmatorio, cuando en la literatura se recomiendan dos muestra diferentes para confirmar que los reactivos utilizados en el instrumento de medición tengan sentido conceptual y corroboren su pertinencia para medir lo que se desea medir y segundo, tampoco fue posible tener acceso a las innovaciones de ningún tipo por falta de registro en las empresas estudiadas, es una limitación dado que la literatura recomienda incluir en los estudios empíricos un número determinado de innovaciones para conocer su alcance porque se considera que pueden ejercer un efecto importante entre las variables bajo estudio.

La literatura previa establece relaciones de distinta naturaleza entre el conocimiento organizacional y las competencias clave (Aiken & Hage, 1971; Barney, 1991; Grant, 1991; Grant, 1996a; Grant, 1996b; Hamel, 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995; Nonaka y Teece, 2001; Peteraf, 1993; Prahalad & Hamel, 1990; Teece & Pisano, 1994; Teece et al., 1997; Wernerfelt, 1984.), entre el conocimiento organizacional y la innovación no tecnológica (García, Barahona & Navas, 2010; Grant, 1991; Grant, 1996a, 1996b; Nonaka & Takeuchi, 1995; Prahalad & Hamel, 1990.) y entre la innovación no tecnológica y las competencias clave (Daft, 1978; Damanpour, 1991; Damanpour & Gopalakrishnan, 2001; OCDE/EUROSTAT, 2005). Sin llegar a resultados concluyentes, las relaciones planteadas entre las distintas variables se abordan con propósitos distintos a los señalados en este estudio, no se detectaron investigaciones que exploren el efecto de la innovación no tecnológica en las relaciones netre el conocimiento organizacional y las competencias clave.

Los resultados del análisis cuantitativo muestran que factores como la experiencia compartida, el intercambio de información y el conocimiento integrado contribuyen a mejorar, por un lado, los beneficios para el cliente a través del valor ofrecido; también ayudan a disminuir los costos para la empresa y facilitan el acceso a nuevos mercados. Sin embargo, factores como la implantación de nuevas prácticas para mejorar el aprendizaje y la distribución del conocimiento en la empresa, así como el desarrollo de nuevas técnicas de comercialización influyen en la contribución que hacen los factores señalados. Los patrones de correlación  $r$  de Pearson para todas las variables resultaron como se esperaba: positivas y significativas. La excepción fueron las correlaciones entre nuevas prácticas y prioridad por costos ( $r=.103$ ,  $p>0.01$ ) y entre mercadotecnia y prioridad por costos ( $r=.154$ ,  $p>0.01$ ), son positivas pero no son significativas.

Los resultados del análisis cualitativo muestran factores que favorecen el incremento de los beneficios para el cliente, contribuyen a la disminución de los costos para la empresa y facilitan el acceso a nuevos mercados. Entre ellos, destacan la ubicación geográfica, la posesión de materiales en cantera, el tipo de propiedad y administración de las empresas, el orgullo generacional, los valores organizacionales y el capital relacional. Algunos de

ellos, por ser intangibles y estables en el tiempo logran incrementarse brindando identidad a las empresas.

La evidencia aportada ofrece una nueva perspectiva para comprender la naturaleza de los efectos y la función de la innovación desde su aspecto no tecnológico (innovación de organización e innovación de mercadotecnia) en la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave en las empresas del subsector del mármol del estado de Puebla.

Se concluye que la construcción de competencias clave de las empresas que integran el subsector del mármol tiene relación con las habilidades personales y grupales, derivadas de las experiencias compartidas, el intercambio de información y de los esfuerzos por integrar conocimientos tácitos y explícitos, moderadas por las nuevas prácticas y mercadotecnia. Situación que coloca al conocimiento organizacional en el centro del análisis de la innovación no tecnológica del subsector. Aspectos como el orgullo generacional, el capital relacional, los valores organizacionales, ubicación geográfica y el tipo de propiedad y administración de la empresa también tienen una importante contribución en el análisis de las competencias clave.

En la construcción del documento se utilizó una estructura, de tal modo que, lo conforman siete capítulos con el siguiente contenido:

El primer capítulo, revisa la dinámica y la estructura del subsector del mármol en el marco de los minerales no metálicos desde el punto de vista de los recursos y capacidades de su cadena productiva. En el segundo se construye el marco teórico alrededor del conocimiento organizacional y las competencias clave tomando en cuenta la perspectiva de los recursos y capacidades de la empresa y el enfoque del conocimiento. El tercer capítulo analiza la innovación desde el aspecto no tecnológico y su relación con el conocimiento organizacional y capacidades clave. Al final del tercer capítulo se identifican las dimensiones teóricas que integran a cada variable del modelo hipotético. En capítulo cuatro, abordan los aspectos alrededor del problema de investigación, preguntas,

objetivos, hipótesis y modelo hipotético. También describe el diseño de la investigación, población y muestra seleccionada, así como el procedimiento para la recolección y análisis de datos primarios. Los capítulos cinco y son de resultados; el capítulo cinco trata sobre la calidad métrica del instrumento de recolección de datos primarios, incluye un análisis factorial exploratorio y un análisis factorial confirmatorio. El capítulo seis presenta la caracterización de las variables de estudio en las empresas del subsector del mármol y las pruebas de hipótesis. Para terminar este capítulo se presentan las secciones dedicadas a la discusión de los resultados, conclusiones y futuras líneas de investigación. El documento cierra con las secciones de bibliografía y anexos.

**LA CADENA PRODUCTIVA DEL MÁRMOL**

---

El objetivo en este capítulo es caracterizar la cadena productiva del mármol en el estado de Puebla e identificar áreas de oportunidad relacionadas con la innovación tecnológica, el conocimiento organizacional y las competencias clave.

Primero, se describe la estructura de la minería no petrolera en México; segundo, se examina el potencial geológico minero del mármol en México; en tercer lugar se revisa la actividad minero-metalúrgica del estado de Puebla; la cuarta sección aborda el marco para el análisis de las cadenas productiva del mármol; en la quinta se caracteriza la cadena productiva; en la última sección se ofrecen las conclusiones del capítulo.

**1.1. Estructura de la minería no petrolera en México**

A pesar de que la minería no petrolera en México constituye el primer eslabón de la cadena productiva de diversas industrias, el alto grado de especialización, la concentración financiera y geográfica, y la integración vertical alcanzada le otorgan un carácter contrastante entre la gran minería (metálica) y la pequeña minería, generalmente no metálica (Coll, Sánchez & Morales, 2001). Los aspectos señalados, por otro lado, permiten que la extracción y la transformación formen parte de la industria minero-metalúrgica<sup>1</sup> integrada en una gran cadena productiva generadora de valor.

La minería no metálica quizá sea el terreno más árido, con menos estudiosos en temas relacionados con explotaciones de granito, talco, sal, asbesto, alumbre, grafito, otros (Taylor, 2004); este es el caso de la minería y la industria relacionada con las rocas

---

<sup>1</sup> Según el Instituto de Estadística Geografía e Informática, la industria minero-metalúrgica contempla la producción obtenida en las actividades de extracción, beneficio, fundición y afinación de minerales metálicos y no metálicos extraídos en minas y procesados en plantas metalúrgicas del país.

dimensionables<sup>2</sup>. De aquí surge el interés por analizar la cadena productiva del mármol a partir de las relaciones entre los actores que participan de ella, las actividades que realizan, así como los aspectos que influyen en su desempeño y situación actual.

Si bien la estructura de la minería en México es compleja, una primera manera de acercarse a ella es atendiendo su clasificación en petrolera y no petrolera. Según la Coordinación General de Minería (CGM, 2013), la minería no petrolera se divide, a su vez, en dos grandes áreas: minerales metálicos y minerales no metálicos. Los primeros se desagregan en metales preciosos y metales ferrosos y no ferrosos. Los minerales no metálicos lo integran 35 tipos de minerales; incluye las rocas dimensionables y como parte de ellas se encuentran el mármol y el travertino (**Figura 1.1**).

**Figura 1.1. Clasificación de la minería no petrolera**

A. Minerales metálicos			B. Minerales no metálicos		
<b>I. Metales preciosos</b>			Abrasivos naturales	Carbón	Piedras preciosas
Oro	Plata		Agregados pétreos	Celestita	Potasio
Paladio	Platino		Arcillas	Cemento	Rocas dimensionables
<b>II. Metales industriales</b>			Asbestos	Criolita	Sal
Aluminio	Estaño	Niquel	Asfalto natural	Diatomita	Sienita de nefelina
Antimonio	Fierro	Plomo	Azufre	Dolomita	Sílice
Arsénico	Iridio	Rodio	Barita	Feldespatos	Sodio
Berilio	Litio	Selenio	Bentonita	Fluorita	Talco
Bismuto	Magnesio	Tantalio	Boratos	Fosforita	Tierras Fuller+J26
Cadmio	Manganeso	Titanio	Calcita	Grafito	Yeso
Cobalto	Mercurio	Tungsteno	Caliza	Magnesita	Zircón
Cobre	Tierras raras	Vanadio	Caolín	Mica	
Cromo	Molibdeno	Zinc			

Fuente: Elaborada con información del Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2014.

<sup>2</sup> Una roca dimensionable, es toda aquella piedra que puede ser cortada y pulida a dimensiones y formas específicas, y reúne ciertas características físicas, químicas y mecánicas específicas según el uso deseado. Pueden ser rocas intrusivas como el granito, extrusivas como el pórfido, sedimentarias como la caliza y metamórficas como el mármol.

El dinamismo económico de un sector se mide generalmente a partir de los indicadores de desempeño, para el caso de la minería no petrolera sucede lo mismo. El Anuario Estadístico de la Minería en México (AEMM, edición 2014) reporta que en 2013, el sector crece a una tasa de 9.4% a precios de 2003, dos veces más que el crecimiento de la economía nacional (3.9%) en su conjunto, de tal manera que aporta 10% del producto interno bruto (PIB) industrial y 3% del PIB Nacional. Este desempeño se hace más sólido cuando el crecimiento de la industria es sostenido; por ejemplo, la tasa de crecimiento promedio anual de 4.2% entre 2001 y 2012, le otorgan a la minería no petrolera la cuarta posición entre los sectores que más divisas aportan al país después de las industrias automotriz, electrónica y petrolera.

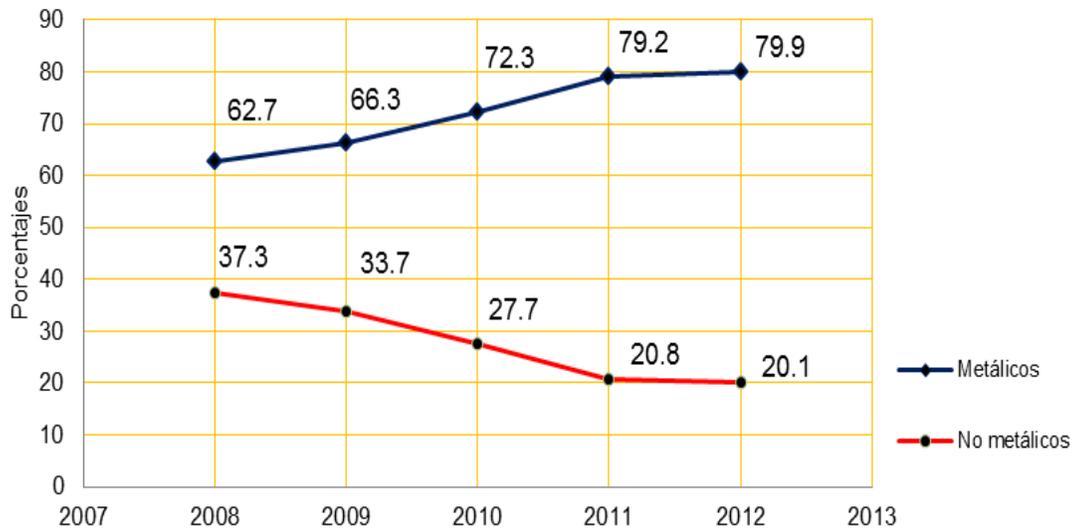
Cuando se desea sintetizar un sector como la minería no petrolera es necesario examinar por separado cada uno de sus componentes o indicadores, por ello es que a continuación se revisan sus principales indicadores de producción, inversión, empleo, y comercio exterior.

En primer lugar, en 2013 el valor de la producción minera nacional total a precios corrientes asciende a 291.1 mil millones de pesos (MMP)<sup>3</sup>, 12% más que 2011; de esta cifra los minerales metálicos participan del 79.9% y los minerales no metálicos 20.1% (AEMM, 2014); nótese que la brecha entre ellos tiende a abrirse en los últimos cinco años a favor de los minerales metálicos (**Figura 1.2**).

---

<sup>3</sup> La cifra equivale 22.4 mil millones de dólares (MMD) al tipo de cambio del 31 de diciembre de 2013 (12.98 pesos por dólar).

**Figura 1.2. Valor minero-metalúrgico nacional, 2008-2012**

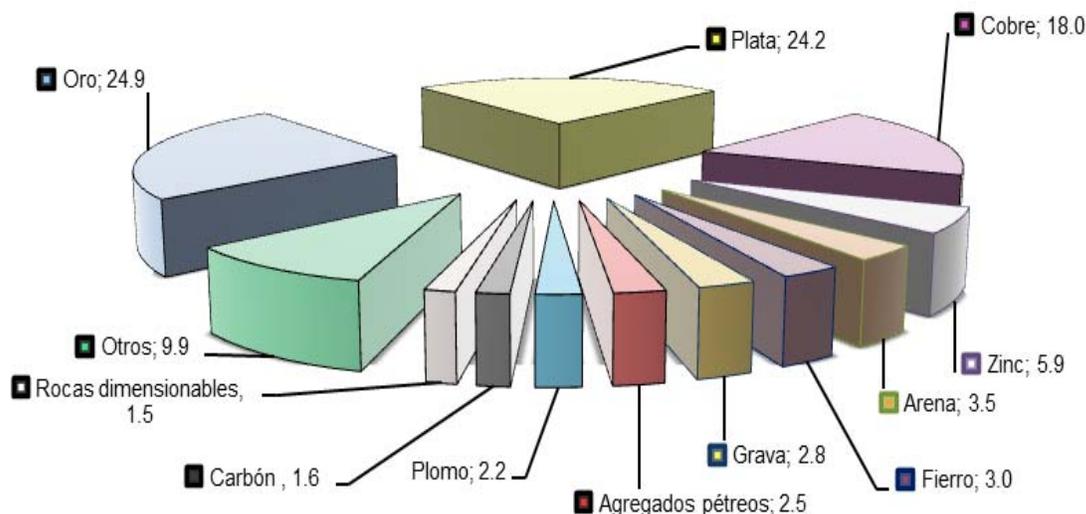


Fuente: Con información del Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2014.

Por tipo de mineral, destaca la producción de oro (24.9%), plata (24.2%), cobre (18%), zinc (5.9%), arena (3.5%), fierro (3.0%) y grava (2.8%); en conjunto representan 82.2% del valor total, mientras que las rocas dimensionables (1.5%) ocupan el onceavo lugar (Véase la **Figura 1.3**).

Entre los estados con una mayor participación sobresalen Sonora con 27.4%; Zacatecas, 24.3%; Chihuahua, 13.2%, y Coahuila con 7.9%; en conjunto aportan 72.8% del valor total de la producción minera nacional (AEMM, 2014).

**Figura 1.3. Valor de la minería, principales productos, 2013  
(participación %)**

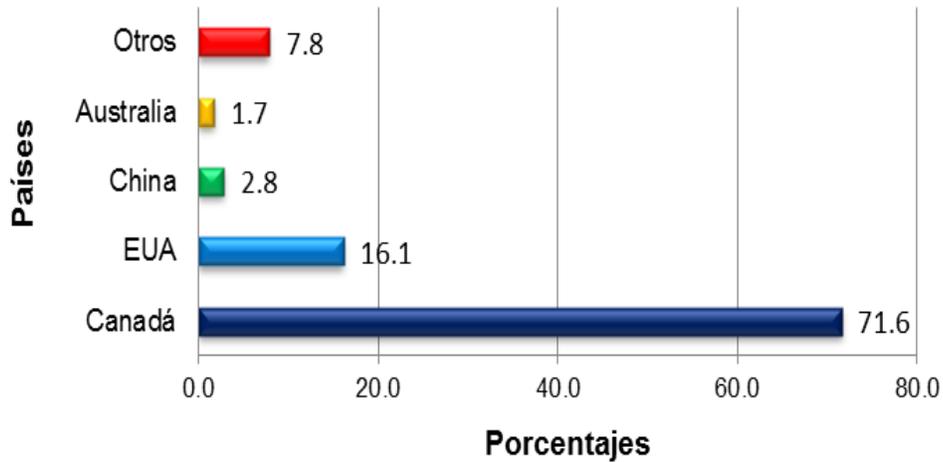


Fuente: A partir del Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2014.

La inversión es otro indicador de importancia cuando se desea conocer el origen del capital, el tipo de proyectos y las ramas en las que se aplica. La intensidad en este indicador puede, a mediano plazo, modificar la estructura del sector. Al respecto, en 2013, la inversión total alcanza 7,647 millones de dólares (MD)<sup>4</sup>; 36.3% más que un año anterior. De la inversión total, 27.2% es destinada a nuevos proyectos y es notoria la presencia de 285 empresas con capital extranjero operando 856 proyectos (AEMM, 2014). Del total de empresas extranjeras, 71.6% señalaron tener sus oficinas centrales en Canadá, 16.1% en Estados Unidos, 2.4% en China y 1.7% en Australia (**Figura 1.4**). En otras palabras, 92.2% de la inversión en nuevos proyectos mineros está concentrada en empresas provenientes de cuatro países del mundo.

<sup>4</sup> Alrededor de 99.2 mil millones de pesos (MMP), tipo de cambio al cierre del año 2013.

**Figura 1.4. Inversión extranjera por país de origen, 2013**

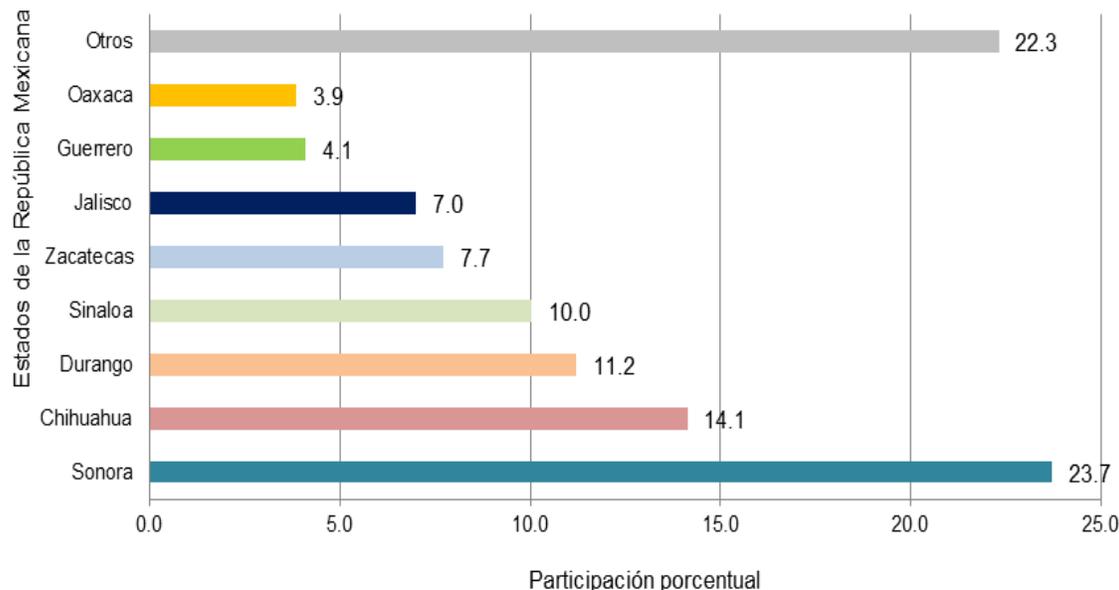


Fuente: Con información del Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2014.

Según su estatus, 78.2% del total de proyectos se encuentran en etapa de exploración, 9.6% en etapa de producción, 4.3% en etapa de desarrollo y 7.9% con suspensión de actividades; de acuerdo con el tipo de metal, 66.8% del total de proyectos están asociados con metales preciosos (oro y plata), 14% con polimetálicos, 11.1% a cobre, 5.4% con hierro y 2.7% con otros metales y materiales considerados subproductos (AEMM, 2014).

Asciende a 24 el número de estados de la República Mexicana en los que empresas con capital extranjero realizan trabajos de minería; de 856 proyectos, el mayor número se concentra en Sonora (23.7%), Chihuahua (14.1%), Durango (11.2%), Sinaloa (10.0%), Zacatecas (7.7%) y Jalisco (7.0%). En conjunto concentran 73.8 % (**Figura 1.5**).

**Figura 1.5. Distribución de proyectos con capital extranjero, 2013  
(Porcentajes)**



Fuente: Elaborada con información del Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2014

A partir de lo descrito, es posible deducir que la inversión en nuevos proyectos está asociada con la minería metálica, particularmente con los metales preciosos. Los estados del Norte de la República Mexicana concentran la mayor cantidad de proyectos con capital extranjero proveniente, principalmente, de Canadá y Estados Unidos de América.

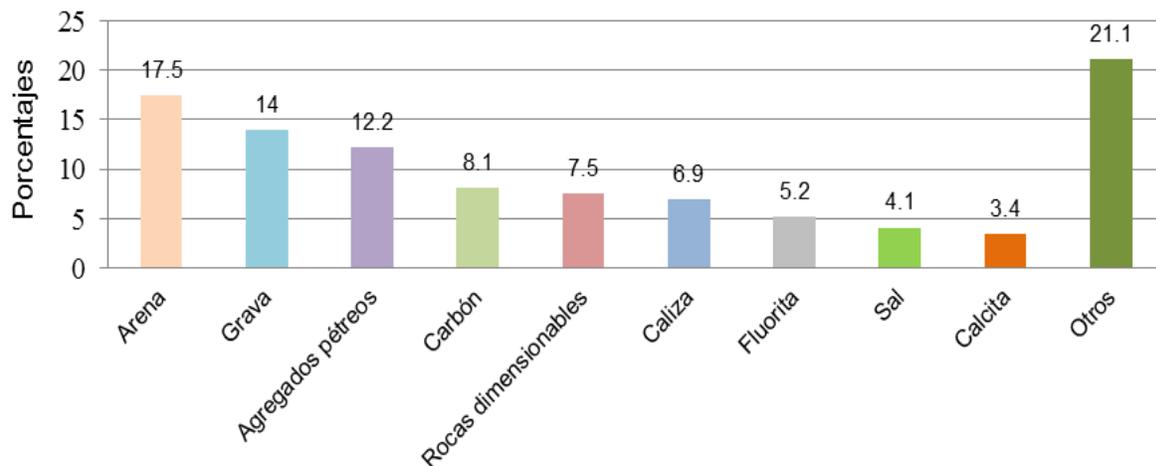
El empleo, sin lugar a dudas, es el indicador de mayor impacto social en cualquier sector de actividad económica. No obstante, en 2013 la industria minero-metalúrgica alcanza 328,555 puestos de trabajo, apenas 6% más con respecto a 2012. Los nuevos puestos son generados por las ramas: 13 de minerales metálicos, 34 de industrias metálicas básicas y 33 de fabricación de productos a base de minerales no metálicos. En conjunto, la industria genera 18 mil 833 empleos (AEMM, 2014).

No menos importante es el comercio exterior de productos minero-metalúrgicos. En 2013, el comercio total suma 32.8 MMD, monto 0.3% menor a los 32.9 MMD de 2012. En contra de lo que cabría suponer, el saldo en la balanza comercial es positivo, equivalente

a 12.6 MMD y un incremento de 2.1% con relación año anterior. Cabe destacar que los metales preciosos son el principal sustento de este resultado con un balance positivo por 12.31 MMD y un aumento de 1.1% comparado con 2012 (AEMM, 2014).

Por su parte, la contribución de los minerales no metálicos en términos de volumen y valor es poco significativa en el contexto de la minería mexicana, no por eso es menos importante si se toma en cuenta el impacto social que produce a través de la generación de empleo. De esta manera, en 2013, el valor de la producción total (a precios corrientes) asciende a 58.4 MMP: la arena participa con 17.5%; la grava, con 14%; los agregados pétreos, con 12.2%; el carbón, con 8.1%, y las rocas dimensionables, con 7.5%; en conjunto suman 59.3% del valor total de los minerales no metálicos (**Figura 1.6**). En el año de referencia, las rocas dimensionables ocupan la quinta posición entre los minerales no metálicos a nivel nacional.

**Figura 1.6. Valor de la producción nacional: minerales no metálicos, 2013.**



Fuente: Elaborada con información del Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2014

En 2013, el valor de la producción minero-metalúrgica del estado de Puebla asciende a 2.4 MMP; de acuerdo con el Panorama Minero del Estado de Puebla (PMEP, 2013), representa 0.84% del valor total nacional. Por principales productos, el estado de Puebla ocupa el primer lugar en Calcita, Feldespato, Olivino, Perlita, Tierras Fuller y Zeolita; el segundo en Bentonita, y el cuarto en caliza y rocas dimensionables (AEMM, 2014). A partir del volumen de producción total de este tipo de rocas, se estima que la producción de mármol alcanza mil toneladas mensuales.

En resumen, en 2013, 80.0% del valor total de la producción minera en México es generado por la minería metálica, por cinco minerales metálicos (oro, plata, cobre, zinc y fierro) y dos no metálicos (arena y grava), y por cuatro estados de la República Mexicana (Sonora, Zacatecas, Chihuahua y Coahuila). La producción de rocas dimensionables ocupa el lugar once en la minera y la quinta posición entre los minerales no metálicos. En conjunto, la industria minero-metalúrgica aporta 10.0% del PIB industrial, 3% del PIB Nacional y 18 mil 833 empleos.

La inversión en nuevos proyectos está asociada con la minería metálica, particularmente con metales preciosos. Los estados del norte del país concentran la mayor cantidad de proyectos con capital extranjero proveniente de cuatro países en el mundo. A mediano plazo se esperan incrementos en el número de empresas en etapa de producción, especialmente, en los estados de Sonora y Zacatecas (oro y plata) y Durango (oro, plata, plomo y zinc).

Los metales preciosos son el principal sustento del saldo positivo de la balanza comercial. Sin embargo, a diferencia de los minerales metálicos, los precios de los minerales no metálicos, en general, tienden a ser más estables a corto plazo por estar menos expuestos a los mercados de inversión; por el contrario, muestran gran sensibilidad a la situación de la demanda industrial.

## **1.2. Potencial geológico minero del mármol en México**

Desde la antigüedad el mármol es utilizado en la escultura y arquitectura para crear y construir verdaderas obras de arte que perduran a través del tiempo. El avance tecnológico derivado de la revolución industrial impulsó el desarrollo de nuevos productos y procesos (mármol molido, granulado y pulverizado) y, en consecuencia, nuevas aplicaciones. Este material de origen natural muestra versatilidad y actualmente tiene amplias aplicaciones que abarcan diversas industrias, desde la construcción, hasta la de alimentos y la farmacéutica.

La minería de mármol en México florece a finales del Siglo XIX en el norte del país, específicamente en el estado de Baja California Norte. Este florecimiento se debe, entre otras razones, al impulso de la actividad económica por el gobierno de Porfirio Díaz, mediante reformas a la ley y el acomodo del marco legal que permitiera a la inversión extranjera directa (IED) realizar exploraciones de grandes áreas en la zona fronteriza del país en busca de minerales susceptibles de explotación. Casi por azar, se descubre el potencial de rocas dimensionables en grandes depósitos en canteras de “mármol-ónix” que sobresalen en la superficie. Lo exótico de sus colores resulta muy atractivo para el mercado internacional en expansión (Coll, Sánchez & Morales, 2001).

Taylor describe la explotación del ónix-mármol, en el sitio conocido como “El Mármol”, en el actual estado de Baja California Norte, por cinco décadas desde su descubrimiento en 1890 hasta 1958, cuando cerró la cantera. Resalta, en especial, las actividades de la empresa New Pedrara Mexican Onyx Company, formada en 1892, y otras que le sucedieron, como la Southwest Onyx and Marble Company, establecidas en 1921. Examina los factores que condujeron al auge de este negocio durante las primeras décadas del siglo XX, así como las razones de su decadencia y extinción a finales de la década de 1950 (Taylor, 2004).

En el caso del travertino prehispánico, denominado “tecali”, se reconoce su importancia entre los estudiosos de las culturas mesoamericanas por su carácter de material precioso utilizado en la elaboración de objetos de estatus o prestigio y de carácter ritual. Algunos

ejemplares elaborados con este material fueron encontrados en sitios dominados por las culturas: mixteca, maya, teotihuacana y purépecha. Su uso se mantuvo durante la época de la Colonia hasta la actualidad (Robles, Sánchez & Jiménez, 2015).

Pese a que en México existen grandes superficies de afloramientos rocosos compuestos por rocas carbonatadas que ofrecen potencial como rocas dimensionables, la producción actual se concentra en tres estados de la República Mexicana: Puebla, Durango y Coahuila, que en conjunto generan 50.1% de la producción bruta total de mármol (INEGI, 2011).

Los tres estados mencionados conforman dos principales zonas: la primera corresponde a la región denominada “La Laguna”, en el límite de los estados de Durango, Coahuila y Zacatecas; la segunda comprende gran parte del estado de Puebla.

En la segunda zona destacan yacimientos de mármol del área San Lorenzo-La Joya, municipio de Tepeaca, se ubican en la provincia del Eje Neovolcánico. La columna estratigráfica está representada por rocas calcáreas de la Formación Orizaba del Cretácico Inferior, que consiste en calizas color gris oscuro, gris claro, rojizas y lila con textura *mudstone* a *packstone*<sup>5</sup> y estructura compacta con horizontes de conglomerados calcáreos, constituidos por clastos de caliza, cuarzo y pedernal; en las partes bajas se tienen suelos areno-arcillosos de color café claro de edad reciente (Dunham, 1962).

Las muestras de mármol representativas de esta área, presentan colores gris claro, gris oscuro y lila; mediante pruebas de corte y pulido reportaron buen brillo y facilidad al corte: en el mercado se conoce como mármol tipo Santo Tomás lila (Secretaría de Economía, 2012).

El área de Xilolotla, municipio de Tepeaca en Puebla, tiene contacto entre la cima del miembro inferior y la base del miembro superior de la Formación Maltrata, el color de la caliza es gris y, por efectos de marmorización, adquiere tonalidades blancas,

---

<sup>5</sup> De acuerdo con su textura, las rocas se clasifican en calizas carbonatadas en *mudstone* y *packstone* atendiendo el porcentaje de lodos carbonatados contenidos en su composición y textura.

ocasionalmente con bandeamiento y nódulos de pedernal. Las calizas presentan en general marmorización por efecto de metamorfismo de contacto y se tiene alteración de la caliza en mármol por efectos térmicos; así mismo, algunas zonas con oxidación superficial. Las zonas de interés se definen por el espesor de las capas, de donde pueden extraerse bloques con medidas mínimas de corte de 1 m<sup>3</sup> sin fracturamiento, oquedades de dilución o bandas de pedernal (Secretaría de Economía, 2012).

En las inmediaciones del poblado de Tepexi de Rodríguez, Pue., las rocas más antiguas que se encuentran son los esquistos verdes del Complejo Acatlán del Paleozoico Inferior, sobre los que yacen discordantemente los de la Formación Orizaba del Cretácico Inferior de color crema, textura *mudstone* a *wakestone* con vetillas de calcita y hematita, y con horizontes de caliza fosilífera, que en algunos estratos se observan nódulos de pedernal y la Formación Cuayuca del Terciario Superior, formada por un conglomerado calcáreo y arcilla montmorillonítica. Sobre las dos formaciones mencionadas está depositada, concordantemente a la Formación Cuayuca y discordantemente a la Formación Orizaba, un paquete de calizas lacustres, de donde se extrae el mármol travertino y las calizas de la Formación Orizaba (INEGI, 2011; Secretaría de Economía, 2012).

Con base en el análisis previo es posible afirmar que desde el punto de vista minero, la región de “La Laguna” ocupa el primer lugar debido a su potencial geológico, el flujo de las inversiones en nuevos proyectos y por la contribución al valor total de la minera nacional. Sin embargo, el potencial geológico de la segunda zona en el estado de Puebla, es prometedor y puede marcar la diferencia en el flujo de las inversiones a mediano plazo.

### **1.2.1. Datos técnicos**

Geológicamente, el mármol es una roca metamórfica carbonatada derivada de calizas y/o dolomías que han sido afectadas por metamorfismo (INEGI, 2011). Comercialmente, la palabra mármol no tiene un sentido petrográfico, aunque a menudo se refiere a rocas

calcáreas como a calizas recristalizadas, dolomías, mármol, ónix y travertino; en ocasiones se aplica el término a rocas como tobas, serpentinas y granito. Aunque cada una de estas rocas tiene características geológicas propias, se tiene que cumplir con requerimientos comerciales, referidos generalmente a placas y parquet con espesor constante y una tolerancia de  $+1/32$ ", escuadra perfecta, brillo espejo, sin relices ni porosidad, biselado homogéneo, entre otras (Documento interno, empresa Central Marmolera de Puebla, 2014).

A continuación se realiza una distinción entre el mármol y el travertino en un sentido petrográfico, debido a que éste último se explota comercialmente de manera importante en la zona de estudio.

El origen geológico de las rocas dimensionables determina sus características y sus aplicaciones. En este caso, el mármol es una roca metamórfica "compuesta generalmente de carbonatos de calcio, muy apreciada por las tonalidades y matizado del color, aspecto vítreo; dureza y resistente a la intemperie" (INEGI, 2011: 63).

La Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM, en inglés) agrega otros elementos y lo define "como una roca cristalina que contiene uno o más de los siguientes minerales: calcita, dolomita, o de serpentina y capaz de tomar un pulimento. Debe estar libre de hechizos, grietas, costuras abiertas, pozos u otros defectos que puedan afectar a su resistencia, durabilidad o apariencia" (Mumtaz, 2003:55).

Su metamorfismo (transformación) se atribuye a las elevadas temperaturas y presiones a las que los sedimentos fueron sometidos durante la fase de cristalización (desaparecen todos los fósiles), en la que los pequeños cristales se reúnen en otros mayores, de tal modo que pueden ser reconocidos a simple vista. Durante el proceso de formación es común que se incorporen sustancias y minerales diferentes considerados componentes secundarios<sup>6</sup>. Son éstos los que le otorgan una amplia gama de colores que van desde el blanco hasta el negro pasando por las tonalidades grises.

---

<sup>6</sup> Son componentes como la mica, serpentina, granate, limonita y otros.

Un análisis químico realizado por el Servicio Geológico Mexicano (SGM) junto con otras dos instituciones determinó que el mármol está compuesto en 99% de carbonato de calcio y algunos otros elementos que, al contaminarlo le proporcionan las diferentes tonalidades en coloración (**Figura 1.7**).

**Figura 1.7. Análisis químico genérico BQ y SL del mármol**

Determinación	Resultado	Método
Carbonato de calcio	99.00%	Volumétrico
Calcio	39.60%	Volumétrico
Carbonatos	59.40%	Volumétrico
Silice más insolubles	0.257	Gravimétrico
Aluminio	0.061	Gravimétrico
Óxido ferrico	0.034	Absorción atómica
Óxido de calcio	58.83	Volumétrico
Anhidrido carbónico	39.59	Gravimétrico
Anhidrido sulfúrico	0.25	Gravimétrico
Óxido de magnesio	0.47	Absorción atómica
Bario	0.002%	Peso emisión de plasma
Fierro	0.009%	Peso emisión de plasma
Potasio	0.024%	Peso emisión de plasma
Magnesio	0.140%	Peso emisión de plasma
Sodio	0.300%	Peso emisión de plasma
Plomo	0.092%	Peso emisión de plasma
Estroncio	0.015%	Peso emisión de plasma

Nota: Análisis realizado por el centro experimental del servicio geológico mexicano; el centro de control total de calidades (CECON) y el instituto mexicano del petróleo. División química analítica. Fuente: Publicado en página WEB de la empresa Cien por ciento mármol, S.A. Disponible en <http://cienporcientomarmol.com/analisis.shtml>. Consultado en marzo de 2015.

El travertino es una roca sedimentaria (caliza) formado por calcita, aragonita y limonita; es un carbonato de agua dulce (Flügel, 2004). Las canteras más grandes se localizan en México, Perú y Turquía, pero son famosas las variedades italiana y el travertino Romano. Es utilizado como piedra ornamental en la arquitectura, ya sea en estado natural o pulido para interiores y exteriores. Actualmente es muy apreciada su durabilidad, la facilidad en su aplicación y sus cualidades estéticas en la industria de la construcción y decoración.

Debido a las características descritas, el travertino es una materia prima con aplicaciones específicas de alto valor comercial.

Lo que hace del travertino un material comercialmente atractivo son los fósiles encerrados dentro de él (caracoles terrestres, vertebrados, plantas, etc.), sus células falciformes exhibiendo hojas microcristalinas y los cementos fibrosos que abarcan más huecos lenticulares. Los elementos presentes en esta piedra caliza la convierten en altamente porosa de formas irregulares que una vez cortadas y laminadas, adquieren formas y figuras especiales que son muy apreciadas en la industria de la construcción y el sector comercial.

El travertino se distingue del mármol, de acuerdo con Schumann (1987) a partir de sus características físicas, tamaño de grano, cristales, cavidades y fósiles, entre otros (Véase **Figura 1.8**).

**Figura 1.8. Características del mármol y de rocas calizas**

Mármol	Calizas
Grano grueso	Grano fino
Cristal visible a simple vista	Cristal no perceptible
Corte sacaroide (en canal)	Corte denso
Translúcido en los bordes	No translúcido
Sin cavidades	Con cavidades
Sin fósiles	Con fósiles

Fuente: Guía técnica del mármol blanco, empresa Macael mármol.  
En [www.macaelmarmol.com](http://www.macaelmarmol.com). Consultado en marzo de 2015.

Las características, derivadas de su origen geológico, determinan las aplicaciones potenciales de las rocas descritas. De acuerdo con información proveniente de la investigación de campo y complementada con los datos que proporciona la empresa cien por ciento mármol<sup>7</sup>, en forma de placa o parquet es utilizado como material en la

<sup>7</sup> Información publicada en página WEB de la empresa Cien por ciento mármol, S.A., disponible en <http://cienporcientomarmol.com/analisis.shtml>. Consultado en marzo de 2015.

construcción de edificios para recubrir exteriores e interiores. El mármol fragmentado tiene una aplicación como agregado en concretos (grava, marmolinas y granos) y como materia prima en la producción de cal viva. También tiene una aplicación ornamental en forma de estatuas, figurillas, pedestales de lámparas, monumentos, piezas de ornato y lápidas. En cambio, el travertino se utiliza, generalmente, en recubrimientos para interiores (pisos, columnas, escaleras, mesas, chimeneas, cocinas integrales, fachadas, muebles para baño, lámparas, joyería, etc).

Cabe señalar que en la industria de la construcción y en todo el sector comercial la palabra “mármol” adquiere un sentido amplio para referirse a toda roca caliza (incluso rocas calcáreas como la serpentina) superficialmente compacta y susceptible de ser pulida. La consideración anterior también incluye al travertino, a pesar de tener un origen geológico y características físicas distintas al mármol. En el presente estudio se admite el término “mármol” para representar a toda aquella rocas susceptible de corte y pulido en la obtención de placas (láminas), parquet (pisos) y figuras ornamentales en el sector artesanal sin perder de vista las diferencias descritas.

### **1.2.2. Normatividad de la industria minero-metalúrgica**

El Artículo 5º de la Ley Minera (2006) vigente en México, fracción IV y V, exceptúa su aplicación a las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin, además de los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación se realice a cielo abierto. Por lo tanto el mármol se excluye como concesible<sup>8</sup>; es decir, su extracción queda exenta de pago por derechos mineros federales. Adicionalmente, menciona que es dominio del dueño del terreno, quien puede explotarlo con la única limitante que su extracción sea por tajo o en cantera (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014)

---

<sup>8</sup> El término “concesible” se utiliza para indicar que está sujeto al régimen de concesión referido en la Ley minera mexicana vigente.

La calidad del mármol se rige por las normas internacionales de la *American Society for Testing Materials* (ASTM), Dichas normas describen especificaciones de calidad para la selección de mármol y calizas, para el diseño de estructuras e instalaciones y pruebas de resistencia y absorción de las rocas (**Figura 1.9**).

**Figura 1.9. Normas ASTM para mármol y travertino 1/**

Clave	Descripción
C503-9e1	-Especificación para mármol.
C568-99	-Especificación para caliza.
C1528-02	-Guía para la selección de rocas dimensionables para uso exterior.
C1242-02 <sup>a</sup>	-Guía para la selección, diseño e instalación de anclas exteriores de rocas dimensionables y sistemas de anclaje.
C170-90	-Método de prueba para resistencia a la compresión de roca dimensionable.
C99-87	-Método de prueba para módulo de ruptura de roca dimensionable.
C97-02	-Métodos de prueba para absorción y gravedad específica del volumen de roca dimensionable.
C119-02c	-Terminología relativa a roca dimensionable.
C1527-02	-Especificación para travertino.

Nota: 1/ American Society for Testing Materials  
Fuente: Cámara de Aragón, España (2005).

### 1.2.3. Producción y comercialización del mármol

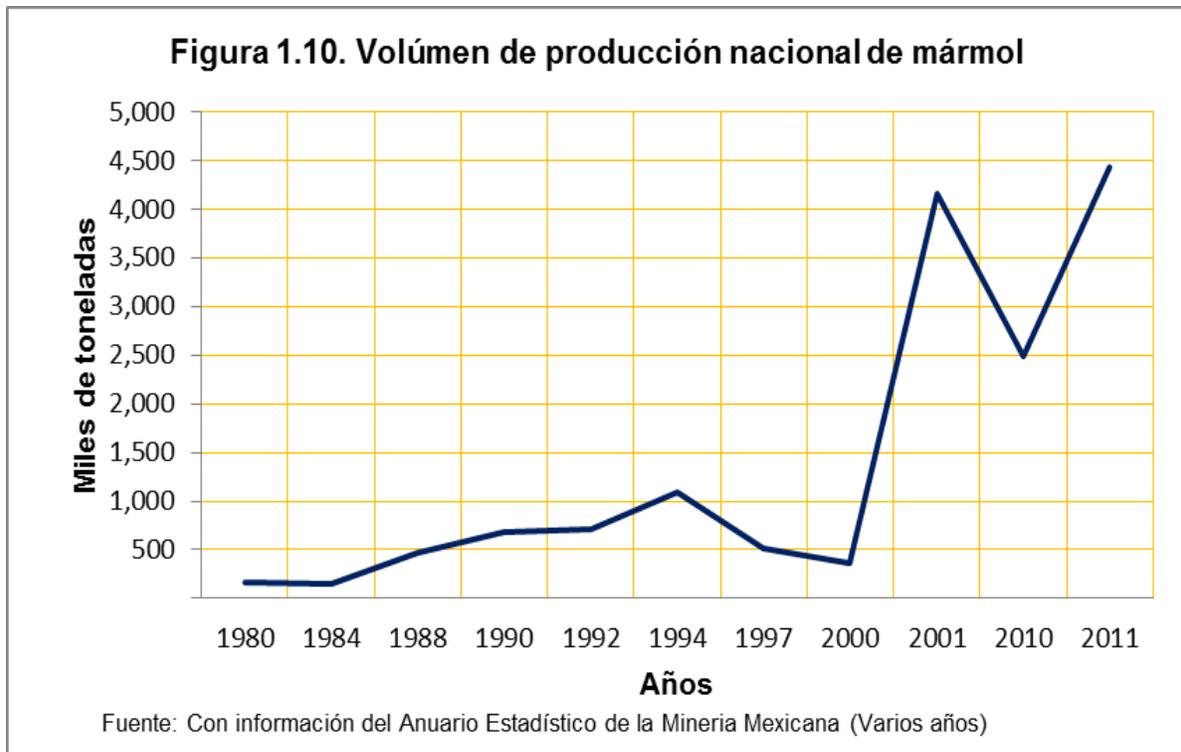
La Cámara Española de Aragón (2005) basada en el estudio sobre el mercado del mármol señala que las canteras<sup>9</sup> más importantes en el mundo se encuentran en Italia, España, Francia, Portugal, Alemania, Países Escandinavos, China, India, Turquía, Israel, Irán, Egipto, Arabia Saudita, Estados Unidos, Canadá, México y Brasil.

<sup>9</sup> Una cantera es un lugar de donde se extrae piedra y otros materiales usados en la construcción.

Italia es considerado el líder mundial en la producción de rocas dimensionables; posee fortalezas como la explotación del famoso mármol blanco extraído de las canteras de los Alpes Apuanos, en la provincia de Carrara, de donde adquiere su nombre; el acceso a la tecnología contenida en la maquinaria industrial y herramientas de diamantes; cuenta con empresas especializadas en la extracción, en el transporte y en diferentes tipos de pulidos, etc. Sobre el consumo de rocas dimensionables, encabezan la lista Estados Unidos, Alemania, Austria, España y Reino Unido (Cámara de Aragón, 2005).

Según el Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (AEMM, varios años) la producción de mármol en México en el periodo 1990-1994 prácticamente duplicó su volumen al pasar de 681 mil, en 1990, a 1 millón de toneladas en 1994. Sin embargo, a partir de 1995 debido a la contracción de la economía nacional y de la industria de la construcción, observó una tendencia descendente hasta ubicarse en una producción de 516 mil toneladas en 1997, incluso por debajo del nivel que había alcanzado en 1990. Fue a partir de 1998 que inicia nuevo crecimiento con 28.5%, superior al año anterior. Para 2001, la producción alcanzó más de 4 millones de toneladas frente a las 362 mil toneladas obtenidas en el año 2000, logrando una participación del 21% en la producción total de minerales no metálicos.

La serie estadística de tres décadas confirma que se trata de un sector con una producción errática; por ejemplo: en 1990 creció cinco veces más que diez años antes; en el 2000 la producción disminuyó a la mitad de lo que se producía en 1990; para el 2011 el volumen de producción fue similar a la de diez años antes. Esto confirma que se trata de un sector muy sensible al desempeño de la industria de la construcción como sucedió en el segundo quinquenio de la década de los años noventa (**Figura 1.10**).



Las principales maneras de comercializar el mármol mexicano: en forma de bloque, placa, parquet (recubrimiento para pisos) y figuras decorativas (esculturas y otras). Las dimensiones de cada uno se encuentran establecidas por el mercado y existen medidas estándar que toman en cuenta a la hora de producir (Véase **Figura 1.11**).

**Figura 1.11. Formas de comercialización del mármol**

Producto	Descripción	Dimensiones
Bloque	Es una masa sólida, trozo grande de piedra sin labrar cortada en forma de cubo.	Requerimientos del cliente, generalmente mayores a 1m <sup>3</sup> . Para la fabricación de parquet. Los bloques para exportación pueden tener desde 5m <sup>3</sup> .

Placa	También llamada lámina, es una pieza plana y delgada de la que se obtienen piezas más pequeñas.	Requerimientos del cliente, generalmente mayores al parquet, con espesores de 2 cm.
Parquet (recubrimientos para pisos)	Piezas planas en medidas estándares con algunas diferencias de espesor, según mercado destino.	Mercado estadounidense 12"x12"x3/8" (30.5x30.5x0.95 cm) 16"x16"x3/8" (40.0x40.0x0.95 cm) 18"x18"x3/8" (45.7x45.7x0.95 cm) 24"x24"x3/8" (61.0x61.0x0.95 cm) Medidas de recuperación 10x20x0.95 cm 10x30x0.95 cm
Cubiertas, ovalines, muros, esculturas, etc.	Piezas con diferentes formas, diseños y medidas	Requerimientos del cliente

Nota: En el mercado nacional se manejan las medidas de recuperación, las cuales provienen de los materiales sobrantes después de la obtención del parquet de medida estándar.  
Fuente: Consejo de Recursos Minerales de la Secretaría de Energía, 1992; Investigación de campo, 2014.

### 1.3. Actividad minero-metalúrgica del estado de Puebla

El Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN, 2013) asigna las clases: 212312 y 327991. La primera hace referencia a las unidades económicas dedicadas principalmente a la explotación de mármol a través del dimensionado en minas y a actividades de beneficio, como la trituración. Incluye también unidades económicas dedicadas a la explotación de granito, ónix y serpentina. Excluye unidades económicas dedicadas a la explotación de piedra de cantera y otras piedras dimensionadas. La segunda clase incluye a “todas aquellas unidades económicas dedicadas principalmente a la fabricación a base de piedras de cantera, mármol, granito, ónix y obsidiana, de productos como bases para mesas, cubiertas, muebles de baño, laminados para la construcción, lápidas y figuras ornamentales, por medio del corte, dimensionado, pulido, laminado y biselado” (INEGI, 2014).

Una manera de medir el grado de desarrollo del subsector del mármol es por el número de empresas que participan en él: en 1992 había en el país 65 plantas procesadoras entre cortadoras y pulidoras distribuidas en la Región de la Laguna, el estado Puebla y la Ciudad de México. Solamente 48.0% del total integraban en su proceso productivo la

explotación de mármol en cantera. En cambio, 52.0% compraba los bloques o placas para realizar cortes y elaborar productos finales. En el mismo año se registraron 114 canteras, la mayoría de ellas eran explotadas en forma rudimentaria, las más tecnificadas se localizaban en la Región de la Comarca Lagunera (Consejo de Recursos Minerales, 1992)<sup>10</sup>.

Veinte años después (2013), según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2013) del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) a nivel nacional se reportaron 3,281 unidades económicas relacionadas con la explotación del mármol; alrededor del 6.4% (210) son extractivas y 3.6% (118) son plantas procesadoras. Se estima que del total de 118 plantas procesadoras en el país, 25% se localizan en Puebla (29).

El universo actual de empresas que componen la industria minero-metalúrgica del estado de Puebla (relacionadas con las *clases 212312 y 327991*) es de 914 unidades económicas, entre plantas procesadoras, unidades mineras y comercializadoras (INEGI, 2013).

El estado de Puebla se ubica en la porción centro-oriental de la República Mexicana, en una superficie de 34,290 km<sup>2</sup> distribuida entre 217 municipios (INEGI, 2103). En Puebla se localizan una docena de municipios que concentran la mayor actividad de extracción, transformación y comercialización de mármol y travertino: Amozoc, Guadalupe Victoria, Huatlatlauca, Puebla, San Andrés Cholula, San Juan Ixcaquixtla, San Salvador El Seco, Tecalli de Herrera, Tehuacán y Tepexi de Rodríguez con propósitos comerciales (Panorama Minero del estado de Puebla, PMP, 2011).

La **Figura 1.12**, proporciona un panorama de la producción de minerales no metálicos en cinco regiones de acuerdo al tipo de mineral, yacimiento y litología. La producción de mármol se encuentra en tres de las cinco regiones: Centro, Mixteca y Tehuacán.

---

<sup>10</sup> El Consejo de Recursos Minerales fue una instancia de la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal perteneciente a la Subsecretaría de Minas del Gobierno Federal.

**Figura 1.12. Regiones de minerales no metálicos**

Región minera	Sustancia	Zonas mineras
1. Sierra Norte	Arena sílica, Caolín y Arcillas lateríticas.	Xicotepec de Juárez
2. Centro	Mármol, Caliza, Basaltos, Cantera, Perlita y Yeso.	Tepeaca, Tepeyahualco-Atexcac y Huehuetlán
3. Izúcar de Matamoros	Yeso, Caliza, Dolomita, Arcillas, Cuarzo y Talco	Izúcar de Matamoros y Jolalpan
4. Mixteca	Mármol, Ónix, Travertino, Talco, Serpentina, Cuarzo, Caolín y Carbón.	Tepexi, Tehuitzingo, Chiautla de Tapia, Xayacatlán y Tecomatlán
5. Tehuacán	Mármol, Ónix y Caliza	Tehuacán

Fuente: Secretaría de Economía, Panorama Minero del Estado de Puebla, 2011:11.

El número de unidades mineras en explotación relacionadas con el mármol y el travertino en el estado de Puebla, asciende a 39, aunque se registran 159 en total (120 se reportan como no activas). Del total, 74.4% se localizan en el Municipio de Tepexi de Rodríguez; 17.9% en Huatlatlahuca; 2.6% en Guadalupe Victoria; 2.6% en Tepeaca, y 2.6% en Tecalli de Herrera (PMP, 2013; Expo Foro de pétreos, San Luis Potosí, 2014; investigación directa, 2014-2015).

Del total de unidades mineras, 95.0% extraen material de travertino y 5.0% de mármol. Las más importantes por su volumen de producción son las que se localizan en los Municipios de Guadalupe Victoria con 50 toneladas por mes y en Tepeaca, con 2 metros cúbicos diarios; ambas extraen mármol (PMP, 2013).

En cuanto al número de empresas procesadoras, la cifra es variable según la fuente consultada; por ejemplo, en el año 2010, el directorio del Consejo Empresarial Mexicano de Comercio Exterior, Inversión y Tecnología de la Región Sur (COMCE) <sup>11</sup> reporta 41

<sup>11</sup> El Consejo Empresarial Mexicano de Comercio Exterior, Inversión y Tecnología de la Región Sur (COMCE) y el Fondo para la Pequeña y Mediana Empresa (PYME) crean el portal nacional de mármol y ónix ([www.marmol-onix.com](http://www.marmol-onix.com)) para promocionar a las empresas líderes en producción y comercialización

plantas procesadoras distribuidas en nueve municipios y cinco zonas: la primera incluye a Puebla, San Andrés Cholula y Amozoc; la segunda a Tepeaca y San Salvador El Seco; la tercera a Tehuacán y San Juan Ixcaquixtla; la cuarta a Tepexi de Rodríguez y la zona cinco a Tecalli de Herrera.

Del mismo modo, el Panorama Minero de Puebla (PMP, 2011) registra 78 plantas de diversas capacidades para tratamiento de minerales no metálicos, dentro de las que destacan 54 plantas para mármol, ónix, travertino y carbonato de calcio, tres para yeso, tres para feldespatos, una planta para bentonita, tres de cemento, dos de concreto premezclado, tres de caolín, siete de agregados pétreos y dos plantas de perlita. La cifra difiere entre un año y otro, incluso proporcionado por la misma fuente, por ejemplo, el Directorio de la Minería Mexicana (DMM, 2014) del Servicio Geológico Mexicano, registra 28 plantas procesadoras, de ellas solamente 11 están relacionadas directamente con el beneficio del mármol y del travertino.

Las fuentes citadas anteriormente no permiten establecer adecuadamente el número de plantas procesadoras de mármol en la zona de estudio. Es un indicador de que no todas se encuentran registradas en los directorios consultados.

Por su parte el INEGI (2014) publica (en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas) datos sobre 159 empresas relacionadas con el procesamiento del mármol. A partir de esta cifra se realiza un análisis cuidadoso tomando en cuenta el sector económico al que pertenecen y el número de trabajadores que emplean. Este análisis permite cruzar la información con el criterio de clasificación que establece la Secretaría de Economía (2011). Siguiendo el procedimiento señalado fue posible establecer el tamaño de cada una de las empresas y el porcentaje de participación en el total, de tal manera que, del total de empresas referidas, 135 (85%) son micro, 20 (12.6%) son pequeñas y 4 (2.4%) son medianas (Véase la **Figura 1.13**).

---

de mármol y ónix del estado de Puebla. El Directorio de empresas de mármol y ónix <http://www.marmol-onix.com/marmolyonix.php>, fue consultado en noviembre 2014.

**Figura 1.13. Clasificación de empresas del mármol en Puebla /1**

Tamaño de la empresa	Sector económico	Número de trabajadores (Rango)	Número de empresas /2	Participación (%)
Micro	Comercio, industria y servicios.	Hasta 10	135	84.9
Pequeña	Comercio, industria y servicios.	11 a 50	20	12.6
Mediana	Industria	51 a 250	4	2.5
Grande	Industria	Más de 250	0	0.0
Total			159	100.0

Fuente: Elaborado con datos de INEGI (2014) empleando el criterio de clasificación de la Secretaría de Economía, 2011.

Notas: 1/ Clase de actividad 327991: Fabricación de otros productos a base de minerales no metálicos.

A partir del análisis descrito se establece que de las 135 microempresas: 80% son talleres que trabajan de manera artesanal en la manufactura de figuras decorativas, 17% se dedican al corte de piedra y 3% son talleres/fábricas laminadoras; de 20 pequeñas empresas, 90% son talleres/fábricas/laminadoras; de 4 medianas empresas, el 100% son plantas laminadoras. En total suman 26 plantas procesadoras (4 micro, 18 pequeñas y 4 medianas empresas).

El análisis anterior coincide con el directorio elaborado por el investigador a partir de las diferentes fuentes secundarias, incluyendo visitas de campo (Anexo 4). En el anexo mencionado se reporta el volumen total anual de procesamiento de nueve empresas, en conjunto producen 627,170 toneladas métricas (PMP, 2011). Se estima que entre las veintiséis empresas procesan mil toneladas métricas al año. El 88% (22) del total de empresas utilizan un sistema de operación basado en el troceado de bloques, por aserrado o de otro modo, corte, pulido y abrillantado y 12% (3) se basa en el laminado de placas cuadradas o rectangulares. Del total de empresas, 92% (23) tienen como sustancia beneficiada al mármol; 8% (2) al travertino, y 8% (2) una combinación de mármol y travertino.

En resumen, el universo de empresas que componen la industria minero-metalúrgica del estado de Puebla es de 914, entre plantas procesadoras, unidades mineras y comercializadoras. Si a este número se restan 159 unidades mineras (39 activas y 120 no activas), 159 plantas procesadoras (entre talleres artesanales que elaboran figuras decorativas, cortadoras de piedra, laminadoras y parqueteadoras), se deduce las restantes 596 son empresas relacionadas con la comercialización y distribución, prestadoras de servicios relacionados con el transporte y otras empresas proveedoras de servicios (refacciones, mantenimiento, maquinaria y equipo).

Del mismo modo el universo de unidades mineras asciende a 159, de las cuales solamente 39, se encuentran en explotación. De éstas, 94.9% (37) extraen travertino y 5.1% (2) extraen mármol. En consecuencia, la población de estudio se integra de la siguiente manera (**Figura 1.14**).

**Figura 1.14. Población de empresas del mármol en Puebla**

Tipo de empresa	Población	Participación
Unidades Mineras Activas	39	4.7
Empresas procesadoras 1/	159	19.1
Comercializadoras 2/	596	71.8
Total 3/	794	100.0

Notas:

1/ Del total, 4.8% son medianas (40); 2.4%, pequeñas (20), y 16.3%, micro (135). En la definición del tamaño se utiliza el indicador de personal ocupado.

2/ Incluye proveedores y prestadores de servicios.

3/ La diferencia entre 914 y 794 se explica por las 120 unidades mineras inactivas.

Fuente: Elaborado con información der INEGI (2014) y visita de campo, 2014.

#### 1.4. Marco para caracterizar la cadena productiva del mármol

Gereffi (2001) examina cómo el marco de las cadenas productivas facilita la comprensión de la estructura y la dinámica de las industrias globales. Su análisis de la estructura de

poder de estas cadenas productivas conduce al supuesto de que el desarrollo necesita un vínculo selectivo con los diferentes tipos de empresas líderes de las industrias globales, que tienen prospectos variados de movilidad en la economía del mundo. Por cadena productiva entiende al amplio rango de actividades involucradas en el diseño, producción y comercialización de un producto.

Introduce una diferencia fundamental entre las cadenas productivas dirigidas al productor y las dirigidas al comprador. Las cadenas productivas dirigidas al productor son aquellas en las que los grandes fabricantes, comúnmente transnacionales, desempeñan el papel central en la coordinación de las redes de producción (incluyendo sus vínculos hacia atrás y hacia delante). Como ejemplos cita industrias de capital e industrias con tecnología intensiva, tales como automotriz, aviones, computadoras, semiconductores y maquinaria pesada (Gereffi, 2001:14).

Las cadenas productivas destinadas al comprador se refieren a aquellas industrias en las que los grandes detallistas, los comercializadores y los fabricantes de marca juegan papeles de pivotes en el establecimiento de redes de producción descentralizada en una variedad de países exportadores, comúnmente localizados en países en desarrollo. Este modelo de industrialización (intensivo en mano de obra) está dirigido al comercio en las industrias de artículos para el consumidor, cita las industrias del vestido, zapatos, juguetes, artículos para el hogar, electrónica y artesanías. La producción generalmente la llevan a cabo redes de contratistas en países en desarrollo que realizan artículos terminados para compradores extranjeros. Las especificaciones son suministradas por los grandes mayoristas o comerciantes que ordenan los artículos.

Los ejemplos más ilustrativos se encuentran en Wal-Mart, Sears Roebuck y J.C. Penney, Nike y Reebok, Liz Claiborne, The Gap y The Limited, todos ellos diseñan y/o comercializan, pero no fabrican. Forman parte de una nueva clase de fabricantes sin fábrica, separan la producción física de la etapa del diseño y de la de comercialización. Las ganancias de las cadenas destinadas al comprador no se derivan de la escala, volumen o avances tecnológicos, como sucede en el caso de las cadenas destinadas al

productor, sino de combinaciones únicas de investigación de alto valor, diseño, ventas y comercialización y servicios financieros, que permiten a los detallistas, diseñadores y comercializadores actuar como agentes estratégicos al vincular fábricas y comercializadores en el mercado mundial con nichos de productos en evolución en sus principales mercados de consumo (Gereffi, 1994:16).

El marco teórico que proporciona Gereffi permite transpolar el concepto de cadenas productivas a esquemas de relación entre micro, pequeñas y medianas empresas, entre éstas y la gran empresa, entre sectores productivos en países en desarrollo. La propuesta recoge el hecho de que el éxito de una empresa en la economía actual no depende sólo de sus acciones individuales sino de la relación con otras empresas a través de una red de cooperaciones que generan sinergia. Como producto de esto se consiguen menores costos (costos de transacción), mayor proximidad y conocimiento para hacer frente a la incertidumbre impuesta por la dinámica de los mercados.

Sobre esta línea, las empresas han acelerado sus procesos de aprendizaje y alcanzado nuevos tipos de economías de escala concentrando capacidades en aquellos ámbitos donde poseen mayores ventajas competitivas, con base en relaciones con firmas complementarias y aumentando el valor de tal asociación. En el contexto de los países en desarrollo una cadena productiva se concibe como el conjunto de empresas que conforman una línea de producción, partiendo de actividades como la obtención o explotación de materia prima hasta la comercialización de bienes finales (ONUDI, 2004:24).

La cadena productiva se caracteriza por ser secuencial, involucrar a dos o más sectores productivos y económicos, la interdependencia, el aporte de todos los eslabones y los beneficios equitativos según los recursos que tiene cada actor. En este enlace entre unidades productivas que relaciona las etapas de abastecimiento de insumos, transformación, distribución y comercialización de un bien o servicio específico los distintos eslabones efectúan acuerdos que condicionan sus vínculos y supeditan sus

procesos técnicos y productivos, a fin de hacer competitivos los productos en los ámbitos nacional e internacional (ONUFI, 2004:24).

### **1.5. Caracterización de la cadena productiva del mármol**

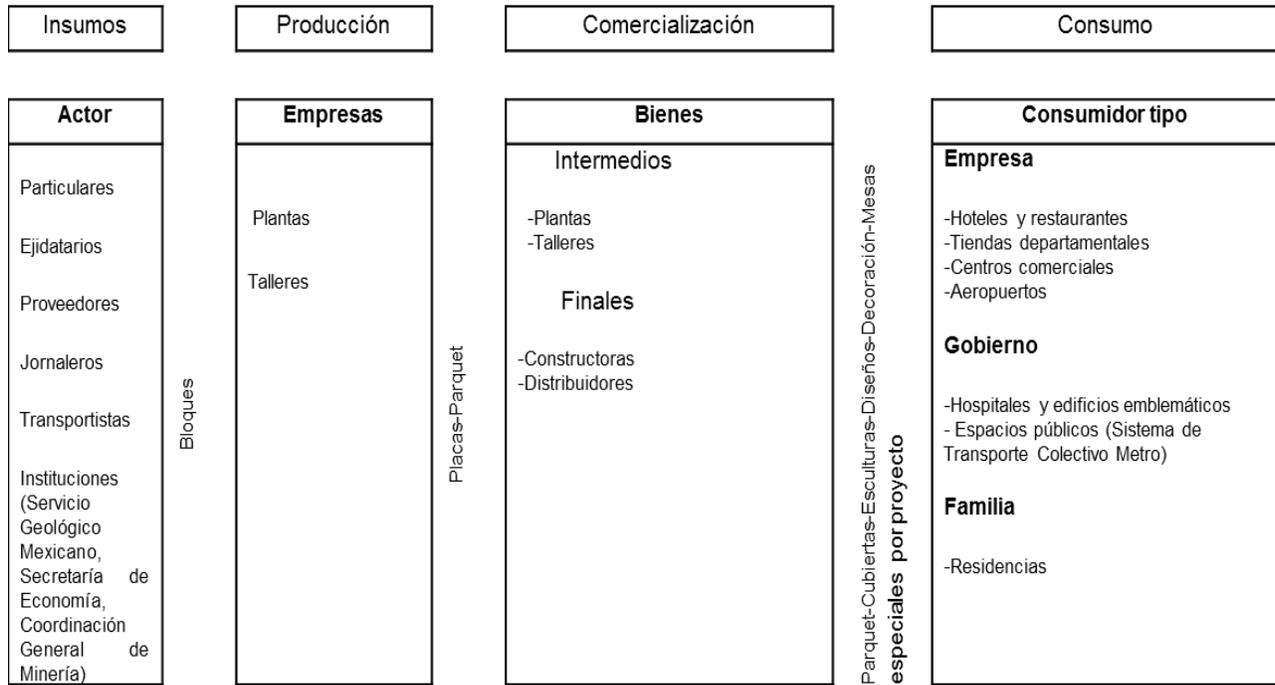
En esta sección se caracteriza la cadena productiva del subsector a partir de la descripción su estructura y dinámica de sus actividades y áreas de oportunidad basadas en sus recursos y capacidades. Tal caracterización se sustenta en la literatura revisada, pero es también el resultado de dos estancias cortas de investigación en la zona de estudio entre las empresas que conforman el subsector del mármol del estado de Puebla, en los periodos de julio-agosto de 2014 y agosto-septiembre de 2015.

La cadena productiva del mármol inicia con la extracción en cantera, representa el primer eslabón conformado por el aprovisionamiento de insumos, transformación, comercialización y consumo, en el que intervienen los siguientes agentes: propietarios del banco de material (particulares o grupos de ejidatarios), empresas que adquieren derechos de explotación mediante contrato por tiempo determinado, empresas beneficiadoras y jornaleros.

La segunda fase es la transformación de los bloques de mármol en bienes de consumo intermedio o bienes de consumo final directamente en plantas cortadoras y pulidoras. Antes de que un bloque ingrese a planta se asegura su calidad tomando en cuenta el tipo de material, color/tono, estado y condición (no fisuras), uniformidad y dimensiones. Esta etapa es crítica debido a que el material no siempre reúne las características de calidad requeridas en la planta lo cual afecta los tiempos de entrega a lo largo de la cadena.

La distribución y comercialización es la tercera fase del proceso de mármol. En ella participan intermediarios formando canales de distribución bien definidos, según el destino del producto, si es de consumo intermedio, o final (Véase la **Figura 1.15**).

Figura 1.15. Estructura de la cadena de producción del mármol



Fuente: Elaborada a partir de investigación de campo realizada en empresas del subsector de mármol del estado de Puebla, en junio de 2014.

La **Figura 1.16**, presenta las principales características de las actividades de la cadena productiva del mármol:

La explotación, en la mayoría de las minas, se lleva a cabo en tajos (en cantera) a cielo abierto. En las actividades de extracción se utilizan instrumentos muy básicos como marros, cuñas, barretas, picas mineras, martillos y cinceles. Un número reducido de minas emplea maquinaria avanzada basada en tecnología de extracción, como es el caso de máquinas de corte de hilo diamantado, las sierras mecánicas o las cuñas hidráulicas.

El proceso de transformación, generalmente, se divide en actividades de corte, tallado pulido, laminado, empaque y embarque. En esta fase, el componente tecnológico es también un factor crítico de la eficiencia productiva: son importantes los telares de cortes

múltiples y las cortadoras de hilo diamantado (una de las técnicas más avanzadas en la industria).

En el corte, pulido y terminado final son indispensables equipos de punta como laminadoras, calibradoras, parqueteadoras, cuadradoras, cabeceadoras y biseladoras. Sin embargo, debido a su alto costo, a la falta de liquidez y escasez de financiamiento, son pocas las empresas que han adquirido un grado de sofisticación en tecnología de producción, puesto que la mayoría utilizan cortadoras y otros equipos y herramientas manuales.

La distribución y comercialización dependerá de si el producto es de consumo intermedio o de consumo final. El producto de consumo intermedio tiene como destino, la industria de la construcción para el mercado nacional e internacional y/o los talleres artesanales en el mercado local; el producto de consumo final, se destina hacia el mercado nacional y, eventualmente, al turismo internacional.

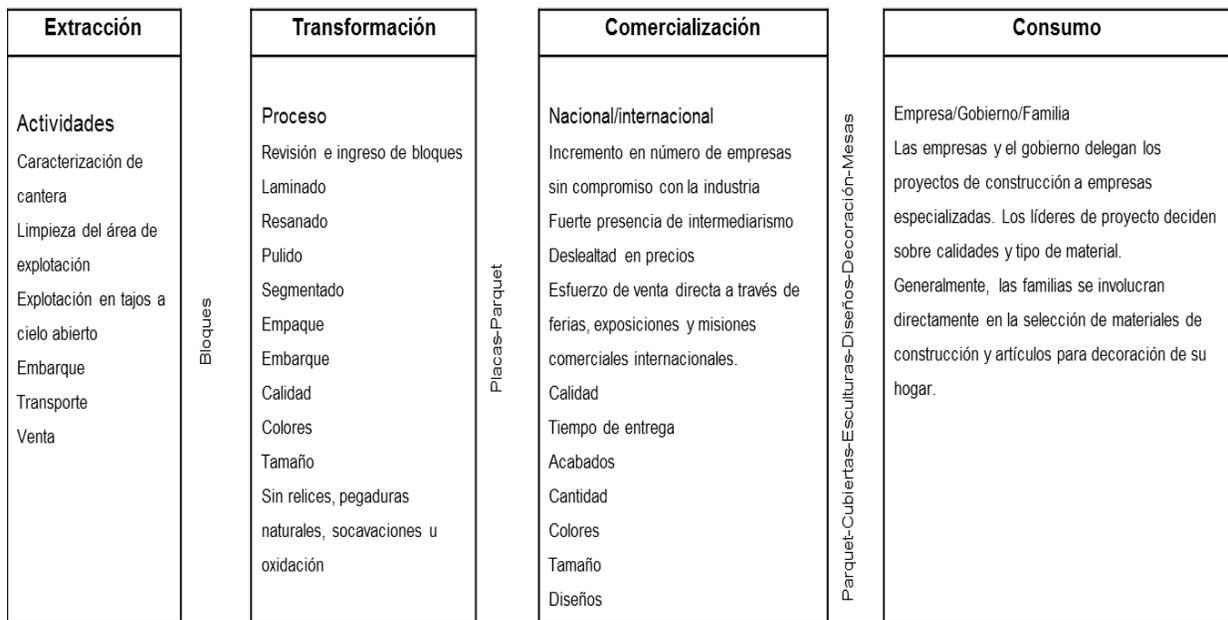
Entre las características más sobresalientes durante la fase de extracción se encuentran la carencia de formación empresarial, el uso intensivo de mano de obra, el bajo desarrollo tecnológico, la resistencia al cambio tecnológico y la escasez de fuentes de financiamiento. Son características que, de alguna manera, determinan la estructura de los costos de operación, la rentabilidad y la competitividad comercial.

En general, la labor de intermediación influye directamente en la formación del mercado como facilitadora de las transacciones, pero también lo hace como integrador de los precios: según estimaciones, el precio del productor tiende a elevarse entre 10 y 20 por ciento antes de llegar al consumidor final.

La elección del canal de comercialización es clave debido a que los distribuidores y comercializadores dominan la situación. Resulta muy favorable para ellos debido a que conocen el mercado y saben explotar su posición. En este sentido, se observa también

la ausencia de campañas publicitarias para comunicar el producto al mercado objetivo al que debe ir dirigido con el propósito de posicionarlo.

Figura 1.16. Principales actividades en la cadena productiva



Fuente: Elaborada a partir de investigación de campo, junio de 2014.

En cada fase descrita, se identifican áreas de oportunidad con base en los requerimientos de equipamiento (Véase la **Figura 1.17**). Un denominador común entre la mayoría de las empresas que conforman la cadena productiva es la necesidad de profesionalización de la actividad y el desarrollo de una cultura empresarial, tener claridad sobre la importancia de la innovación, evitar la resistencia al cambio para adoptar nuevas prácticas de innovación, tener convicción para introducir estructuras organizativas y prácticas administrativas más acordes con las necesidades del mercado que exige calidad, tiempos de entrega y bajos costos.

Lo anterior se traduce en un problema complejo relacionado con la escasa articulación de la cadena productiva, rentabilidad y competitividad del subsector del mármol en su conjunto.

En seguida se enuncian las principales áreas de oportunidad de la cadena del mármol por cada una de las fases productivas que la componen.

En la fase de extracción es indispensable conocer las condiciones geológicas de las canteras, incorporar tecnología de extracción de vanguardia y erradicar las prácticas en el uso de explosivos.

En la fase de transformación será necesario generar alianzas entre empresas de transformación, empresas de extracción y empresas de transporte con la finalidad de agregar valor a un material con características únicas otorgadas por la naturaleza; disminuir costos de transportación y garantizar el abasto de materia prima a un precio razonable para la industria; mantener una estrategia comercial con venta directa y de contado; desarrollar el talento y capacidad de los empresarios para lograr una visión de largo plazo; recibir capacitación para, entre otros aspectos, determinar el costo de producción; incorporar tecnología de producción de vanguardia; gestionar el conocimiento proveniente del aprendizaje, la experiencia y la intuición de tal modo que se convierta en conocimiento organizacional (conocimiento colectivo); profesionalizar la administración de la empresa aun siendo de propiedad familiar, e implementar campañas de comunicación del producto que amplíe el mercado actual y desarrolle nuevos mercados.

**Figura 1.17. Áreas de oportunidad en la cadena de producción del mármol**



<p>Conocer las condiciones geológicas de las canteras: reservas, dimensiones, fracturas, calidades, tipos y colores.</p> <p>Evitar uso de explosivos.</p> <p>Incorporar tecnología de punta.</p> <p>Lograr una producción continua generando condiciones que eviten encharcamiento de la cantera.</p> <p>Distribuir costos de transporte en toda la cadena productiva.</p> <p>Profesionalizar la administración de la cantera.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Generar alianzas entre empresas de transformación y empresas de extracción con el fin de agregar valor a un material con características únicas que le otorga la naturaleza.</li> <li>2) Buscar alianzas entre empresas de transformación y empresas de transporte para disminuir costos de transporte y garantizar el abasto de materia prima a un precio razonable para la industria.</li> <li>3) Mantener una estrategia comercial con venta directa y de contado.</li> <li>4) Desarrolla el talento y capacidad de los empresarios para lograr una visión de largo plazo.</li> <li>5) Recibir capacitación para determinar sus costos de producción.</li> <li>6) Incorporar tecnología de producción de vanguardia.</li> <li>7) Generar mecanismos para adquirir o crear, acumular, compartir y aplicar conocimiento proveniente del aprendizaje, la experiencia y la intuición de tal modo que se convierta en conocimiento organizacional (conocimiento colectivo) mediante una estrategia de diseño e implementación de prácticas de gestión del conocimiento, y</li> <li>8) Profesionalizar la administración de la empresa.</li> </ol>	<p>Campañas de promoción y venta de productos de consumo final.</p> <p>Desarrollo de puntos de venta en lugares estratégicos.</p>	<p>Fomentar el consumo del mercado actual.</p> <p>Desarrollar nuevos mercados</p>
--	---	---	---

Fuente: Elaborada a partir de las figuras 2.16 y 2.17.

La **Figura 1.18**, contiene un análisis de las principales fortalezas y oportunidades, y posibles debilidades y amenazas.

Actualmente la cadena productiva del subsector del mármol es una actividad mucho más diversificada e internacionalizada de lo que era hace diez años. En una perspectiva general, el subsector posee más fortalezas que debilidades; sobresale, especialmente, la competencia que aporta el “saber hacer” basado en las habilidades acumuladas, experiencia que revelan un proceso de aprendizaje a través del tiempo. Este hecho permite observar lo determinante que puede ser el factor “conocimiento” ligado con la innovación en comparación con el hecho de tener los recursos naturales, sin que esto último haya que restarle su importancia.

Entre sus principales fortalezas destacan su fuerza laboral, ubicación geográfica y valores; mientras que las principales oportunidades tienen que ver con el hecho de ser el primer eslabón de la cadena productiva de la industria de la construcción, tener acceso a la tecnología disponible en el mercado y un marco con un legal favorable.

Entre sus debilidades más visibles es posible identificar la falta de innovación en estrategias de mercadotecnia para comunicar y comercializar el producto, además de la innovación en la organización de los procesos, la sistematización de información desde los pedidos hasta el embarque de producto terminado, sin olvidar también el cálculo de los desperdicios lo mismo que de los costos.

Por último, es importante destacar que las amenazas latentes se encuentran en el incremento en la competencia y altos costos operativos relacionados con el transporte.

**Figura 1.18. Matriz FODA de la producción minero-metalúrgica del mármol**

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuerza laboral: competencias del personal operativo basadas en el “saber hacer”.</li> <li>- Ubicación geográfica: favorable respecto de los mercados de recursos naturales y de trabajo.</li> <li>- Valores: prácticas empresariales basadas en valores universales.</li> <li>- Experiencia: más de medio siglo en la industria.</li> <li>- Tipo de propiedad: empresas de propiedad y administración familiar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visión: prevalece una visión de corto plazo. Se relegan aspectos relacionados con la gestión del conocimiento organizacional, control de costos, capacitación, innovación en organización y mercadotecnia.</li> <li>- Innovación: falta organizar procesos, sistematizar información, pedidos, embarque, calcular desperdicios, lo mismo que los costos.</li> <li>- Suministro: inseguridad en el abasto de materias prima asociado con métodos de extracción que incrementan costos y bajan rendimiento en cantera.</li> </ul>
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia: el mármol es el eslabón de la cadena productiva de diversas industrias.</li> <li>- Potencial geológico: grandes superficies de afloramientos rocosos compuestos por rocas carbonatadas.</li> <li>- Tecnología: accesible, especialmente la tecnología de producto y de proceso.</li> <li>- Mercado laboral: muy desarrollado, pues ofrece mano de obra especializada con habilidades, ingenio y experiencia.</li> <li>- Marco legal: no son concesibles los yacimientos de rocas o productos de su descomposición cuyo fin sea material de construcción y su extracción cielo abierto y en cantera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Competencia: incremento en el número de empresas procesadoras y comercializadoras con escaso compromiso con la industria.</li> <li>- Costo operativo: altos costos de transporte de insumos materiales y producto terminado asociados con los costos de mantenimiento, los precios del combustible y del peaje.</li> <li>- Tasas de interés e impuestos: en México estos aspectos son poco alentadores para desarrollar actividad empresarial o iniciar nuevos emprendimientos.</li> </ul>

Fuente: Elaborada a partir de investigación de campo realizada en el estado de Puebla en junio de 2014.

## 1.6. Sumario del capítulo

Del análisis y caracterización de la cadena productiva del mármol se concluye que:

El potencial del subsector se encuentra en una de sus competencias más visibles: el “saber hacer” basado en las habilidades acumuladas, experiencia que revelan un proceso de aprendizaje a través del tiempo. Esta situación permite observar lo determinante que puede ser el factor “conocimiento” ligado a la innovación desde lo no tecnológico (innovación de organización e innovación de mercadotecnia) en comparación con la posesión de los recursos naturales o tener una ubicación geográfica favorable sin restarles importancia a estos últimos aspectos.

El tipo de propiedad y administración familiar de las empresas es otro elemento que genera “orgullo generacional” y que no hay que perder de vista, pues parece determinante en el desempeño y sobrevivencia de las empresas en el subsector.

Por lo tanto, la falta de diferenciación de los productos; la usencia de estrategias de mercadotecnia para comunicar y comercializar el producto; la insuficiente innovación en organización de los procesos, sistematización de información desde los pedidos hasta el embarque de producto terminado; la falta de cuantificación de los desperdicios lo mismo que los costos; los altos costos operativos relacionados con el transporte; la pérdida de posición en el mercado; el incremento de la competencia y la presencia de un mayor número de productos similares y sustitutos, junto a las nuevas exigencias internacionales de calidad, en la selección de materiales, colores y tonalidades, cumplimiento con los estándares de espesor y medidas, tienen que considerarse como oportunidades de mejora.

Adicionalmente, se observan oportunidades para las nuevas inversiones orientadas a modernizar los talleres y plantas; promover y posicionar productos y por consiguiente, el incremento de la cualificación del personal operativo y administrativo en aspectos técnicos y creativos, puesto que por un lado, la industria de maquinaria de procesamiento

crea nuevas generaciones de máquinas de control numérico asistidas por computadora, máquinas de corte a chorro de agua, calibradoras más rápidas y precisas, telares de corte de gran velocidad, máquinas pulidoras, y por el otro, la fabricación precisa reorganizar los procesos, sistematizar la información desde los pedidos hasta el embarque del producto terminado, calcular los desperdicios, lo mismo que los costos.

Entre los mayores retos están: la calidad, la diferenciación y diversificación de productos de alto valor añadido y nuevas aplicaciones orientadas hacia los nichos de mercado innovando las formas de llegar al consumidor; tienen que ver con la integración eficiente de la cadena productiva, especialmente entre las fases de extracción y transformación; la creación y gestión del conocimiento en el desarrollo de sus competencias clave; la claridad sobre la función productiva de la innovación no tecnológica; la formación y cultura empresarial para incorporar el cambio y adoptar nuevas prácticas de gestión, introducir procesos y estructuras organizativas y prácticas administrativas eficientes.

No obstante la importancia regional del subsector de mármol en el estado de Puebla debido a la cantidad de empresas que lo conforman (cerca de mil unidades económicas) y la generación de empleos (alrededor de 4 mil empleos directos), carece todavía de modelos de negocio que se puedan considerar como referencia clara de éxito. Se desconoce el quehacer innovador de las empresas que lo integran, en el sentido no tecnológico (organización y mercadotecnia), al desconocer los efectos de la innovación no tecnológica se ignora cuál es su aporte en los resultados de la empresa, lo cual ocasiona que se pierda la perspectiva de largo plazo.

El planteamiento anterior tiene importancia, especialmente, cuando la tendencia en el mercado mundial del subsector del mármol plantea nuevos desafíos para las empresas que la conforman.

---

**CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL Y COMPETENCIAS CLAVE**

---

Los fundamentos del desarrollo y crecimiento de la empresa han cambiado, el conocimiento adquiere mayor importancia estratégica en un entorno de competencia sobre la base de capacidades y competencias clave, especialmente en la habilidad de crear conocimiento, pero también de integrarlo con el conocimiento existente en ella.

El objetivo en este capítulo es analizar el papel del conocimiento contribuye en la construcción de competencias clave desde el enfoque basado en el conocimiento y la teoría de los recursos y capacidades de la empresa.

En el primer apartado se examina el enfoque basado en el conocimiento y el modelo dinámico de la creación del conocimiento, el segundo revisa las competencias clave a partir de la teoría de los recursos y capacidades y, en el último apartado se presentan las conclusiones.

### **2.1. Enfoque basado en el conocimiento**

En una visión amplia del conocimiento se asume que éste se encuentra intrínsecamente vinculado a procesos sociales y de aprendizaje organizacional en un modelo socialmente construido (MacAdam y MacCreedy, 1999).

En consecuencia, el enfoque basado en el conocimiento encuentra sustento epistemológico en el pensamiento de Michael Polanyi (1966), se acepta que la principal fuente de conocimiento es la experiencia y el “saber hacer” de los individuos dentro de la empresa (Grant, 1997; Penrose, 1959).

Sin embargo, el estudio del conocimiento y su relación con diversas variables, entre ellas las competencias clave es un campo de investigación en expansión en el ámbito de la

gestión estratégica (Nonaka y Teece, 2001). Dicho estudio considera al conocimiento como el principal recurso estratégico de la empresa en el que fundamenta su éxito y supervivencia a largo plazo (Kogut y Zander, 1992; Grant, 1996a). Por otra parte, este recurso está estrechamente relacionado con el conjunto de activos tangibles e intangibles incluyendo habilidades de gestión y procesos organizativos (Barney, 1991) que permiten a la empresa adquirir y controlar capacidades de toda naturaleza, incluyendo capacidades tecnológicas y organizacionales (Penrose, 1959, 1997).

La formulación de estrategias basadas en el conocimiento para la construcción de competencias clave y por ende en los resultados económicos constituye una línea de investigación que hasta el momento ha generado hallazgos limitados. Algunas investigaciones analizan la influencia de las iniciativas de gestión del conocimiento sobre los resultados organizacionales (Helfat & Raubitschek, 2000; McEvily & Chakravarthy, 2002; Mihi, García, & Rojas, 2011).

Aun sin constituir una teoría de la empresa, por falta de consenso (Grant, 1996a), el enfoque basado en el conocimiento es una perspectiva robusta para abordar el estudio de las competencias clave por las siguientes razones: en primer lugar, el conocimiento reside dentro del individuo (es personal) por lo que no es directamente apropiable; en segundo, su transferencia sólo es posible por medio de su aplicación en la actividad productiva; en tercer lugar, el conocimiento representa la fuente primaria del valor añadido para la empresa, por lo que toda productividad humana depende del conocimiento; las máquinas, por ejemplo, son simplemente diferentes formas de realización del conocimiento, y por último, las barreras a la transferencia y replicación sitúan al conocimiento al nivel estratégico, por lo que se considera una consecuencia de la teoría de recursos.

El enfoque referido se inserta en la llamada “nueva economía” o la economía del conocimiento en un contexto de la globalización; en ésta, se espera que los resultados de producción sean principalmente intelectuales, es decir, los "bienes" y “servicios” de la empresa también sean intensivos en conocimiento; la fuerza de trabajo bajo este enfoque

adquiere un nuevo término "trabajadores de conocimiento" (*knowledge workers*) y constituye el mayor componente de la creciente mano de obra hoy en día en las economías de los países desarrollados (Hayes, 2002).

Para Barney, una empresa consigue una ventaja competitiva sostenible a través de la ejecución de estrategias que aprovechan sus fuerzas internas, como respuesta a las oportunidades que brinda el entorno, en tanto que neutralizan las amenazas externas y evitan las debilidades internas. Estos argumentos constituyen la base del modelo basado en recursos de la empresa y el atractivo de la industria (Barney, 1991).

El elemento tácito del conocimiento por ser personal e incorporarse por medio de la experiencia individual o grupal, constituye el elemento distintivo de una empresa, que no se puede comprar, tampoco imitar (Teece & Pisano, 1994), para competir sobre su base, es necesario codificarlo. Sin embargo, este proceso es crítico en el caso de las empresas que todavía se encuentran en proceso de construir capacidades clave sobre una base mínima de conocimiento.

Este conocimiento es organizacional mediante un complejo proceso por medio del cual el conocimiento personal basado en la experiencia individual se transforma en colectivo que se transmite a través de la práctica (Dixon, 2000), también a través del intercambio y transferencia entre los miembros que la integran, en forma de información y know how (Kogut y Zander, 1992).

Una de las aportaciones más influyentes al enfoque basado en el conocimiento es hecha por Nonaka (1994) y Nonaka y Takeuchi (1995), quien desarrolla un modelo dinámico que coloca en el centro de su análisis al proceso la creación de conocimiento. En el apartado 3.1.2., se retoma este marco teórico, pues ofrece una perspectiva analítica sobre la que se basa esta investigación.

Aunque en la construcción de una teoría basada en el conocimiento de la empresa, Grant explora los mecanismos de coordinación a través de los cuales las empresas integran la

experiencia de sus colaboradores. En contraste con la literatura anterior (en clara alusión a Nonaka) el conocimiento es visto como el que reside dentro del individuo y la función principal de la organización es la aplicación del conocimiento en lugar de la creación de conocimiento (Grant, 1996b).

La experiencia de integración para realizar una tarea productiva es la esencia de la capacidad de organización, por lo que una característica interesante del enfoque basado en el conocimiento, es que ofrece una base teórica sólida para la comprensión de una serie de innovaciones de organización, incluye la renovación de estructuras organizativas tradicionales a través de la des-jerarquización y el desarrollo de nuevas formas de organización, estructuras horizontales y alianzas entre empresas (Grant, 1996a:120-121).

A partir de lo mencionado, en esta investigación se concibe al conocimiento de forma amplia de tal manera que incluya al conocimiento en su forma explícita pero también en su forma tácita.

### **2.1.1. Conocimiento y conocimiento organizacional**

La literatura sobre el conocimiento organizacional analiza el rol de la empresa en la adquisición, procesamiento, almacenamiento y aplicación del conocimiento (Argyris y Schön 1978; Levitt y March, 1988; Starbuck 1992; citados por Grant, 1996a:376). Sin embargo, pocos trabajos realizan una distinción entre los conceptos, conocimiento y conocimiento organizacional.

En este estudio se considera fundamental hacer tal distinción con el fin de tener una definición de conocimiento organizacional que sea conceptualmente correcta y útil para su abordaje. Gran parte de la literatura omite esta distinción y pasa directamente a la gestión del conocimiento. Sin embargo, intentar gestionar algo requiere saber en qué consiste ese algo, identificarlo y luego realizar su gestión. Según el propósito de esta investigación no tiene sentido hablar de gestionar el conocimiento cuando no se ha

identificado el proceso que sigue la creación del objeto de esa gestión: el conocimiento en el contexto empresarial.

En este orden de ideas, la información es un concepto estrechamente relacionado con el término conocimiento. Sobre el concepto “información” existe un consenso para entenderse como el subconjunto de datos que adquieren significado para el receptor de los mismos (Nonaka & Takeuchi, 1995:63). En cuanto al concepto conocimiento, a pesar de ser una cuestión que ha intrigado a más de uno de los grandes pensadores desde Platón hasta Popper (Grant, 1996b), no existe una definición generalmente aceptada; se afirma que es un proceso humano dinámico de justificación de la creencia personal en busca de la verdad (Nonaka & Takeuchi, 1995:63). Primero es información que se convierte en conocimiento una vez que se ha procesado en la mente de una persona, se vuelve a convertir en información cuando se articula o se comunica a los demás por diversos medios; oral, texto escrito, formato electrónico, etc., (Alavi y Leidner, 1999).

El conocimiento es organizacional cuando se convierte en un activo estratégico para la empresa. Es decir, cuando dicho conocimiento se desarrolla contextualmente con el paso del tiempo y a través del esfuerzo. En la medida en que logre dicho desarrollo es como se convierte en base de ventajas competitivas para la empresa que lo sepa utilizar (Andreu & Sieber, 1999).

Retrocediendo un poco, la geografía del conocimiento puede describirse en términos generales como una recopilación y enumeración de todo tipo de conocimiento (explícito-tácito, interno-externo, subjetivo-objetivo, individual y corporativo) que se encuentra en la organización (Grant, 1996b). Una forma de clasificación del conocimiento, más comúnmente utilizada es propuesta por Polanyi (1966) y desarrollada por Nelson y Winter (1982) en su teoría de la evolución de la empresa.

Polanyi, reconoce dos dimensiones del conocimiento, sobre el objeto o fenómeno que es observado, al que le llama conocimiento focal; y sobre el instrumento o herramienta para manejar o mejorar la interpretación de lo observado, al cual llama conocimiento tácito.

Ambas dimensiones se complementan; el conocimiento tácito funciona como el marco que permite efectuar las operaciones de observación de lo que está en el foco de atención. A estas dimensiones del conocimiento Nonaka (1994) les llama "tácito" y "explícito", respectivamente.

Otra manera de clasificar al conocimiento es en individual y en colectivo. El conocimiento individual, se refiere al uso de capacidades básicas, modelos mentales, escalas de valores o esquemas de evaluación, dependiendo del contexto y planes de acción para afrontar determinadas situaciones. El conocimiento colectivo, es resultado de la capacidad de un grupo de individuos para resolver problemas con un grado de efectividad determinado (Spender, 1996; Andreu & Sieber, 1999).

En el contexto empresarial, Penrose (1959) explica que el conocimiento puede adquirirse de dos maneras. La primera, cuando éste puede ser enseñado, aprendido de otras personas o de obras escritas. Entonces, puede ser expresado, transmitido y clasificado como conocimiento objetivo. La segunda manera, es acceder a él mediante "aprendizaje en forma de experiencia personal". Respecto a la experiencia, señala que es intrínseca a la propia actividad que se realiza, por lo tanto, el conocimiento obtenido de esta forma, la mayor parte de las veces no es transmisible. Así que, "disponiendo de experiencia, una persona gana sabiduría, seguridad de movimientos y confianza, y todas estas cualidades llegan a formar parte de la misma naturaleza de la persona, e influyen sobre la cantidad y calidad de servicios que puede rendir a su empresa" (Penrose, 1959:59).

De tal manera que la importancia de la experiencia está en el impacto más allá del individuo, al facilitar conocimiento creciente que otorga formas y posibilidades de actuar en la empresa. "Este aumento de conocimiento hace que la oportunidad productiva de una empresa varíe independientemente de los cambios en el medio ambiente y contribuya a individualizar la oportunidad de cada empresa" (Penrose, 1959:60).

Un rasgo en Penrose respecto al papel que otorga a la experiencia como un mecanismo sobresaliente para adquirir e incrementar el conocimiento llamado "tácito", el cual

distingue a una empresa de otra. Para explicar el término “tácito”, Penrose (1997) se apoya en el razonamiento de Polanyi (1966) quién reconoce que las personas “pueden saber más de lo que pueden decir”. Esta idea, en el terreno de la empresa, significa que gran parte del conocimiento en ella, es tácito y que sólo puede ser adquirido en un momento en el tiempo a través “de aprender haciendo”; por lo tanto, el conocimiento se encuentra distribuido (e igualmente disperso) y fragmentado entre todas las personas que integran a la empresa.

En resumen, las aportaciones recientes destacan que en un entorno competitivo, el conocimiento en la organizacional se ha convertido en uno de los activos intangibles más importantes para la empresa, ya que se acumula a través del aprendizaje organizacional y es difícil de imitar (Pralhad Y Hamel, 1990; Leonard-Barton, 1992, 1995; Nonaka, 1994, Nonaka y Takeuchi, 1995).

De allí que la mayoría de los estudios empíricos centren su análisis en las ventajas competitivas y el desempeño superior de la empresa como resultado de la adquisición de capacidades tecnológicas y capacidades organizacionales. Por ejemplo, Mihi, García, & Rojas (2011) proponen un modelo empírico para analizar cómo los modos de conversión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995) afectan al aprendizaje organizacional y examinan la influencia conjunta de estas variables sobre el rendimiento de la empresa. Encontraron que los cuatro modos de la conversión del conocimiento afectan directa e indirectamente al aprendizaje organizacional, éste a su vez facilita los esfuerzos para mejorar desempeño de la organización. Por lo tanto, los procesos de la creación de conocimiento están relacionados con el aprendizaje organizacional y la mejora de rendimiento de la organización. Es decir, los cuatro modos de la conversión del conocimiento tienen efectos indirectos en el rendimiento de la empresa. El modelo pone énfasis en la creación de conocimiento y el aprendizaje organizacional con el objetivo principal de contrastar los factores que influyen y explican las relaciones entre estos constructos. McEvily y Chakravarthy (2002) al estudiar un caso, encontraron que sus capacidades internas de la empresa (orientación emprendedora, capacidades tecnológicas y recursos financieros) son más importantes en su desempeño que las redes

externas (alianzas estratégicas, capital de alto riesgo, colaboración con universidades o institutos de investigación); Helfat & Raubitschek (2000) explican cómo la co-evolución en largos períodos del conocimiento organizacional, las capacidades y los productos, resultan en una ventaja competitiva que se localiza en la innovación y la relación estratégica de productos.

El siguiente apartado analiza el modelo dinámico que coloca en el centro de su análisis al proceso la creación de conocimiento, pues es la perspectiva analítica sobre la que se basa esta investigación.

### **2.1.2. Modelo de conversión del conocimiento**

Nonaka, 1991, 1994; Nonaka & Takeuchi, 1995, postulan que la empresa crea nuevo conocimiento por medio del conocimiento tácito y codificado mediante un proceso dinámico de conversión. De acuerdo con estos autores, la creación y crecimiento de la base de conocimiento de la empresa depende de la interacción entre el conocimiento tácito y codificado, y no solo de su acumulación. Sin embargo, enfrenta un reto porque es muy probable que gran parte del conocimiento tácito nunca llegue a ser explícito y tal vez parte del conocimiento explícito tampoco alcance a difundirse (Scarbrought, 1998).

Por esta razón, este paradigma presenta las fases necesarias para lograr completar el proceso de creación de conocimiento: primera, la creación de conocimiento a nivel individual es resultado de la interacción entre el conocimiento tácito y conocimiento explícito; segunda existen cuatro procesos de conversión del conocimiento (socialización, externalización, combinación e internalización); tercera, la creación de conocimiento a nivel de empresa se fundamenta en los procesos expresados y en una fuerza impulsora en espiral y la cuarta representación contempla una plataforma común para la creación de conocimiento.

Lo novedoso de esta propuesta y la correlación entre ésta y el éxito de las empresas japonesas en el mercado global, convierten a Nonaka en uno de los más prominentes

pensadores en el campo de la gestión del conocimiento, y su modelo de creación de conocimiento se convierte en un paradigma del conocimiento organizacional (Bratianu, 2008:193).

Nonaka y Takeuchi (1995) proponen dos dimensiones para la creación del conocimiento organizacional. La dimensión epistemológica distingue entre conocimiento tácito y conocimiento explícito; su conversión que puede suceder de cuatro maneras: socialización, exteriorización, combinación e interiorización (SECI); el resultado es lo que denominan la espiral de la creación del conocimiento organizacional. La dimensión ontológica tiene que ver con la transformación del conocimiento a niveles individual, grupal, organizacional e inter-organizacional. Para tal efecto consideran que el conocimiento es un proceso humano dinámico de justificación de la creencia personal en busca de la verdad (Nonaka & Takeuchi, 1995:63).

Gráficamente el proceso de creación del conocimiento sobre el que gravita el modelo SECI inicia con la transformación de conocimiento tácito a explícito y de explícito a tácito generando un círculo virtuoso.

a) Socialización: la transformación de conocimiento tácito a conocimiento tácito, resulta del proceso de compartir experiencias personales basados en modelos mentales compartidos y desarrollo de habilidades técnicas sin el usar el lenguaje, sino a través de la observación, la imitación y la práctica. b) Externalización: es la conversión de conocimiento tácito en conocimiento explícito. En éste, la creación de conocimiento es posible mediante el uso sucesivo de metáforas, analogías y modelos; primero vinculando cosas contradictorias y luego resolviéndolas mediante analogías y, finalmente cristalizando los conceptos creados y representándolos en un modelo accesible para todos los miembros de la empresa. c) Combinación: es la transformación de conocimiento explícito a conocimiento explícito que resulta de la interacción social para la creación de conocimiento explícito. d) Interiorización: es la transformación de conocimiento explícito a conocimiento tácito, llamado interiorización, es un proceso de aprender haciendo para crear conocimiento.

Nonaka y Takeuchi (1995) señalan que el proceso de creación de conocimiento organizacional contiene cinco fases en la siguiente secuencia: (1) Compartir conocimiento tácito implica socializar emociones, sentimientos y los modelos mentales de las personas en un entorno apropiado, un equipo autónomo y auto-organizable a fin de interactuar con el medio externo y acumular conocimiento tácito y explícito. (2) La segunda fase, crear conceptos (exteriorización), significa reflexión colectiva, verbalizar el modelo mental en palabras y frases, para luego cristalizar conceptos explícitos. Corresponde a la etapa de conversión de conocimiento tácito a explícito mediante diversos métodos de razonamiento: la deducción, la inducción y la abducción (lenguaje figurativo como metáforas y analogías). La idea central en esta fase es lograr un modelo mental compartido. (3) Justificar conceptos, corresponde a la tercera fase, implica determinar si los conceptos creados son en verdad válidos para la organización y para la sociedad. Por ejemplo en los negocios, los criterios normales de justificación son el costo, el margen de ganancia o utilidad y el grado en el que un producto contribuye al crecimiento de la empresa. Pero los criterios de justificación pueden ser cualitativos y cuantitativos y deben estar de acuerdo con el sistema de valores o las necesidades de la sociedad, la cual debe reflejarse en la intención total de la empresa. (4) La cuarta fase, construir un arquetipo, es decir, construir el modelo, molde, maqueta, o prototipo sobre el que se desarrolla el proceso de creación de conocimiento organizacional y (5) La última fase corresponde a la expansión del conocimiento, es decir, una vez que el nuevo concepto ha sido creado, justificado y modelado. Le sigue un nuevo ciclo de creación de conocimiento en un nivel ontológico distinto. Este proceso interactivo y en espiral, los autores le llaman distribución cruzada de conocimiento, que tiene lugar dentro y fuera de la organización. Al interior, en forma vertical y horizontal, es decir a lo largo y ancho de la propia empresa. Al exterior, el conocimiento creado por la empresa puede movilizar el conocimiento de empresas filiales, clientes, proveedores, competidores, y otros elementos que se encuentran fuera la empresa, a través de la interacción dinámica (Nonaka y Takeuchi, 1995). Logrando una especie de interacción entre el interior y el exterior con la idea de ser esparcido por toda la empresa acumulando conocimiento organizacional.

En síntesis, en esta investigación el conocimiento organizacional se entiende como un proceso dinámico de interiorización-externalización de información que se construye a partir de creencias, experiencias, juicios, intuiciones y valores; es personal e intangible; se acumula, utiliza y reutiliza; su incremento puede extenderse a nivel de saber. Su carácter estratégico se encuentra estrechamente relacionado con la manera de promover su adquisición, almacenamiento, distribución y uso en sus dos expresiones; tácita y explícita a fin de lograr objetivos empresariales de manera competitiva. Por lo tanto, el proceso de creación de conocimiento organizacional inicia con la transformación de conocimiento tácito a explícito y de explícito a tácito a través de las fases de: socialización, externalización, combinación e interiorización (Alavi y Leidner, 1999; Andreu y Sieber, 1999; Nonaka & Takeuchi, 1995; Polanyi, 1966).

Las fases mencionadas constituyen sus principales dimensiones: la socialización, proceso de compartir experiencias personales basadas en modelos mentales compartidos y desarrollo de habilidades técnicas sin usar el lenguaje, sino a través de la observación, la imitación y la práctica. La externalización, aborda la conversión de conocimiento tácito en conocimiento explícito, mediante el uso sucesivo de metáforas, analogías y modelos; primero vinculando cosas contradictorias y luego resolviéndolas mediante analogías y, finalmente cristalizando los conceptos creados y representándolos en un modelo accesible para todos los miembros de la empresa. La combinación, analiza la transformación de conocimiento explícito a conocimiento explícito que resulta de la interacción social para la creación de conocimiento explícito y, la interiorización, trata sobre la transformación de conocimiento explícito a conocimiento tácito, llamado interiorización, es un proceso de aprender haciendo para crear conocimiento (**Figura 2.19**).

Figura 2.19. Proceso de transformación del conocimiento



Fuente: Adaptado a partir de Nonaka & Takeuchi, 1995: 61

## 2.2. Perspectiva de las competencias organizacionales

En perspectiva histórica la evolución del paradigma de la administración estratégica sitúa a la dirección estratégica como el modelo que retomó, a partir de los años ochenta del Siglo XX, las teorías de la organización industrial. Sin embargo, pronto orientó su análisis hacia la parte interna de la empresa, sobre la adquisición y control de las capacidades tecnológicas y organizacionales como elementos fundamentales de la estrategia en el desempeño superior y la ventaja competitiva de la empresa (Álvarez, 2003:6).

En el modelo referido son dos los enfoques dominantes: el primero hace énfasis sobre los determinantes contextuales de la competitividad y el segundo sobre los recursos y capacidades internas a la empresa.

El primero, fue representado por Edward Mason y Joe Bain en la Escuela de Harvard, buscaron identificar barreras de entrada para detectar las prácticas monopólicas, en apoyo a la creencia de que el control y la disuasión de la competencia de las empresas con poder de mercado fueron las fuerzas económicas centrales en la economía de la primera mitad del Siglo XX. El modelo de Porter (1985) se basó en la hipótesis de Joe-Bain, “la estructura del sector determina la conducta de la empresa, a su vez determina el desempeño económico”. Ambos modelos, de Porter, al igual que el de Joe-Bain, centran su atención en el medio ambiente, no en las capacidades internas de la empresa como los activos, las rutinas o, las prácticas (Conell, 2008:175)

En el segundo enfoque, la teoría de los recursos y capacidades de la empresa centra su atención sobre los recursos internos de la empresa de donde se derivan las competencias clave que son difíciles de imitar, por lo tanto, constituyen los determinantes fundamentales del desempeño de la empresa, su ventaja competitiva y su crecimiento (Conell, 2008).

En consecuencia, una manera de entender el desempeño competitivo de las empresas es asomándose a las raíces y a la contribución del concepto de competencias clave (*core competencies*) a la base tradicional de la estrategia, desde la perspectiva teórica de los recursos y capacidades de una empresa. Esta nueva perspectiva, a diferencia del enfoque de la estrategia basado en el paradigma de la organización industrial, asume que la ventaja competitiva de una empresa se apoya en la posesión, en primera instancia, de recursos únicos que son difíciles de imitar. Uno de estos recursos que cumple con estas características es el conocimiento organizacional.

### **2.2.1. Teoría de recursos y capacidades de la empresa**

La evolución de la teoría de recursos y capacidades de la empresa sigue una ruta intelectual en los escritos de Berger Wernerfelt (1984), Richard Rumelt (1984) y Jay Barney (1986, 1991), como una respuesta al desarrollo teórico desarrollado por Michael Porter-Bain quienes apostaron por el medio ambiente como determinante del rendimiento de la empresa (Conell, 2008:173).

La teoría de recursos de la empresa no pretende explicar la estructura y el comportamiento de la empresa; intenta predecir por qué algunas empresas son capaces de lograr posiciones de ventaja competitiva sostenible y obtener rendimientos superiores (Grant, 1996<sup>a</sup>, Penrose, 1959); en otras palabras, la posición competitiva de algunas empresas es el resultado del despliegue óptimo y gestión de sus recursos y capacidades intrínsecas.

Por esta razón, es común que ante el aumento en el ritmo de cambio del entorno empresarial externo se coloque en el centro del análisis a los recursos y las capacidades de la empresa como la principal fuente de ventaja competitiva sostenida, convirtiéndose en la base de la formulación estrategia<sup>12</sup> (Barney, 1991; Grant, 1996a).

La importancia de ciertos recursos radica en su carácter estratégico para la empresa, pues constituyen el conjunto de activos tangibles e intangibles incluyendo habilidades de gestión, procesos organizativos y rutinas, información y conocimiento (Barney, 1991). Permiten a las empresas adquirir y controlar capacidades de toda naturaleza, incluso tecnológicas y organizacionales (Penrose, 1959, 1997).

Un recurso es estratégico para la empresa si aporta valor, el que sea raro, imperfectamente imitable, y no sustituible (Barney, 1991). Mientras más especializado el recurso o derive de la experiencia, será más difícil de imitar; mientras más costoso, será más difícil de transferir entre organizaciones (Grant, 1991; Teece, Pisano & Shuen, 1997).

---

<sup>12</sup> La estrategia entendida como la relación que establece una organización entre sus recursos y capacidades internas y las oportunidades y los riesgos creados por el ambiente externo (Grant, 1991).

Entre los diversos recursos, el conocimiento organizacional se ha convertido en el de mayor importancia estratégica para la empresa (Grant, 1996a:375), debido también a la manera de encontrarse contenido dentro de la empresa, por ejemplo, en forma tangible, como la tecnología, o bien en forma intangible, como los aspectos legales, organizacionales o relacionales, especialmente cuando el conocimiento se encuentra dentro del individuo (Grant, 1996a), pues su carácter tácito le dota de capacidades específicas.

La **Figura 2.20** resume los atributos del conocimiento recogidos en la literatura. Por cuestión de orden un recurso se concibe como el conjunto de activos de una empresa para adquirir y controlar sus capacidades tecnológicas y organizacionales, personalizar experiencias de consumo, crear valor para el cliente en busca de una ventaja competitiva y un desempeño superior a través del tiempo, incluye procesos organizacionales, atributos de la empresa y conocimientos organizacionales.

En cuanto a los atributos del conocimiento destacan los tangibles o físicos, intangibles u organizacionales y capital humano, que a su vez influye sobre los dos conjuntos anteriores.

**Figura 2.20. El conocimiento como recurso estratégico**

Definición	Recursos
<p>Conjunto de activos estratégicos de una organización para adquirir y controlar sus capacidades tecnológicas y organizacionales, personalizar experiencias de consumo, crear valor para el cliente en busca de una ventaja competitiva y un desempeño superior a través del tiempo. Por ejemplo, procesos organizacionales, atributos de la empresa, conocimientos organizacionales que le permiten concebir e implantar una estrategia que mejore su eficiencia y le otorgan identidad.</p>	<p><b>Tangibles o físicos</b></p> <p>Tecnología<sup>1/</sup>, equipo especializado, recursos naturales, acceso a materia prima, localización geográfica, puntos de venta (Penrose: 1959; Barney, 1986, 1991; Grant, 1991; Wernerfelt, 1984).</p> <p><b>Intangibles u organizacionales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Legales (Propiedad intelectual que genera derechos derivados de la Ley de la propiedad industrial<sup>2/</sup>)</li> <li>- Organizacionales, fuerza de ventas superior (cultura, imagen y prestigio corporativo).</li> <li>- Estructura de sistemas de información, planeación formal e informal, los sistemas de control y coordinación.</li> <li>- Relacionales: Relaciones formales e informales con proveedores, entre grupos dentro de la empresa y con otras organizaciones.</li> </ul> <p>(Barney, 1986, 1991; Grant, 1991; Penrose, 1959; Wernerfelt, 1984).</p> <p><b>Capital humano</b></p> <p>Habilidades y conocimientos del personal calificado y no calificada, en producción, administración, aspectos financieros, legales, técnicos y dirección, basados en capacitación, juicio, inteligencia, relaciones interpersonales, visión (Penrose: 1959; Barney, 1991).</p>

Fuente: Elaborada a partir de: Penrose: 1959; Barney, 1986, 1991; Grant, 1991; Wernerfelt, 1984.

Notas: 1/ La tecnología es igual a conocimiento, experiencia, equipo (máquinas y herramientas) e instalaciones, software y hardware, además de servicios y sistemas, productos y procesos (Fundación COTEC, 1999; Solleiro & Herrera, 2008). 2/ La Ley de la propiedad industrial en México contempla las siguientes figuras: (1) Patentes, (2) Modelos de utilidad, (3) Diseño industrial, (4) Marcas, (5) Secreto industrial y (6) Denominación de origen.

Por el contrario, algunos autores señalan que el enfoque de los recursos y capacidades es insuficiente para sostener una ventaja competitiva a través del tiempo, derivado de la rapidez en los cambios tecnológicos. A medida que cambian las condiciones ambientales, las capacidades básicas pueden llegar a ser irrelevantes e incluso pueden crear rigideces

e inhibir la formación de otras capacidades (Leonard-Barton, 1992). En tales condiciones, la empresa crea una trampa de competencia en sí misma, llegando a ser cada vez mejor en un conjunto cada vez menos relevante de procesos (Tallman, 2003, citado por Fischer, et al., 2010:593; Teece et al, 1997). En otras palabras, una empresa puede ser eficiente pero no necesariamente eficaz.

Para evitar la trampa de la competencia, además de las capacidades operativas puras, las empresas también necesitan capacidades dinámicas (Teece, 2007). Las “capacidades dinámicas” encapsulan la naturaleza evolutiva de los recursos y capacidades, que complementa la visión estática de la teoría de recursos de la empresa (Eisenhardt y Martin, 2000; Teece et al., 1997).

Entre las críticas más sobresalientes al enfoque de recursos y capacidades (capacidades básicas) es sobre su visión estática y de corto plazo, en estas condiciones las empresas se apegan a lo que tienen (Teece, Pisano & Shuen, 1997); es decir, las organizaciones tienden a ser estáticas en la medida en que aprenden a vivir con lo que tienen, lo que ocasiona que pierdan capacidad de respuesta. El argumento es que, de seguir una estrategia basada en los recursos y capacidades en un sentido estático, se corre el riesgo de ser insuficiente para mantener una ventaja competitiva en un entorno dinámico. A partir de esta preocupación se incorpora el enfoque de las capacidades dinámicas.

### **2.2.2. Capacidades y capacidades dinámicas**

La interpretación dinámica de las capacidades de la empresa se aleja de la ortodoxia y de su visión estática y en equilibrio<sup>13</sup>. Nelson y Winter (1982) emplean las ideas básicas de la biología<sup>14</sup> y la metáfora de “selección natural” en el desarrollo de su teoría evolutiva

---

<sup>13</sup> La teoría de los sistemas complejos no admite “sistemas vivos” en equilibrio, porque en un sistema vivo, el equilibrio es muerte.

<sup>14</sup> Penrose (1959) señala que una de las dificultades más serias en los intentos por “desarrollar teorías sobre el crecimiento de la empresa, empleando analogías biológicas y considerando a las empresas como organismos cuyos procesos de crecimiento son esencialmente semejantes a los que tienen lugar en los organismos vivos (...) la motivación y la decisión humana consciente no tiene lugar en el proceso natural de crecimiento”.

de las capacidades y el comportamiento de las firmas. Proponen que la conducta de la empresa en la selección de operaciones rutinarias<sup>15</sup> y el proceso de innovación ocurre en un medio ambiente de mercado e incertidumbre, se trata de establecer la relación dinámica entre la innovación y la evolución de la organización.

Tales operaciones rutinarias, al mecanizarse, logran convertirse en procedimientos portadores de conocimientos y habilidades, que se acumulan en una especie de “memoria organizacional”, la cual le brinda a la empresa un carácter funcional relativamente estable y define su capacidad operativa (Nelson y Winter, 1982). El término “dinámica” se utiliza para indicar la capacidad de la empresa de actualizar las competencias para conseguir coherencia con el ritmo de cambio tecnológico y el nivel general de incertidumbre del propio entorno organizacional. El término “capacidades” enfatiza el papel fundamental de la gestión estratégica en la adaptación, integración y reconfiguración entre las competencias, recursos y el entorno organizacional en constante cambio (Eisenhardt & Martin, 2000; Pisano, 1994; Pisano, & Shuen, 1990); Teece, Pisano, & Shuen, 1997).

Existe consenso, en que las “capacidades dinámicas” son: a) procesos para integrar, reconfigurar, ganar y liberar los recursos de la empresa para ajustarse e incluso crear los cambios en el mercado; b) rutinas organizativas y estratégicas que utilizan las empresas para alcanzar nuevas configuraciones de recursos y responder al ciclo de los mercados que emergen, chocan, dividen, evolucionan y mueren (Pisano, y Shuen, 1997); c) capacidades de una organización para crear a propósito, extender o modificar los activos/recursos tangibles, intangibles y humanos, así como d) las capacidades, que la empresa posee, controla o tiene acceso a una base preferencial (Helfat et al., 2007, citado por Fischer, et al., 2010:593).

---

<sup>15</sup> Para Nelson y Winter (1982) una rutina es el conjunto de actividades o estrategias que definen al comportamiento de la empresa. Es decir, las personas aprenden a resolver problemas hasta convertir ese aprendizaje en un patrón estable de comportamiento, lo que los capacita para reducir la complejidad de las decisiones individuales.

Con la misma idea, también se utilizan sinónimos como: "capacidades combinatorias" para describir los procesos de la organización por los cuales una empresa sintetiza y adquiere recursos de conocimiento, y generar nuevas aplicaciones a partir de esos recursos (Kogut y Zander, 1992), "arquitectura de competencia" Henderson y Cockburn (1994), o simplemente "capacidades" (Amit y Schoemaker, 1993).

En otras palabras, el término capacidades dinámicas puede entenderse como una habilidad directiva para generar nuevas formas de ventaja competitiva a partir de reconfigurar las competencias basadas en los recursos estratégicos propios o ajenos. Gran parte de la literatura actual sobre los recursos centra su atención en el papel de las capacidades dinámicas como fuente de ventaja competitiva; son descritas en diferentes industrias y, en algunas de ellas, codificadas en forma de mejores prácticas (Eisenhardt y Martin, 2000).

La reconfiguración continua de la ventaja competitiva se encuentra sujeta a la capacidad de las empresas para cambiar de manera sistemática; por lo tanto, en algunos entornos de rápidos cambios en los mercados, la ventaja competitiva sostenida puede no ser posible (Fiol, 2001, citado en Barney, et al., 2001:630). En consecuencia, las ventajas competitivas no pueden ser sostenidas en mercados dinámicos que cambian rápidamente, a menos que las empresas sea capaces de cambiar de forma permanente. Las capacidades dinámicas, *per se*, no pueden ser una fuente de ventaja competitiva, a no ser que se apliquen "más pronto, más astutamente, o más fortuitamente (Eisenhardt & Martin (2000:1117).

En respuesta a Eisenhardt & Martin (2000), Barney, et al. (2001) explican que la posibilidad de aplicar las capacidades dinámicas "cuanto antes o más astutamente" es en sí misma una capacidad, aunque no implica que la capacidad de desplegar capacidades dinámicas sea una fuente de ventaja competitiva sostenida en todos los entornos de mercado. Por ejemplo, si una empresa tiene la capacidad de obtener y mantener ventajas competitivas en un mercado que cambia rápidamente y luego, de

repente, el mercado se vuelve estable e inmutable, la capacidad de ser flexible probablemente no sea valiosa, y por lo tanto no será una fuente de ventaja competitiva.

En términos más generales, el valor de un determinado conjunto de capacidades debe ser evaluada en el contexto del mercado en el que una firma está en funcionamiento. Si ese contexto de mercado cambia radicalmente, lo que eran funciones valiosas pueden ya no ser valiosas. Una vez más, todo esto es perfectamente coherente con la lógica tradicional del enfoque de recursos, porque la capacidad de aprender y la capacidad de cambiar pueden estar entre las capacidades más importantes que una empresa puede poseer (Barney, et al. 2001:631-632).

Sobre el término “capacidades dinámicas” Barney, et al. (2001) ataja a Fiol (2001) al asegurar que cambiando las palabras con las que se desarrolla la teoría no cambia la teoría subyacente. Dicho de otra manera, "capacidades dinámicas" son simplemente "capacidades que son dinámicas." (Barney, et al., 2001:630), también como señala Winter (2003), las capacidades dinámicas se distinguen de las capacidades ordinarias porque conciernen al cambio.

En concordancia con los argumentos de autores como Amit y Schoemaker (1993); Barney (1984, 1991); además de Barney, Wrightb & Ketchen (2001), en este estudio se utiliza el término “capacidades” o “competencias” prescindiendo del término “dinámicas” porque, en efecto, no cambia el sentido de la teoría subyacente de los recursos y capacidades.

Se acepta que mientras nuestra comprensión de las capacidades o competencias siga siendo limitada en cuanto a la manera en que se generan ventajas competitivas, es necesaria una mayor investigación empírica. Para algunos autores (Hoskisson, et al., 1999; Miller y Shamsie, 1996; Priem y Butler, 2001) el desafío en el campo de la gestión estratégica es de carácter metodológico, por ejemplo, los estudios cuantitativos robustos a gran escala de los recursos solamente pueden ser factibles bajo entornos homogéneos, tales como las industrias reguladas; adicionalmente, los investigadores han tenido

dificultades para medir los recursos debido a que muchos de ellos son intangibles (Godfrey & Hill, 1995), citados por Barney, et al., (2001:630-632). El conocimiento organizacional es un buen prototipo de recurso intangible.

Una segunda área metodológica se refiere al período de tiempo de análisis: la noción de ventaja competitiva sostenida involucra la necesidad de un análisis longitudinal, que implica enfoques cuantitativos y cualitativos (Barney, et al., 2001).

### **2.2.3. Las competencias clave**

El término *core competencies*<sup>16</sup> es utilizado por Prahalad y Hamel (1990) para referirse a las cualidades intrínsecas que impulsan al éxito económico del conjunto de empresas que integran una industria o grupo empresarial. Son cualidades especiales que se expresan a través del aprendizaje colectivo en la organización y que permiten coordinar habilidades de producción e integrar tecnologías en los productos finales.

Sin embargo, con un sentido muy semejante al actual se utilizó el concepto "competencia distintiva"<sup>17</sup> propuesto por Selznick (1957). Al respecto Andrews (1971) escribió: (...) La competencia distintiva de una organización (...) es lo que puede hacer particularmente bien (Learned et al., 1969: 179, 180, 182 citado en Rumelt, 1994:xvi). En el mismo sentido, Mooney (2007) atribuye a Andrews la introducción del concepto para referirse al "núcleo de la competencia". Sin embargo, argumenta que es Ansoff (1965) quien le confiere significado a este concepto al describir sus elementos y discutir sobre la creación de un "hilo conductor" en las competencias de la empresa que representan "una relación entre los mercados y los productos presentes y futuros" (Andrews, 1971:46; Ansoff, 1965:105, citados por Mooney, 2007:110).

---

<sup>16</sup> Core competencies se traduce como competencias clave o competencias centrales.

<sup>17</sup> Las competencias distintivas son los atributos de una empresa que le permiten perseguir una estrategia más eficiente y eficaz que otras empresas (Learned, et al.,1969; Hrebiniak y Snow, 1982; citados por Barney & Clark, 2007:4-12).

En la **Figura 2.21** se recogen algunas definiciones hechas por diversos autores, algunos se refieren a las competencias clave, como lo que “una empresa puede hacer particularmente bien”, convirtiéndose en el núcleo fundamental del negocio para competir; es el núcleo de la competencia central; utilizan la analogía del árbol para señalar que una competencia clave es como el “sistema de raíces que proporciona alimento, sustento y estabilidad” a la empresa; “cualidad intrínseca a la empresa que la impulsa al éxito económico”. Su construcción puede provenir de toda gama de posibilidades: competidores, productos y servicios (Prahalad & Hamel, 1990; Teece, Pisano & Shuen, 1997: 516).

**Figura 2.21. Definiciones de competencias clave**

Autores	Definición
Selznick (1957); Ansoff (1965); Andrews (1971); Learned, et al.,(1969); citados en Rumelt,1994: xv-xix)	Una competencia distintiva es lo que una empresa puede hacer particularmente bien, convirtiéndose en el núcleo de su competencia central. Indica una relación [dinámica] entre mercados y productos actuales y potenciales.
Prahalad & Hamel (1990)	Son cualidades intrínsecas a la empresa que la impulsan al éxito económico, como un sistema de raíces que proporciona alimento, sustento y estabilidad. "Una empresa puede perder fuerza para competir por atender sólo a sus productos finales de la misma manera en que un árbol pierde importancia si nos fijamos solamente en sus hojas". Deben cumplir con tres requisitos: 1) Proveer acceso potencial a una amplia variedad de mercados, 2) Contribuir a los beneficios del producto final percibidos por el cliente y, 3) Deben ser difíciles de imitar por los competidores.
Drucker (1996)	Es lo que una empresa necesita para realizar su misión.
Prahalad & Krishnan (2009)	Es co-crear valor, personalizar experiencias de consumo con base en el acceso a recursos globales e innovaciones. También tiene que ver con la creación de un modelo de ingresos basado en una relación permanente con el consumidor. Es la propuesta central de valor basada en el servicio y las soluciones, mejores costos, experiencias superiores, seguridad, desarrollo de habilidades, mejora en los rendimientos, disponibilidad. Todo lo anterior sostenido por plataformas que permitan la interacción empresa-cliente-empresa.
Teece, Pisano & Shuen, (1997)	Son aquellas que definen a una empresa, como el núcleo fundamental del negocio. Deben ser derivadas de toda la gama de posibilidades de una empresa; competidores, productos y servicios.

Fuente: Elaborada a partir de Selznick (1957); Ansoff (1965); Andrews (1971); Learned, et al.,(1969); Prahalad & Hamel (1990); Drucker (1996); Prahalad & Krishnan (2009); Teece, Pisano & Shuen, (1997)

Prahalad & Hamel (1990) advierten que las empresas líderes a nivel mundial poseen en el centro de su estrategia de nivel corporativo (nunca a nivel de unidades de negocio porque se diluyen) no más de cinco o seis competencias clave que cumplen con requisitos específicos: proveer acceso potencial a una amplia variedad de mercados, contribuir significativamente a los beneficios percibidos por el cliente final aunque no necesariamente tiene que ser visible o comprensible para él y ser difíciles de imitar por los competidores.

Hamel (1994) sugiere cuatro tareas directivas fundamentales para gestionar competencias clave: (a) Claridad en su definición para identificarlas, inventariarlas y lograr consensos. Es común que la mayoría de los gerentes tengan una idea de “lo que hacemos bien por aquí”, aunque no necesariamente tengan idea de cómo dibujar los vínculos entre habilidades particulares y la competitividad de los productos finales; (b) construir competencias clave a partir de acumular e integrar conocimientos, que se encuentran dentro y fuera de la empresa y en base a la comunicación interdisciplinaria y el aprendizaje, pedir prestado habilidades y tecnologías de otras compañías, a través de adquisiciones selectivas, acuerdos de licencia, *joint ventures*, alianzas o contratación competitiva; (c) difundir su implementación y propagación con potencia entre las empresas del grupo, y (d) proteger las competencias clave de la erosión mediante la vigilancia continua, porque pueden perderse de diversas formas: por falta de fondos, compromiso y responsabilidad de los ejecutivos para su administración.

Es frecuente encontrar en la literatura el uso intercambiable de los términos “competencias” y “capacidades”<sup>18</sup>. Sin embargo, debido a su origen, propósitos y alcance, tienen significado distinto; una discusión de esta naturaleza está fuera del interés de este trabajo. En cambio, para esta investigación lo trascendente como lo señala Hamel (1994) se encuentra en el análisis para distinguir cuáles de ellas son “centrales” de las que no lo son. Por centrales se refiere a saber cuáles de esas competencias (o capacidades) se encuentran en el núcleo del éxito competitivo y contribuyen a la prosperidad del conjunto de empresas que integran una industria o grupo empresarial. Se recomienda que para

---

<sup>18</sup> El término “capacidades” es de uso más común para hacer referencia a las capacidades tecnológicas.

identificar una competencia clave será indispensable analizar los recursos de la empresa que cumplan con las características señaladas.

Debido a que el uso del concepto “competencias clave” es relativamente reciente, los estudios empíricos aún son escasos, en general, se enfocan en las ventajas competitivas y el desempeño superior de la empresa como resultado de la adquisición de capacidades tecnológicas y capacidades organizacionales.

Por ejemplo, McEvily y Chakravarthy (2002) encontraron que capacidades internas como: orientación emprendedora, capacidades tecnológicas y recursos financieros, son más importantes que las redes externas (alianzas estratégicas, capital de alto riesgo, colaboración con universidades o institutos de investigación, apoyo financiero a bancos comerciales y gobierno) en el desempeño de la empresa. Helfat & Raubitschek (2000) explican como la co-evolución en largos períodos del conocimiento organizacional, las capacidades y los productos resultan en una ventaja competitiva que se localiza en la innovación y la relación estratégica de productos. Tomaron en consideración, por un lado, valores de los fundadores y experiencia previa (producción, investigación, desarrollo y distribución) y, por el otro, la probabilidad de entrada a nuevos mercados al adquirir nuevas capacidades (estudios citados por Álvarez, 2003: 15-16).

Leonard-Barton (1992) a partir de un estudio empírico propone teóricamente que las competencias clave son un sistema de conocimiento interdependiente que provee una ventaja competitiva que posee cuatro dimensiones: a) conocimiento y habilidades de los empleados; b) sistemas técnicos, que consisten en acumular, codificar y estructurar conocimiento tácito; c) sistemas de dirección, que incluye caminos formales e informales de crear y controlar el conocimiento, y d) normas y valores asociados con varios tipos de conocimiento y con el proceso de creación y control de conocimiento (Leonard-Barton, 1992:113).

A partir de un estudio de caso, Alvarez (2003) encontró que las habilidades técnicas, sistemas gerenciales, habilidades del personal y valores, en ese orden, son cada vez menos tangibles, menos visibles y menos codificables. Debido a que, las primeras, son

relativamente fácil de alterarse, en cambio las habilidades y el conocimiento son más difíciles de cambiar. En cuanto a los valores es la dimensión menos susceptible al cambio, ya que los valores están más unidos a la cultura de la organización.

Para Álvarez (2003) el concepto competencias clave constituyen un intento por explicar cómo y porqué una empresa se desempeña mejor que la competencia. Señala que la mayor parte de la literatura tiene un enfoque teórico que trata de describir a las competencias clave, existen escasos estudios empíricos, los cuales no logran comprobar la relación entre competencias centrales, ventaja competitiva y desempeño superior.

Las competencias clave también pueden aprehenderse a partir de un conjunto de atributos y su aporte al valor o costo para la empresa, el ingreso a nuevos mercados y la dificultad para ser seguidas o imitadas, tales atributos tienen relación con la cercanía con los clientes, la integración y armonización del uso de tecnologías con la organización del trabajo y agregar valor mediante los beneficios otorgados en los productos finales (**Figura 2.22**).

**Figura 2.22. Requisitos y atributos de las competencias clave**

Requisitos	Atributos		
	Cercanía con clientes	Integración	Beneficios
Contribución al valor/costo para la empresa.	Gestión marca, ventas y comercialización, distribución y logística, y soporte técnico.	Rapidez, flexibilidad y confianza en relación con la calidad, ciclo de vida e inventario justo a tiempo.	Productos con funcionalidad y beneficios distintivos, y alta rentabilidad.
Difícil de imitar por los competidores	Distribución exclusiva	Conocimientos altamente especializados que se derivan de la experiencia, por lo mismo son difíciles de transferir entre organizaciones debido a los costos y al carácter tácito de los conocimientos.	La propuesta central de valor cambia de producto al servicio.
Permite la entrada a nuevos mercados	Basado en la confianza, prestigio e integridad.	Personalizar experiencias de consumo basado en el valor percibido por el cliente a través de un beneficio fundamental.	Crear valor para el cliente a través de soluciones, mejores costos, experiencias superiores, seguridad, mejora rendimientos y disponibilidad.

Fuente: elaborada a partir de Grant, 1996b; Hamel, 1994; Prahalad & Hamel, 1990; Prahalad & Krishnan, 2009.

#### **2.2.4. Ventaja competitiva y competencias clave**

Analizar y comparar dos conceptos muy relacionados entre sí, permite una mayor claridad del término competencias clave. Con esta idea, se revisa brevemente uno de los conceptos de negocio, más citado en la literatura: la ventaja competitiva.

Las contribuciones al tema se remontan a los trabajos de Ansoff (1965), quien define el término "ventaja competitiva" como las "propiedades de cada producto/mercado que le dará a la empresa una fuerte posición competitiva"; Uytterhoeven, Ackerman & Rosenblum (1973); Hofer & Schendel (1978) señalan que una ventaja competitiva es el resultado de la manera en que una empresa utiliza sus competencias y sus recursos para desarrollar productos y mercados (Citados por Mooney, 2007).

Una ventaja competitiva tiene relación con factores organizativos para crear y mantener una superioridad relativa frente a los competidores con base en el costo y la diferenciación; tiene que formar parte del objetivo fundamental de la estrategia empresarial, a través de ofrecer valor. El valor, menciona, es por lo que los compradores pagan; valor superior surge de ofrecer precios más bajos que los competidores por equivalentes beneficios o proporcionar beneficios únicos que compensen con creces el precio más alto (Porter, 1985:3).

El aporte de Porter, constituye el marco analítico para evaluar la ventaja competitiva, a través de la cadena de valor para el cliente y la capacidad de una empresa para provechar sus fortalezas internas y responder a las oportunidades ambientales externas y evitar las amenazas externas y debilidades internas.

Para evitar el uso inadecuado de términos, Hamel (1994) propone cuatro atributos esenciales que evalúan a las competencias clave, como de la ventaja competitiva con el fin de distinguirse entre sí. Asevera que una competencia clave es, decisivamente, una

fuerza de ventaja competitiva, en la medida en que hace una contribución al valor y/o al costo. Pero no al revés, mientras que toda competencia clave es fuerza de ventaja competitiva, no toda ventaja competitiva es una competencia básica (**Figura 2.23**).

**Figura 2.23. Competencias clave y ventajas competitivas**

Atributos	Concepto	
	Competencia clave	Ventaja competitiva
Capacidad de la empresa	Sí	Sí
Contribuye al valor y/o costo	Sí	Sí
Es difícil de imitar	Sí	Sí
Valiosa para la empresa		Sí

Fuente: Adaptado a partir de Mooney, 2007:112.

Para ilustrar lo anterior, Hamel (1994) distingue las ventajas competitivas de las competencias clave tomando en cuenta su duración en el tiempo y la fuente que las origina (**Figura 2.24**).

Las primeras son de corta duración en el tiempo, incluso pueden provenir de fuentes externas a la empresa, como: proveedores, política salarial y preferencias de los consumidores. En cambio, una competencia clave “justo lo que su nombre indica, una aptitud, una capacidad, una habilidad. [Por lo tanto], una empresa puede tener muchas ventajas, vis a vis con sus competidores, que no descansan en las habilidades ni en aptitudes. Esto no significa que sean menos valiosas para el éxito de la empresa, lo que quiere decir es que las competencias clave deben ser tratadas de manera diferente” (Hamel, 1994:18).

Generalmente, las competencias clave son el resultado del proceso de “aprendizaje colectivo” y se manifiestan en procesos y actividades de negocio; son capacidades únicas; abarcan múltiples productos y mercados (Hamel, 1994; Prahalad & Hamel, 1990). Este enfoque es apropiado cuando la perspectiva de éxito es a largo plazo (Hafeez, Zhang & Malak 2002:29).

**Figura 2.24. Ejemplos de fuentes de ventaja competitiva**

<b>Empresas/fábricas/ consumidores</b>	<b>Fuente de ventaja competitiva</b>
A	Una empresa puede tener un acuerdo de licencia que le permite acceso único a una tecnología en particular.
B	Otra empresa se le concede una licencia exclusiva de importación para un producto en particular.
C	Una fábrica puede estar colocada preferentemente cerca de los proveedores de materiales.
D	Una planta puede estar localizada en una zona de bajo costo salarial.
E	Los consumidores pueden preferir comprar porque se fabrica localmente (en el país o región donde habitan) o porque poseen denominación de origen.

Fuente: Elaborado a partir de Hamel, 1994.

En resumen, a diferencia de las competencias clave, una ventaja competitiva es resultado de la manera en que una empresa hace uso de sus capacidades y recursos para desarrollar productos y mercados; es de corta duración y su origen puede ser interno o externo a la empresa.

En cambio una competencia clave es un conjunto de aspectos alrededor de las habilidades de las personas dentro de la empresa, las tecnologías incorporadas, las diversas actividades generadoras de valor y los conocimientos integrados entre los miembros de la organización.

Los conocimientos especializados, generalmente provienen de la experiencia y por la misma razón suelen ser difíciles de transferir entre organizaciones debido a los costos de transferencia y su carácter tácito.

La posesión de conocimientos, junto a la habilidad de transferirlos entre los miembros de la empresa puede ser, en sí misma, una competencia clave para la empresa. Las competencias clave deben cumplir con ciertos requisitos: contribuir al valor y/o al costo para la empresa, ser difícil de imitar por los competidores y permitir la entrada a nuevos mercados. Requisitos que le permiten estar cerca del cliente, integrar conocimientos y otorgar beneficios distintivos.

Las capacidades clave son un concepto en construcción en el campo de la gestión estratégica, constituye una manera adicional de estudiar ciertos aspectos del complejo mundo de las organizaciones, un gerente necesita realizar un esfuerzo de abstracción para identificar dichas competencias centrales en la configuración de productos o servicios específicos. Hasta el momento no existe un acuerdo generalizado sobre cuáles son las dimensiones necesarias para medir y explicar el fenómeno descrito.

La situación referida alrededor de las “competencias clave” evidencia una limitación conceptual derivada del reciente desarrollo de la teoría y también de la falta de instrumentos que recojan evidencia empírica. Ante la necesidad de evaluar el significado de las competencias clave, surge la posibilidad para desarrollar un instrumento de medición que reúna conceptos teóricos propuestos por Grant, (1996b), Hamel (1994), Prahalad & Hamel (1990), Prahalad & Krishnan (2009) y recoger evidencia empírica a partir de variables como: el acceso a mercados, valor para el cliente y contribución al valor y/o al costo para la empresa.

Para este propósito las competencias clave se entienden como el conjunto de habilidades directivas para utilizar activos estratégicos, propios y ajenos, en el desarrollo de actividades que contribuyan: a crear valor y/o al costo para la empresa; a los beneficios del producto/servicio percibidos por el cliente, y a proveer acceso a una variedad de mercados; a través de integrar y consolidar múltiples corrientes de tecnología con capacidades de producción (Hamel, 1994; Prahalad & Hamel 1990; Prahalad & Krishnan, 2009).

Por tanto las dimensiones que se estudian son las siguientes: Acceso a mercados, valor para el cliente y contribución al valor y/o al costo para la empresa.

Acceso a mercados, se define como la habilidad basada en la generación de nuevo conocimiento de mercado, aprender y hacerlo rápidamente para responder con oportunidad y captar nuevos clientes en mercados potenciales.

Valor para el cliente, se concibe como crear valor para el cliente a través de soluciones, mejores costos, personalizar productos, experiencias superiores de consumo, seguridad, mejor rendimiento, servicio posventa y disponibilidad.

Contribución al valor y/o al costo para la empresa, significa crear valor para el cliente a través de soluciones, mejores costos, personalizar productos, experiencias superiores de consumo, seguridad, mejor rendimiento, servicio posventa y disponibilidad.

### **2.3. Resumen del capítulo**

A lo largo del capítulo se aportó evidencia teórica para sostener la existencia de una estrecha relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave, a través del proceso de conversión de conocimiento: socialización-externalización-combinación-interiorización y su integración a niveles individual, grupal, empresa y entre empresas.

Son diversas las posturas teóricas que exploran el enfoque basado en conocimientos, considerado por muchos como emergente, una de las más sobresalientes es la teoría basada en recursos. Uno de los recursos con mayor importancia estratégica para la empresa es el conocimiento porque reside dentro del individuo (conocimiento tácito); no es directamente apropiable, su transferencia sólo es posible por medio de su aplicación en la actividad productiva; es difícil de transferir y replicar. El conocimiento representa la fuente primaria del valor añadido para la empresa, por lo tanto, toda productividad humana depende del conocimiento, y las máquinas son diferentes formas de realización del conocimiento.

El conocimiento organizacional adquiere importancia estratégica cuando a través del proceso de conversión posibilita la construcción de competencias que permiten a la empresa participar en nuevos mercados, ofrecer valor para sus clientes y contribuyen a valor y/o al costo para la empresa. Sin embargo, la creación de nuevos conocimientos enfrenta un reto para la construcción y el control de competencias clave, convirtiéndose en una limitante importante porque es muy probable que gran parte del conocimiento tácito nunca llegue a ser explícito y cuánto del conocimiento explícito puede llegar a difundirse. En este contexto la experiencia adquiere importancia por su impacto más allá del individuo, al facilitar conocimiento creciente otorga formas y posibilidades de actuar en la empresa. Este aumento de conocimiento genera oportunidades productivas para la empresa con independencia de los cambios en el entorno.

Para evaluar el conocimiento organizacional Mihi, García, & Rojas (2011) desarrollan un cuestionario para analizar cómo los modos de conversión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995) afectan al aprendizaje organizacional y examinan la influencia conjunta de estas variables sobre el rendimiento de la empresa.

Debido al reciente desarrollo teórico del concepto “competencias clave”, por tanto, la falta de instrumentos que recojan evidencia empírica, la evaluación del constructo señalado se realiza a partir de variables como: el acceso a mercados, valor para el cliente y contribución al valor y/o al costo para la empresa.

**INNOVACIÓN NO TECNOLÓGICA, CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL Y COMPETENCIAS CLAVE**

---

El objetivo en este capítulo es identificar variables, componentes e indicadores de la innovación no tecnológica que expliquen teóricamente su efecto en la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave.

En la primera sección se revisan los aspectos generales de la innovación; en la segunda se discute la definición de innovación; en la tercera se estudian las generalidades en el abordaje de la innovación; en la cuarta, se analizan las aportaciones de los estudios empíricos; el modelo de análisis propuesto a manera de conclusiones del capítulo.

### **3.1. Aspectos generales de la innovación**

Las políticas y los estudios de innovación desde los años ochenta, mantienen el pensamiento único de la ortodoxia económica, de origen schumpeteriano, que se resume en dos principios: crear valor consiste en crear valor económico y los agentes que desempeñan esa función son las empresas (Echeverría & Merino, 2011). Para este paradigma economicista<sup>19</sup>, los beneficios son el resultado de una gestión eficaz de la innovación desde la empresa, por lo tanto, la empresa se encuentra en el centro del proceso de innovación.

---

<sup>19</sup> La idea de paradigma en la ciencia fue introducido por Thomas Kuhn para explicar el crecimiento del conocimiento a partir de “revoluciones científicas” que puede dar lugar a una nueva teoría o nuevo modelo (Kuhn, 1975). Según la Real Academia Española, “economicismo” es el criterio o doctrina que concede a los factores económicos primacía sobre los de cualquier otra índole (Real Academia Española, 2014). En otras palabras, un paradigma economicista es el término que alude al modelo de comportamiento de una sociedad reduciendo todos los hechos sociales a su aspecto económico.

Por muchos años el modelo lineal de la innovación determina las actividades e inversiones de cada país en investigación y desarrollo (I+D) según las normas, metodologías y sistemas de indicadores del Manual de Frascati (Freeman & Soete, 2009), mientras que los procesos de innovación se analizan y miden conforme a los indicadores del Manual de Oslo, cuya primera edición fue publicada en 1992 (Echeverría & Merino, 2011). Posteriormente las políticas de innovación se inspiraron en el modelo sistémico (Nelson, 1993; Lundvall, 1993); este modelo reconoce explícitamente que las innovaciones surgen de las interacciones complejas entre individuos, organizaciones y sus correspondientes entornos operativos (David & Foray, 1995; Echeverría & Merino, 2011; Freeman & Soete, 2009).

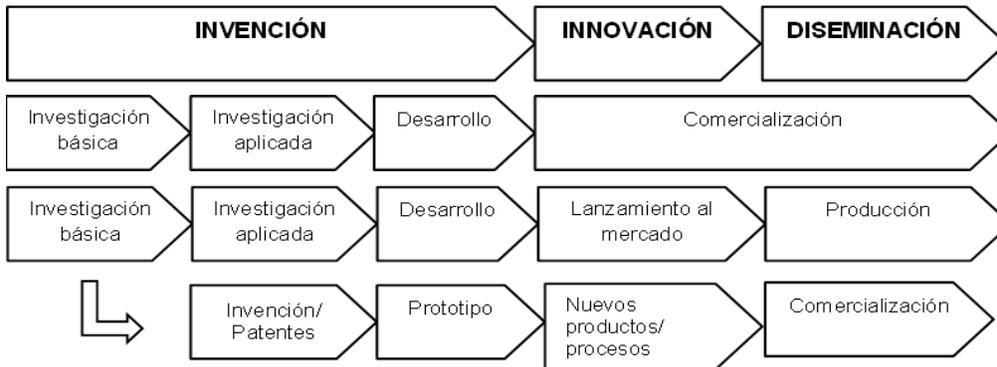
La **Figura 3.25** ilustra los enfoques de la innovación. La primera parte de la figura corresponde a un proceso lineal; la segunda, a un enfoque contemporáneo de la innovación como un proceso sistémico complejo y multidireccional.

A partir de 2003 se amplía el concepto operativo de innovación, dicha expansión queda plasmada en la tercera edición del Manual de Oslo (2005), en la que se distinguen cuatro grandes modalidades de innovación: innovación de productos, de servicios, de organización y de mercadotecnia. Cada una de ellas es definida con cierta precisión y empiezan a ser estudiadas empíricamente mediante los correspondientes sistemas de indicadores (Echeverría & Merino, 2011).

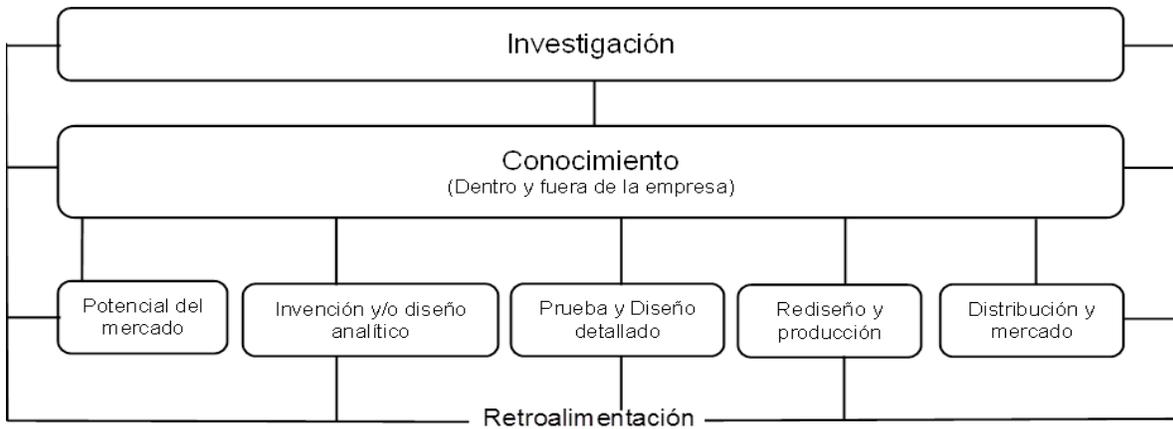
Sobre las dos últimas modalidades, se dice que una empresa puede ser más competitiva cuando innova y presenta nuevos productos o servicios que reactiven su mercado; también puede serlo si hace mejor publicidad o comercializa mejor (innovación de mercadotecnia) o, si promueve un cambio organizacional dentro de la empresa que reduzca los costos o incremente la producción (innovación de organización). En cualquier de los casos descritos, la innovación es un medio para incrementar la productividad y la competitividad de las empresas (Manual de Oslo, 2005: 3).

**Figura 3.25. Enfoques de la innovación**

Proceso lineal



Proceso sistémico complejo y multidireccional



Fuente: Saenz-Arce & Uquillas (2005), en Navarro, et al., (2006:22).

### 3.2. Acerca de la definición de innovación empresarial

En un sentido general, la innovación se considera una fuente potencial de ventaja competitiva sostenida para las empresas y un concepto imprescindible para explicar el crecimiento económico (Damanpour & Wischnevsky, 2006), dicho de otra manera, importa conocer sus efectos en los niveles de productividad de las empresas, en la estructura industrial y en la posición competitiva de los países.

En el contexto económico-empresarial el término innovación denota, esencialmente, un proceso que inicia con una idea sobre productos, servicios y procedimientos; es el

impulso fundamental de la economía que procede de los nuevos productos, los nuevos métodos de producción y transporte, los nuevos mercados y las nuevas formas de organización de la empresa (Schumpeter, 1971). En otras palabras, la innovación es la introducción de un nuevo producto<sup>20</sup> en el mercado; la incorporación de un nuevo método de producción o de comercialización; la apertura de un nuevo mercado; el descubrimiento de una nueva fuente de suministro de materias primas o de materiales y, el desarrollo de una nueva estructura de mercado (Afuah, 2003).

El interés de los estudios sobre innovación empresarial es muy diverso, la atención de algunos autores (Utterback & Abernathy, 1975; Damanpour & Gopalakrishnan, 2001) gira alrededor de la innovación de producto e innovación de proceso; otros (Bantel & Jackson, 1989; Daft, 1978; Kimberly & Evanisko, 1981; Subramanian & Nilakanta, 1996) lo hacen sobre la innovación técnica y administrativa; algunos más, sobre la innovación radical e incremental (Damanpour & Wischnevsky, 2006).

A pesar de no existir un modelo único de innovación, es común su abordaje desde los siguientes enfoques: innovación como producto, como proceso, como valor (Véase **Figura 3.26**).

La innovación como producto, manifiesta un mecanismo de adaptación a las condiciones de la competencia, del avance tecnológico y una expansión del mercado, mediante la elaboración de nuevos productos, técnicas y sistemas (Utterback, 1994; Dougherty & Hardy, 1996); uso de nuevos conocimientos para ofrecer nuevos productos o servicios que los clientes desean (Afuah, 2003), denota la forma en que el producto ha sido elaborado y las nuevas soluciones que ofrece o nuevas necesidades que satisface (Mercado, et al., 2012), es una nueva forma de hacer las cosas que se comercializan (Porter, 1990).

---

<sup>20</sup> De acuerdo con Jasso, et al, 2009, el producto en el sentido de satisfactor (bien o servicio) elaborado por el trabajo humano, destinado a satisfacer necesidades y/o deseos de clientes actuales y potenciales que conforman el mercado.

**Figura 3.26. Definiciones de innovación empresarial**

Autor	Definición
Quintero-Campos, 2010.	La innovación se concibe como un proceso de aprendizaje interactivo entre los agentes internos y externos a la empresa.
Liao, Fei, & Liu, 2008.	En el contexto organizacional innovar significa generar o adoptar nuevas ideas o comportamientos en relación con productos, servicios, nuevas tecnologías de producción, procedimientos operativos, o estrategias de gestión.
Damanpour & Wischnevsky, 2006.	Se relaciona con el desarrollo y uso de nuevas ideas o conductas en las organizaciones. Una nueva idea podría ser un nuevo producto, servicio o método de producción o un nuevo mercado, estructura de la organización o sistema administrativo.
Afuah, 2003.	Tiene que ver con utilizar nuevos conocimientos para ofrecer nuevos productos o servicios que los clientes desean.
Van de Ven, Polley, Garud & Venkataraman, 2001.	Es un ciclo no lineal de actividades convergentes y divergentes que pueden repetirse en el tiempo y en diferentes niveles de la organización.
Uterback, 1994; Dougherty & Hardy, 1996.	Mecanismo empleado por las organizaciones para adaptarse a las condiciones de la competencia, el avance tecnológico y una expansión del mercado, mediante la elaboración de nuevos productos, técnicas y sistemas.
Comisión Europea, 1995.	La innovación es la transformación de una idea en un producto o un servicio comercializable nuevo o mejorado, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado.
Rothwell, 1994.	Puede considerarse como un proceso de aprendizaje o proceso de acumulación de know how, que involucra elementos de aprendizaje tanto internos como externos a la organización.
Porter, 1990.	Es una nueva forma de hacer las cosas que se comercializan, no puede separarse del contexto estratégico y competitivo de una empresa.
Schumpeter, 1971.	La innovación es el impulso fundamental, que pone y mantiene en movimiento a la máquina capitalista procede de los nuevos bienes de consumo, de los nuevos métodos de producción y transporte, de los nuevos mercados, de las nuevas formas de organización industrial que crea la empresa.
OCDE, 2005.	El Manual de Oslo define a la innovación como la aplicación de un nuevo o significativamente mejorado producto o proceso, un nuevo método de marketing o un nuevo método organizativo en las prácticas comerciales, organización del trabajo o las relaciones exteriores.
RICYT/OEA, 2001.	El Manual de Bogotá introduce el concepto de gestión de la actividad innovadora (GAI), que además de comprender a la innovación en sentido estricto del Manual de Oslo, agrega actividades de monitoreo, evaluación, adopción, adaptación de tecnologías, es decir, actividades que constituyen el “esfuerzo tecnológico”.

Fuente: Elaborado a partir de los autores referenciados.

Como proceso, la innovación es concebida como un aprendizaje interactivo y acumulación de *know how*, entre los agentes internos y externos a la empresa (Quintero-

Campos, 2010; Rothwell, 1994); un ciclo no lineal de actividades convergentes y divergentes que pueden repetirse en el tiempo y en diferentes niveles de la organización (Van de Ven, et al., 2001); no puede separarse del contexto estratégico y competitivo de una empresa (Porter, 1990).

En cuanto valor, la innovación es un elemento principal de la cultura organizacional, filosofía que promueve el comportamiento innovador como base de la ventaja competitiva (Mercado, et al., 2010); generar o adoptar nuevas ideas o comportamientos en relación con productos, servicios, nuevas tecnologías de producción, procedimientos operativos, o estrategias de gestión (Liao, et al., 2008); el desarrollo y uso de nuevas ideas o conductas en las organizaciones (Damanpour & Wischnevsky, 2006).

Sin embargo, por razones de orden metodológico, es recomendable estudiar el fenómeno innovador atendiendo la clasificación propuesta por Gopalakrishnan & Damanpour (1997) y Damanpour (1991): etapas del proceso de innovación, nivel de análisis, tipos de innovación y alcance de la innovación (Citados por Camisón, et al., 2003:4) y la clasificación que aporta la OCDE (2005) en cuatro categorías: innovación de producto, de proceso, de organización y de comercialización.

### **3.3. Consideraciones en el abordaje de la innovación empresarial**

Existe consenso en que la empresa innova en busca de aumentar productividad, competitividad y utilidades, ya sea por medio del incremento de la demanda, de la diferenciación y mejora en la calidad de productos, de la reducción de costos y el aumento de su eficiencia (Damanpour y Gopalakrishnan 2001). Sin embargo, no es claro cuando se trata de explicar el proceso que sigue la innovación, tal pareciera que cada empresa desarrolla su propio camino, lo que hace muy difícil hablar de una teoría del proceso de innovación. Algunos autores, aseguran que tal situación se debe, principalmente, a las diferencias fundamentales existentes entre los tipos de innovación (Camisón, et al., 2003).

Otros autores señalan que, también se debe a la manera en que surge el proceso de innovación, por ejemplo, Baldrige & Burnham (1975), defiende la tesis de que el proceso de innovación puede estar influenciado por la relación entre el entorno y la organización. Esta proposición unifica dos vertientes aparentemente contrarias: por un lado, como respuesta de la organización para adaptar estructura y procesos a los cambios del entorno; por otro lado, como una estrategia para influir en el entorno y transformarlo. Autores como Ettlíe, Bridges y O'Keefe (1984); Pierce y Delbecq (1977); Zaltman, Duncan y Holbek, (1973) muestran cierto acuerdo en que los cambios rápidos en el entorno justifican el proceso de innovación en una organización (Citados por Camisón, et al., 2003:4).

Aunque la mayor discusión gira alrededor de la intensidad de la relación referida. Por ejemplo: Muñoz (1998) otorga gran importancia al entorno como desencadenante del proceso; Kimberly & Evanisko (1981) y Meyer & Goes (1988) conceden mayor importancia explicativa a las características propias de la innovación y a las variables organizativas (Citados por Camisón, et al., 2003:4); por su parte Damanpour y Gopalakrishnan (2001) apuntan que la interacción entorno-organización alimenta el proceso de innovación; pues al incorporar innovaciones, la organización se adapta al entorno, pero también es una manera de anticiparse a los cambios del mismo con la intención de mantener o incrementar su competitividad. En otras palabras, ambos puntos de vista apoyan la relación positiva entre la incertidumbre del entorno con la innovación sin importar cuál suceda primero.

En consecuencia, proponer una investigación sobre la innovación implica reconocer el carácter multidimensional (Subramanian & Nilakanta, 1996; Wolfe, 1994; Damanpour, 1992) como una de las causas de las contradicciones e inconsistencias de los resultados en las investigaciones sobre la relación entre innovación y cualesquiera variables dependientes (Citados por Camisón, et al., 2003:4).

Gopalakrishnan & Damanpour (1997) y Damanpour (1991) sugieren abordar el fenómeno innovador según la etapa del proceso de innovación, el nivel de análisis, el tipo de innovación y el alcance de la innovación (Citados por Camisón, et al., 2003:4).

Según la etapa del proceso de innovación existen dos clases de empresas, dependiendo si son generadoras o adoptantes de la innovación. Como generadora, la empresa se enfoca alrededor del desarrollo de nuevos productos y procesos; como adoptante centra su atención sobre actividades orientadas a desarrollar el uso de una innovación. El éxito de ambas fases radica en las características propias de la empresa, en la habilidad para explotar la innovación en su propio beneficio o en beneficio de la industria, vía la difusión (Camisón, et al., 2003).

En cuanto al nivel de análisis, contrastan las categorías: industria, empresa y áreas funcionales. La categoría de industria, contiene dos puntos de vista: extra-industria e intra-industria. El primero identifica patrones de desarrollo de la innovación y su magnitud entre las industrias; el segundo, identifica diferencias en la adopción de innovaciones entre empresas dentro de una industria. En la categoría de empresa, los estudios se enfocan en los resultados para identificar características contextuales, estructurales y de comportamiento, de manera que permitan diferenciar entre empresas innovadoras y no innovadoras. En cuanto a las áreas departamentales, las más utilizadas en la investigación sobre innovación son los departamentos de investigación y desarrollo, y las unidades estratégicas de negocio (Camisón, et al., 2003).

Para estudiar la actividad innovadora Cimoli (2000) sugiere hacerlo de acuerdo con tres estratos de análisis: micro (nivel de empresa), meso (nivel de región) y macro (nivel de país). En el nivel micro se encuentran las empresas, su cultura empresarial y su capacidad gerencial para la asociación y colaboración inter-empresarial. En esta dimensión ocurren impulsos innovadores, por ejemplo, la reducción de los tiempos de procesos y las nuevas formas de control de la calidad y entre las empresas, (la logística inter-empresarial y las relaciones estables con los proveedores). En este estrato son importantes para el análisis la capacidad estratégica, tecnológica, proceso y sus

relaciones con instituciones, socios y clientes. En tanto que, en el nivel meso tiene que ver con los entornos capaces de fomentar, complementar y multiplicar los esfuerzos a nivel de la empresa mediante políticas selectivas que articulen a los distintos agentes intervinientes. Por lo tanto, sobresalen las capacidades estratégicas y tecnológicas de las empresas con los esfuerzos del *cluster* sectorial o regional, a su vez, mediante la vinculación pueden buscar la colaboración con instituciones académicas como productoras de conocimientos y recursos humanos calificados. En este nivel son relevantes los esfuerzos regionales que soportan la innovación y el propio desempeño regional; en cambio en el nivel país, importan la estabilidad política, comercial, reformas e incentivos económicos (Abdel & Romo, 2002; Villarreal y Villarreal, 2002).

Porque, según Abdel & Romo (2002) la competitividad en la industria es, en gran medida, el resultado de la competitividad de la empresa, que a su vez, retroalimenta el ambiente competitivo de la industria creando un círculo virtuoso entre el desempeño de la empresa y el desempeño de la industria.

Lo expuesto refuerza la idea de que a nivel micro, la empresa mexicana tiene que enfrentar la competencia global en los mercados locales con un nuevo modelo de gestión empresarial, flexible con capacidad de respuesta en la producción y agilidad en la comercialización; trabajadores del conocimiento con múltiples habilidades (Villarreal y Villarreal, 2002). En otras palabras, necesitan formar capacidades en dos niveles; en el nivel empresarial en la toma de decisiones y en el nivel laboral en el desarrollo de habilidades.

En cuanto al tipo de innovación, diversos estudios tienen como punto de partida un ejercicio comparativo entre innovación técnica e innovación administrativa; innovación de producto frente a la innovación de proceso, y la innovación radical con innovación gradual.

Sobre la innovación técnica e innovación administrativa, el modelo “*dual-core*” reconoce la existencia de dos áreas dentro de la empresa: la técnica y la administrativa (Daft, 1982).

Este modelo traza una línea divisoria entre ambas (Van de Ven, et al., 2001). Este trazo se apoya en la idea de que la innovación técnica (Damanpour, 1992; Damanpour y Evan, 1984; Kimberly y Evanisko, 1981; Daft, 1978; Knight, 1967) incluye toda relación tanto con productos y servicios, como con el proceso productivo tecnológico y las operaciones de servicios, por tal motivo, aseguran se encuentra estrechamente vinculada a la actividad sustantiva de la empresa (Citados por Camisón, et al., 2003:5).

En cambio, la innovación administrativa se encuentra relacionada con la estructura y dirección de la organización, con los procesos administrativos y con los recursos humanos; incluye tareas, reglas, procedimientos y estructuras, y pueden afectar a las relaciones entre el personal y la dirección, y entre éstos y el entorno (Camisón, et al., 2003).

A partir de esta propuesta, la interpretación es que: el área técnica en una empresa se refiere principalmente a la transformación de materias primas en productos y servicios, mientras que el área administrativa incluye la estructura organizativa, los sistemas de control y los mecanismos de coordinación. La innovación puede ocurrir en cualquiera de las dos áreas, pero siguen diferentes procesos: la innovación técnica generalmente se originan en el área técnica y siguen un proceso de abajo hacia arriba, mientras que la innovación administrativa se origina en el área administrativa y siguen un proceso de arriba hacia abajo.

Algunos autores (Becker, 1978; Leavitt, 1965) creen, sin embargo, que tal división genera a menudo una clasificación fragmentada del proceso de innovación, pues casi todas las innovaciones contienen elementos técnicos y administrativos nuevos (Van de Ven, et al., 2001), por lo que el buen funcionamiento de la organización requiere que los dos tipos de innovación guarden equilibrio, una empresa no debería introducir innovaciones de un tipo, si no adopta también cambios en el otro tipo; tal desequilibrio redundaría en un menor desempeño.

A pesar de la perspectiva que sugiere que la distinción entre tipos de innovación no es esencial (Gerwin, 1988; Van de Ven, 1986), porque en última instancia, las organizaciones adoptan innovaciones administrativas y técnicas y de otro tipo; la distinción entre innovaciones técnicas y administrativas tiene implicaciones en cuanto a sus variables predictoras (Evan y Negro, 1967; Kimberly y Evanisko, 1981, citados por Damanpour, 1991:561).

Daft (1978) argumenta que la distinción entre las innovaciones administrativas y las innovaciones técnicas es importante porque implican potencialmente diferentes procesos de toma de decisiones, y juntos representan cambios introducidos en una amplia gama de actividades en una organización.

Mientras que las innovaciones técnicas se refieren a los productos, servicios y tecnología de proceso de producción; que están relacionados con las actividades básicas de trabajo y pueden afectar a cualquiera de los productos o procesos; las innovaciones administrativas involucran estructura organizativa y procesos administrativos; están indirectamente relacionados con las actividades básicas de trabajo de una empresa y están más directamente relacionados con su gestión (Damanpour y Evan, 1984; Kimberly y Evanisko, 1981; Knight, 1967), citados por Damanpour, 1991:561.

Burns y Stalker (1961), en su estudio de las firmas electrónicas, distingue entre las organizaciones mecanicistas y orgánicas. Clasifican las organizaciones de acuerdo a sus patrones de adaptación al cambio tecnológico y comercial, y sugieren que en contraste con las empresas de características mecanicista, las empresas con características orgánicas tienen una mayor complejidad (por lo tanto mayor especialización, diferenciación y profesionalismo) menor formalización y centralización, mayor comunicación interna y externa y una menor diferenciación vertical; son formas de organización para la creatividad y la innovación (Burns y Stalker, 1961). Por lo que la adopción de innovaciones es más fácil en empresas con características orgánicas que en empresas que tienen características mecanicistas. De acuerdo con el modelo de doble

núcleo (Daft, 1978) una estructura mecanicista es apropiada para las innovaciones administrativas, y una estructura orgánica facilita innovaciones técnicas.

Sin embargo, la innovación administrativa puede tener un efecto positivo sobre la innovación técnica y otras variables como la formación y desarrollo de capacidades empresariales. Por ejemplo, Damanpour y Evan (1984) identificaron que la adopción de innovaciones administrativas tienden a estimular la adopción de sus contrapartes técnicas más fácilmente que a la inversa; Ruttan y Hayami (1984) demostraron que muchas innovaciones tecnológicas en la agricultura y otras actividades fueron posibles gracias a que estuvieron acompañadas de innovaciones en los estilos institucionales y organizacionales (Citados por Van de Ven et al., 2001:12)

La clasificación descrita atiende tanto a los distintos procesos de generación y adopción de la innovación, como a la propia naturaleza de la innovación y de la organización, en la que se puede encontrar dos áreas muy bien diferenciadas pero también interrelacionadas e interdependientes. Una vez llegando a este punto, es posible adelantar la existencia de variables que se encuentren mayormente relacionadas con un tipo de innovación u otro, y por lo tanto influyen mayormente en un determinado proceso innovación. También es posible aseverar que el orden en que se suceden la innovación técnica y la innovación administrativa, pueden facilitar o dificultar el proceso de la innovación. Es decir, la adopción de innovaciones administrativas tienden a estimular la adopción de innovaciones técnicas más fácilmente que a la inversa, por lo que es factible la hipótesis de que la adopción de una innovación administrativa puede ser una condición necesaria para el éxito en la adopción de una innovación técnica.

Respecto a la innovación en producto frente a innovación en proceso, algunos autores (Ettlie & Reza, 1992; Frost & Egri, 1991) consideran que las innovaciones en proceso son menos tangibles, por la misma razón; son difíciles de implementar a diferencia de las innovaciones en producto (Daft, 1992); en el caso de éstas últimas, la mayor parte de sus atributos suelen ser imitables (Citados por Camisón, et al., 2003).

A decir de las innovaciones en proceso y las innovaciones administrativas son más específicas de la organización, ya que no pueden ser copiadas sin realizar cambios en la estructura organizativa y en los sistemas administrativos, para hacerlas compatibles con su cultura organizacional (Véase **Figura 3.27**), lo que pueden constituirse en una fuente importante de competencia clave basada en la innovación de organización.

La innovación radical frente a innovación gradual, por su parte, indican la naturaleza de los cambios, autores como Chandy y Tellis (1998); Damanpour (1996); Dewar y Dutton (1986); Ettlie, Bridges y O'Keefe (1984), señalan que la innovación radical produce transformaciones fundamentales en las actividades de una empresa o de una industria con respecto a las prácticas existentes; en cambio, la innovación gradual representa cambios marginales respecto a las prácticas habituales (Citados por Gopalakrishnan & Damanpour, 1997).

Por tanto, la adopción de innovaciones radicales ocurre más frecuentemente en empresas con una política tecnológica más agresiva; mientras que las graduales son adoptadas con mayor frecuencia por empresas más formalizadas. Las innovaciones radical y gradual tienen consecuencias competitivas diferentes debido a que requieren capacidades organizativas distintas para su desarrollo. Mientras que, las innovaciones radicales plantean nuevas exigencias, por ejemplo, el desarrollo de nuevas habilidades técnicas y comerciales y nuevas formas de solucionar problemas; en tanto que las innovaciones graduales refuerzan las capacidades existentes en la organización (Gopalakrishnan & Damanpour, 1997).

Cuando se desea estudiar la innovación, un aspecto adicional que toman en cuenta es el alcance de la misma (Damanpour, 1991), es decir, el número de innovaciones que se incluyen en los estudios empíricos ya que puede ejercer también un efecto importante entre las variables bajo estudio. Este aspecto constituye una limitación importante para la presente investigación ya que no es posible recurrir a las innovaciones por falta de registro en las empresas estudiadas.

**Figura 3.27. Tipos de innovación empresarial**

Técnica	vs	Administrativa
<p>El proceso de adopción, en cada caso, inicia en distintos puntos de la organización y sigue caminos también diferentes (Damanpour, 1996; Kimberly y Evanisko, 1981; Daft, 1978). Se apoya en el modelo "dual-core" (Daft, 1982, 1978). A pesar de tener objetivos, participantes y actividades bien diferenciados, de acuerdo con el enfoque sociotécnico, es necesario que guarden equilibrio.</p> <p>La innovación tecnológica está más relacionada con el proceso productivo y operaciones de servicios (Damanpour, 1992; Damanpour y Evan, 1984; Kimberly y Evanisko, 1981; Daft, 1978; Knight, 1967).</p>		<p>La innovación administrativa está más relacionada con la estructura y dirección de la empresa, con los procesos administrativos y la gestión de los recursos humanos.</p>
Producto	vs	Proceso
<p>Todos sus atributos son más tangibles, lo que provoca es que sean más posibles de imitar (Daft, 1992). Mientras más orientada, esté una empresa, hacia las necesidades del consumidor y hacia el diseño de productos y desarrollo de mercados, más innovará en producto. Se define como nueva tecnología que una empresa utiliza para desarrollar nuevos productos y responder a una necesidad de mercado, en el que pueden incrementar su dominio.</p>		<p>Son menos tangibles; percibidas como más difíciles de implementar (Ettlie y Reza, 1992; Frost y Egri, 1991). La empresa más orientada en la tecnología introducirá innovaciones de proceso, para incrementar eficiencia en el desarrollo productos nuevos o mejorados en busca de incrementar participación en el mercado. Se definen como nuevos equipos y métodos introducidos en el sistema productivo o en las operaciones de servicios (Damanpour y Gopalakrishnan, 2001; Damanpour, 1991; Zmud, 1982; Utterback y Abernathy, 1975).</p>
Radical	vs	Gradual
<p>Produce cambios fundamentales en las actividades de la empresa o industria con respecto a las prácticas existentes. Ocurren más frecuentemente en empresas con una política tecnológica más agresiva (Ettlie, Bridges y O'Keefe, 1984). Se caracterizan por su originalidad, mayor dificultad para su adopción por la incertidumbre que generan y por los requisitos estructurales para su desarrollo e implementación (Gopalakrishnan y Damanpour, 1994; Pelz, 1983).</p>		<p>Representa cambios marginales respecto a las prácticas habituales (Gopalakrishnan y Damanpour, 1997). Generalmente son adoptadas con mayor frecuencia por empresas más descentralizadas y formalizadas (Ettlie, Bridges y O'Keefe, 1984).</p>

Fuente: Elaborado a partir de Camisón, et al, 2003.

En resumen, las características que distinguen las innovaciones técnicas frente a las innovaciones administrativa y las innovaciones de producto en comparación con las innovaciones de proceso, permiten deducir que, especialmente, las innovaciones de proceso y las innovaciones administrativas pueden ser fuente de ventaja competitiva y contribuir a la formación y desarrollo de competencias clave para la empresa, debido a que se consideran difíciles de imitar por ser más específicas de cada empresa, no pueden ser copiadas sin modificar elementos únicos de la empresa como su estructura

organizativa y los sistemas administrativos para hacerlas compatibles con su cultura organizacional.

Cabe destacar que una innovación de producto comparada con una innovación de proceso; la primera está más enfocada al mercado, mientras que la segunda se enfoca más a la parte interna de la empresa. Sin embargo, ambos tipos suceden de manera simultánea y coordinada; pues es difícil separar la introducción de nuevos productos, de los procesos en los que se apoyan.

La contrastación entre la innovación radical y la innovación gradual permite deducir que provee a la empresa de capacidades competitivas diferenciadas debido a que requieren capacidades organizativas distintas en su desarrollo. Mientras que las innovaciones radicales obligan a plantear nuevas cuestiones, desarrollar nuevas habilidades técnicas y comerciales, y nuevas formas de solucionar problemas, las innovaciones graduales refuerzan las capacidades existentes en la organización (Camisón, et al., 2003).

Por lo tanto, es posible afirmar que la empresa es potencialmente dotada de distintas competencias clave, según el tipo de innovación que se desarrolle desde la estrategia organizacional.

En el presente estudio se reconoce el carácter multidimensional de la innovación en el sentido de Subramanian & Nilakanta (1996); Wolfe (1994); Damanpour (1992), por lo tanto se acota el alcance del análisis, como lo propone Cimoli (2000), al estrato micro, tomando a las empresas como unidad básica de análisis sobre las que se desarrolla el proceso de innovación de acuerdo con Abdel & Romo (2002); Villarreal y Villarreal (2002); son empresas extractivas, empresas manufactureras y empresas comercializadoras, relacionadas con la producción derivada del mármol en el estado de Puebla.

### **3.4. Entorno de la innovación no tecnológica**

Durante las últimas cuatro décadas el desarrollo de indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) es un tema de interés creciente en el mundo. El primer intento por generarlos tiene su antecedente en el Manual de Frascati (1963). Constituye un esfuerzo desde la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2005) por construir estándares internacionales en la definición y medición, de las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) como indicador de CTI.

Sin embargo, pronto se confirmó que el progreso tecnológico también tenía lugar durante el trabajo cotidiano de los ingenieros y técnicos, fuera de las actividades estrictamente de I+D, situación que motivó a estudiar a la innovación en su vertiente no tecnológica.

Lo anterior condujo a la armonización de nuevos indicadores de resultados de CTI, esta situación abrió la posibilidad para nuevas investigaciones orientadas hacia la medición de la innovación, basadas en la evidencia empírica proveniente de datos de encuestas de innovación (Freeman & Soete, 2009).

Se considera que la generación de estos nuevos indicadores constituye el elemento central para mejorar la comprensión del sistema de ciencia y tecnología y la propia naturaleza cambiante del proceso de innovación. "La capacidad de innovación ha de considerarse menos en términos de la capacidad de descubrir nuevos principios tecnológicos, y más en términos de la capacidad de explotar sistemáticamente los efectos producidos por las nuevas combinaciones y el uso de los componentes del actual stock de conocimiento" (David & Foray, 1995:44).

Se espera que el resultado de la aparición de nuevos tipos de conocimiento en servicios no contemplados en el Manual de Frascati, sea la "innovación sin la necesidad de pasos concretos en la ciencia y la tecnología, algo que también se ha denominado innovación sin investigación (...) podría ser que el progreso tecnológico sea menos predecible, más arriesgado y más estrechamente asociado con la asunción de riesgos empresariales" (Freeman & Soete, 2009: 587).

Birkinshaw y colegas refieren que cada vez más, se pone especial atención en la generación y gestión de los conocimientos. “(...) la tendencia en los últimos quince años avanza hacia la exploración de otras formas de innovación, tales como: la innovación de procesos (Pisano, 1996), la innovación de servicios (Gallouj & Weinstein, 1997), y la innovación estratégica (Hamel, 1998; Markides, 1997), con la finalidad de comprender la forma en que se administra la innovación y la manera en que contribuye al éxito de la empresa a largo plazo” (autores citados por Birkinshaw, et al., 2008: 825).

La estructura y propuesta del Manual de Oslo (2005) tiene como punto de partida el concepto de innovación desarrollado por Schumpeter en 1934. Constituye un desarrollo conceptual que ofrece una metodología en la recolección de datos e información sobre el fenómeno y procesos de innovación en países de mayor desarrollo. En su tercera edición, se distinguen cuatro grandes modalidades de innovación: innovación de productos, de servicios, organizativa y de mercadotecnia.

Sin embargo, una manera complementaria de medir e interpretar la innovación surge de la conveniencia por identificar las particularidades que deben reunir los indicadores de innovación en América Latina (RICYT/OEA, 2001). Lo anterior debido a las características dominantes que distinguen a los procesos de cambio tecnológico en las economías de los países en desarrollo respecto de los correspondientes a las economías más desarrolladas.

En estos países, la difusión de la tecnología involucra un proceso de cambio técnico continuo, generalmente incremental con el objetivo de adaptar las tecnologías adquiridas al contexto local en busca de alcanzar mayores niveles de eficiencia operativa. Tal difusión implica procesos de aprendizaje, de absorción o creación de conocimiento, determinado en parte por las características de los insumos y en parte por la acumulación de experiencias, habilidades y conocimientos (RICYT/OEA, 2001).

Bajo este argumento, el Manual de Bogotá (2001) propone acciones empresariales para poner en práctica conceptos, ideas y métodos necesarios para adquirir, asimilar e incorporar nuevos conocimientos.

La primera acción comprende el trabajo creativo para incrementar el acervo de conocimientos y uso en nuevas aplicaciones basado en la investigación y el desarrollo.

La segunda acción denominada esfuerzo de innovación, se subdivide en: a) Diseño, instalación de maquinarias nuevas, ingeniería industrial y puesta en marcha de la producción; b) Adquisición de tecnología no incorporada al capital: patentes, inventos, licencias, divulgaciones de know-how, diseños, marcas de fábrica, patrones, servicios de computación y otros servicios científicos y técnicos relacionados con la implementación de innovaciones, además de la adquisición de paquetes de software; c) Modernización organizacional, es decir, introducción de cambios en la organización del proceso productivo tendientes a reducir tiempos muertos sobre la línea de producción; d) Comercialización mediante el lanzamiento de productos que mejoren el acceso a mercados segmentados a través de modificaciones en la presentación o en los métodos de entrega del producto, y e) Capacitación para fortalecer el aprendizaje y la acumulación de conocimiento altamente especializado (RICYT/OEA, 2001:39).

Después de revisar parte de la vasta literatura sobre la innovación en las organizaciones, se observa que los estudios atienden diversos propósitos, según el interés focal de sus autores, el nivel de análisis y el tipo de innovación.

El término “innovación no tecnológica” se utiliza para referirse a dos dimensiones de las cuatro que propone la tipología desarrollada por la OCDE en el Manual de Oslo, en un intento por destacar otras cualidades de la innovación que son complementarias al ámbito de la innovación tecnológica (Armbruster, et al., 2008).

Esta investigación parte de la idea central sobre la existencia de dos áreas interrelacionadas e interdependientes dentro de la empresa, como lo propone el modelo

“doble núcleo”. Sin embargo, por motivos de abordaje metodológicos para su estudio, debido al interés por profundizar en una de las dos áreas, se elige el área administrativa, es decir, la parte que tiene que ver con aspectos distintos a la innovación tecnológica.

Se desea explorar el quehacer innovador en las empresas del subsector del mármol, desde el aspecto no tecnológico, el papel que desempeña en la creación de nuevos conocimientos y en la construcción de competencias clave. Porque la literatura indica que innovación no tecnológica es un instrumento poderoso para hacer que una empresa reactive sus mercados y sea más competitiva, a través de implantar: nuevos métodos para mejorar el aprendizaje y la distribución del conocimiento, nuevas formas de organización y colaboración con otros grupos externos; desarrollar nuevas técnicas de comercialización, comunicación y ventas.

Por lo tanto, se espera que, la innovación no tecnológica, permita a la empresa generar recursos de innovación de manera interna, a través del diseño o mejora en los procesos administrativos y de comercialización y de la interacción entre empleados y diversos grupos de interés.

Porque en teoría una empresa puede ser más competitiva al innovar y presentar nuevos productos o servicios, que reactiven los mercados, pero también puede serlo si hace mejor publicidad o comercializa mejor (innovación de mercadotecnia), o si promueve un cambio organizacional dentro de la empresa que reduce los costes o incrementa la producción (innovación de organización). En todo caso, la innovación es un medio para incrementar la productividad y la competitividad de las empresas (Manual de Oslo, 2005: 3)

La importancia económica de la innovación de organización y de la innovación de mercadotecnia en los beneficios de la empresa (OCDE/EUROSTAT, 2005), es reconocida muy recientemente, debido a que son dimensiones poco atendidas desde los estudios sobre innovación; al desconocerse el quehacer innovador que se desarrolla en

esta área, también se desconoce el papel que puede desempeñar en la empresa (Armbruster, et al., 2008, Lam, 2004).

Constituye un intento por entender las acciones empresariales (actividades de innovación) de la empresa, en el contexto del subsector del mármol en el estado de Puebla; tendientes a poner en práctica conceptos, ideas y métodos necesarios para la adquisición, asimilación e incorporación de nuevos conocimientos derivadas del concepto “gestión de la actividad innovadora” propuesto por el Manual de Bogotá (RICYT/OEA, 2001).

### **3.4.1. La innovación de organización**

Lam (2004) señala que la literatura sobre “innovación de organización” es diversa y poco integrada en un marco teórico coherente; dicho fenómeno está sujeto a diferentes interpretaciones. Sin embargo, de manera general se utiliza para denotar ideas o comportamientos nuevos al interior de la empresa (Lam, 2004, cita a Daft, 1978; Damanpour y Evan, 1984; Damanpour, 1996). A pesar de que su definición se encuentra en fase de elaboración y consolidación, una manera de explicarla es a través de su nivel de organización, desde su área funcional y desde su complejidad organizacional (Schienstock, Rantanen & Tyni, 2009, citados por Fierro, 2014:21).

En este sentido, la literatura recoge el término “innovación organizativa”; para señalar que son aquella innovación que involucra los elementos administrativos y afectan el sistema social de la organización (Daft, 1978; Damanpour, 1991); incluye tres aspectos en la organización: los cambios significativos en las rutinas y procedimientos de gestión; los cambios significativos en la estructura organizacional, y los cambios en la orientación estratégica.

La innovación organizativa, también puede lograrse a través de prácticas administrativas, de proceso basadas en competencias profesionales, de habilidades gerenciales, así como de la influencia de la toma de decisiones (Nogueira & Marques, 2008) o bien,

mediante la adopción de prácticas que tiendan a la participación de los trabajadores en equipos de mejora, en el desarrollo de trabajos de equipo, en la mayor descentralización, entre otros (Bayos, Billón & Lera, 2005) citados por Fierro, 2014: 21-22.

Mercado, Demuner, & Fierro (2012) analizan los términos “innovación organizacional” e “innovación de organización”. El primero, comprende la innovación que la empresa genera en cualquier campo y en cualquier sentido, incluyendo el ámbito tecnológico. Mientras que la innovación de organización (entendida como actividad administrativa, no como entidad social) reside en implantar nuevos métodos relativos con la estructura organizativa, los procedimientos, las rutinas y puestos de trabajo, la relación con otros grupos externos de interés a favor de adoptar nuevos esquemas de colaboración.

El Manual de Oslo (OCDE, 2005) establece el objetivo de la innovación “organizativa”, entorno a mejorar los resultados de una empresa reduciendo los costos administrativos o de transacción, incrementando el nivel de satisfacción en el trabajo y como resultado, aumentar la productividad. La define en función de la introducción de un nuevo método organizativo; primero en prácticas empresariales: "introducción de nuevos métodos para organizar las rutinas y los procedimientos de gestión de los trabajos; incluyen la introducción de nuevas prácticas para mejorar el aprendizaje y la distribución del conocimiento en la empresa; (...), la creación de bases de datos sobre las prácticas a seguir (...)". Segundo, organización del lugar de trabajo: "introducción de nuevos métodos de atribución de responsabilidades y del poder de decisión entre los empleados (...), así como nuevos conceptos de estructuración, en particular, la integración de distintas actividades; introducción de un modelo organizativo que confiera a los empleados de la empresa mayor autonomía de decisión y les anime a comunicar sus ideas"; y tercero, relaciones exteriores: "introducción de nuevas maneras de organizar las relaciones con las otras empresas e instituciones públicas, así como el establecimiento de nuevas formas de colaboración con organismos de investigación o clientes, de nuevos métodos de integración con los proveedores, y la externalización o la subcontratación, por primera vez, de actividades consustanciales a una empresa" (OCDE/EUROSTA, 2005:61-63)

En esta investigación el término “innovación de organización” se utiliza en el sentido de “actividad administrativa”; reside en implantar nuevos métodos relativos a las prácticas para mejorar el aprendizaje y la distribución del conocimiento en la empresa; en la estructura organizativa (cambios en las formas de organización), los procedimientos, las rutinas y puestos de trabajo; y, en la relación con otros grupos externos de interés a favor de adoptar nuevos esquemas de colaboración. La finalidad es que la empresa incremente su eficiencia a nivel interno y aumente su capacidad mediante la adquisición y uso de conocimientos.

### **3.4.2. Innovación en mercadotecnia**

De acuerdo con el manual de Oslo, el segundo componente de la innovación no tecnológica es la innovación en mercadotecnia; es decir, la adopción de nuevas técnicas de mercadeo (cambios significativos en el diseño de envase del producto, la colocación y promoción de producto), crear nuevos modelos de negocio con el fin de mejorar la posición en el mercado a través de servir mejor a los clientes. “Es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambio significativos del diseño del envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación” (OCDE/EUROSTAT, 2005:60).

Propone las siguientes dimensiones: (a) Diseño de productos: "Son cambios de forma y aspecto que no modifican las características funcionales o de utilización del producto"; (b) Posicionamiento de productos: "Se refiere (...) a la creación de nuevos canales de venta. Por canal de venta se entiende a los métodos utilizados para vender con eficiencia (...) también implica la utilización de nuevos conceptos para la presentación de los productos (conceptos temáticos)"; (c) Promoción de productos: "Implica la utilización de nuevos conceptos para promocionar los productos de una empresa (...) uso de métodos o técnicas de comunicación significativamente diferentes (...) introducción de un sistema de información personalizada, mediante tarjetas de fidelización, con el fin de adaptar la presentación de los productos a las necesidades específicas de los clientes considerados de forma individual"; y (d) Precio: "Implica la utilización de nuevas estrategias de

tarificación para comercializar los productos de la empresa, en función a la demanda” (OCDE/EUROSTAT, 2005:61).

En resumen, la innovación en mercadotecnia supone un conjunto de actividades creativas encaminadas a desarrollar nuevas técnicas de comercialización basadas en nuevos modelos de ingresos (negocios) asociados con nuevos conceptos y aplicaciones de los productos, canales de comercialización, diseños de envases y embalajes, comunicación y ventas con el fin de posicionar productos y servicios en el mercado.

### **3.4.3. Estudios empíricos previos**

Algunos estudios empíricos analizan el impacto de la innovación no tecnológica (innovación de organización e innovación de mercadotecnia) como una fuente de ventaja competitiva a partir del impacto en el rendimiento de la empresa con respecto a la productividad, los plazos de entrega, la calidad y la flexibilidad.

Por ejemplo, Ambruster, et al., (2008) demuestran cuán diferentes son los resultados de medir innovaciones organizativas utilizando encuestas a gran escala. El estudio se realizó a una muestra de 1,450 empresas alemanas de la industria manufacturera. Mediante regresión múltiple, el modelo explicó 38% de la varianza de la variable dependiente “productividad”. Sin embargo, no fue estadísticamente significativa ( $r = 0,038$ ), por lo que no reportaron diferencias significativas en la productividad basada en el análisis de un indicador compuesto de la innovación de organización. Al realizar un análisis en profundidad con innovación organizativa individual, en lugar de un indicador global, la imagen fue diferente: algunos conceptos de organización resultaron ser significativamente correlacionados positivamente, mostrando un mejor desempeño en términos de la productividad, mientras que otros no tuvieron influencia significativa en la variable dependiente. Sugieren explorar el impacto de los diferentes conceptos de innovaciones organizativas en el rendimiento de la empresa, por separado. Señalan como investigaciones futuras, determinar la importancia de las innovaciones organizativas en diferentes sectores industriales ya que sólo discutieron resultados para

el sector manufacturero, pues podrían ser relevantes para otros sectores; investigar el ciclo de vida de una innovación organizativa, porque las innovaciones organizativas no envejecen tan rápido como las innovaciones de producto lo hacen. Por lo tanto, la aplicación de la pregunta sobre "los tres años" puede ser incorrecta, en algunos casos.

Damanpour (1991) al evaluar la efectividad moderadora de diversas variables, encontró que la asociación entre variables de organización y la capacidad de innovación no es estadísticamente significativa para los tipos de innovación: técnica y administrativa, de producto y proceso, e incremental o radical; en cambio, el ámbito de la innovación y el tipo de organización son eficaces moderadores de las relaciones entre factores determinantes y la innovación. Encontró una asociación estadísticamente significativa entre la innovación organizacional y factores organizacionales como la especialización, la diferenciación funcional, la profesionalización, la centralización, la actitud empresarial hacia el cambio, los recursos de conocimientos técnicos, la intensidad administrativa, los recursos de holgura, y la comunicación externa e interna.

Por su parte, Lam (2004), examina la relación dinámica y multi-nivel entre la organización y la innovación desde tres perspectivas teóricas diferentes pero interdependientes: la teoría del diseño de la organización, la teoría de la cognición y el aprendizaje organizacional y, la adaptación de la organización al cambio. A pesar de que se otorga importancia a la dimensión organizativa de la innovación, predomina el enfoque económico en la mayoría de los estudios; su premisa es que la tecnología y las fuerzas del mercado determinan los resultados organizativos, confieren a la organización un papel de facilitador de la innovación, más que como fuente de innovación, lo que concede escaso margen para el análisis del cambio creativo y la innovación dentro de la propia empresa. Se tiende a aceptar que la innovación tecnológica desencadena el cambio organizacional, pues obliga a la empresa a adaptarse a los cambios del medio ambiente<sup>21</sup>. Esta visión es calificada como determinista porque no admite diferencias en las percepciones, ni en las respuestas de la empresa a los estímulos externos. Reconoce

---

<sup>21</sup> Cada vez es más común adoptar la innovación como un medio para cambiar una organización, ya sea como respuesta a los cambios en su ambiente interno o externo, o como una acción preventiva tomada para influir en un entorno Damanpour, F. (1991).

que la innovación de organización puede ser una condición previa necesaria para la innovación tecnológica, en lugar de tratar este proceso de manera uniforme como respuesta a fuerzas externas. Recomienda tomar más en cuenta el papel de las fuerzas organizativas endógenas tales como la capacidad de aprendizaje, valores, intereses y el poder en la conformación de la evolución de la organización y el cambio tecnológico.

A pesar de que el efecto potencial del tamaño de una organización en la relación estructura-innovación es discutido, Damanpour, (1991) reporta una relación positiva entre el tamaño de la empresa y el proceso de innovación.

Damanpour y Evan (1984) identificaron que la adopción de innovaciones administrativas tienden a estimular la adopción de sus contrapartes técnicas más fácilmente que a la inversa; Ruttan y Hayami (1984) demostraron que muchas innovaciones tecnológicas en la agricultura y otras actividades fueron posibles gracias a que estuvieron acompañadas de innovaciones en los estilos institucionales y organizacionales (Citados por Van de Ven et al., 2001:12)

Nogueira & Marques (2008) refieren que la innovación no tecnológica (organizativa), también puede lograrse a través de prácticas administrativas, de proceso basadas en competencias profesionales, de habilidades gerenciales, así como de la influencia de la toma de decisiones.

Liao, et al., (2008) examinan las relaciones entre la inercia del conocimiento, aprendizaje organizacional y la innovación organizacional basados en un estudio empírico con una muestra de 1200 sujetos entre instituciones públicas y empresas privadas manufactureras y de servicios de Taiwán, no encontraron evidencia del efecto moderador de la innovación de organización sobre el conocimiento inercial en el aprendizaje organizacional. Sugieren una mayor exploración en la relación entre la innovación de organización y aprendizaje organizacional.

Mercado, et al., (2012), mediante caso de estudio del sector salud, en México, encontraron que la innovación de mercadotecnia y de organización apoya a las empresas a construir estrategias de negocios diferenciadas. Exploran conceptos teóricos que afirman que la innovación no tecnológica genera recursos de innovación de manera interna sin actividades previas de investigación y desarrollo; por el diseño o mejora en los procesos administrativos y de comercialización. Abordan la problemática de ausencia de instrumentos de medición, y un consecuente hueco de información, sobre innovación no tecnológica en micro, pequeñas y medianas empresas. Es decir, se desconoce si las empresas innovan (o no) a partir de lo no tecnológico (organizativo y mercadológico); y si lo hacen, tampoco se sabe de qué manera al innovar se mejoran sus resultados. Confirman que es factible estudiar empíricamente la innovación no tecnológica a partir de la entrevista semi estructurada, detectando que se trata de una tarea colectiva más que individual, permanente más que esporádica, inmediata más que mediata y de conocimiento más que de rutina. Por ello, perciben oportunidades de investigación para mejorar la comprensión del tema de la innovación no tecnológica.

Con su investigación exploran conceptos teóricos que afirman que mientras que la innovación tecnológica permite a la empresa generar recursos de innovación a través de actividades de investigación, diseño, ingeniería de producción o acumulación de experiencia productiva; la innovación no tecnológica, lo hace de manera interna sin actividades previas de investigación y desarrollo; por el diseño o mejora en los procesos administrativos y de comercialización. Adicionalmente, es el resultado de la interacción entre empleados y diversos grupos de interés, lo que a su vez permite estimular la gestión del conocimiento, el aprendizaje y la memoria organizacionales sobre la mejora continua, como una condición previa para la innovación tecnológica, cerrando así el círculo virtuoso entre la innovación tecnológica y la innovación no tecnológica.

### **3.5. Modelo hipotético**

El modelo hipotético sintetiza el marco teórico entorno a las variables que son fundamentales para este estudio: el conocimiento organizacional, las competencias clave y la innovación no tecnológica.

Del capítulo uno se consigue saber que la evolución y desarrollo reciente del subsector del mármol en el estado de Puebla es un resultado de la manera en que se originó la extracción de rocas dimensionables relacionadas con el mármol-travertino a finales de la década de los años cincuenta del Siglo XX; los recursos y capacidades de la cadena productiva que caracterizan a las empresas del subsector en estudio, están relacionados con el conocimiento contenido en las personas, logrado a través de un proceso de aprendizaje y acumulación de experiencia por más de medio siglo.

Especialmente el conocimiento es un elemento que ha permitido desarrollar habilidades tanto a nivel operativo como en el ámbito de la toma de decisiones directivas con respecto a diversos procesos: producción, negociación, comercialización, selección de materiales, compra de maquinaria y equipo, estructura organizacional, equipos humanos de trabajo, traslape generacional, profesionalización, etc.

Aspectos como la honestidad, la confianza y ganar-ganar son prácticas empresariales que han logrado convertirse en valores que soportan la cultura organizacional de las empresas caracterizadas.

Se observó un fenómeno relacionado con un concepto que denominaremos “orgullo generacional”, es decir, un sentido de pertenencia que conlleva el compromiso por mantener operando la empresa del abuelo o del padre. En la literatura el traslape generacional coloca en el centro del análisis a la familia. La familia en México, específicamente en el estado de Puebla es una institución fuerte que conforma una comunidad vinculada por un lazo emocional no contractual. Algunos autores estudian la empresa familiar desde aspectos, como: su tamaño, el grado de control de la propiedad que la familia tenga sobre ella, la participación de la familia en la administración y dirección, el grado de formalización de sus sistemas, el nivel de profesionalización

gerencial, el ámbito geográfico regional, nacional o internacional en que actúe y el traslape entre generaciones de padres, hijos y nietos (Gómez, 2005; Romero, 2006).

La ubicación geográfica respecto de los mercados de materia prima y de trabajo proveen de ventajas competitivas a las empresas, sin llegar a ser determinantes pues es común que compren el mármol que procesan en la Región de la Laguna, especialmente cuando se trata de colores particulares que no se producen en la región.

Una ventaja competitiva para las empresas propietarias de canteras de mármol en el Municipio de Tepexi de Rodríguez, es la posesión de minas con material denominado travertino. Tomando en cuenta que 37 de 39 canteras extraen travertino, pero menos del 15.0% del travertino se procesa en las plantas beneficiadoras locales, entonces más del 70.0% de la producción de bloques de travertino se comercializan fuera del estado de Puebla.

Además de su aporte a la economía de la región en términos de la generación de empleo e ingreso familiar, las empresas objetos de esta investigación, también aportan al aspecto social, en cuanto al arraigo a la región e integración familiar de las personas en edad de trabajar evitando la migración por falta de oportunidades de empleo.

En resumen los recursos y las capacidades de la cadena productiva que definen a las empresas del subsector en estudio (Soporte de la Hipótesis **H1**) están relacionados con el conocimiento del negocio logrado a través de un proceso de aprendizaje y acumulación de experiencia en diversos procesos: producción, negociación, comercialización, selección de materiales, compra de maquinaria y equipo, estructura organizacional, equipos humanos de trabajo, traslape generacional, profesionalización, entre otros. Aspectos como la honestidad, la confianza y ganar-ganar son valores empresariales que soportan la cultura organizacional. Por último, el sentido de pertenencia que conlleva el compromiso por mantener operando la empresa del abuelo o del padre genera entre los empresarios una especie de “orgullo generacional”.

No obstante, los recursos y capacidades detectados en las empresas estudiadas, se desconoce el quehacer innovador de las empresas que lo integran, en el sentido no tecnológico (organización y mercadotecnia), al desconocer los efectos de la innovación no tecnológica se ignora cuál es su aporte a la relación entre el conocimiento organizacional y su relación con la construcción de competencias clave, por tanto, también se desconoce cuál es su contribución en los resultados de la empresa, ocasionando que se pierda la perspectiva de largo plazo. El planteamiento anterior tiene importancia, especialmente, cuando la tendencia en el mercado mundial del subsector del mármol plantea nuevos desafíos para las empresas que lo integran.

Por su parte la teoría de los recursos y capacidades de la empresa (revisada en el capítulo dos) permite abordar las perspectivas de las competencias clave y del enfoque basado en conocimientos. El conocimiento es considerado uno de los recursos de la mayor importancia estratégica para la empresa debido a que, gran parte de él reside dentro del individuo, razón por la que no es directamente apropiable, su transferencia sólo es posible por medio de su aplicación en la actividad productiva; es difícil de transferir y replicar. El proceso de transformación (interiorización-exteriorización-interiorización) del conocimiento desempeña un papel fundamental en la construcción de competencias clave para la empresa a través de las que se asegura, logra un desempeño económico superior a través del tiempo. El término “capacidades clave” se considera un concepto en construcción, debido a su reciente desarrollo teórico; todavía existe una limitación conceptual, para su análisis y evaluación se proponen: el acceso a mercados, valor para el cliente y contribución al valor y/o al costo para la empresa como dimensiones.

Del tercer capítulo se establece que: a pesar de que, teóricamente se asume una relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave (Barney, 1991; Hamel, 1994; Prahalad & Hamel, 1990, Prahalad & Krishnan, 2009; Nonaka & Konno, 1998; Nonaka & Takeuchi, 1995) y de la importancia de la función de los tipos de innovación en el desarrollo de distintas teorías de la innovación organizativa y de sus implicaciones en cuanto a sus variables predictoras (Damanpour, 1991), porque implican potencialmente

diferentes procesos de toma de decisiones (Daft, 1978), por ser una variable de interés para explicar la asociación entre la innovación organizacional y factores organizacionales (Damanpour, 1991; Damanpour & Gopalakrishnan, 2001; OCDE/EUROSTAT, 2005), no se encontró evidencia de los efectos de la innovación no tecnológica en la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave. Los estudios abordan a la innovación no tecnológica y su relación con distintas variables, entre ellas el conocimiento y las competencias, desde muy diferentes perspectivas, con propósitos y contextos específicos.

Sobre la base de lo expuesto anteriormente y en paralelo con estos desarrollos teórico-conceptuales se propone estudiar a la innovación no tecnológica, el conocimiento organizacional y las competencias clave a partir de sus atributos, propiedades o rasgos de manera indirecta a través de sus dimensiones teóricas, a partir de donde se generan indicadores de evaluación. En la innovación no tecnológica se identifican las dimensiones: innovación de organización e innovación de mercadotecnia; para el conocimiento organizacional se observan las dimensiones: socialización, externalización, combinación e interiorización, y en las capacidades clave se reportan las dimensiones: acceso a mercado, valor para el cliente y valor/costo para la empresa (**Figura 3.28**).

**Figura 3.28. Constructos teóricos y sus dimensiones**

<b>Innovación no tecnológica</b>	
Conjunto de actividades relativas con nuevas prácticas para mejorar el aprendizaje y la distribución del conocimiento en la empresa, en la estructura organizativa, los procedimientos, las rutinas y puestos de trabajo y, en la relación con otros grupos externos de interés a favor de adoptar nuevos esquemas de colaboración; desarrollar nuevas técnicas de comercialización basadas en nuevos métodos de comercialización asociados con nuevos conceptos y nuevas aplicaciones de los productos, canales de comercialización, diseño de envases y embalajes, comunicación y ventas. La finalidad es que a través de la creación de valor y experiencias de consumo, la empresa incremente su eficiencia a nivel interno y aumente su capacidad mediante la adquisición y uso de conocimientos (OCDE, 2003; Prahalad & Krishnan, 2009).	
<b>Dimensiones</b>	
<b>Innovación de organización</b>	<b>Innovación de mercadotecnia</b>
Implantación de nuevos métodos y prácticas para mejorar aprendizaje y distribución del conocimiento en la empresa; cambios en formas	Desarrollo de nuevas técnicas de comercialización basadas en nuevos modelos de ingresos (negocios) asociados con nuevos conceptos y aplicaciones de los productos, canales

de organización, procedimientos, rutinas y puestos de trabajo; y, en la relación con otros grupos externos de interés para adoptar nuevos esquemas de colaboración (Damanpour & Evan, 1984; Kimberly & Evanisko, 1981; OCDE/EUROSTAT, 2005).

de comercialización, diseños de envases y embalajes, comunicación y ventas con el fin de posicionar productos y servicios en el mercado (OCDE/EUROSTAT, 2005; Prahalad & Krishnan, 2009).

### Conocimiento organizacional

Proceso de interiorización-exteriorización de información que se construye a partir de creencias, experiencias, juicios, intuiciones y valores; es personal e intangible; se acumula, utiliza y reutiliza; su incremento puede extenderse a nivel de saber. Su carácter estratégico está relacionado con la manera de utilizarlo en sus dos expresiones: tácita y explícita, a fin de lograr objetivos empresariales de manera competitiva. Por lo tanto, el proceso de creación de conocimiento organizacional inicia con la transformación de conocimiento tácito a explícito y de explícito a tácito a través de las fases de: socialización, externalización, combinación e interiorización (Alavi y Leidner, 1999; Andreu y Sieber, 1999; Nonaka & Takeuchi, 1995; Polanyi, 1966).

Constructos

#### Dimensiones

Socialización	Externalización	Combinación	Interiorización
Proceso de compartir experiencias personales basadas en modelos mentales y desarrollo de habilidades técnicas sin usar el lenguaje, sino a través de la observación, la imitación y la práctica.	Conversión de conocimiento tácito en conocimiento explícito, mediante el uso sucesivo de metáforas, analogías y modelos; cristalizando los conceptos creados y representándolos en un modelo accesible para todos los miembros de la empresa.	Transformación de conocimiento explícito a conocimiento explícito que resulta de la interacción social para la creación de conocimiento explícito.	Es la transformación de conocimiento explícito a conocimiento tácito, mediante el un proceso de aprender haciendo para crear conocimiento.

### Competencias clave

Es el conjunto de habilidades directivas para utilizar activos estratégicos, propios y ajenos, en el desarrollo de actividades que contribuyan: a crear valor y/o al costo para la empresa; a los beneficios del producto/servicio percibidos por el cliente, y a proveer acceso a una variedad de mercados; a través de integrar y consolidar múltiples corrientes de tecnología con capacidades de producción (Hamel, 1994; Prahalad & Hamel, 1990; Prahalad & Krishnan, 2009).

#### Dimensiones

Acceso a mercado	Valor para el cliente	Valor/costo para la empresa
Generar nuevo conocimiento de mercado, aprender y hacerlo rápidamente para responder con oportunidad y captar nuevos clientes en mercados potenciales (Prahalad & Hamel, 1990).	Crear valor para el cliente a través de soluciones, mejores costos, personalizar productos, experiencias superiores de consumo, seguridad, mejor rendimiento, servicio posventa y disponibilidad (Prahalad & Hamel, 1990).	Elaborar productos de alta rentabilidad, funcionalidad y beneficios distintivos. Gestión de marca, ventas y comercialización (Prahalad & Hamel, 1990).

Fuente: A partir Alavi y Leidner, 1999; Andreu y Sieber, 1999; Damanpour & Evan, Hamel, 1994; 1984; Kimberly & Evanisko, 1981; OCDE, 2003; Nonaka & Takeuchi, 1995; Polanyi, 1966; Prahalad & Hamel, 1990; Prahalad & Krishnan, 2009.

Esta línea de análisis conduce a preguntarse qué efectos tiene la innovación no tecnológica (innovación de organización e innovación de mercadotecnia) en la relación entre el conocimiento organizacional (socialización, externalización, combinación e interiorización) y las competencias clave (valor para el cliente, acceso a mercados y valor / costo para la empresa) en las empresas que conforman el subsector del mármol en el estado de Puebla.

La **Figura 3.29**, presenta el modelo hipotético de algunas relaciones esperadas entre las variables: conocimiento organizacional, innovación no tecnológica y competencias clave. Este modelo asume la relación causal entre el conocimiento organizacional (como la variable predictora) y las capacidades clave (como la variable de respuesta) y con base en la revisión teórica, la innovación no tecnológica (como una tercera variable interviniente) que tiene efectos en tal relación. También se acepta que las tres variables son latentes, es decir, son variables no observables, situación que conduce a explorar una serie de variables observables o dimensiones alrededor de ellas, de tal manera que sea posible generar indicadores adecuados para su medición. La atención se centra en comprender los procesos y mecanismos causales por los que ciertas innovaciones influyen en la relación entre el conocimiento organizacional y las capacidades clave

Al respecto, Nonaka y Takeuchi (1995) identifican cuatro procesos de conversión del conocimiento: socialización, externalización, combinación e internalización para crear conocimiento organizacional. Por su parte Mihi, García & Rojas (2011) encontraron que los cuatro modos de la conversión del conocimiento afectan directa e indirectamente al aprendizaje organizacional, éste a su vez facilita los esfuerzos para mejorar desempeño de la organización (Sustento de la Hipótesis **H3**).

De acuerdo con Hamel (1994), Prahalad & Hamel (1990) y Prahalad & Krishnan, (2009) las competencias clave constituyen un concepto teórico en construcción que incluye habilidades directivas para utilizar activos estratégicos, propios y ajenos, en el desarrollo de actividades que contribuyan: a crear valor y/o al costo para la empresa; a los beneficios del producto/servicio percibidos por el cliente, y a proveer acceso a una variedad de mercados; a través de integrar y consolidar múltiples corrientes de tecnología con capacidades de producción (Sustento para la Hipótesis **H4**).

Para Armbruster, et al., (2008) el término “innovación no tecnológica” se utiliza para referirse a dos dimensiones de las cuatro que propone la tipología desarrollada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico en el Manual de Oslo, para destacar otras cualidades de la innovación. Por su parte, Lam (2004) sugiere tomar más

en cuenta el papel de las fuerzas organizativas endógenas (por ejemplo, la capacidad de aprendizaje, los valores e intereses. También Nogueira & Marques (2008) señalan que la innovación no tecnológica (organizativa) puede lograrse a través de prácticas administrativas, de proceso basadas en competencias profesionales, de habilidades gerenciales y de la influencia de la toma de decisiones. La innovación en su vertiente no tecnológica es uno de los ejes del marco metodológico del Manual de Oslo (OCDE/EUROSTAT, 2005) en el que se reconoce explícitamente la importancia económica de la innovación organizativa y de la innovación de mercadotecnia en los beneficios de la empresa. Por tanto, las dimensiones nuevas prácticas y mercadotecnia pertenecen al constructo innovación no tecnológica (Soporte de la Hipótesis **H5**).

Recursos estratégicos como habilidades de gestión, procesos organizativos y rutinas, información y conocimiento organizacional permiten a la empresa adquirir y controlar capacidades organizacionales (Barney, 1991; Grant, 1991; Grant, 1996a; Grant, 1996b; Nonaka & Takeuchi, 1995; Penrose 1959). Generalmente, las competencias clave son el resultado del proceso de “aprendizaje colectivo” y se manifiestan en procesos y actividades de negocio; son capacidades únicas; abarcan múltiples productos y mercados (Hamel, 1994; Prahalad & Hamel, 1990); procesos que integran conocimientos especializados de los individuos, en primer lugar, porque el conocimiento explica la mayor parte de valor añadido, y en segundo, porque las barreras a la transferencia y la replicación del conocimiento lo dotan de importancia estratégica (Grant, 1996a). Por lo tanto la habilidad en la generación de nuevo conocimiento, la habilidad de aprender y hacerlo rápidamente puede ser una fuente de competencia central para responder con oportunidad, retener y captar nuevos clientes, superar a los competidores a través anticiparse en los mercados en los que se registra un proceso de introducción de nuevos productos con una vida media más corta y una mayor competencia (Day, 1992, citado en Mihi, et al., 2011). Con base en estos estudios, se dice que el conocimiento organizacional y las competencias clave se refuerzan mutuamente y, juntos, sostienen la rentabilidad de la empresa (Soporte teórico de la Hipótesis **H6**).

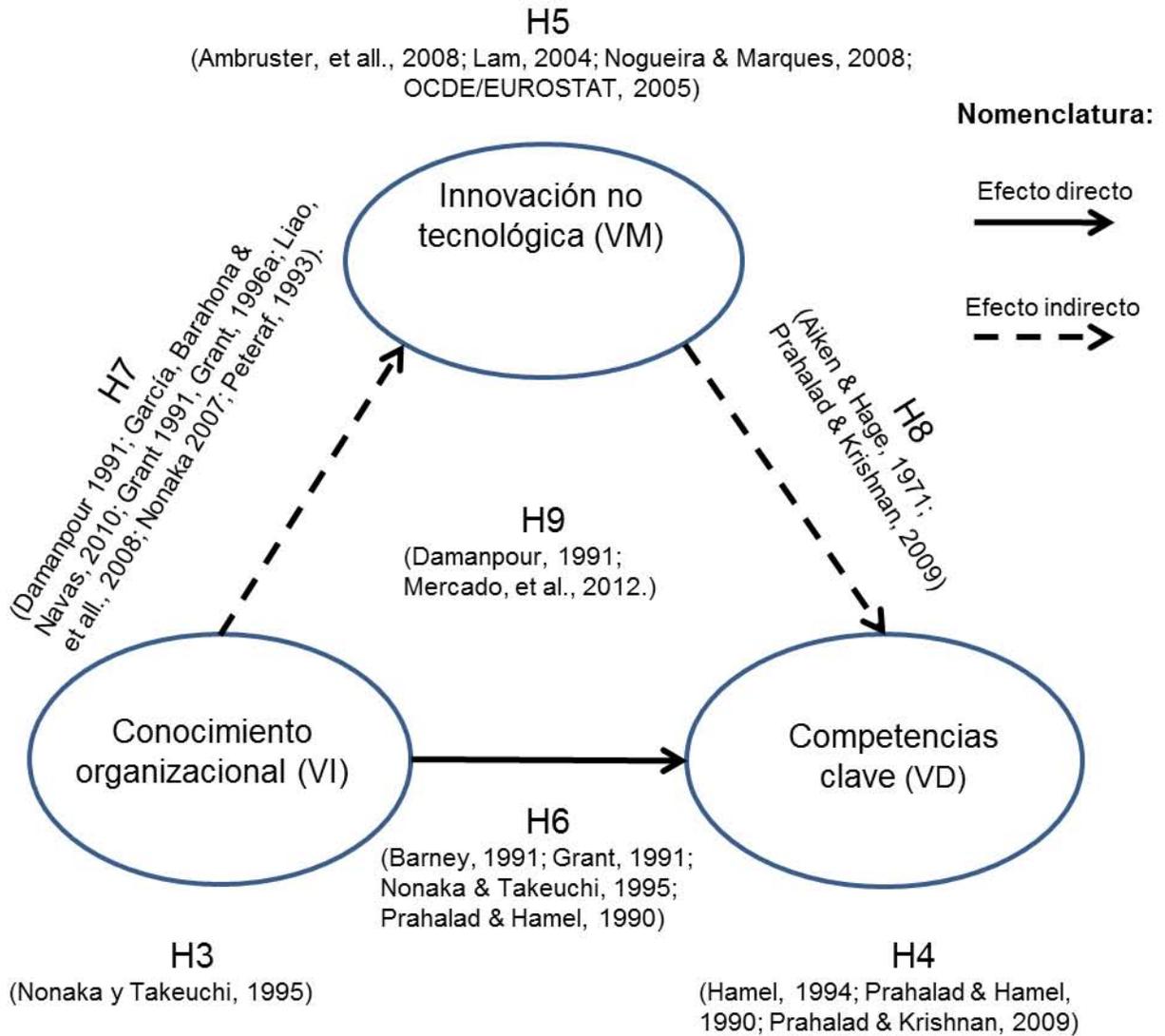
El potencial innovador de una empresa depende de múltiples variables como factores determinantes, pero el conocimiento organizacional ocupa un papel destacado, pues es fuente potencial de innovación para la empresa porque al facilitar la dispersión de ideas dentro de una organización y aumentar la cantidad y la diversidad, resulta en la fertilización cruzada de ideas (Aiken & Hage, 1971; Damanpour, 1991; García, Barahona & Navas, 2010; Grant, 1996a; Liau, Fei y Liu, 2008; Nonaka, 2007). Por su complejidad, el conocimiento organizacional contenido en las innovaciones no tecnológicas se explora teóricamente en el enfoque estratégico basado en los recursos de la empresa (Barney, 1991; Grant, 1991; Peteraf, 1993; Wernerfelt, 1984) y sus posteriores desarrollos: el enfoque de las capacidades dinámicas (Teece et al., 1997) y la teoría de la empresa basada en el conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995; Grant, 1996a). En esta tarea, como lo señala Grant (1996a), una característica del enfoque basado en el conocimiento es que ofrece una base teórica sólida para la comprensión de una serie de innovaciones de organización, incluyendo la renovación de estructuras organizativas tradicionales a través de la des-jerarquización y el desarrollo de nuevas formas de organización, tales como estructuras horizontales y alianzas entre empresas (Sustento teórico de la Hipótesis **H7**).

La comunicación interna como facilitadora de la dispersión de ideas dentro de una organización aumenta la cantidad y la diversidad lo que resulta en la fertilización cruzada de ideas (Aiken & Hage, 1971), de tal manera que el conocimiento organizacional posee un papel estratégico para las empresas que, tradicionalmente, compiten sobre la base de capacidades tecnológicas, es decir, con habilidad para crear conocimiento, pero también para integrarlo con la base en conocimiento ya existente. Como lo señala, Prahalad & Krishnan (2009) el énfasis está puesto en la innovación y en la creación de valor, sobre la construcción de habilidades organizacionales para crear capacidades de innovación (**H8**).

Sin llegar a resultados concluyentes Damanpour (1991) al evaluar la efectividad moderadora de diversas variables encontró que la asociación entre variables de organización y la capacidad de innovación no es estadísticamente significativa para las variables según tipo de innovación técnica y administrativa, innovación de producto y

proceso, e innovación incremental o radical. En cambio, las variables: ámbito de la innovación y el tipo de organización son eficaces moderadores de las relaciones entre factores determinantes y la innovación. También encontró una asociación estadísticamente significativa entre la innovación organizacional y factores organizacionales como la especialización, la diferenciación funcional, la profesionalización, la centralización, la actitud empresarial hacia el cambio, los recursos de conocimientos técnicos, la intensidad administrativa, los recursos de holgura, y la comunicación externa e interna. Mercado, et al., (2012) encontraron que la innovación de mercadotecnia y de organización (innovación no tecnológica) apoya a las empresas a construir estrategias de negocios diferenciadas para generar recursos de innovación de manera interna sin actividades previas de investigación y desarrollo; por el diseño o mejora en los procesos administrativos y de comercialización (Soporte de la Hipótesis **H9**).

**Figura 3.29. Modelo hipotético**



Fuente: Elaborada a partir de Barney (1991); Damanpour (1991); Grant (1991, 1996a); Hamel (1990); Nonaka y Takeuchi (1995); OCDE/EUROSTAT (2005); Prahalad & Hamel (1990).

---

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y MÉTODO DE TRABAJO**

---

En este capítulo se presenta el problema de investigación que atiende este estudio. La primera sección presenta el planteamiento y la descripción del problema, incluye preguntas y objetivos de investigación al igual que las hipótesis y las variables de estudio, y el segundo apartado, expone el método de trabajo para responder a los cuestionamientos trazados en esta investigación doctoral.

#### **4.1. Planteamiento del problema**

¿Cuál es el papel que desempeña la innovación no tecnológica (innovación de mercadotecnia e innovación de organización), en la relación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos) en las empresas del subsector del mármol del estado de Puebla?

Damanpour (1991) al evaluar la efectividad moderadora de diversas variables, encontró que la asociación entre variables de organización y la capacidad de innovación no es estadísticamente significativa para las variables relacionadas con los *tipos de innovación*: técnica y administrativa, de producto y proceso, e incremental o radical. En cambio, variables como *el ámbito de la innovación* y *el tipo de organización* son eficaces moderadores de las relaciones entre factores determinantes y la innovación. También encontró una asociación estadísticamente significativa entre la innovación organizacional y factores organizacionales como la especialización, la diferenciación funcional, la profesionalización, la centralización, la actitud empresarial hacia el cambio, los recursos de conocimientos técnicos, la intensidad administrativa, los recursos de holgura, y la comunicación externa e interna. Liao, et al., (2008) examinaron el efecto de la innovación de organización sobre el conocimiento inercial en el aprendizaje organizacional. Por su parte, Mercado, et al., (2012).encontraron que la innovación de mercadotecnia y de

organización (innovación no tecnológica) apoya a las empresas a construir estrategias de negocios diferenciadas para generar recursos de innovación de manera interna sin actividades previas de investigación y desarrollo; por el diseño o mejora en los procesos administrativos y de comercialización.

No se identificaron estudios que exploren los efectos de la innovación no tecnológica en la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave. Sin embargo, se reporta evidencia de la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave (Aiken & Hage, 1971; Barney, 1991; Grant, 1991; Grant, 1996<sup>a, b</sup>; Hamel, 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995; Nonaka y Teece, 2001; Peteraf, 1993; Prahalad & Hamel, 1990; Teece & Pisano, 1994; Teece et al., 1997; Wernerfelt, 1984.), entre el conocimiento organizacional y la innovación no tecnológica (García, Barahona & Navas, 2010; Grant, 1991; Grant, 1996a, 1996b; Nonaka & Takeuchi, 1995; Prahalad & Hamel, 1990.) y entre la innovación no tecnológica y las competencias clave (Daft, 1978; Damanpour, 1991; Damanpour & Gopalakrishnan, 2001; OCDE/EUROSTAT, 2005).

La ausencia de instrumentos de medición, y un consecuente hueco de información, sobre innovación no tecnológica en micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) (Mercado, et al., 2012), la carencia de información para saber si las empresas innovan a partir de lo no tecnológico (Armbruster, et al., 2008) y si lo hacen, tampoco se sabe de qué manera al innovar se mejoran sus resultados. Abren oportunidades de investigación para mejorar la comprensión del tema de la innovación no tecnológica, especialmente, en mipymes mexicanas.

A partir de lo descrito en la literatura, se propone estudiar a la innovación no tecnológica (innovación de mercadotecnia e innovación de organización), el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos) desde sus atributos, propiedades o rasgos de manera indirecta a través de sus dimensiones teóricas.

#### **4.1.1. Descripción del problema**

La evolución y desarrollo reciente del subsector del mármol en el estado de Puebla es un resultado de la manera en que la actividad se originó con la extracción de rocas dimensionables relacionadas con el mármol-travertino a mediados del Siglo XX.

Durante todo este tiempo se desarrollaron recursos y capacidades relacionados con el conocimiento contenido en las personas mediante un proceso de aprendizaje y acumulación de experiencias que han permitido desarrollar habilidades tanto a nivel operativo como directivo y la toma de decisiones sobre diversos procesos.

Aspectos como la honestidad, la confianza y ganar-ganar, el “orgullo generacional” son prácticas empresariales que soportan la cultura organizacional y forman parte de sus competencias. Otros aspectos como la ubicación geográfica y la posesión de canteras con material de mármol otorgan ventajas competitivas.

A pesar de los recursos y capacidades detectados, se observan algunas debilidades: por ejemplo, visión de corto plazo que relega aspectos como la gestión del conocimiento, capacitación, control de desperdicios y de costos; innovación para organizar procesos, sistematizar información, pedidos y embarques; otros como el uso de métodos tradicionales de extracción que podrían estar incrementando los costos y disminuyendo los rendimientos.

Entre las amenazas más visibles se encuentran el incremento en el número de empresas procesadoras y comercializadoras con escaso compromiso hacia la industria, altos costos operativos y tasas de interés e impuestos poco alentadores para desarrollar la actividad empresarial o iniciar nuevos emprendimientos.

Sin embargo, también el medio ambiente ofrece oportunidades que hacen que los productos derivados del mármol constituyan el eslabón de la cadena productiva en diversas industrias, la tecnología de producción se encuentra desarrollada y disponible en el mercado de factores lo mismo que la mano de obra especializada, adicionalmente

existe un marco legal que favorece el desarrollo de la actividad, pues los yacimientos de rocas o productos de su descomposición con fines de producción y extracción en cantera, no son concesibles, permitiendo las inversiones por los dueños de la tierra (grupos de ejidatarios, pequeños propietarios) o bien de inversionistas privados por contrato.

#### **4.1.2. Justificación**

El estudio de la innovación no tecnológica se justifica porque a pesar de la importancia económica de la innovación de organización y de la innovación de mercadotecnia en los beneficios de la empresa (OCDE/EUROSTAT, 2005) es un campo poco atendido desde los estudios sobre innovación (Armbruster, et al., 2008; Birkinshaw, Hamel y Mol, 2008); los procesos administrativos y de comercialización, desde un punto de vista endógeno, adquieren cada vez mayor relevancia en la creación de conocimiento organizacional, lo mismo que en la construcción y desarrollo de competencias clave, incluso sobre la misma innovación tecnológica (Lam, 2004). Al desconocerse el quehacer innovador que se desarrolla en esta área, también se desconoce el papel que puede desempeñar en la empresa (Armbruster, et all. 2008; Lam, 2004).

En consecuencia, el componente no tecnológico de la innovación es un campo de investigación prometedor, pues se espera que el resultado de nuevos tipos de conocimiento en servicios no contemplados en el Manual de Frascati, sea la “innovación sin investigación”; es decir, el progreso tecnológico sea menos predecible, más arriesgado y más estrechamente asociado con la asunción de riesgos empresariales como lo señalan Freeman & Soete (2009).

Los argumentos anteriormente señalados permiten formular una serie de preguntas y objetivos de investigación, y proponer hipótesis y variables de estudio.

#### **4.1.3. Preguntas y objetivos de investigación**

A continuación se plantean las preguntas y los objetivos que se atienden en el presente trabajo doctoral.

**Pregunta general:**

¿Qué efectos tiene la innovación no tecnológica (innovación de organización e innovación de mercadotecnia) en la dirección y la fuerza de la relación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información, conocimiento integrado) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos) en las empresas del subsector del mármol del estado de Puebla?

**Preguntas específicas:**

P1: ¿Qué características definen a las empresas que conforman al subsector de mármol en el estado de Puebla, a partir de los recursos y las capacidades de su cadena productiva?

P2: ¿El instrumento de medición efectos de la innovación no tecnológica (EFINT) para la recolección de los datos primarios es válido y confiable?

P3: ¿Las dimensiones intercambio de información, conocimiento integrado y experiencia compartida integran al conocimiento organizacional?

P4: ¿Las dimensiones orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos forman parte de las competencias clave?

P5: ¿Las dimensiones nuevas prácticas y mercadotecnia pertenecen a la innovación no tecnológica?

P6: ¿Cuál es la dirección y la fuerza de la relación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos)?

P7: ¿Qué naturaleza posee la relación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y la innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia)?

P8: ¿Qué magnitud y dirección tiene la relación entre la innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos)?

P9: ¿Cómo es la naturaleza de los efectos de la innovación no tecnológica en la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave?

### **Objetivo general:**

El objetivo del estudio es analizar los efectos de la innovación no tecnológica (innovación de organización e innovación de mercadotecnia) en la relación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos) en las empresas que pertenecen al subsector de mármol del estado de Puebla.

### **Objetivos particulares:**

O1: Caracterizar a las empresas que integran al subsector del mármol en el estado de Puebla, en el contexto de la minería no metálica a partir de los recursos y capacidades de su cadena productiva.

O2: Elaborar, validar y confiabilizar el instrumento de medición efectos de la innovación no tecnológica (EFINT) para la recolección de los datos primarios.

O3: Confirmar que las dimensiones intercambio de información, conocimiento integrado y experiencia compartida integran al conocimiento organizacional.

O4: Corroborar que las dimensiones orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos son parte de las competencias clave.

O5: Verificar que las dimensiones nuevas prácticas y mercadotecnia pertenecen a la innovación no tecnológica.

O6: Confirmar la correlación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos).

O7: Demostrar la correlación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y la innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia).

O8: Probar la correlación entre la innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos).

O9: Aportar evidencia sobre los efectos de la innovación no tecnológica en la dirección y la fuerza de la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave.

La **Figura 4.30**, presenta la relación entre los objetivos y las preguntas de investigación.

**Figura 4.30. Relación entre objetivos y preguntas de investigación**

Objetivo general	Pregunta general
<p>Analizar los efectos de la innovación no tecnológica (innovación de organización e innovación de mercadotecnia) en la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave en las empresas que pertenecen al subsector de mármol del estado de Puebla, a partir de las variables que integran a cada constructo.</p>	<p>¿Qué efectos tiene la innovación no tecnológica (innovación de organización e innovación de mercadotecnia) en la dirección y la fuerza de la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave en las empresas del subsector del mármol del estado de Puebla?</p>
Objetivos específicos	Preguntas específicas
<p>Caracterizar a las empresas que integran al subsector del mármol en el estado de Puebla, en el contexto de la minería no metálica a partir de los recursos y capacidades de su cadena productiva.</p>	<p>¿Qué características definen a las empresas que conforman al subsector de mármol en el estado de Puebla, a partir de los recursos y las capacidades de su cadena productiva?</p>
<p>Elaborar, validar y confiabilizar el instrumento de medición efectos de la innovación no tecnológica (EFINT) para la recolección de los datos primarios.</p>	<p>¿El instrumento de medición efectos de la innovación no tecnológica (EFINT) para la recolección de los datos primarios es válido y confiable?</p>
<p>Confirmar que las dimensiones intercambio de información, conocimiento integrado y experiencia compartida integran al conocimiento organizacional.</p>	<p>¿Las dimensiones intercambio de información, conocimiento integrado y experiencia compartida integran al conocimiento organizacional?</p>
<p>Corroborar que las dimensiones orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos son parte de las competencias clave.</p>	<p>¿Las dimensiones orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos forman parte de las competencias clave?</p>
<p>Verificar que las dimensiones nuevas prácticas y mercadotecnia pertenecen a la innovación no tecnológica.</p>	<p>¿Las dimensiones nuevas prácticas y mercadotecnia pertenecen a la innovación no tecnológica?</p>
<p>Confirmar la correlación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos).</p>	<p>¿Cuál es la dirección y la fuerza de la relación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos)?</p>
<p>Demostrar la correlación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y la innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia).</p>	<p>¿Qué naturaleza posee la relación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y la innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia)?</p>
<p>Probar la correlación entre la innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos).</p>	<p>¿Qué magnitud y dirección tiene la relación entre la innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos)?</p>
<p>Aportar evidencia sobre los efectos de la innovación no tecnológica en la dirección y la fuerza de la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave.</p>	<p>¿Cómo es la naturaleza de los efectos de la innovación no tecnológica en la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave?</p>

Fuente: Elaborada a partir de la literatura previa y del planteamiento del problema

#### 4.1.4. Hipótesis y variables

##### **Hipótesis general:**

La innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia) tiene efectos positivos y significativos en la relación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a nuevos mercados y prioridad por los costos) en las empresas que conforman el subsector del mármol en el estado de Puebla.

##### **Hipótesis específicas:**

H1: Los recursos y capacidades de la cadena productiva que definen a las empresas del mármol en el estado de Puebla, presentan diversas fortalezas (entre ellas los valores organizacionales, el tipo de propiedad y administración, la experiencia y conocimiento del negocio, profesionalización de la administración y ubicación geográfica) que les permiten aprovechar las oportunidades que les brinda el entorno.

H2: El instrumento de medición efectos de la innovación no tecnológica (EFINT) para la recolección de los datos primarios es válido y confiable.

H3: Intercambio de información, conocimiento integrado y experiencia compartida son dimensiones que integran al constructo teórico *conocimiento organizacional*.

H4: Las dimensiones orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos forman parte del constructo *competencias clave*.

H5: Las dimensiones nuevas prácticas y mercadotecnia pertenecen al constructo *innovación no tecnológica*.

H6: El conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) indica una relación positiva y significativa con las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos).

H7: El conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) muestra una relación positiva y significativa con la innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia).

H8: La innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia) manifiesta una relación positiva y significativa con las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos).

H9: La innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia) presenta un efecto positivo moderador (modulador) en la relación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos), de manera que las empresas que dedican recursos a la innovación no tecnológica incrementan significativamente sus competencias clave, frente a las empresas que no lo hacen.

La **Figura 4.31**, muestra las variables y dimensiones de estudio, su definición y el número de reactivos totales para su medición.

**Figura 4.31. Variables, dimensiones y reactivos**

Variable	Dimensión	Definición	No. Reactivos	Fuente
Innovación no tecnológica		Se utiliza para referirse a las dimensiones: organización y mercadotecnia.	17	(OCDE/EUROSTAT, 2005).
	Innovación de organización	Implantación de nuevos métodos y prácticas para mejorar aprendizaje y distribución del conocimiento en la empresa; cambios en formas de organización, procedimientos, rutinas y puestos de trabajo; y, en la relación con otros grupos externos de interés para adoptar nuevos esquemas de colaboración	8	
	Innovación de mercadotecnia	Desarrollo de nuevas técnicas de comercialización basadas en nuevos modelos de ingresos asociados con nuevos conceptos y aplicaciones de los productos, canales de comercialización, diseños de envases y embalajes, comunicación y ventas con el fin de posicionar productos y servicios en el mercado	9	
Conocimiento organizacional		Proceso de interiorización-exteriorización de información que se construye a partir de creencias, experiencias, juicios, intuiciones y valores; es personal e intangible; se acumula, utiliza y reutiliza; su incremento puede extenderse a nivel de saber.	12	(Nonaka & Takeuchi, 1995)
	Socialización	Compartir experiencias personales basadas en modelos mentales compartidos y desarrollo de habilidades técnicas sin usar el lenguaje, sino a través de la observación, la imitación y la práctica.	3	
	Externalización	Conversión de conocimiento tácito en conocimiento explícito, mediante el uso sucesivo de metáforas, analogías y modelos; cristalizando los conceptos creados y representándolos en un modelo accesible para todos los miembros de la empresa.	3	
	Combinación	Transformación de conocimiento explícito a conocimiento explícito que resulta de la interacción social para la creación de conocimiento explícito.	3	
	Interiorización	Conversión de conocimiento explícito a conocimiento tácito, mediante el proceso de aprender haciendo para crear conocimiento.	3	
Competencias clave		Conjunto de habilidades directivas para utilizar activos estratégicos,	11	(Hamel, 1994; Prahalad & Hamel,

		propios y ajenos, en el desarrollo de actividades que contribuyan: a crear valor y/o al costo para la empresa; a los beneficios del producto/servicio percibidos por el cliente, y a proveer acceso a una variedad de mercados.		1990; Prahalad & Krishnan, 2009).
	Acceso a mercados	Generar nuevo conocimiento de mercado, aprender y hacerlo rápidamente para responder con oportunidad y captar nuevos clientes en mercados potenciales	3	
	Valor para el cliente	Crear valor para el cliente a través de soluciones, mejores costos, personalizar productos, experiencias superiores de consumo, seguridad, mejor rendimiento, servicio posventa y disponibilidad.	4	
	Valor/costo para la empresa	Elaborar productos de alta rentabilidad, funcionalidad y beneficios distintivos. Gestión de marca, ventas y comercialización.	4	
Fuente: Elaborada a partir de la revisión de la literatura.				

## 4.2. Método de trabajo

El método de trabajo se ocupa del tipo y diseño de investigación, al igual que de la población y muestra, del método de recolección de datos y, de las técnicas de análisis estadístico empleadas.

### 4.2.1. Tipo y diseño de la investigación

Con el propósito de obtener respuestas a preguntas de investigación, el presente estudio tiene un diseño no experimental, transversal, exploratorio, descriptivo y correlacional.

No experimental, ante la imposibilidad por controlar las variables independientes (innovación no tecnológica y conocimiento organizacional) debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido. La investigación no experimental admite diseños sin manipular las variables, ni asignar aleatoriamente a los participantes, no obstante, cumple con los propósitos de obtener evidencia empírica para realizar proposiciones condicionales. En consecuencia, la estrategia es realizar inferencias sobre las relaciones

entre las variables sin intervención directa, utilizando una muestra proveniente de la misma población, como lo recomiendan Kerlinger & Lee (2002).

Sin embargo, debe tomarse en cuenta que el diseño no experimental afecta la validez interna y externa de los resultados. Para controlar los factores externos que pueden influir en la validez interna de los resultados, Bono McNamra (2011) recomiendan limitar la frecuencia y la temporalidad del estudio; Cook, et al., (1990) sugieren realizar una investigación de corte transversal, y recopilar los datos de fuentes primarias en un solo momento (citados por García, 2013: 79).

Es exploratorio debido a que en la literatura revisada no se encontró suficiente evidencia empírica ni teórica sobre los efectos de la innovación no tecnológica en la relación entre el conocimiento organizacional y capacidades clave en general, ni tampoco en el subsector del mármol.

El diseño es descriptivo y correlacional porque sigue una estrategia asociativa (Ato y Vallejo, 2015), se analiza el grado en que las variables innovación no tecnológica y conocimiento organizacional se asocian con las competencias clave.

#### **4.2.2. Población y muestra**

La población sobre la que se describen los resultados está constituida por directivos y mandos medios que en el segundo semestre de 2015 se encontraban laborando en empresas que pertenecen al subsector del mármol en el estado de Puebla; de 794 empresas, de las cuales, 4.9% son unidades mineras, 20.0% unidades de transformación y 75.1% empresas de comercialización, proveedores y prestadores de diversos servicios para la industria (**Figura 4.32**).

**Figura 4.32. Población de estudio**

Empresa	Población total	Directivos y mandos medios	Tamaño		
			Micro	Pequeña	Mediana
Mineras	39	39	39	0	0
Transformación	159	159	134	22	3
Comercialización y de servicio	596	596	536	57	3
<b>Total</b>	<b>794</b>	<b>794</b>	<b>709</b>	<b>79</b>	<b>6</b>

Fuente: Elaborada con datos de INEGI, 2014.

Del total de unidades mineras 74.4% se localizan en el Municipio de Tepexi de Rodríguez; 17.9% en Huatlatlahuca; 2.6% en Guadalupe Victoria; 2.6% en Tepeaca, y 2.6% en Tecalli de Herrera.

Del total de empresas de transformación, 85.0% son micro, 12.0% pequeñas y 2.0% medianas empresas. Del total de micro empresas, 80% son pequeños talleres que trabajan de manera artesanal en la manufactura de figuras decorativas, 17% se dedican al corte de piedra y 3% son talleres/fábricas laminadoras. Del total de pequeñas empresas, 90% son talleres/fábricas/laminadoras. La totalidad de medianas empresas son plantas laminadoras.

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN, 2013) las empresas descritas son unidades económicas cuya actividad principal es la explotación de mármol a través del dimensionado en minas y actividades de beneficio como la trituración correspondientes a la clase 212312 y la fabricación a base de piedras de mármol, de productos como bases para mesas, cubiertas, muebles de baño, laminados para la construcción, lápidas y figuras ornamentales, por medio del corte, dimensionado, pulido, laminado y biselado pertenecientes a la clase 327991 (INEGI, 2014).

La población de empresas se encuentra distribuida en nueve municipios del estado de Puebla: Amozoc, Ixcaquixtla, Puebla, San Andrés Cholula, San Salvador El Seco, Tecalli de Herrera, San Juan Ixcaquixtla, Tehuacán y Tepexi de Rodríguez correspondientes a los Distritos de Tepeaca y Tepexi de Rodríguez, principalmente.

La literatura sugiere que para realizar un análisis factorial, ya sea a nivel exploratorio o bien a nivel confirmatorio, se necesitan al menos tres mediciones por cada reactivo del instrumento de recolección de datos (Morales, 2011). El cuestionario desarrollado para este estudio cuenta con 40 items (Véase Anexo 1), entonces se requirió una muestra de, al menos 120 individuos. La muestra estimada es de 126 individuos, dicha estimación permitió cumplir con el criterio mencionado (**Figura 4.33**).

**Figura 4.33. Características de la muestra**

Aspecto	Descripción
Unidad de análisis	794 empresas, subsector del mármol
Muestra	126 empresas (15% de la población)
Tipo de muestra	No probabilística (muestreo de conveniencia)
Procedimiento del muestreo	Aplicación en forma presencial
Error muestral	+/- .8 (para el caso más desfavorable, donde p = q = 0.5)
Nivel de confianza	95% (z = 1.96)
Ámbito geográfico	Estado de Puebla

Fuente: Elaborada con base en INEGI (2014) y cálculos propios.

La ecuación que se empleó para calcular el tamaño de la muestra, considerando que el tipo de población de estudio pertenece al de poblaciones finitas, es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{N \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

z = Nivel de confianza 95% (1.96)  
p = Variabilidad negativa 50%  
q = Variabilidad positiva 50%  
N = Tamaño de la población (794)  
e = error 0.08  
n = Tamaño de la muestra = 126

$$n = \frac{(1.96)^2 (.5) (.5) 794}{794 (0.08)^2 + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

El tamaño de la muestra (n) es igual a 126

#### 4.2.3. Recolección de datos

Para la recolección de datos primarios se diseñó el cuestionario denominado *efectos de la innovación no tecnológica* conformado por tres secciones: *innovación no tecnológica (INNT)*, *conocimiento organizacional (CONORG)* y *competencias clave (COMCLA)* [Anexo I]. Con el cuestionario se desea verificar la existencia de correlaciones entre las variables planteadas para analizar el efecto de la INNT en la relación entre el CONORG y las COMCLA en las empresas del subsector de mármol del estado de Puebla.

El cuestionario se aplicó mediante encuesta personal en el lugar de trabajo<sup>22</sup> del individuo. Una encuesta directa cara a cara con la persona, en donde el entrevistador lee las preguntas y anota las respuestas. A pesar de implicar un mayor costo y esfuerzo personal, Cardona, et al., (2006) apoyan su uso porque permite al investigador aclarar las preguntas que no se entienden, instar a contestar preguntas que inicialmente el individuo no responde o pedir que aclare respuestas ambiguas, y evitar que se produzcan

---

<sup>22</sup> Se refiere a la oficina, cantera, planta, taller, sala de exposición y ventas o local comercial.

consultas con otras personas que influyan en las respuestas, pero sobretodo conseguir mayores porcentajes de respuesta, un punto muy favorable para el uso de esta técnica.

Se hizo contacto con personal de 160 empresas distribuidas en seis municipios<sup>23</sup> del estado de Puebla y en 146 autorizaron la aplicación del cuestionario, de los cuales, 135 tienen las respuestas completas, obteniendo una tasa de respuesta de 84.0%.

La **Figura 4.34**, presenta la ficha técnica del trabajo de campo, allí se describe el tamaño de muestra obtenida, igual a 135 y un margen de error de 7.7%. Con ello, se cubrió 17.0% de la población de estudio. La aplicación definitiva del cuestionario se llevó a cabo entre agosto y septiembre de 2015.

**Figura 4.34. Ficha técnica del trabajo de campo**

Aspecto	Descripción
Unidad de análisis	794 empresas del subsector del mármol
Muestra	135 empresas (17% de la población)
Tasa de respuesta	84.0%
Tipo muestra	No probabilística (muestreo de conveniencia)
Procedimiento del muestreo	Se aplicó el cuestionario en forma presencial
Error muestral	+/- 7.7 (para el caso más desfavorable, donde $p = q = 0.5$ )
Nivel de confianza	95% ( $z = 1.96$ )
Ámbito geográfico	Estado de Puebla
Fecha de realización	Agosto-septiembre de 2015
Periodo de análisis	2015.

Fuente: Elaboración con base en cálculos propios.

<sup>23</sup> Porcentaje de encuestas por municipio: Tecalli de Herrera (64.0%), Puebla (21.0%), Tepexi de Rodríguez (8.0%), Tepeaca (5.0%), Acajete (1.0%) y Amozoc (1.0%)

#### 4.2.4. Análisis de los datos

En el análisis de los datos para probar las hipótesis planteadas se utilizaron modelos de ecuaciones estructurales (análisis factorial exploratorio y análisis factorial confirmatorio), modelos de regresión y correlación lineal múltiple mediante el método *stepwise* y modelos de regresión jerárquica. Los cálculos se realizaron con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) y Análisis de Estructuras (AMOS), versión 21.

Al examinar los recursos y las capacidades de la cadena productiva que caracteriza a las empresas del subsector del mármol y abordar la hipótesis H1, se analizaron su estructura de producción, principales actividades y áreas de oportunidad de donde se obtuvo una matriz de principales fortalezas, debilidades, oportunidades y también de algunas posibles amenazas.

Para evaluar por qué las variables encontradas en la literatura se relacionan más entre sí y menos con otras, la respuesta hipotética (H2) es que existen variables, dimensiones o factores que se ajustan mejor al constructo teórico (Morales, 2011). Con esta finalidad, primero, se verificó la validez de contenido del instrumento mediante una valoración cualitativa por juicio de expertos (Escobar & Cuervo, 2008); segundo, se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio y así medir la validez de constructo, es decir, el grado en que el instrumento de medición, realmente mide la variable que pretende medir (Ferrando y Anguiano, 2010; Morales, 2011); por último, para corroborar que los reactivos del instrumento de medición tienen sentido conceptual y pertinencia teórica para medir lo que se desea medir (Morales, 2011) se realizó un análisis factorial confirmatorio (AFC). En consecuencia, el AFC permite establecer las dimensiones que integran a cada constructo teórico (conocimiento organizacional, innovación no tecnológica y competencias clave) y abordar las hipótesis (H3, H4 y H5) correspondientes.

En cuanto al análisis de las variables de estudio, primero se correlacionaron las variables del conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) con las variables de competencia clave (orientación al cliente,

ingreso a mercados y prioridad por costos) y con las variables de innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia). Se determinó su coeficiente de correlación  $r$  de *Pearson* y, en seguida se determinó la fuerza de esta asociación mediante el análisis de regresión lineal múltiple utilizando el método *stepwise*. Este procedimiento estadístico es útil para examinar las hipótesis H6, H7 y H8 con la intención de establecer si existe o no relación, pero también la dirección y magnitud (fuerza) de dicha relación (Hair, et al, 2001; Rodríguez & Morar, 2007).

Para explicar los efectos de la innovación no tecnológica en la relación entre conocimiento organizacional y competencias clave y abordar la hipótesis (H9) se utilizó un análisis de regresión jerárquica. Esta técnica se considera apropiada para modelar datos agrupados jerárquicamente y analizar la fuerza de la relación entre dos variables modulada por una tercera variable interviniente (Baron & Kenny, 1986).

---

**ELABORACIÓN Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

---

En este capítulo se presentan resultados sobre la elaboración y validación cualitativa y cuantitativa del cuestionario *efectos de la innovación no tecnológica*, para la recolección de datos primarios.

La primera sección describe el procedimiento para la elaboración y validación cualitativa mediante el análisis de la literatura y juicio de expertos y la segunda trata sobre la validación cuantitativa, incluye normalidad de los datos, calidad de los reactivos y del cuestionario y consistencia interna.

### **5.1 Elaboración y validación del cuestionario**

En la recolección de los datos primarios se utilizó el cuestionario *efectos de la innovación no tecnológica* (EFINT) compuesto por tres secciones, una para cada variable: innovación no tecnológica, conocimiento organizacional y competencias clave.

Debido a que la validez y la confiabilidad del instrumento de recolección de los datos primarios influyen en los resultados, especialmente cuando no se cuenta con un instrumento previo en la literatura (Kerlinger & Lee, 2002), como es el caso de la innovación no tecnológica y las competencias clave, entonces el proceso de elaboración y validación del instrumento mencionado adquiere gran importancia, puesto que debe garantizar que los resultados también sean válidos y confiables.

El procedimiento en la elaboración y validación cualitativa del instrumento de recolección de datos incluye el análisis de la literatura y juicio de expertos.

#### **5.1.1. Descripción de la encuesta**

La encuesta se caracteriza de la siguiente manera:

Según su formación, 43.0% de las personas entrevistadas tienen una profesión (arquitectos, contadores, diseñadores, ingenieros y licenciados); 36.0% tienen un oficio (artesanos, escultores y canteros) y 21.0% sin profesión ni oficio.

El perfil de la persona que respondió el cuestionario de acuerdo con el puesto de trabajo, 52.6% poseen un cargo de dirección general (en su calidad socios mayoritarios y/o dueños únicos); 38.5% poseen un cargo de gerencia de área (administrador, director de área, gerente y presidente); 8.2% de supervisión y coordinación (encargados o responsables de área) y 0.7% de jefatura. Más de la mitad de los entrevistados que dirigen la empresa son dueños y más del 70.0% de las empresas estudiadas son microempresas.

Atendiendo a su edad, casi la mitad de las personas entrevistado (48.0%) se encuentran en el rango de 41 a 60 años; en forma acumulada suman 77.0% con los entrevistados que pertenecen al rango de 31 a 40 años (29.0%). El resto de encuestados pertenecen al rango de edad: 11.0% de 20 a 30; 10.0% de 61 a 70 y, 2.0% de 71 a 80 años.

De acuerdo con la antigüedad en el puesto de trabajo de la persona entrevistada, 43.0% tiene menos de 10 años; 27.0% entre 11 y 20 años; 16.0% entre 21 y 30; 9.0% entre 31 y 40; 4.0% entre 41 y 50 y 2.0% más de 50 años en el puesto de trabajo actual.

Según el sexo de la persona entrevistada, 71.0% son hombres y 29.0% son mujeres.

Atendiendo el proceso productivo y el tamaño de empresa, los datos tienden a concentrarse alrededor de las empresas micro y pequeñas (mipyme) en cuatro procesos productivos: transformación-comercialización (T-C), extracción-transformación-comercialización (E-T-C), comercialización (C) y extracción-comercialización (E-C). Se reportan tres medianas empresas, en dos de los cuatro procesos productivos

identificados: T-C y E-T-C. El resumen de las combinaciones descritas: 60.0% micro y pequeñas empresas en transformación-comercialización (T-C), 14.4% micro y pequeñas en extracción, transformación y comercialización (E-T-C), 13.6% micro empresas exclusivamente en comercialización (C), y 11.4% micro y pequeñas en extracción-comercialización (E-C).

Del total de empresas estudiadas, 16% se fundaron antes de los años setenta; 22% en la década de los setenta; 16% en los ochenta, 8% en los noventa y 38% después del año dos mil.

Según el área de comercialización, 99.0% de las empresas estudiadas comercializan a nivel nacional; 40.0% además del mercado nacional, también cubre el mercado internacional y, 1% comercializa exclusivamente en el mercado internacional.

### **5.1.2. Análisis de la literatura y validación por juicio de expertos**

Ante la imposibilidad de contar con un instrumento de medición desarrollado en la literatura previa, se elabora el cuestionario *efectos de la innovación no tecnológica*, tomando como referencia el marco teórico:

En los capítulos dos y tres se analizaron las variables: conocimiento organizacional, competencias clave e innovación no tecnológica.

El marco metodológico y conceptual del Manual de Oslo (2005) para la recolección de datos primarios reconoce la importancia económica de la innovación de organización y de la innovación de mercadotecnia en los beneficios de la empresa (OCDE/EUROSTAT, 2005); la intención es destacar cualidades no tecnológicas de la innovación (Armbruster, et al., 2008) con base en dos dimensiones teóricas que la conforman: innovación de organización e innovación de mercadotecnia (Armbruster, et al., 2008; OCDE/EUROSTAT, 2005; Prahalad & Krishnan, 2009). Para la sección relacionada con el conocimiento organizacional, se definen cuatro dimensiones: socialización,

externalización, combinación e interiorización (Alavi y Leidner, 1999; Andreu y Sieber, 1999; Nonaka & Takeuchi, 1995) y se toma como base un instrumento desarrollado por Mihi, García, & Rojas (2011), es un modelo empírico para analizar cómo los modos de conversión del conocimiento afectan al aprendizaje organizacional y examinan la influencia conjunta de estas variables sobre el rendimiento de la empresa. Por su parte, las capacidades clave posee tres dimensiones: acceso al mercado, valor para el cliente y valor/costo para la empresa (Hamel, 1994; Prahalad & Hamel, 1990; Prahalad & Krishnan, 2009), [Figura 3.29].

A partir de estas aportaciones teóricas, el supuesto es que cada una de estas variables latentes se mide a partir de una serie de variables observables, que al ser definidas conceptualmente generan 45 reactivos, distribuidos en tres secciones: 18 para innovación no tecnológica, 12 para el conocimiento organizacional y 15 para competencias clave.

Para verificar la validez relacionada con el contenido se realizó una evaluación, precisamente, del contenido del cuestionario mediante el juicio de expertos. Una evaluación de este tipo se entiende como “el grado en que un instrumento de medida, mide aquello que realmente pretende medir o sirve para el propósito para el que ha sido construido” (Martín, 2004:27). Se dice que los ítems para la elaboración del instrumento de medición son indicadores de lo que se pretende medir; la valoración de los expertos a los ítems es cualitativa, pues juzga la capacidad del mismo para evaluar las dimensiones que se desean medir.

Según Cabero & Llorente (2013), el juicio de expertos es la estrategia adecuada para evaluar un cuestionario porque tiene la ventaja de obtener una amplia y pormenorizada información sobre el objeto de estudio y la calidad de las respuestas que se van a obtener. Esta técnica es la correcta desde un punto de vista metodológico y constituye un indicador de validez de contenido del instrumento de recolección de datos (Escobar & Cuervo, 2008).

En cuanto al procedimiento de selección y número de los expertos necesarios, no existe un único criterio para su determinación; Cabero & Llorente (2013) indican que la elección por afinidad y por cercanía entre el experto y el investigador es válida cuando los expertos cuentan con una amplia trayectoria profesional y una probada experiencia sobre el tema de investigación; su número depende del nivel de experiencia, diversidad de conocimiento y facilidad para acceder a ellos.

El perfil general de los expertos consultados es el siguiente: tres académicos y tres empresarios. Los seis expertos consultados reúnen los requisitos señalados por Cabero & Llorente (2013). Los tres profesores poseen diversidad institucional y experiencia en docencia e investigación de 15 años en promedio y los tres empresarios tienen experiencia media de 23 años en la industria del mármol (**Figura 5.35**).

**Figura 5.35. Perfil general de los expertos**

<b>Expertos</b>	<b>Perfil académico</b>	<b>Experiencia sobre el tema</b>
Académico 1	Doctor en ciencias de la administración por la UNAM	Profesor de la Universidad Tecnológica de la Mixteca
Académico 2	Ingeniera industrial por la Universidad Anáhuac	Profesora del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez
Académico 3	Doctor en geología por la UNAM	Profesor investigador de la Universidad Tecnológica de la Mixteca
Empresario 1	Ingeniero industrial por la Universidad Anáhuac	Director de la empresa Solo Travertino por 14 años.
Empresario 2	Maestra en administración	Directora de la empresa Mármol y Granito Natural por 20 años.
Empresario 3	Contador privado	Gerente administrativo de la empresa Central Marmolera de Puebla por 35 años.

Fuente: Elaboración propia

Se utilizó el método individual (sin interacción) de recolección de la información brindada por los jueces. Mediante este método se obtuvo información de cada uno de los expertos, sin que los mismos estuvieran en contacto entre sí (Cabero & Llorente, 2013). A través de un cuestionario se solicitó a los expertos su valoración de cada ítem del cuestionario

sobre cuatro categorías: suficiencia, claridad, coherencia y relevancia, al mismo tiempo se le invitó a realizar observaciones.

Suficiencia significa que el número de ítems relacionado con una misma dimensión es adecuado para ser medida; claridad significa que el ítem se comprende fácilmente de acuerdo con su significado y su formulación; por su parte la coherencia señala que el ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo, y en cuanto a la relevancia establece que el ítem es esencial o importante, por lo que debe ser incluido (Escobar y Cuervo, 2008; Robles & Rojas, 2015).

Para evaluar cada una de las categorías enunciadas se utilizó una escala tipo Likert de 4 puntos (1) no cumple, (2) bajo nivel, (3) nivel moderado y (4) alto nivel; se agregó una sección de observaciones (Anexo 1).

La **Figura 5.36** presenta los resultados obtenidos: sobre la suficiencia, 66.0% de los expertos señaló que el número de ítems que pertenecen a una misma dimensión es adecuado para obtener su medición y 34.0% consideró que los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no la dimensión total por lo que aconsejaron revisar su pertinencia.

En cuanto a la claridad, 70.0% de los ítems es claro desde el punto de vista de su significado y de su formulación, no requiere modificaciones en su redacción original. Mientras que 20.0% de los ítems recibieron modificaciones muy específicas para mejorar su comprensión y 10.0% tuvo que ser totalmente modificado porque no era claro desde el punto de vista de su formulación.

Según la coherencia, 68.0% de los ítems están relacionados con la dimensión que están midiendo; 22.0% su relación es moderada con la dimensión que mide y 10.0% el ítem tiene una relación tangencial con la dimensión.

De acuerdo con la relevancia, 70.0% de los ítems es esencial para la medición de la dimensión, por lo que debe ser incluido; 23.0% de los ítems es relativamente importante, y 7.0% tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste, incluso, puede ser suprimido.

A decir de los jueces el cuestionario es apropiado para el propósito con el que fue construido, sus valoraciones fueron positivas para los ítems destinados a medir sus dimensiones; se sugirió la inclusión de reactivos nuevos reactivos, uno para las dimensiones de innovación no tecnológica y uno para competencias clave, al mismo tiempo se suprimieron siete; tres innovación no tecnológica y tres de competencias clave.

En general los jueces valoraron positivamente la construcción del cuestionario de acuerdo al grado de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia, por lo que lo consideraron pertinente por el nivel aceptable de relación entre los ítems y el constructo general que se desea medir. En consecuencia, el cuestionario fue validado por los jueces como un modelo adecuado para evaluar “innovación no tecnológica”, “conocimiento organizacional” y “capacidades clave”.

**Figura 5.36. Valoración de los jueces**

<b>Categoría</b>	<b>Resultado</b>
Suficiencia	En esta categoría, 66.0% de los expertos observó que los ítems que pertenecen a una misma dimensión, bastan para obtener la medición de ésta y 34.0% recomendó quitar algunos ítems porque consideraron que son innecesarios para poder evaluar la dimensión completamente.
Claridad	Según su claridad, 70.0% de los ítems se comprende fácilmente desde el punto de vista de su significado y de su formulación, no requieren modificaciones a su redacción; 20.0% de los ítems tuvieron que modificarse específicamente en algunos de sus términos y, 10.0% requirió una modificación considerable en el uso de las palabras de acuerdo con su significado.
Coherencia	Según su coherencia, 68.0% de los ítems muestran un alto nivel en la relación lógica con la dimensión que está midiendo; 22.0% muestran un nivel moderado y 5.0% muestran un bajo nivel, pues su relación con la dimensión es tangencial.
Relevancia	Atendiendo la relevancia, 70.0% de los ítems es esencial para la medición de la dimensión, por lo que debe ser incluido; 23.0% de los ítems es relativamente importante, y 7.0% tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste, incluso, puede ser suprimido.

Fuente: Elaborada con base en los resultados de la valoración

Después del proceso de evaluación por jueces se realizaron las modificaciones al cuestionario original. Posteriormente se procedió a la recolección de datos primarios directamente en las instalaciones de cada empresa; previa cita se pide al dueño, directivo o mando medio su colaboración para contestar el cuestionario. A pesar de que el cuestionario contiene sus propias instrucciones, el investigador lee cada una de las cuarenta preguntas y el respondiente selecciona de la escala, la opción que mejor se ajusta a su percepción.

## **5.2. Calidad individual de los reactivos**

La validación cuantitativa del cuestionario incluye normalidad de los datos, calidad individual de los reactivos y del cuestionario y consistencia interna.

El análisis de la calidad de los reactivos equivale a la calidad métrica del instrumento de medición. Se parte del hecho de que todas las medidas obtenidas al aplicar una prueba contienen error y, por lo tanto, es necesario determinar si éstos cumplen con los criterios métricos de calidad. Estos criterios tienen relación con el análisis de normalidad de los

resultados, a través de la asimetría (si los reactivos tienen algún tipo de sesgo) y con la curtosis (su agrupación respecto a la media).

El examen previo de los datos es una condición necesaria para asegurar los cimientos estadísticos además de obtener un conocimiento básico de los datos y las relaciones entre las variables lo que puede ayudar en la especificación y refinamiento del modelo, así como proporcionar una perspectiva razonable para la interpretación de los resultados (Hair, et al., 2001).

### **5.2.1. Valores perdidos y datos atípicos**

Se debe tener en cuenta que los valores perdidos (ausentes o faltantes) son razones y no errores. Son razones que el respondiente tiene para no responder porque: no sabe, no desea contestar o la pregunta no aplica (Hair, et al., 2001). El programa estadístico SPSS maneja dos tipos de valores perdidos; el primero es perdido por el sistema, el cual se identifica por la ausencia total de datos (debido, generalmente, a un error de captura); es decir, casillas vacías, y el segundo corresponde a los datos perdidos definidos por el usuario para especificar las razones del respondiente. El análisis de valores perdidos mediante el programa SPSS determinó que *no hay valores perdidos* en la base de datos. Significa que la totalidad de los individuos encuestados respondieron a todas las preguntas del cuestionario, no tuvieron razones para no hacerlo.

Los casos atípicos son observaciones con características extremas (representativos o no de las características de la muestra) que pueden ser catalogados como benéficos o problemáticos según el contexto del análisis y la información que proporcionan dentro de la muestra; la decisión de retener o suprimir un caso atípico es una decisión del investigador (Hair, et al., 2001). El análisis a través del programa SPSS *no se detectaron casos atípicos* en la base de datos.

La normalidad de los datos en referencia al perfil de la distribución de los datos con respecto a la curva normal es una condición puesto que los métodos estadísticos

aplicados se basan en el supuesto de normalidad de las todas las variables incluidas en el análisis. Entre las pruebas comúnmente utilizadas destacan el valor de asimetría y el valor de curtosis.

### **5.2.2. Asimetría y curtosis**

Para determinar el nivel de la asimetría se obtiene el coeficiente de asimetría<sup>24</sup>. Este parámetro es útil cuando se desea saber cómo es la distribución de los datos con respecto a la curva normal: si dicho coeficiente es  $\pm 0.5$ , o cero, se acepta que la distribución es simétrica; si es  $> 0.5$ , la curva es asimétricamente positiva y los valores tienden a reunirse en la parte izquierda de la media de la curva; si es  $< -0.5$ , la curva es asimétricamente negativa por lo que los valores se tienden a reunir en la parte derecha de la media. Entre mayor sea el coeficiente de asimetría (positivo o negativo), mayor será la distancia que separa la aglomeración de los valores con respecto a la media (Anderson, Sweeney & Williams, 2013).

Para medir la forma de la curva de distribución se utiliza la curtosis, nivel de apuntamiento o llanura de la distribución comparada con la distribución normal (Hair, et al., 2001). Este coeficiente indica la cantidad de datos que hay cercanos a la media, de manera que a mayor grado de curtosis, más escarpada (o apuntada) será la forma de la curva. La curtosis determina el grado de concentración que presentan los valores en la región central de la distribución. Así puede ser: gran concentración, concentración normal o baja concentración.

El coeficiente de curtosis se interpreta de la siguiente manera: Un coeficiente  $\pm 0.5$  con tendencia a cero, indica concentración media, alrededor de los valores en la región central de la distribución. Un coeficiente  $>0$ , presenta un elevado grado de concentración, alrededor de los valores centrales de la variable. Un coeficiente  $<0$  presenta un reducido

---

<sup>24</sup> En la medición del nivel de asimetría, son tres los coeficientes más utilizados: Fisher, Pearson y Bowley (Anderson, Sweeney & Williams (2013)).

grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable (Anderson, Sweeney & Williams, 2013).

Cuando la distribución de los datos cuenta con un coeficiente de asimetría  $\pm 0.5$  y un coeficiente de curtosis  $\pm 0.5$ , se le denomina curva normal. La mayoría de los procedimientos de la estadística inferencial se requiere que los datos se distribuyan normalmente.

La principal ventaja de la distribución normal radica en el supuesto de que 95.0% de los valores se encuentra dentro de una distancia de dos desviaciones estándar de la media aritmética; es decir, si tomamos la media y le sumamos dos veces la desviación y después le restamos a la media dos desviaciones, 95.0% de los casos se encontraría dentro del rango que compongan estos valores (Anderson, Sweeney & Williams, 2013). Siguiendo los criterios de asimetría, los valores correspondientes a in01, in02, in03, in04, in05, in10, in13, in15, in16, in17, cc18, cc19, cc22, cc23, cc24, cc25, cc26, cc30, cc31, cc36, cc37, cc38, cc39 y cc40 tienden a la simetría con respecto a la distribución de la curva normal, por lo tanto, están dentro del supuesto de normalidad (véase tabla 5.2). El 60.0% de los datos de las variables se distribuyen de acuerdo con la curva normal. De acuerdo con los criterios de curtosis, los valores correspondientes a in01, in02, in03, in04, in05, in10, in15, in16, in17, co18, co19, co20, co21, co23, co24, co25, co26, co27, co28, co29, cc33, cc36 y cc38 indican una concentración media alrededor de los valores en la región central de la distribución (**Figura 5.37**).

En resumen, se encontró que 60.0% de los datos de las variables se distribuyen de manera simétrica y 57.5% indican una concentración media alrededor de los valores en la región central de la distribución.

**Figura 5.37 Asimetría y curtosis**

Ítem	Asimetría	Curtosis	Ítem	Asimetría	Curtosis
	Estadístico			Estadístico	
in01	-.423	-.627	co21	-.511	-.207
in02	-.300	-.542	co22	.039	-.847
in03	-.567	-.289	co23	-.482	-.354
in04	-.047	-.690	co24	-.323	-.399
in05	-.260	-.696	co25	-.203	-.312
in06	-.972	1.062	co26	-.359	.231
in07	-1.073	2.139	co27	-.750	-.132
in08	-1.350	4.154	co28	-1.758	5.991
in09	-.115	-.839	co29	-.750	3.777
in10	-.421	-.460	cc30	-.301	.985
in11	-.827	.508	cc31	.445	-1.829
in12	-.871	1.082	cc32	-1.335	4.803
in13	-.329	-.743	cc33	-.797	-.004
in14	-.736	3.297	cc34	-1.157	4.796
in15	-.248	-.492	cc35	-1.096	2.095
in16	.090	-.532	cc36	-.438	-.459
in17	-.342	-.648	cc37	.010	-.640
co18	-.189	-.418	cc38	.364	-.103
co19	.041	-.500	cc39	.267	-.881
co20	-.756	.149	cc40	-.477	-.610

Fuente: Elaboración propia

### 5.2.3. Poder de discriminación

El poder de discriminación es el método adecuado para saber, en primera instancia ¿Que opción de respuesta es mejor y por qué? Un punto de partida para distinguir a los individuos que presentan sesgo de aquellos que no lo exhiben (Backhoff, et al., 2000) es a través del promedio y la desviación estándar de cada reactivo de la muestra.

El poder de discriminación de cada reactivo puede apreciarse cuando su promedio se encuentre cerca del punto medio de la escala (3) y su desviación estándar sea amplia (superior a 0.5), si esto sucede con la mayoría de los reactivos, entonces significa que un buen número de individuos encuestados distribuyó sus respuestas entre los diferentes valores de la escala. En cambio, una media alrededor de 1, 3 ó 4 en la escala y/o una desviación estándar menor a 0.5, sugieren que las respuestas de las personas encuestadas se agrupan sistemáticamente alrededor de cierto valor en la escala, por lo

que habrá valores que no son elegidos por un número suficiente de personas encuestadas, en este caso disminuye la capacidad de discriminación de un reactivo (Mercado & Toro, 2009).

En la **Figura 5.38** se aprecia el promedio de las respuestas proporcionadas a cada pregunta por los individuos entrevistados y su dispersión (desviación estándar); con respecto al promedio, 80.0% de los reactivos cuentan con una buena capacidad de discriminación, es decir, su valoración es positiva; solamente los reactivos in12, in14, co24, co25, co29, cc30, cc31 y cc32 no la tienen. Todos los reactivos presentan desviaciones estándar mayores 0.5.

**Figura 5.38. Estadísticos descriptivos (n=135)**

Reactivo	Media	Desviación estándar	Reactivo	Media	Desviación estándar
in01	3.60	1.02	co21	3.43	.87
in02	2.59	.94	co22	2.78	1.00
in03	3.54	.98	co23	3.15	.93
in04	3.23	1.07	co24	3.00	.88
in05	3.27	1.05	co25	3.06	.84
in06	3.80	.74	co26	3.10	.82
in07	3.89	.67	co27	3.42	.89
in08	3.93	.66	co28	3.90	.60
in09	3.22	1.08	co29	4.11	.55
in10	3.66	.88	cc30	4.34	.54
in11	3.93	.83	cc31	4.39	.49
in12	4.02	.76	cc32	4.35	.65
in13	3.38	1.12	cc33	3.77	1.10
in14	4.18	.57	cc34	3.99	.61
in15	3.32	1.04	cc35	3.99	.71
in16	3.07	.98	cc36	3.51	.96
in17	3.29	1.04	cc37	2.36	.92
co18	3.32	.89	cc38	2.46	.97
co19	3.27	.87	cc39	2.77	1.15
co20	3.57	.82	cc40	3.33	1.06

Fuente: Elaboración propia

Puesto que los reactivos están redactados en sentido afirmativo (totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo), la interpretación es que a mayor promedio, mejor calificado el reactivo.

### **5.3. Calidad del constructo**

El Análisis Factorial Exploratorio (AFE), es la manera adecuada para evaluar la calidad global del instrumento. Este análisis parte del supuesto de la existencia de factores comunes que explican la presencia de correlaciones entre las variables empíricas. Sin especificar el número de factores, ni las relaciones de éstos con las variables observadas, mide la validez de constructo, es decir, el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir (Morales, 2007).

Existen ciertos supuestos subyacentes básicos al análisis de componentes, tales como: la prueba de adecuación muestral de Kaiser-Meier-Olkin (KMO) y la prueba de contraste de esfericidad de Bartlett. La prueba KMO es un valor descriptivo de la adecuación muestral, cuyo rango va de cero a uno, así mientras más se acerque a uno es mejor, por el contrario, mientras más se acerque a cero, menor es la adecuación. Generalmente la medida de aceptación es que el valor de la prueba KMO sea  $>.500$ . Del mismo modo, se requiere que el valor  $p$  de la prueba de contraste de esfericidad de Bartlett sea menor o igual a  $.050$ ; pues permite rechazar la hipótesis de matriz identidad (Hair, Kerlinger & Pedhazur, 1973; Kline, 2011).

En este estudio, los valores obtenidos de las pruebas de adecuación muestral  $KMO = 0.883$  y de esfericidad de Barlett (significancia estadística  $p < 0.0001$ ) indican buena adecuación muestral y que no se trata de una matriz identidad, respectivamente. El valor  $p$  indica la existencia de una fuerte relación entre las variables.

Los resultados de ambas pruebas constituyen un criterio sobre la conveniencia de utilizar el AFE y medir la validez de constructo (Cohen, West & Alken, 2003; Hair, Kerlinger & Pedhazur, 1973, Kline, 2011).

Mediante los métodos de extracción de componentes principales y rotación Varimax con Kaiser se analizan los componentes resultantes. Se toman aquellos reactivos con cargas iguales o mayores a 0.40, de acuerdo con el criterio de Morales (2011).

Tomando en cuenta todos los reactivos (40 en total) del cuestionario en la matriz de componentes rotados se advierten nueve factores con sus respectivos reactivos.

Sin embargo, tres reactivos mostraron incongruencia conceptual (in15, in16 e in17) y nueve comparten carga con más de un factor (in01, in03, in04, in05, in08, in11, in13, in14 y cc34).

Estas son las razones por las que en este primer análisis fueron eliminados doce reactivos (**Figura 5.39**, reactivos en color).

**Figura 5.39. Matriz de componentes rotados (40 reactivos)**

Reactivo	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
co19. Entender maneras de pensar	.769	.143	.083	.216	.217	.161	.159	.107	.107
co18. Romper concepciones tradicionales	.713	.162	.104	.208	.062	.056	.075	.109	.166
co21. Compartir opiniones sobre tareas	.682	.282	-.035	.191	.166	.220	.157	.220	.126
<b>in16. Diseño de nuevo embalaje</b>	<b>.654</b>	<b>.001</b>	<b>.439</b>	<b>.013</b>	<b>.190</b>	<b>.138</b>	<b>.245</b>	<b>.078</b>	<b>.103</b>
co22. Fomentar difusión del conocimiento	.642	.332	.040	.068	.165	.162	.046	.216	-.007
co20. Entender distintos puntos de vista	.640	.267	.006	.207	.130	.255	.156	.246	.178
co23. Compartir reportes de desempeño	.608	.528	.077	.175	.092	.157	-.019	.242	.033
<b>in15. Sistema de información de clientes</b>	<b>.604</b>	<b>.165</b>	<b>.377</b>	<b>.116</b>	<b>.116</b>	<b>.144</b>	<b>.282</b>	<b>.082</b>	<b>-.001</b>
<b>in17. Estrategia de comunicación y ventas</b>	<b>.541</b>	<b>.029</b>	<b>.459</b>	<b>.039</b>	<b>.201</b>	<b>.202</b>	<b>.225</b>	<b>.117</b>	<b>.121</b>
<b>in05. Formas de organizar el trabajo</b>	<b>.474</b>	<b>.273</b>	<b>.444</b>	<b>.209</b>	<b>.223</b>	<b>.131</b>	<b>.115</b>	<b>.180</b>	<b>-.063</b>
co26. Disponibilidad de información	.360	.788	.197	.112	.039	.047	.142	.159	.147
co25. Sistemas que comparten información	.350	.783	.177	.085	.073	.057	.180	.199	.192
co24. Indicaciones cómo hacer el trabajo	.268	.773	.257	.163	.000	.227	.083	.109	.068
in02. Convenios formales de colaboración	.049	.121	.694	.206	.029	.163	.067	.086	.040
<b>in04. Nueva estructura organizativa</b>	<b>.546</b>	<b>.262</b>	<b>.561</b>	<b>.192</b>	<b>.139</b>	<b>.146</b>	<b>.033</b>	<b>.079</b>	<b>-.038</b>
<b>in13. Nuevos canales de comercialización</b>	<b>.483</b>	<b>.158</b>	<b>.546</b>	<b>.125</b>	<b>.329</b>	<b>.112</b>	<b>.015</b>	<b>.156</b>	<b>-.019</b>
<b>in01. Colaboración con proveedores</b>	<b>.416</b>	<b>.208</b>	<b>.495</b>	<b>.237</b>	<b>.280</b>	<b>-.018</b>	<b>.022</b>	<b>.094</b>	<b>.015</b>
cc37. Protección intelectual	-.124	.260	.483	-.110	.228	.217	.254	-.118	.275
cc32. Obtención materia prima de calidad	.167	.063	.193	.742	.103	.071	.088	.252	.062
cc30. Es prioridad estar cerca del cliente	.162	.200	.054	.729	.212	.092	.045	.178	.146
cc31. Los valores son la base del prestigio	.294	-.085	.146	.601	-.128	.273	.202	-.021	.205
cc33. Soporte técnico parte del servicio	.086	.206	.310	.518	.235	.026	.368	.023	-.133
<b>in03. Colaboración con clientes</b>	<b>.301</b>	<b>.301</b>	<b>.428</b>	<b>.454</b>	<b>.226</b>	<b>-.011</b>	<b>-.162</b>	<b>-.020</b>	<b>.008</b>
in10. Diseño vanguardista de productos	.207	-.068	.249	.113	.785	-.029	.131	.003	.044
in12. Incorporación de ideas del cliente	.150	.233	.050	.293	.688	.026	.094	.210	-.020
in09. Modifica producto pero no funcionalidad	.267	.034	.268	.034	.626	.080	.272	.155	.010
<b>in11. Desarrollo de conceptos temáticos</b>	<b>.131</b>	<b>-.064</b>	<b>.002</b>	<b>-.045</b>	<b>.571</b>	<b>.542</b>	<b>-.019</b>	<b>-.068</b>	<b>-.001</b>
<b>in14. Adaptación del producto al cliente</b>	<b>.372</b>	<b>.211</b>	<b>.051</b>	<b>.347</b>	<b>.428</b>	<b>.282</b>	<b>.016</b>	<b>-.165</b>	<b>.059</b>
in07. Comparte conocimiento con empleados	.271	.090	.172	.134	-.017	.823	.054	.133	-.025
in06. Maneras para mejorar aprendizaje	.108	.160	.192	.215	.130	.741	.072	.063	-.051
<b>in08. Comunicación de ideas para mejorar</b>	<b>.404</b>	<b>.154</b>	<b>.090</b>	<b>-.059</b>	<b>.012</b>	<b>.664</b>	<b>.229</b>	<b>.233</b>	<b>.076</b>
cc35. Mayor fiabilidad que la competencia	.211	.112	.092	.077	.147	.180	.752	.161	.015
<b>cc34. Productos con beneficios extraordinarios</b>	<b>.135</b>	<b>.064</b>	<b>-.045</b>	<b>.493</b>	<b>.132</b>	<b>-.064</b>	<b>.676</b>	<b>-.032</b>	<b>.113</b>
cc36. Funcionalidad y aplicación distintiva	.343	.168	.250	.020	.119	.151	.545	.158	.110
co28. Las sugerencias se toman en cuenta	.239	.125	.048	.096	.026	.054	.108	.831	.014
co29. Retroalimentación de los clientes	.196	.143	.071	.216	.120	.138	.096	.625	.172
co27. Redes promotoras de aprendizaje	.380	.316	.233	.048	.079	.175	.037	.531	.136
cc39. Los pedidos marcan la producción	.219	.036	-.056	.130	-.049	.141	.147	-.015	.754
cc38. Frecuentes devoluciones por defectos	-.012	.038	.044	-.051	.014	-.185	-.129	.213	.751
cc40. Es política reducir desperdicios	.158	.300	.148	.255	.086	.023	.153	.022	.679

Fuente: cálculos propios.

Un segundo análisis de componentes principales, tomando en cuenta los 28 reactivos que mostraron carga favorable después del primer análisis (**Figura 5.40**).

El número de factores se reduce de nueve a siete; se eliminan los reactivos: in02, in06 e in07 por incongruencia conceptual y los reactivos co23 y cc33, por compartir carga con más de un factor; la varianza total explicada de 73.2%, describe la varianza de cada uno de los siete factores, y quedan 23 reactivos que cumplen con el criterio adoptado.

**Figura 5.40. Matriz de componentes rotados (28 reactivos)**

Reactivos	Componente						
	1	2	3	4	5	6	7
co19. Entender la manera de pensar y actuar	.762	.162	.190	.288	.121	.163	.103
co21. Compartir opiniones sobre tareas	.741	.248	.145	.190	.086	.260	.117
co20. Entender distintos puntos de vista	.705	.252	.190	.171	.126	.260	.151
co18. Romper concepciones tradicionales	.689	.177	.164	.171	.082	.151	.184
co22. Fomentar difusión del conocimiento	.644	.336	.057	.154	.059	.265	-.014
co23. Compartiendo reportes de desempeño	.624	.548	.145	.096	.029	.249	.017
in07. Compartiendo conocimiento con empleados	.519	.105	.345	-.187	.464	.027	-.235
co26. Disponibilidad de información	.327	.813	.101	.110	.128	.173	.170
co24. Indicaciones de cómo hacer el trabajo	.299	.811	.218	.020	.252	.090	.025
co25. Sistemas que comparten información	.339	.788	.079	.133	.168	.205	.208
cc32. Obtención materia prima de calidad	.121	.158	.744	.217	-.007	.265	.072
cc30. Es prioridad estar cerca del cliente	.219	.139	.697	.245	.022	.189	.167
cc31. Los valores son la base del prestigio	.302	-.023	.681	-.037	.170	.028	.182
cc33. El soporte técnico parte del servicio	.026	.259	.527	.407	.251	.076	-.102
in10. Diseño vanguardista de productos	.178	-.036	.105	.814	.161	-.019	.031
in09. Modifica producto pero no funcionalidad	.254	.055	.055	.717	.284	.145	.004
in12. Incorporación de ideas del cliente	.182	.249	.267	.687	-.020	.140	-.041
cc37. Protección intelectual	-.048	.257	-.040	.215	.677	-.109	.194
cc36. Funcionalidad y aplicación distintiva	.371	.063	.020	.213	.567	.312	.146
cc35. Mayor fiabilidad que la competencia	.252	-.013	.066	.238	.541	.365	.060
in02. Convenios formales de colaboración	-.020	.280	.287	.154	.499	.097	-.009
in06. Maneras para mejorar aprendizaje	.378	.123	.388	-.052	.493	-.032	-.244
co28. Las sugerencias se toman en cuenta	.229	.175	.104	.044	.018	.807	.001
co29. Retroalimentación de los clientes	.219	.145	.258	.070	.118	.633	.131
co27. Redes promotoras de aprendizaje	.373	.395	.106	.077	.160	.494	.093
cc38. Frecuentes devoluciones por defectos	-.070	.112	-.041	-.009	-.113	.141	.745
cc39. Los pedidos marcan la producción	.325	-.038	.152	-.098	.183	-.023	.722
cc40. Es política reducir desperdicios	.166	.305	.285	.109	.191	.020	.670
Varianza (%)	16.22	12.99	9.75	9.60	8.74	8.07	7.82
Número de ítems	5	3	3	3	3	3	3

Fuente: Cálculos propios

El primer factor queda integrado por los reactivos: co18, co19, co20, co21 y co22 interpretado como experiencias compartidas (EC), implica un proceso de compartir

experiencias personales a través de la observación, la imitación y la práctica para romper concepciones tradicionales, empatía sobre la manera de pensar, compartir opiniones sobre las tareas y difundir conocimiento; el uso de modelo de comunicación accesible para todos los miembros de la empresa (Nonaka & Takeuchi, 1995).

El segundo factor está constituido por tres reactivos: co24, co25 y co26 bajo el nombre de intercambio de información (II); se relaciona con la existencia de archivos y bases de datos, sistemas de información sobre la manera de realizar las tareas, obtener y compartir información entre las personas, dentro de la organización. Involucra un proceso de aprendizaje a partir de la información disponible (Nonaka & Takeuchi, 1995).

El tercer factor lo componen los reactivos: cc30, cc31 y cc32, interpretable como orientación al cliente (OC); tiene que ver con el conocimiento de las necesidades y las expectativas del cliente, uso de materias primas e insumos de calidad, practicar valores y creencias en favor de una imagen y prestigio de la empresa. Son acciones que contribuyen a los beneficios del producto final percibidos por el cliente (Prahalad y Hamel, 1990), personalizan experiencias de consumo basadas en una relación permanente con el consumidor (Prahalad & Krishnan, 2009).

Los reactivos in09, in10 e in12 forman el cuarto factor, interpretable como mercadotecnia (MK). El tema común es la incorporación de nuevas ideas, propuestas, conceptos temáticos en la concepción, modificación y desarrollo de nuevos productos. Supone un conjunto de actividades creativas encaminadas a desarrollar nuevas técnicas de comercialización basadas en nuevos modelos de ingresos (negocios) asociados con nuevos conceptos y aplicaciones de los productos, canales de comercialización, diseños de envases y embalajes, comunicación y ventas con el fin de posicionar productos y servicios en el mercado (OCDE/EUROSTAT, 2005).

Bajo el nombre de ingreso a nuevos mercados (IM), el quinto factor lo definen los reactivos, cc35, cc36 y cc37; incluye aspectos como un mayor grado de fiabilidad, funcionalidad y nuevas aplicaciones de los productos en relación con la competencia,

considerados como elementos que proveen acceso potencial a una amplia variedad de mercados (Prahalad y Hamel, 1990).

Los reactivos, co27, co28 y co29 conforman el sexto factor bajo el nombre de conocimiento integrado (CI), tiene que ver con alianzas y redes externas que inspiran y retroalimentan el aprendizaje. Logrando un proceso dinámico de interiorización-exteriorización de información que facilita la acumulación de conocimiento organizacional (Nonaka & Takeuchi, 1995).

El factor siete denominado prioridad por los costos (PC), lo conforman los reactivos, cc38, cc39 y cc40; incluye aspectos como disminución en las devoluciones por defectos de fabricación, elaboración de productos mediante pedido y política de reducción de costos. El tema común son los costos y/o valor económico para la empresa (Prahalad y Hamel, 1990).

En síntesis:

Ninguno de los 23 reactivos, entran en conflicto entre factores debido a que se acomodan de una manera muy clara, su carga factorial se encuentra medida por un conjunto de reactivos que definen al factor al que pertenecen (**Figura 5.40**). Es decir, la estructura factorial obtenida es clara, interpretable y replicable, lo que permite proponer una evaluación mediante un análisis factorial confirmatorio, sin garantizar que el ajuste sea aceptable.

Sin embargo, es claro que un análisis factorial (sea a nivel exploratorio o confirmatorio) debe venir guiado por la teoría previa, por lo que a juicio del investigador y privilegiando el antecedente teórico se considera un octavo factor integrado por los reactivos in06 e in07<sup>25</sup> interpretado como *nuevas prácticas*, como una dimensión de la innovación de organización, busca reducir los costos de administración o de transacción incrementando el nivel de satisfacción en el trabajo a través de mejorar el aprendizaje y la distribución

---

<sup>25</sup> Al menos hacen falta dos variables para poder hablar de algo común (Vallejo, 2011).

del conocimiento en la empresa (OCDE/EUROSTAT, 2005). A pesar de que los reactivos mencionados en el segundo análisis presentaron incongruencia conceptual en el primer análisis mostraron una carga factorial alta (0.74 y 0.82, respectivamente) formando claramente un factor y un valor alfa de la escala igual a 0.81.

Los resultados del análisis factorial exploratorio coinciden con lo que señala la teoría previa (**Figura 3.28**), en los factores mercadotecnia (innovación de mercadotecnia) y nuevas prácticas (innovación de organización) como dimensiones que integran a la innovación no tecnológica (Damanpour & Evan, 1984, Kimberly & Evanisko, 1981; OCDE/EUROSTAT, 2005).

Respecto a experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado corresponden con las dimensiones del conocimiento organizacional: socialización, combinación e interiorización, respectivamente (Nonaka & Takeuchi, 1995). Los resultados dejan fuera la dimensión combinación de conocimiento organizacional relacionado con la existencia de archivos y bases de datos que indican cómo hacer el trabajo.

En cuanto a orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos corresponden, respectivamente, con las dimensiones acceso a mercados, valor para el cliente y contribución al costo para la empresa, pertenecientes a las competencias clave (Hamel, 1994; Prahalad & Hamel, 1990; Prahalad & Krishnan, 2009).

Para el análisis factorial confirmatorio se toman en cuenta ocho factores interpretados de acuerdo con lo que su contenido representa (**Figura 5.41**).

**Figura 5.41. Factores y reactivos**

Variable	Factor	Reactivo	Cantidad
Conocimiento organizacional	Experiencias compartidas	co18,co19, co20 co21, co22	5
	Intercambio de información	co24, co25, co26	3
	Conocimiento integrado	co27, co28, co29	3

Innovación no tecnológica	Nuevas prácticas	In06, in07	2
	Mercadotecnia	in09, in10, in12	3
Capacidades clave	Orientación al cliente	cc30, cc31, cc32	3
	Ingreso a mercados	cc35, cc36, cc37	3
	Prioridad por costos	cc38, cc39, cc40	3
Total			23

Fuente: Elaborada a partir de los resultados del análisis factorial exploratorio.

#### 5.4. Consistencia interna

En esta sección se obtiene la confiabilidad del instrumento considerando siete escalas, obtenidas en el análisis previo.

La confiabilidad se refiere a la consistencia interna y estabilidad de la calificación de una escala de medición (Davis, 2001). Es decir, estima el grado en que los indicadores que forman una escala, miden lo mismo.

A pesar de haber diversas opiniones sobre la magnitud adecuada del coeficiente de confiabilidad de una prueba, Hogan (2004) señala que “depende del objetivo y tipo de decisión derivada de la prueba. Si se pretende tomar decisiones que afecten a una persona se requiere una confiabilidad de 0.90 como aceptable y 0.95 como deseable, mientras que una prueba para cualquier otro propósito de investigación requiere una confiabilidad moderada de 0.70 a 0.80” (citado por García, 2013:113).

El coeficiente Alfa de Cronbach es uno de los enfoques tradicionales para estimar la consistencia interna (Ayala, 1957:5). A continuación se presentan los resultados del uso de esta prueba.

Considerando que la principal aplicación del coeficiente alfa es comunicar en qué medida se pueden repetir los resultados obtenidos con un método de medición (Nunnally, 1987:260), entonces el coeficiente alfa constituye un índice de la eficacia del instrumento.

El valor teórico de este coeficiente de confiabilidad puede ir de 0 a 1, donde 1 es perfectamente confiable y 0, no confiable (Davis, 2001).

Aunque existen diversas opiniones sobre la interpretación de la magnitud del coeficiente alfa, aquí se adopta un criterio intermedio, aquel que señala Nunnally: un coeficiente apropiado en investigación básica en el desarrollo de medidas del comportamiento tiene que estar por encima de 0.8; aunque 0.70 sirve para investigación exploratoria (Nunnally, 1987). Utilizando un criterio más flexible, Huh, Delorme & Reid (2006) sugieren que un valor de confiabilidad aceptable para investigaciones exploratorias también puede ser  $\geq 0.6$ .

La **Figura 5.42** presenta los valores del coeficiente alfa obtenidos para cada escala. Siguiendo el criterio de Nunnally: *experiencia compartida*, *intercambio de información* y *nuevas prácticas* están por encima de 0.8, por lo tanto, se consideran apropiados para investigación básica, mientras que *conocimiento integrado*, *mercadotecnia* y *orientación al cliente* sirven para investigación exploratoria, pues se ubican por arriba de 0.7.

En tanto que *ingreso a nuevos mercados* y *prioridad por los costos* (0.6), también es un valor de confiabilidad aceptable para investigaciones exploratorias de acuerdo con el criterio más flexible de Huh, Delorme & Reid (2006).

No obstante, debe tenerse presente para el posterior análisis que sólo seis de los ocho factores muestran buena consistencia interna, según el criterio adoptado.

**Figura 5.42. Coeficiente Alfa de Cronbach**

Variable	Factor	Número reactivos	Coeficiente
Conocimiento organizacional	Experiencia compartida	5	0.905
	Intercambio de información	3	0.944

	Conocimiento integrado	3	0.725
Innovación no tecnológica	Nuevas prácticas	2	0.815
	Mercadotecnia	3	0.775
Capacidades clave	Orientación al cliente	3	0.773
	Nuevos mercados	3	0.636
	Prioridad por costos	3	0.683
Total		23	

Fuente: elaboración propia

En resumen, el análisis individual de los reactivos y del cuestionario de recolección de datos primarios en su conjunto se encontraron niveles de normalidad de los datos, validez y confiabilidad, con lo que se satisface el supuesto inicial (Hipótesis **H2**): “el cuestionario efectos de la innovación no tecnológica (EFINT) reúne los requisitos de validez de contenido, validez de constructo y consistencia interna para la medición de las variables: innovación no tecnológica, conocimiento organizacional y competencias clave”.

## 5.5 Análisis factorial confirmatorio

Para la especificación del modelo confirmatorio se tomó como base la teoría previa y el análisis factorial exploratorio (AFE). Primero se especificó el modelo de medición, en seguida se calculó el sistema de ecuaciones estructurales y finalmente se analizaron los valores estimados del modelo y los índices de bondad de ajuste.

### 5.5.1. Especificación del modelo confirmatorio

El punto de partida en la especificación del modelo, como ya se mencionó, es el AFE, basado en los ocho factores teóricamente sustentados como: experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado correspondientes al conocimiento organizacional (Nonaka & Takeuchi, 1995; Mihi, García & Rojas, 2011); orientación al cliente, ingreso a nuevos mercados y prioridad por los costos pertenecientes a

competencias clave (Hamel, 1990, Prahalad y Hamel, 1990; Prahalad & Krishnan, 2009); nuevas prácticas y mercadotecnia pertenecientes a innovación no tecnológica (OCDE/EUROSTAT, 2005).

Para validar la estructura obtenida en el AFE por medio del Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) se utiliza el enfoque de modelación por ecuaciones estructurales. El interés fundamental es “confirmar” mediante el análisis de la muestra las relaciones propuestas a partir de la teoría explicativa previa. En otras palabras, el AFC lo que hace es confirmar que los reactivos tienen sentido conceptualmente, corroborando su pertinencia para medir lo que se desea medir (Ato & Vallejo, 2011).

Es conveniente recordar que para realizar el AFC, las escalas a utilizar deben tener al menos dos reactivos y el valor del coeficiente alfa  $\geq 0.60$  (Kishton & Widaman, 1994), los valores de confiabilidad cumplen con este criterio (Véase **Figura 5.42**).

También se verificó la distribución de los datos y la capacidad de discriminación de los reactivos: 60.0% de los datos de las variables se distribuyen de acuerdo con la curva normal y 80.0% de los reactivos cuentan con una buena capacidad de discriminación. Los datos cumplen con la condición de normalidad univariada.

Por último, tener presente el tamaño de la muestra, Jackson (2003) recomienda al menos 200 individuos, Kline (2011) sugiere cerca de 500, mientras que la muestra obtenida para este estudio fue de 135 sujetos de igual cantidad de empresas, es un tamaño por debajo de lo recomendado por los autores mencionados. Sin embargo, Bollen (1989) considera que entre 100 a 200 elementos muestrales, es un tamaño ideal para obtener un buen ajuste.

El modelo se especifica a partir de la agrupación de los reactivos que resultan del AFE, una vez formados los grupos se toma el promedio de sus puntuaciones para aplicar la técnica de modelación estructural (Kishton & Widaman, 1994).

La agrupación de los reactivos se conoce como parcelación; es un indicador del nivel agregado compuesto por la suma (o promedio) de las respuestas a los reactivos que conforman a cada factor (Little, et al., 2002).

A pesar de la controversia teórica sobre el uso de este método, Little y colegas (2002) sugieren que la decisión de parcelar para modelar los datos multivariados se fundamenta en la claridad de la estructura dimensional obtenida; en este caso los ítems reportaron cargas factoriales altas ( $\geq 0.4$ ), definiendo claramente a cada factor. También se recomienda cuando se trata de analizar datos que provengan de muestras pequeñas, y cuando algunos ítems muestren distribuciones distintas a la de la curva normal, pues al reducirse el número de factores es posible obtener una estimación más estable de los parámetros y mejorar la normalidad y continuidad de los indicadores, por lo tanto, el ajuste del modelo (Little, et al., 2002).

**La Figura 6.43** muestra el valor medio de las respuestas obtenidas con los reactivos en forma de variables observadas resultado de la parcelación. Para experiencia compartida se tomaron en cuenta solo tres de los cinco reactivos que integran la escala, esto para lograr equilibrio en el número de reactivos por escala sin afectar la confiabilidad de la misma.

**Figura 5.43. Estructura de la parcelación**

Variables Latentes	Variables Observadas	Reactivo	Cantidad	Variable observada		Coeficiente Alfa
				$\bar{X}$	$\sigma$	
	Experiencia compartida	co18, co19, co22	3	3.27	3.79	0.87
Conocimiento organizacional	Intercambio de información	co24, co25, co26	3	3.05	2.42	0.94
	Conocimiento integrado	co27, co28, co29	3	3.81	1.69	0.72
Innovación	Nuevas prácticas	In06, In07	2	3.85	1.30	0.81

no tecnológica	Mercadotecnia	in09, in10, in12	3	3.64	2.29	0.78
	Orientación al Cliente	cc30, cc31, cc32	3	4.36	1.41	0.77
Capacidades clave	Nuevos mercados	cc35, cc36, cc37	3	3.29	1.99	0.65
	Prioridad por costos	cc38, cc39, cc40	3	2.85	2.50	0.68
Promedio				3.51		

Fuente: Elaborada a partir del AFE.

La representación gráfica de la estructura teórico-conceptual del constructo permite especificar el modelo, siguiendo convenciones particulares de acuerdo con el programa de estimación en entorno gráfico AMOS (*Analysis of momento structures*; Arbuckle, 1997) para poder derivar las ecuaciones correspondientes:

Los óvalos representan a las variables latentes y los rectángulos a las variables observables. Los errores (de medición o de predicción) se dibujan como círculos. Las relaciones bidireccionales (correlaciones y covarianzas) entre las variables latentes, se representan como vectores curvos con una flecha en cada extremo. Las flechas unidireccionales simbolizan las líneas de influencia de las variables latentes sobre las respectivas variables observadas (efecto estructural), es indicador de la dimensión a la que en teoría pertenecen. Finalmente, las flechas unidireccionales del lado izquierdo de los rectángulos, representan los términos de error, son fuentes de variación asociada a cada variable observada (Byrne, 2010; Ruíz, Pardo & San Martín, 2010).

La **Figura 5.44**, representa el diagrama estructural para visualizar gráficamente el modelo de análisis factorial confirmatorio de medida antes de su estimación. La figura muestra tres variables latentes: conocimiento organizacional, innovación no tecnológica y competencias clave. Las tres son variables exógenas porque no reciben efecto directo de otra variable latente.

La innovación no tecnológica tiene como indicadores: nuevas prácticas y mercadotecnia; el conocimiento organizacional: experiencia compartida, intercambio de información y

conocimiento integrado; y las competencias clave se miden a partir de: prioridad por los costos, ingreso a nuevos mercados y orientación al cliente.

La finalidad de este modelo es confirmar que los reactivos tienen sentido conceptualmente y corroborar su pertinencia para medir lo que se desea medir.

Los componentes del modelo de ecuaciones estructurales son:

Variables latentes  $\xi$ .

Variables observadas X, Y.

Errores de medidas  $\varepsilon$ .

Los coeficientes de regresión  $\lambda_x, \lambda_y$

Coeficientes de covariación  $\phi$

El modelo de medida queda expresado mediante las ecuaciones:

$$X1 = \lambda_{X1,1} \xi_1 + \varepsilon_1$$

$$Y5 = \lambda_{Y5,1} \xi_1 + \varepsilon_5$$

$$X2 = \lambda_{X2,1} \xi_1 + \varepsilon_2$$

$$Y6 = \lambda_{Y6,1} \xi_1 + \varepsilon_6$$

$$X3 = \lambda_{X3,1} \xi_1 + \varepsilon_3$$

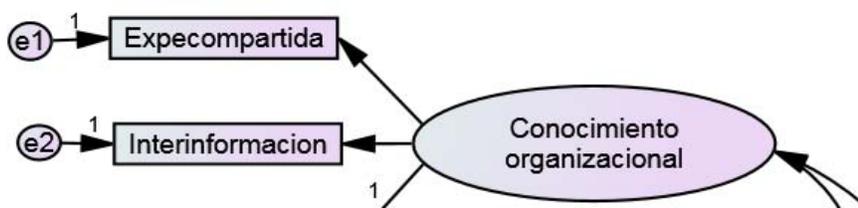
$$X7 = \lambda_{X7,2} \xi_2 + \varepsilon_7$$

$$Y4 = \lambda_{Y4,1} \xi_1 + \varepsilon_4$$

$$X8 = \lambda_{X8,2} \xi_2 + \varepsilon_8$$

Para el modelo especificado, el número total de variables observadas es de 8, de forma que el número de elementos no redundantes de la matriz es de 8  $(8+1)/2=72$ . Teniendo en cuenta que, en este caso, el número total de parámetros del modelo que tienen que estimarse es de 24. Dado que el número de parámetros es inferior al número de elementos, se puede afirmar que el modelo se encuentra sobre-identificado, por lo que el modelo cumple con la condición necesaria para estar identificado.

**Figura 5.44. Modelo estructural del AFC, n=135**



### 5.5.2. Cálculo de las medidas de covarianza

Siguiendo la metodología del enfoque SEM se busca ajustar las covarianzas entre las variables y minimizar las diferencias entre las covarianzas de las variables observadas y las varianzas pronosticadas por el modelo estructural. Para esto se comparan las matrices de covarianzas, tal comparación permite probar la hipótesis nula de que la matriz derivada se aproxima a la matriz pronosticada (Ruíz, Pardo & San Martín, 2010).

Por lo tanto, cuando la diferencia entre las matrices es mínima, la hipótesis nula se acepta de acuerdo con la ecuación:  $H_0: \Sigma = \Sigma(\theta)$ . Donde  $\Sigma$  es la matriz de varianzas-covarianzas derivada de las variables observadas,  $\theta$  es la matriz de covarianzas reproducida por el modelo de medición y  $\Sigma(\theta)$  es la matriz de varianzas-covarianza derivadas como una función de  $\theta$  (Ruíz, Pardo & San Martín, 2010).

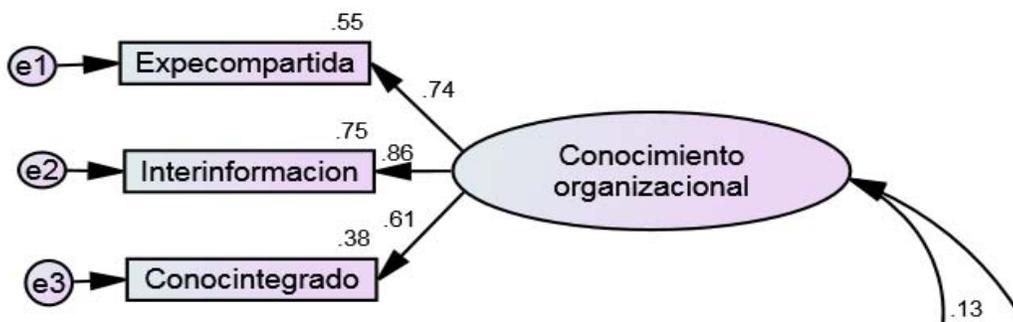
El propósito de la estimación del modelo es obtener los valores de los parámetros (coeficiente de regresión y la varianza de los errores) intentando maximizar su ajuste para minimizar las diferencias entre las matrices.

La **Figura 6.45** presenta los resultados del modelo AFC estimado en pesos de regresión estandarizados para una interpretación más sencilla. Cada variable latente se encuentra medida por el número variables observables que se indica, cada flecha que parte de una variable latente hacia su indicador se corresponde con la correlación del indicador con la variable latente que intenta medir. El valor numérico representado junto al recuadro de una variable observada es la proporción de varianza compartida por el indicador y la variable latente y que no es atribuible a al error de medición. En la parte central del modelo se ilustra el efecto entre variables latentes. Los coeficientes con signo positivo indican una relación positiva directa: cuando la variable latente aumenta, la variable observada también aumenta según el peso del coeficiente. Los coeficientes de regresión con signo negativo indican que la relación entre la variable latente y la observada es inversa: cuando la variable latente aumenta, la variable observa disminuye de acuerdo con el peso del coeficiente (Ruiz, Pardo & San Martín, 2010).

### 5.5.3. Estimación del modelo factorial confirmatorio

El modelo factorial confirmatorio se estima por el método de Mínimos cuadrados generalizados. Este método asegura que, aunque se viole la condición de normalidad multivariada, pero si se cumple con la condición de normalidad univariada, entonces es el método adecuado, puesto que pocas veces los datos se ajustan bien a las condiciones de la hipótesis de normalidad multivariante (Hormigo, 2014).

**Figura 5.45. Resultados del modelo AFC  
(Pesos de regresión estandarizados, n=135)**



#### **5.5.4. Análisis de los valores estimados del modelo**

**La Figura 5.45**, presenta el análisis del ajuste del modelo de medida, así que como las relaciones entre las distintas variables que conforman el modelo, parte de la estimación de los distintos parámetros por el método de Mínimos cuadrados generalizados. Los valores junto a las flechas que van desde los constructos a las variables observadas (de medida) indican la “carga factorial” de las variables directamente observadas en el factor común.

Falk y Miller (1992) apuntan que el valor de la varianza en la variable por el constructo debe entenderse como la fiabilidad de la medida. La varianza explicada de las variables endógenas debería ser mayor o igual a 0.1. Los valores inferiores a 0.1 aun siendo significativos, proporcionan muy poca información.

**La Figura 6.46**, muestra como las variables con una varianza explicada mayor es prioridad por costos (0.91), por tanto esta es la variable que aporta más información a su variable latente (competencias clave), nuevas prácticas (-0.09) es la que menos información aporta a innovación no tecnológica.

En general, los valores estimados muestran relaciones positivas directas entre las variables latentes y las variables observadas. Para su interpretación se supone que si la variable latente aumentara en una unidad, la variable observada también aumentaría, en la cifra que indica el peso del coeficiente correspondiente. El signo positivo indica una relación positiva directa, cuando aumenta una variable, también lo hace la otra.

Por ejemplo, cuando conocimiento organizacional aumenta una unidad, experiencia compartida (0.74), intercambio de información (0.86) y conocimiento integrado (0.61) lo hacen en la misma proporción en que indica su peso de regresión, en una relación positiva directa.

Se reporta una relación negativa entre la innovación tecnológica con nuevas prácticas (-0.09) y una relación positiva con mercadotecnia (0.84); para el primer caso, cuando la innovación tecnológica cambia una unidad, nuevas prácticas disminuye en proporción a su coeficiente de regresión.

Las relaciones entre las competencias clave y orientación al cliente (0.35), ingreso a nuevos mercados (0.46) y prioridad por los costos (0.91) también muestran relaciones positivas.

**Figura 5.46. Varianza explicada**

Variable		Estimación
X1	Experiencia compartida	0.74
X2	Intercambio de información	0.86
X3	Conocimiento integrado	0.61
Y4	Orientación al cliente	0.35

Y5	Ingreso a mercados	0.46
Y6	Prioridad por costos	0.91
X7	Nuevas prácticas	-0.09
X8	Mercadotecnia	0.84

Fuente: Elaboración propia

Nota: Se utilizó el método de mínimos cuadrados generalizados

**La Figura 5.47**, contiene las estimaciones de los parámetros del modelo, el error estándar aproximado y la proporción crítica y las estimaciones estandarizadas de los parámetros. La proporción crítica es el cociente entre la estimación del parámetro y la estimación del error estándar. Se puede observar que todos los valores de proporción crítica son grandes, obteniendo de esta forma que todos los parámetros estimados son significativos; la excepción son las variables observadas: orientación al cliente, ingreso a mercados y nuevas prácticas.

**Figura 5.47. Estimaciones de los parámetros**

Variable	Constructo	Valor Estandarizado	Error Estándar	Valor t	Significancia*
x1	Experiencia Compartida	0.55	0.184	6.004	***
x2	Intercambio información	0.75	0.163	10.502	***
x3	Conocimiento integrado	0.38	0.138	5.651	***
x4	Orientación cliente	0.12	0.117	3.195	0.001
x5	Ingreso mercados	0.21	0.168	3.115	0.002
x6	Prioridad Costos	0.83	0.166	13.484	***
x7	Nuevas	0.01	0.123	-0.723	0.470

prácticas	Tecnológica				
x8	Mercadotecnia	0.71	0.151	10.367	***

\*Coeficientes significancia a un nivel de 0.01

Nota: En la estimación de parámetros se utilizó el método de mínimos cuadrados generalizados.

**Figura 5.48. Estimación de los errores**

Variable	Estimado	Error Estándar	Valor t	P*
x1	0.01	0.18	5.31	***
x2	0.11	0.19	5.91	***
x3	0.18	0.10	6.54	***
x4	0.17	0.18	6.01	***
x5	0.16	0.16	5.80	***
x6	0.18	0.11	7.12	***
x7	0.15	0.18	6.04	***
x8	0.13	0.16	5.55	***

\*Significancia  $p > .001$

Nota: se utilizó el método de mínimos cuadrados generalizados.

La **Figura 5.45**, muestra que las correlaciones entre las variables latentes, representadas mediante flechas bidireccionales, son bastante moderadas, excepto entre conocimiento organizacional y competencias clave (0.50). La correlación más baja se reporta entre conocimiento organizacional e innovación no tecnológica (0.13). La **Figura 5.48**, contiene los errores, todos significativos.

De este modo, el modelo de medida queda definido a través de las siguientes ecuaciones:

$$X1 = 0.551\xi_1 + 0.01$$

$$X2 = 0.751\xi_1 + 0.18$$

$$X3 = 0.38\xi_1 + 0.19$$

$$Y4 = 0.12\xi_2 + 0.17$$

$$Y5 = 0.21\xi_2 + 0.15$$

$$Y6 = 0.83\xi_2 + 0.18$$

$$X7 = 0.01\xi_3 + 0.14$$

$$X_8 = 0.71\xi_3 + 0.13$$

Las ecuaciones descritas definen el modelo de análisis factorial confirmatorio. La primera variable latente es conocimiento organizacional, está definida por las primera tres variables de medida y sus respectivos errores. La segunda, es competencias clave, también definida por tres variables de medida y la tercera es innovación no tecnológica se encuentra definida por dos variables observadas.

La mayoría de las variables aportan una información parecida a la escala, con valores de regresión entre 0.3 y 0.7. Además los errores que se cometen en este grupo de variables se localizan entre 0.01 y 0.19. Mientras que las variables que aportan menos información (0.12, 0.21 y 0.01), las dos primeras pertenecen a competencias clave y la tercera, a innovación no tecnológica.

#### **5.5.5. Índices de bondad de ajuste**

Para probar la calidad del modelo de análisis factorial confirmatorio se utilizó el programa estadístico AMOS (*Analysis of Moment Structures, 21*).

Los modelos de ecuaciones estructurales estimados proporcionan el ajuste global del modelo mediante el estadístico Chi cuadrado de bondad de ajuste. Sin embargo, hay controversia en la utilización de un único índice de bondad de ajuste con datos empíricos, por lo que se recomienda utilizar diferentes índices (Bentler, 1990).

En los modelos de ecuaciones estructurales (SEM), lo que se pretende ajustar son las covarianzas entre las variables, en vez de buscar el ajuste a los datos. Se minimiza la diferencia entre las covarianzas observadas en la muestra y las covarianzas pronosticadas por el modelo estructural. Este es el motivo por el que a estos modelos también se les llama de estructura de covarianza (CSM). En consecuencia, los residuos del modelo son la diferencia entre las covarianzas observadas y las covarianzas reproducidas (pronosticadas) por el modelo estructural teórico. El ajuste de un modelo se

puede expresar en una hipótesis, que propone que, si el modelo es correcto y conociéramos los parámetros del modelo estructural, la matriz de covarianzas poblacional podría ser reproducida exactamente a partir de la combinación de los parámetros del modelo (Ruiz, Pardo, & San Martín, 2010: 42).

Siguiendo la recomendación de Bentler, se utilizaron algunos de los índices de bondad de ajuste de un modelo estructural, según la tipología que ofrece Hair, et al., (2001) en la que se distinguen tres grupos, de acuerdo con el objetivo del investigador: medidas de ajuste absoluto, de ajuste incremental y de ajuste de parsimonia.

El primer grupo determina el grado en que el modelo en su conjunto (estructural y de medida) predice la matriz de correlación o covarianza observada. Se consideran como tal la Chi-Cuadrada ( $\chi^2$ ), índice de bondad de ajuste (GFI), residuo cuadrático medio (RMR) y la raíz cuadrada del error medio (RMSEA) [Cervello et al, 2004].

El segundo, compuesto por las medidas de ajuste incremental, compara el ajuste entre modelos. De acuerdo con Cervello et al., (2004) pertenecen a este tipo de medidas los índices: de bondad de ajuste corregido (AGFI), el índice de ajuste normativo (NFI) de Bentler y Bonnet (1980) y el índice de ajuste no-normativo (NNFI o TLI) de Bentler y Bonnet (1980).

El último grupo corresponde a las llamadas medidas de ajuste de parsimonia; relacionan la calidad del ajuste de modelo al número de coeficientes estimados exigidos para conseguir el nivel de ajuste. Dentro de este grupo están los índices PNFI (*Parsimonious norm fit index*) de James et al. (1982) y PGFI (*Parsimonious Goodness of Fit Index*) propuesto por Mulaik et al. (1989) basado en el GFI con la corrección por los grados de libertad.

Debido a que los índices de bondad de ajuste tienen un valor máximo de uno, es difícil decidir cuándo un modelo presenta un ajuste adecuado, Bentler y Bonnet (1980)

consideran que aquellos modelos cuyo índice de ajuste se sitúa por debajo de 0.90 son susceptibles de mejora.

Tomando en cuenta que el segundo grupo de indicadores (medidas de ajuste incremental) se utiliza para comparar el ajuste entre modelos, se omite su uso en este caso particular porque el modelo estimado, es único.

La **Figura 5.49**, presenta los principales indicadores de ajuste del modelo estimado, tales indicadores se ubican dentro de los parámetros establecidos por los criterios señalados en la literatura. Por lo tanto se confirma la pertinencia del AFC para medir lo que se desea medir.

Por ejemplo, al nivel de significancia estadística de 0.05; se obtuvo un valor  $p = 0.367$ , indica que la diferencia entre la matriz derivada y la matriz reproducida es estadísticamente no significativa, por lo tanto, el modelo y los datos ajustan entre sí, se acepta la hipótesis nula.

El valor del RMSEA (0.024) indica un ajuste superior de la estructura de relaciones entre el modelo de medición propuesto y los valores de covarianza en la población medida.

El valor de GFI mide más del 97% de la varianza en los datos observados.

El índice RMR  $\leq 0.05$  muestra un ajuste razonables entre cada uno de los elementos de la matriz de covarianzas reproducida por cada modelo y la matriz de covarianzas derivada de los datos observados, por lo que un valor 0.216 obtenido, queda fuera del criterio establecido.

El índice PNFI se basa en la parsimonia del modelo estimado y su bondad se encuentra en valores cercanos a 1.0, por lo que el valor obtenido 0.453 indica que está lejos de un ajuste de parsimonia aceptable. Lo mismo sucede con el valor obtenido de 0.456 para el

índice de calidad de ajuste de parsimonia (PGFI), valores cercanos a 1.0, indican mejor ajuste de parsimonia (Bentler, 1990)

Finalmente, el criterio de información de Akaike (AIC) indica que el modelo AFC ajusta adecuadamente; el valor obtenido (56.355) cumple con el criterio que establece que valores más pequeños tienen mejor ajuste (Bentler, 1990).

**Figura 5.49. Indicadores de ajuste modelo AFC**

	<b>Abreviatura del Indicador</b>	<b>Criterio</b>	<b>Valor en el modelo de AFC</b>
<b>Medidas de ajuste absoluto</b>	$\chi^2$	Valores pequeños	18.355
		Valor p > 0.05	0.367, no significativa
	$\chi^2/gf$	< 3.0	1.080 Dentro de parámetro
	GFI	$\geq 0.90$	0.966 Excelente ajuste
	RMR	< 0.05	0.216 Fuera de parámetro
	RMSEA	< 0.05 Ajuste superior	0.024 Dentro de parámetro

Medidas de ajuste de parsimonia	PNFI	Mayor valor, mejor ajuste de parsimonia	0.453 Ajuste aceptable
	PGFI	Mayor valor, mejor ajuste de parsimonia	0.456 Ajuste aceptable
	AIC	Niveles menores mejor ajuste	56.355 Ajuste aceptable

## 5.6. Síntesis del capítulo

Los resultados descritos confirman que los reactivos tienen sentido conceptual y corroboran su pertinencia para medir lo que se desea medir, del mismo modo fortalecen la teoría previa utilizada en el diseño del modelo de medida, indicando relaciones positivas entre las variables latentes y componentes del constructo, la excepción es entre innovación no tecnológica con nuevas prácticas. Por tanto, se confirma la Hipótesis (H2) de que el instrumento de medición efectos de la innovación no tecnológica (EFINT) para la recolección de los datos primarios es válido y confiable.

Teniendo como referente el objetivo de esta tesis, así como el análisis previo de los datos, a continuación se presentan los resultados obtenidos.

En el primer apartado se caracterizan las variables de estudio a partir de la percepción de los respondientes basados en la escala del instrumento de medición y también a partir de las opiniones recogidas a través de una entrevista no estructurada. La segunda sección aporta pruebas de hipótesis para responder a los cuestionamientos iniciales. Para terminar este capítulo se presentan las secciones dedicadas a la discusión de los resultados, conclusiones y futuras líneas de investigación.

### **6.1. Caracterización de las variables de estudio**

Para cada variable de estudio, primero se describe la percepción de los respondientes de manera cuantitativa y segundo, en forma cualitativa.

Según la escala likert-5 (1. Totalmente en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Indiferente, 4. De acuerdo, y 5. Totalmente de acuerdo) del cuestionario efectos de la innovación no tecnológica (EFINT), valores iguales o cercanos a uno indican una percepción de “Totalmente en desacuerdo”; valores iguales o cercanos a cinco indican una percepción de “Totalmente de acuerdo” y valores cercanos a tres corresponde a una percepción de “Indiferencia” (Véase Anexo 1).

Tal valoración se realiza respecto de las variables observables que integran a cada constructo o variable latente: experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado del constructo conocimiento organizacional; orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos de competencias clave y, nuevas prácticas y mercadotecnia de innovación no tecnológica.

La **Figura 6.50**, presenta la evaluación general promedio (3.51) y por variables observadas. Los promedios ordenados de mayor a menor corresponden a las variables: orientación al cliente (4.36), nuevas prácticas (3.85), conocimiento integrado (3.81) y mercadotecnia (3.64) corresponde a una valoración “de acuerdo”. Los promedios para las variables nuevos mercados (3.29), experiencia compartida (3.27), intercambio de información (3.05) y prioridad por costos (2.85) corresponde a una valoración de “indiferencia”. La mejor valoración es para orientación al cliente y la peor, para prioridad por costos.

**Figura 6.50. Descriptivos por variable observada**

Variable observada	Valores	
	$\bar{x}$	$\sigma$
Experiencia compartida	3.27	3.79
Intercambio de información	3.05	2.42
Conocimiento integrado	3.81	1.69
Orientación al cliente	4.36	1.41
Nuevos mercados	3.29	1.99
Prioridad por costos	2.85	2.50
Nuevas prácticas	3.85	1.30
Mercadotecnia	3.64	2.29
Evaluación general promedio	3.51	

Fuente: Con información de la Figura 6.38, página 157.

Por el contrario, la descripción cualitativa se realiza a partir de la información recolectada por medio de una entrevista no estructurada entre directivos de empresas del subsector del mármol. La descripción cualitativa permite ir más allá de los resultados del tratamiento

de datos estadísticos (Turabian, 2013), por medio de la deducción y el análisis con el fin de fortalecer las respuestas a los cuestionamientos planteados al inicio del presente trabajo.

La **Figura 6.51**, ilustra el perfil de nueve directivos, según su formación profesional 4 son licenciados en áreas relacionadas con la administración de empresas, 3 son ingenieros industriales, 1 es contador y 1 sin profesión. Todos poseen una función directiva en la empresa, como gerentes o directores.

Se entrevistó a los directivos descritos entre los meses de junio y julio de 2014, durante una estancia corta en la industria (Véase guía de entrevista, anexo número 5).

**Figura 6.51. Perfil de entrevistados**

Formación	Puesto	Cantidad
Licenciado en mercadotecnia	Gerente de mercadotecnia	1
Contador	Gerente de administración	1
Licenciado en relaciones internacionales	Gerente de ventas internacionales	1
Licenciada y maestra en administración	Directora adjunta	1
Ingenieros industriales	Gerente de planta	1
Ingeniero industrial	Gerente de comercialización	1
Sin profesión	Dueño de cantera en explotación	1
Ingeniero industrial	Gerente de producción	1
Licenciada en mercadotecnia	Gerente de comercialización	1
Total		9

Fuente: A partir de una entrevista no estructurada con empresarios durante estancia corta en la industria, junio a julio de 2014.

A continuación se presenta la descripción, primero cuantitativa y en seguida cualitativa, para cada una de las variables latentes a partir de sus variables observadas.

### 6.1.1. Conocimiento organizacional

El conocimiento organizacional es un proceso de interiorización-exteriorización de información que se construye a partir de creencias, experiencias, juicios, intuiciones y valores, la conversión de conocimiento tácito a explícito y de explícito a tácito atraviesa por las fases de socialización, externalización, combinación e interiorización (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Según la evaluación de las variables pertenecientes al constructo conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado), la percepción de los respondientes reportó valores cercanos a “de acuerdo” con el conocimiento integrado ( $\bar{x} = 3.81$ ), es decir, perciben que las alianzas y redes externas estimulan y retroalimentan el aprendizaje, a través de redes promotoras de aprendizaje, en la que las sugerencias de los clientes juegan un papel importante. Logrando un proceso dinámico de interiorización-exteriorización de información que facilita la acumulación de conocimiento organizacional (Nonaka & Takeuchi, 1995).

En cambio, experiencia compartida ( $\bar{x} = 3.27$ ) muestran valores cercanos a “indiferencia”. La percepción de los respondientes es de indiferencia en cuanto a compartir experiencias personales, la empatía sobre las diferentes maneras de pensar, romper concepciones tradicionales y compartir opiniones sobre las tareas, como aspectos que contribuyen al conocimiento organizacional. Lo mismo sucede con intercambio de información ( $\bar{x} = 3.05$ ) en aspectos relacionado con la existencia de archivos, bases de datos y sistemas de información sobre la manera de realizar las tareas y obtener y compartir información (Véase **Figura 6.50**).

La información cualitativa proveniente de las entrevistas indica que el conocimiento acumulado en las empresas del subsector del mármol, es adquirido a través de los años de trabajar directamente con las rocas en las canteras, primero como trabajadores y posteriormente como propietarios. Por ejemplo, el dueño de la empresa “Solo Travertino, S.A de C.V.” inició como chofer en 1974 (antes era comerciante como su padre)

transportando bloques desde las canteras (minas) hacia las plantas de las empresas en la ciudad de México. Don Eusebio, considera que “los años de gloria ya pasaron” (las décadas de los años ochenta y noventa corresponden con la expansión del subsector). Señala que durante las décadas de bonanza del sector, llegaron a ser hasta 30 importantes canteros (dueños de minas del mármol), en la actualidad esta cifra no pasa de diez minas activas en Tepexi de Rodríguez. En el mismo lapso de tiempo llegó a tener hasta 30 trabajadores entre maquinistas/operadores, mecánicos de planta y peones; actualmente apenas tiene 5 trabajadores en la cantera.

Explica que tal situación se debe al decremento en la demanda de bloques, en parte porque se incrementó la competencia en la región, en México y en el mundo, pero también se debe a que es un producto suntuario; es muy sensible a la crisis económica, particularmente aquella relacionada con la industria de la construcción. Durante la época de bonanza invirtió en terrenos que tienen yacimientos de mineral de mármol-travertino, alrededor de 100 has., explota una décima parte del total.

Recientemente puso en marcha una planta de transformación con capacidad de 50 metros cúbicos de procesamiento al día. Sigue un modelo de producción basado en el servicio de diseño de espacios y colocación del material con la idea de darle un valor agregado al producto y avanzar en los servicios.

Es una empresa de propiedad y administración familiar en segunda generación que, entre otras cosas, jamás gestionó un crédito, por tanto, no tiene deudas con acreedores ni proveedores. Entre otros indicadores de su éxito, además de los indicadores financieros es la inversión en educación profesional para todos miembros de su familia, cinco en total, aunque Don Eusebio cursó hasta el tercer grado de primaria.

Para los entrevistados es muy importante que la historia del mármol se escriba, consideran que deben ser relatadas las peripecias de los canteros que iniciaron con herramientas básicas: pioja, pulseta, pico, pala, marro, cincel, más tarde barrena y compresora. Aseguran que los tiempos difíciles fueron quienes los convirtieron en empresarios. Actualmente la mayoría de los entrevistados son dueños de canteras de

travertino y de plantas procesadoras, generalmente, con dos secciones: laminadora y parqueteadora. La mayoría de los entrevistados, que hoy son empresarios, fueron comerciantes. Es un dato interesante que puede explicar su vocación de emprendedores, pues contaban con el conocimiento y visión de negocio que ayudó para un negocio de mayor alcance.

### **6.1.2. Competencias clave**

Se refiere al conjunto de habilidades directivas para utilizar activos estratégicos, propios y ajenos, en el desarrollo de actividades que contribuyan a: crear valor o disminuir costos para la empresa, incrementar los beneficios del producto para el cliente y proveer acceso a una variedad de mercados (Prahalad & Hamel, 1990; Prahalad & Krishnan, 2009)

La percepción de los respondientes es “de acuerdo” en que, en las empresas del subsector del mármol se desarrollan acciones orientadas al cliente ( $\bar{x} = 4.36$ ) partiendo del conocimiento de las necesidades y las expectativas del cliente, uso de materias primas e insumos de calidad, practicar valores y creencias a favor de la imagen de la empresa; actividades que favorecen el ingreso a una diversidad de mercados ( $\bar{x} = 3.29$ ) mediante un mayor grado de fiabilidad de los productos, funcionalidad y nuevas aplicaciones de los productos en relación con la competencia, Sin embargo, la percepción es de indiferencia sobre la prioridad por los costos ( $\bar{x} = 2.85$ ) para disminuir las devoluciones por defectos de fabricación, fabricación bajo pedido y la política de reducción de costos (Véase **Figura 6.50**).

En cuanto a la información cualitativa, los entrevistados perciben que las “competencias clave” tienen relación con los valores organizacionales como honestidad, confianza, flexibilidad para adaptarse a las necesidades del cliente.

Para los entrevistados es muy importante lograr la confianza del cliente, conocer a detalle sus preferencias y necesidades. Es fundamental trabajar con él sobre su idea inicial, comprender el uso que tendrá el producto hasta lograr el diseño en papel. Para cumplir

con este propósito, generalmente, se guía a los clientes en un recorrido por la planta o el taller para que conozcan a las personas, quienes se encargan de elaborar los productos; la idea es que comprendan el proceso de elaboración de lo que se concibe como una pieza única, la calidad de la materia prima a emplear, todos los pormenores y los imponderables del proceso; luego se estima el tiempo de elaboración y entrega del producto. El trato es directo con el cliente, para desarrollar la confianza en su compra. Si el cliente tenía alguna intención de pedir descuento después del recorrido entiende porqué el precio. Si después de esto insiste, no se hace ninguna rebaja, en cambio se le hace un obsequio por su compra. El argumento es que, el precio está estimado con base al trabajo, materia prima, tiempo y eso no puede modificarse porque de lo contrario se demerita el valor de la mano de obra.

Lo anterior coincide con lo que teóricamente se denomina: interacción con los clientes, comunicación y estar cerca de ellos. Brindar un trato personalizado para entender sus necesidades y atenderlas. Se ofrecen soluciones, basados en precios justos puesto que no es posible modificar (disminuir) los costos. Lograr experiencias superiores de compra y de consumo y dar, seguridad y confianza en que, lo que compra contiene los requisitos de calidad deseados (Prahalad & Krishnan, 2009). Las acciones más comunes tienen que ver con el desarrollo de la relación con el cliente lo que se busca es lograr la confianza del cliente y trabajar para no defraudarlo porque de esta manera los recomiendan entre sus familiares y amistades, elaborar productos irrepetibles porque cada pieza es distinta, nunca un producto es igual, formalidad en los convenios de comercialización y servicios.

En relación con el acceso a nuevos mercados, los entrevistados dijeron alguna vez haber incursionado al mercado internacional siempre con oferta diferente de productos. Entre las acciones que realizaron para crear nuevos mercados destacan el desarrollo de plataformas tecnológicas basadas en internet y las redes sociales: Facebook, Whatsapp, correo electrónico, página web, etc.

Los entrevistados buscan que el producto que se entrega al cliente sea de su entera satisfacción para esto utilizan materia prima e insumos de calidad; participan y vigilan el

proceso de elaboración; ocasionalmente entregan personalmente el producto; brindan servicios de reparación de piezas especiales rotas a causa de deficiencias en la calidad de los insumos como la resina, la fibra de vidrio por parte de las empresas proveedoras.

Algunos recuperan el concepto de intercambio/trueque de productos entre clientes-intermediarios, según como se desplace el producto en el mercado, especialmente en algunas ciudades. Otros evitan desperdicios de la materia prima, por ejemplo con la pedacería se elaboran piezas pequeñas, reciclan piezas rotas y aprovechan lo que sea posible. En cuanto al control de costos mantienen estrecha relación con los clientes desde el primer contacto, durante y posterior al proceso de venta.

Por último, en cuanto a los criterios para la determinación del precio del producto es, fundamentalmente, la estructura de los costos, no se identificaron acciones o propuestas innovadoras.

### **6.1.3. Innovación no tecnológica**

Conjunto de actividades administrativas y creativas, encaminadas a implantar nuevas prácticas para mejorar el aprendizaje y la distribución del conocimiento en la empresa, en la estructura organizativa, los procedimientos, las rutinas y puestos de trabajo y, en la relación con otros grupos externos de interés a favor de adoptar nuevos esquemas de colaboración. Encaminadas también a desarrollar nuevas técnicas de comercialización basadas en nuevos métodos de comercialización asociados con nuevos conceptos y nuevas aplicaciones de los productos, canales de comercialización, diseño de envases y embalajes, comunicación y ventas (OCDE/EUROSTAT, 2005).

Los respondientes perciben y están “de acuerdo” en que, en las empresas del subsector del mármol se realizan nuevas prácticas ( $\bar{x} = 3.85$ ) de los empleados para mejorar el aprendizaje y la distribución del conocimiento mediante la compartición del conocimiento y actividades de mercadotecnia ( $\bar{x} = 3.64$ ) para modificar productos, pero no su

funcionalidad, generar nuevos diseños vanguardistas y tomar en cuenta las ideas del cliente para incorporarlas al producto final (Véase **Figura 6.50**).

A partir de la recolección de información cualitativa se detectó la colaboración con otras empresas del mismo subsector cuando la demanda rebasa la capacidad de producción de una planta o taller. También el cultivo de relaciones con los clientes, proveedores y con otras empresas. Se confirmó la interacción con instituciones de investigación a través asistencia a congresos, exposiciones, ferias, misiones comerciales nacionales e internacionales.

Los entrevistados perciben que la innovación está presente en cada diseño de cada pieza porque la naturaleza dota a cada roca de características únicas. Algunos de ellos han enfrentado situaciones difíciles relacionadas con la inseguridad (extorsión); demandas por incumplimiento con el tiempo de entrega, retraso que se debe a la informalidad de algunos talleres con quienes se tienen acuerdos previos para trabajar maquilando pedidos, aprendieron a seleccionar talleres y planear el trabajo con anticipación, especialmente con el taller o la planta de la familia; rompimiento de piezas durante el transporte, lo cual condujo a innovar en el tipo de embalaje basado en soportes metálicos, sobretodo en piezas muy grandes; uso de resinas de excelente calidad; además del hule espuma que todo mundo utiliza.

Con relación al tema de la protección intelectual, proteger cada pieza tiene un costo-beneficio muy alto, razón por la que nadie lo hace ni el más grande y experimentado empresario. Se trata de productos artesanales considerados únicos por el tono y combinación de colores, las vetas. Sin embargo, el concepto genérico puede ser imitado con apenas algunas modificaciones. El argumento es simple, cada producto se trata de una pieza distinta entre sí.

## **6.2. Pruebas de hipótesis**

Para probar las Hipótesis 6, 7 y 8 del estudio, primero se analizó la relación entre las variables por medio de su coeficiente de correlación  $r$  de *Pearson* para saber si existía una asociación entre ellas y, en seguida determinar la fuerza de esta asociación mediante el análisis de regresión lineal múltiple utilizando el método *stepwise* (Hair, et al, 2001). En cambio, para probar la Hipótesis 9 y explicar los efectos de la innovación no tecnológica en la relación entre conocimiento organizacional y competencias clave, se utilizó un análisis de regresión jerárquica (Baron & Kenny, 1986), también denominado modelo de efectos mixtos (Laird y Ware, 1982; West et al., 2007). Esta técnica es la indicada para modelar datos agrupados jerárquicamente y analizar la fuerza de la relación entre dos variables modulada por una tercera variable interviniente (Ato & Vallejo, 2011).

De acuerdo con Rodríguez & Morar (2007) un modelo de regresión es “mejor” cuando al introducir más variables explicativas, la proporción de variabilidad explicada se incrementa. Por tanto, la construcción de las ecuaciones se realizó a partir de seleccionar las variables explicativas una a una, con la idea de encontrar aquellas variables que más y mejor expliquen a la variable dependiente. En cada paso se valora la bondad de ajuste de los datos del modelo y se calculan los parámetros.

La notación matemática del modelo teórico para la ecuación de regresión lineal múltiple:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Parámetros

Y variable a predecir

$\beta_j$  magnitud del efecto que  $X_j$  tiene sobre Y (incremento en la media de Y cuando  $X_j$  aumenta una unidad)

$\beta_0$  término constante (promedio de Y cuando las variables explicativas valen 0)

$\varepsilon$  residuos (perturbaciones aleatorias, error del modelo)

Los coeficientes de correlación parcial oscilan entre 1 y -1. Cuando es cercano a uno indica fuerte asociación lineal positiva. Es decir, en la medida que aumenten los valores

de una variable aumentarán los de la otra. Si el valor es cercano a menos uno entonces la asociación lineal negativa. O sea, a medida que aumenten los valores de una variable disminuyen los de la otra. En el caso en que los valores se aproximen a cero significa que entre las dos variables no existe asociación lineal, en consecuencia, carece de sentido determinar la ecuación de regresión lineal. Para determinar si la asociación es estadísticamente significativa se contrasta la hipótesis nula ( $H_0$ ): de que el coeficiente de correlación lineal es igual a cero, es decir, las variables no están correlacionadas. Si el *p*-valor asociado al estadístico ( $r$ ) es menor que el nivel de significación elegido (0.01) se rechaza  $H_0$  (Rodríguez & Morar, 2007). Salkind (1997:226) interpreta correlaciones mayores a 0.8 como muy fuertes, entre 0.6 y menos de 0.8 como fuertes, entre 0.4 y menos de 0.6 como moderadas, entre 0.2 y 0.4 como débiles y menores como muy débiles (Mercado, 2002:74)

### 6.2.1. Correlación de variables

La **Figura 6.52**, presenta resultados para las correlaciones  $r$  de *Pearson* y la significancia estadística entre las variables de estudio. En general, los patrones de correlación resultaron como se esperaba:

*Experiencia Compartida, Intercambio de Información y Conocimiento Integrado* que los directivos y mandos medios perciben de su empresa correlacionan positiva y significativamente con *Orientación al Cliente* (Valores  $r > 0.407$ ), *Ingreso a Mercados* (Valores  $r > 0.385$ ) y *Prioridad por Costos* (Valores  $r > 0.310$ ). Esta percepción confirma una fuerte relación positiva entre el conocimiento organizacional y las competencias clave como se anticipa en la Hipótesis (**H6**).

*Experiencia Compartida, Intercambio de Información y Conocimiento Integrado* que los directivos y mandos medios perciben de su empresa correlacionan fuerte con *Nuevas Prácticas* (Valores  $r > 0.367$ ) y *Mercadotecnia* (Valores  $r > 0.344$ ) corroboran lo esperado en la Hipótesis (**H7**): el conocimiento organizacional correlaciona positiva y significativamente con la innovación no tecnológica.

*Nuevas Prácticas y Mercadotecnia* en percepción de los directivos y mandos medios correlaciona positiva y significativamente con *Orientación al Cliente* (Valores  $r > 0.375$ ) y con *Ingreso a Mercados* (Valores  $r > 0.366$ ), pero con *Prioridad por Costos* (Valores  $r < 0.154$ ) su relación es débil y no significativa. Por tanto, confirma parcialmente lo se anticipaba en la Hipótesis (**H8**): la innovación no tecnológica correlaciona positivamente con las competencias clave.

**Figura 6.52. Correlaciones r de Pearson y significancia, n=135**

Variable	Conocimiento organizacional			Innovación no tecnológica		Competencias clave		
	Experiencia compartida	Intercambio de información	Conocimiento integrado	Nuevas prácticas	Mercadotecnia	Orientación al cliente	Ingreso a mercados	Prioridad por costos
Experiencia compartida	1							
Intercambio de información	0.596**	1						
Conocimiento integrado	0.581**	0.571**	1					
Nuevas prácticas	0.416**	0.377**	0.367**	1				
Mercadotecnia	0.462**	0.334**	0.357**	0.275**	1			
Orientación al cliente	0.488**	0.407**	0.424**	0.375**	0.387**	1		
Ingreso a mercados	0.469**	0.457**	0.385**	0.366**	0.435**	0.343**	1	
Prioridad por costos	0.310**	0.367**	0.310**	0.103	0.154	0.319**	0.282**	1

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0.01 (bilateral).

### 6.2.2. Análisis de regresión (método *Stepwise*)

En la prueba de la Hipótesis (**H6**) para analizar la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave, primero se asociaron las variables experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado con la variable orientación al cliente; segundo, con la variable ingreso a mercados; y, tercero con prioridad por costos.

La **Figura 6.53**, muestra que al nivel de significancia del 10.0%, experiencia compartida (beta = 0.286,  $p < 0.001$ ) y conocimiento integrado (beta = 0.178,  $p < 0.001$ ) son significativas. Ambas variables explicativas influyen de manera conjunta y lineal sobre orientación al cliente. Es decir, 25.7% de la varianza de orientación al cliente es explicada por experiencia compartida y por conocimiento integrado.

La variabilidad en ingreso a mercados es explicada por experiencia compartida (beta = 0.389,  $p < 0.001$ ) en 21.4% y adicionalmente por intercambio de información (beta = 0.227,  $p < 0.001$ ) en 4.4%. En conjunto, experiencia compartida e intercambio de información explican 25.8% de la varianza de ingreso a mercados.

La varianza de prioridad por costos es explicada en 12.8% por intercambio de información (beta = 0.379,  $p > 0.001$ ).

Las ecuaciones de regresión que analizan la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave:

$$\text{Orientación al cliente} = 0.905 + 0.213 + 0.178 + 0.065$$

$$\text{Ingreso a mercados} = 5.423 + 0.253 + 0.227 + 0.076$$

$$\text{Prioridad por costos} = 5.106 + 0.379 + 0.083$$

Este resultado confirma parcialmente la Hipótesis (**H6**): *Experiencia Compartida* es un buen predictor de *Orientación al Cliente* (23.2%) y también de *Ingreso a Mercados* (21.4%), pero no de *Prioridad por Costos* (0.0%); *Conocimiento Integrado* es un predictor de *Orientación al Cliente* (2.5%), pero no de *Ingreso a Mercados* ni de *Prioridad por*

Costos. En tanto que *Intercambio de Información* es un predictor de *Ingreso a Mercados* (4.4%) y un mejor predictor de *Prioridad por Costos* (12.8%).

**Figura 6.53. Análisis Stepwise para probar la relación entre conocimiento organizacional y competencias clave**

Predictor	Competencias clave								
	Orientación al cliente			Ingreso a mercados			Prioridad por costos		
	Beta	$\Delta R^2$	F	beta	$\Delta R^2$	F	beta	$\Delta R^2$	F
Experiencia compartida	0.286	0.232	41.571*	0.389	0.214	37.509*			
Conocimiento integrado	0.178	0.025	5.4067*						
Intercambio de información				0.227	0.044	8.811*	0.379	0.128	20.663*
Total		0.257	24.177*		0.258	24.262*		0.128	20.663*

\*p < 0.01

Para probar la Hipótesis (**H7**) y examinar la relación entre el conocimiento organizacional y la innovación no tecnológica, primero se estableció una asociación de las variables experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado con la variable nuevas prácticas, y segundo, con la variable mercadotecnia.

La **Figura 6.54** muestra que al nivel de significancia del 10.0%, experiencia compartida (beta = .225, p<.001) e intercambio de información (beta = .107, p<.001) son significativas. Aportan información que indica que 16.7% de la variabilidad en nuevas prácticas es explicada por experiencia compartida, y 2.0% adicional, por intercambio de información. En conjunto, explican 18.7% de la varianza de nuevas prácticas.

La varianza de mercadotecnia es explicada en 20.8% por experiencia compartida (beta = .439, p>.001).

Las ecuaciones de regresión que analizan la relación entre el conocimiento organizacional y la innovación no tecnológica:

$$\text{Nuevas prácticas} = 5.209 + 0.161 + 0.107 + 0.052$$

$$\text{Mercadotecnia} = 6.802 + 0.439 + 0.073$$

Se confirma que *Experiencia Compartida* es un buen predictor de *Nuevas Prácticas* (16.7%) y también de *Mercadotecnia* (20.8%). Mientras que *Intercambio de Información* es un predictor de *Nuevas Prácticas* (2.0%), pero no de *Mercadotecnia*. *Conocimiento Integrado* no es un predictor de *Nuevas Práctica* ni de *Mercadotecnia*. Los resultados confirman parcialmente la Hipótesis (H7).

**Figura 6.54. Análisis Stepwise para probar la relación entre conocimiento organizacional con innovación no tecnológica**

	Predictor	Innovación no tecnológica					
		Nuevas prácticas			Mercadotecnia		
		beta	$\Delta R^2$	F	beta	$\Delta R^2$	F
Conocimiento organizacional	Experiencia compartida	0.225	0.167	27.890*	0.439	0.208	36.125
	Intercambio de información	0.107	0.020	4.217*			
<b>Total</b>			<b>0.187</b>	<b>16.390*</b>	<b>0.208</b>	<b>36.125</b>	

\*p < 0.01

Para probar la Hipótesis (H8) y observar la relación entre la innovación no tecnológica y las competencias clave, primero se agruparon las variables nuevas prácticas y mercadotecnia con orientación al cliente; segundo con ingreso a mercados; y tercero con prioridad por costos.

La **Figura 6.55**, aporta información que indica que mercadotecnia explica 14.4% de la varianza de orientación al cliente (beta = .239,  $p < .001$ ), mientras que nuevas prácticas (beta = .314,  $p < .001$ ) explica 7.2% de la varianza adicional. De tal manera que 21.6% de la varianza de orientación al cliente es explicada por mercadotecnia y por nuevas prácticas.

El 18.3% de la variabilidad en ingreso a mercados es explicada por mercadotecnia (beta = .379,  $p < .001$ ), nuevas prácticas (beta = .409,  $p < .001$ ) explica 6.1% de la variabilidad adicional. En otras palabras, mercadotecnia y nuevas prácticas explican 24.4% de la varianza de ingreso a mercados.

Las ecuaciones de regresión que analizan la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave:

$$\text{Orientación al cliente} = 8.597 + 0.190 + 0.314 + 0.067$$

$$\text{Ingreso a mercados} = 3.280 + 0.315 + 0.409 + 0.094$$

*Mercadotecnia* es un buen predictor de *Orientación al Cliente* (14.4%), lo mismo que de *Ingreso a Mercados* (18.3%); *Nuevas Prácticas* también es un predictor de *Orientación al Cliente* (7.2%) e *Ingreso a Mercados* (6.1%). Sin embargo, ambas (*Mercadotecnia* y *Nuevas Prácticas*) no son predictores de *Prioridad por Costos*. Los resultados confirman parcialmente la Hipótesis (**H8**).

**Figura 6.55. Análisis Stepwise para probar la relación entre innovación no tecnológica y competencias clave**

Innovación no tecnológica	Predictor	Competencias clave					
		Orientación al cliente			Ingreso a mercados		
		beta	$\Delta R^2$	F	beta	$\Delta R^2$	F
	<b>Mercadotecnia</b>	0.239	0.144	23.498*	0.379	0.183	31.027*
	<b>Nuevas prácticas</b>	0.314	0.072	13.347*	0.409	0.061	11.678*
	Total		0.216	19.513*		0.244	22.598*

\*p < 0.01

### 6.2.3. Análisis de regresión jerárquica

Para probar la Hipótesis (H9) y estudiar el efecto modulador de la innovación no tecnológica en la relación entre conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos) se realizó un análisis de regresión jerárquica (Baron y Kenny, 1986). En primer lugar se incluyeron dos variables características de las empresas: tamaño (micro, pequeña y mediana) y actividad (comercial, transformación-comercial, extracción-comercial, extracción-transformación-comercial); en el segundo paso los efectos principales se asociaron a la variable conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado), seguido de la variable nuevas prácticas o mercadotecnia (variable moduladora); y, finalmente en cuarto lugar se introdujo la variable producto (variable antecedente por variable moduladora).

La **Figura 6.56**, muestra que los niveles de *Nuevas Prácticas* se incrementaron significativamente ante la presencia de *Experiencia Compartida* ( $\Delta R^2 = 0.102$ ,  $p < 0.001$ ) y aumentan con *Orientación al Cliente* ( $\beta = 0.192$ ,  $\Delta R^2 = 0.031$ ,  $p < 0.05$ ). Sin embargo, no se reporta evidencia del efecto modulador, de *Nuevas Prácticas* en la relación entre *Experiencia Compartida* y *Orientación al Cliente*, pues no se registró incremento de

varianza al introducir la variable producto “*Experiencia Compartida x Orientación al Cliente*” ( $\beta = 0.002$ ,  $\Delta R^2 = 0.000$ ,  $p > 0.05$ ). En total, este modelo explica una varianza de 25.8% ( $F = 11.288$ ,  $p < 0.001$ ).

Para el caso de *Ingreso a Mercados*; *Experiencia Compartida* incrementa los niveles de *Nuevas Prácticas* ( $\Delta R^2 = 0.102$ ,  $p < 0.05$ ) y aumentan con la presencia de *Ingreso a Mercados* ( $\beta = 0.345$ ,  $\Delta R^2 = 0.028$ ,  $p < 0.05$ ). En este caso, el efecto modulador de *Nuevas Prácticas* actuaron en forma negativa en la relación entre *Experiencia Compartida* con *Ingreso a Mercados*, pues se obtuvo una disminución de varianza al introducir la variable producto “*Experiencia Compartida x Ingreso a Mercados*” ( $\beta = - 0.023$ ,  $\Delta R^2 = 0.010$ ,  $p > 0.05$ ). En total, este modelo explica una varianza de 26.5% ( $F = 9.280$ ,  $p < 0.001$ ).

En el caso de *Prioridad por Costos*; los niveles de *Nuevas Prácticas* se incrementaron ante la presencia de *Experiencia Compartida* ( $\Delta R^2 = 0.102$ ,  $p < 0.001$ ), pero la presencia de *Prioridad por Costos* no modificó el porcentaje de varianza explicada ( $\beta = -0.008$ ,  $\Delta R^2 = 0.000$ ). En el mismo sentido la variable producto (*Experiencia Compartida x Prioridad en Costos*) no modificó el porcentaje de varianza en la variable *Nuevas Prácticas* ( $\beta = - 0.001$ ,  $\Delta R^2 = 0.000$ ). Este modelo explica una varianza de 22.7% ( $F = 12.812$ ,  $p < 0.001$ ).

El efecto modulador de nuevas prácticas en la relación entre experiencia compartida y competencias clave queda determinado por las siguientes ecuaciones del modelo de regresión jerárquica:

$$\text{Ec1: Nuevas prácticas} = 3.135 + 0.540 + 0.046 + 0.133 + 0.192 + 0.002 + 0.121$$

( $F = 11.288$ ,  $p < 0.001$ )

$$\text{Ec2: Nuevas prácticas} = 2.224 + 0.576 - 0.008 + 0.376 + 0.345 - 0.023 + 0.146$$

( $F = 9.280$ ,  $p < 0.001$ )

$$\text{Ec3: Nuevas prácticas} = 5.197 + 0.637 - 0.019 + 0.183 - 0.008 - 0.001 + 0.132$$

( $F = 12.812$ ,  $p < 0.001$ ).

**Figura 6.56. Análisis de regresión jerárquica para probar el efecto modulador de nuevas prácticas en la relación entre experiencia compartida y competencias clave**

		Nuevas prácticas		
Paso	Predictor	Beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.540*	0.125	9.433***
	Actividad empresa	0.046		
2.	Experiencia compartida (EX)	0.133**	0.102	17.247***
3.	Orientación al cliente (OC)	0.192*	0.031	5.419*
4.	EC x OC	0.002*	0.000	0.003
Total			0.258	11.288

		Nuevas prácticas		
Paso	Predictor	beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.576*	0.125	9.433***
	Actividad empresa	-0.008		
2.	Experiencia compartida (EC)	0.376*	0.102	17.247***
3.	Ingreso a mercados (IM)	0.345*	0.028	4.847*
4.	EC x IM	-0.023	0.010	1.737
Total			0.265	9.280

		Nuevas prácticas		
Paso	Predictor	Beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.633**	0.125	9.433***
	Actividad empresa	-0.019		
2.	Experiencia compartida (EC)	0.183***	0.102	17.247***
3.	Prioridad en costos (PC)	-0.008	0.000	0.033
4.	EC x PC	-0.001	0.000	0.003
<b>Total</b>			<b>0.227</b>	<b>12.812</b>

\*\*\* p < .001; \*\* p < .01; \* p < .05

La **Figura 6.57** muestra el análisis de regresión jerárquica para probar el efecto modulador de nuevas prácticas en la relación entre *intercambio de información* y

*competencias clave.*

Los niveles de *Nuevas Prácticas* se incrementaron significativamente ante la presencia de *Intercambio de Información* ( $\Delta R^2 = 0.065$ ,  $p < 0.05$ ) y aumentan con *Orientación al Cliente* ( $\beta = 0.234$ ,  $\Delta R^2 = 0.050$ ,  $p < 0.01$ ). Aunque no se obtuvo evidencia del efecto modulador, de las *Nuevas Prácticas* en la relación entre *Intercambio de Información* y *Orientación al Cliente*, pues no se modificó la varianza al introducir la variable producto "*Intercambio de información x Orientación al cliente*" ( $\beta = - 0.008$ ,  $\Delta R^2 = 0.000$ ). El modelo explica una varianza total de 24.1% ( $F = 10.293$ ,  $p < 0.001$ ).

Para el caso de *Ingreso a Mercados*; *Intercambio de Información* incrementa los niveles de *Nuevas Prácticas* ( $\Delta R^2 = 0.065$ ,  $p < 0.05$ ) y aumentan con la presencia de *Ingreso a Mercados* ( $\beta = 0.418$ ,  $\Delta R^2 = 0.040$ ,  $p < 0.05$ ). En este caso el efecto modulador de las *Nuevas Prácticas* actuó en forma negativa en la relación entre *Intercambio de Información* e *Ingreso a Mercados*, pues se obtuvo una disminución de varianza al introducir la variable producto "*Intercambio de Información x Ingreso a Mercados*" ( $\beta = - 0.029$ ,  $\Delta R^2 = 0.015$ ). En total, este modelo explica una varianza de 21.6% ( $F = 8.399$ ,  $p < 0.001$ ).

En el caso de *Prioridad por Costos*; los niveles de *Nuevas Prácticas* se incrementaron ante la presencia de *Intercambio de Información* ( $\Delta R^2 = 0.065$ ,  $p < 0.001$ ), pero la presencia de *Prioridad por Costos* no modificó el porcentaje de varianza explicada ( $\beta = - 0.069$ ,  $\Delta R^2 = 0.000$ ). En el mismo sentido la variable producto (*Intercambio de Información x Prioridad en Costos*) no modificó el porcentaje de varianza en la variable nuevas prácticas ( $\beta = - 0.006$ ,  $\Delta R^2 = 0.001$ ). Este modelo explica una varianza de 19.2% ( $F = 6.119$ ,  $p < 0.001$ ).

El efecto modulador de nuevas prácticas en la relación entre intercambio de información y competencias clave está determinado por las siguientes ecuaciones:

$$Ec1: \text{Nuevas prácticas} = 2.937 + 0.520 + 0.046 + 0.101 + 0.234 + 0.123$$

( $F = 10.293$ ,  $p < 0.001$ )

Ec2: *Nuevas prácticas* = 2.038 + 0.591 – 0.020 + 0.382 + 0.418 – 0.029 + 0.147  
(F = 8.399, p<0.001)

Ec3: *Nuevas prácticas* = 6.160 + 0.626 – 0.042 + 0.097 - 0.069 + 0.006 + 0.139  
(F = 6.119, p<0.001).

**Figura 6.57. Análisis de regresión jerárquica para probar el efecto modulador de nuevas prácticas en la relación entre intercambio de información y competencias clave**

Paso	Predictor	Nuevas prácticas		
		Beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.520*	0.125	9.433***
	Actividad empresa	0.046		
2.	Intercambio de información (II)	0.101*	0.065	10.592***
3.	Orientación al cliente (OC)	0.234**	0.050	8.564**
4.	II x OC	-0.008	0.000	0.075
	Total		0.241	10.293**

Paso	Predictor	Nuevas prácticas		
		Beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.591**	0.112	9.433***
	Actividad empresa	-0.020		
2.	Intercambio de información (II)	0.382*	0.065	10.592***
3.	Ingreso a mercados (IM)	0.418*	0.040	6.736**
4.	II x IM	-0.029	0.015	2.601
	Total		0.216	8.399***

Paso	Predictor	Nuevas prácticas		
		Beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.626**	0.125	9.433***
	Actividad empresa	-0.042		
2.	Intercambio de información (II)	0.097	0.065	10.592**
3.	Prioridad en costos (PC)	-0.069	0.001	0.025
4.	II x PC	0.006	0.001	0.166
	Total		0.192	6.119***

\*\*\* p < .001; \*\* p < .01; \* p < .05

La **Figura 6.58**, ofrece evidencia de que los niveles de *Nuevas Prácticas* se incrementaron significativamente ante la presencia de *Conocimiento Integrado* ( $\Delta R^2 = 0.084$ , p < 0.05) y aumentan con *Orientación al Cliente* ( $\beta = 0.215$ ,  $\Delta R^2 = 0.041$ , p < 0.05).

Sin embargo, no se reporta evidencia del efecto modulador (moderador), de las *Nuevas Prácticas* en la relación entre *Conocimiento Integrado* y *Orientación al Cliente*, pues no se registró incremento de varianza al introducir la variable producto “*Conocimiento Integrado x Orientación al Cliente*” ( $\beta = -0.002$ ,  $\Delta R^2 = 0.000$ ). En total, este modelo explica una varianza de 25.0% ( $F = 10.843$ ,  $p < 0.001$ ).

Para el caso de *Ingreso a Mercados*; *Conocimiento Integrado* incrementa los niveles de *Nuevas Prácticas* ( $\Delta R^2 = 0.084$ ,  $p < 0.05$ ) y aumentan con la presencia de *Ingreso a Mercados* ( $\beta = 0.487$ ,  $\Delta R^2 = 0.039$ ). En este caso el efecto modulador de las *Nuevas Prácticas* actuaron en forma negativa en la relación entre *Conocimiento Integrado* e *Ingreso a Mercados*, pues se obtuvo una disminución de varianza al introducir la variable producto “*Conocimiento Integrado x Ingreso a Mercados*” ( $\beta = -0.031$ ,  $\Delta R^2 = 0.011$ ). En total, este modelo explica una varianza de 25.9% ( $F = 9.014$ ,  $p < 0.001$ ).

En el caso de *Prioridad por Costos*; los niveles de *Nuevas Prácticas* se incrementaron ante la presencia de *Conocimiento Integrado* ( $\Delta R^2 = 0.084$ ,  $p < 0.05$ ), pero la presencia de *Prioridad por Costos* no modificó el porcentaje de varianza explicada ( $\beta = 0.435$ ,  $\Delta R^2 = 0.000$ ). En cambio la variable producto (*Conocimiento Integrado x Prioridad en Costos*) modificó negativamente el porcentaje de varianza en la variable *Nuevas Prácticas* ( $\beta = -0.037$ ,  $\Delta R^2 = 0.016$ ) confirmando el efecto modulador. Este modelo explica una varianza de 22.7% ( $F = 7.510$ ,  $p < 0.001$ ).

El efecto modulador de nuevas prácticas en la relación entre conocimiento integrado y competencias clave está determinado por las siguientes ecuaciones del modelo de regresión jerárquica:

$$\text{Ec1: Nuevas prácticas} = 2.148 + 0.597 + 0.045 + 0.163 + 0.215 - 0.004 + 0.125$$

( $F = 10.843$ ,  $p < 0.001$ )

$$\text{Ec2: Nuevas prácticas} = 0.368 + 0.656 - 0.026 + 0.459 + 0.487 - 0.031 + 0.170$$

( $F = 9.014$ ,  $p < 0.001$ )

Ec3: Nuevas prácticas = 0.217 + 0.700 – 0.014 + 0.572 + 0.435 – 0.037 + 0.172  
(F = 7.510, p<0.001).

**Figura 6.58. Análisis de regresión jerárquica para probar el efecto modulador de nuevas prácticas en la relación entre conocimiento integrado y competencias clave**

Paso	Predictor	Nuevas prácticas		
		Beta	ΔR <sup>2</sup>	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.597**	0.125	9.433***
	Actividad empresa	0.045		
2.	Conocimiento integrado (CI)	0.163*	0.084	13.940***
3.	Orientación al cliente (OC)	0.215*	0.041	7.103**
4.	CI x OC	-0.004	0.000	0.011
	Total		0.250	10.843***

Paso	Predictor	Nuevas prácticas		
		Beta	ΔR <sup>2</sup>	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.656**	0.125	9.433***
	Actividad empresa	-0.026		
2.	Conocimiento integrado (CI)	0.459*	0.084	13.940***
3.	Ingreso a mercados (IM)	0.487	0.039	6.766**
4.	CI x IM	-0.031	0.011	1.846
	Total		0.259	9.014***

Paso	Predictor	Nuevas prácticas		
		Beta	ΔR <sup>2</sup>	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.700**	0.125	9.433***
	Actividad empresa	-0.014		
2.	Conocimiento integrado (CI)	0.572**	0.084	13.940***
3.	Prioridad en costos (PC)	0.435	0.000	0.002
4.	CI x PC	-0.037	0.016	2.705
	Total		0.225	7.510***

\*\*\* p < .001; \*\* p < .01; \* p < .05

La **Figura 6.59** describe la regresión jerárquica para probar el efecto modulador de mercadotecnia en la relación entre experiencia compartida y competencias clave. Los

niveles de *Mercadotecnia* se incrementaron significativamente ante la presencia de *Experiencia Compartida* ( $\Delta R^2 = 0.192$ ,  $p < 0.0001$ ) y aumentan con *Orientación al Cliente* ( $\beta = 0.322$ ,  $\Delta R^2 = 0.028$ ,  $p < 0.05$ ). No se reporta evidencia del efecto modulador, de *Mercadotecnia* en la relación entre *Experiencia Compartida* y *Orientación al Cliente*, pues no modificó la varianza al introducir la variable producto "*Experiencia Compartida x Orientación al Cliente*" ( $\beta = 0.012$ ,  $\Delta R^2 = 0.000$ ). En total, este modelo explica una varianza de 25.6% ( $F = 11.183$ ,  $p < 0.001$ ).

Para el caso de *Ingreso a Mercados*; *Experiencia Compartida* incrementa los niveles de *Mercadotecnia* ( $\Delta R^2 = 0.192$ ) y aumentan con la presencia de *Ingreso a Mercados* ( $\beta = 0.050$ ,  $\Delta R^2 = 0.060$ ). En este caso el efecto modulador de *Mercadotecnia* actúa en forma positiva en la relación entre *Experiencia Compartida* e *Ingreso a Mercados*, pues se obtuvo un aumento de varianza al introducir la variable producto "*Experiencia Compartida x Ingreso a Mercados*" ( $\beta = 0.028$ ,  $\Delta R^2 = 0.005$ ). En total, este modelo explica una varianza de 29.3% ( $F = 10.691$ ,  $p < 0.001$ ).

En el caso de *Prioridad por Costos*; los niveles de *Mercadotecnia* se incrementaron ante la presencia de *Experiencia Compartida* ( $\Delta R^2 = 0.192$ ), pero la presencia de *Prioridad por Costos* no modificó el porcentaje de varianza explicada ( $\beta = - 0.303$ ,  $\Delta R^2 = 0.000$ ). En cambio la variable producto (*Experiencia Compartida x Prioridad en Costos*) modificó el porcentaje de varianza en la variable *Mercadotecnia* ( $\beta = - 0.030$ ,  $\Delta R^2 = 0.007$ ) confirmando el efecto modulador. Este modelo explica una varianza de 23.5% ( $F = 7.934$ ,  $p < 0.001$ ).

El efecto modulador de mercadotecnia en la relación entre experiencia compartida y competencias clave está determinado por las siguientes ecuaciones del modelo de regresión jerárquica:

$$\text{Ec1: } \text{Mercadotecnia} = 3.936 - 0.051 - 0.227 + 0.357 + 0.322 + 0.213$$

( $F = 11.183$ ,  $p < 0.001$ ).

Ec2: Mercadotecnia = 8.149 - 0.066 – 0.288 + 0.034 + 0.050 + 0.028 + 0.251  
(F = 10.691, p<0.001).

Ec3: Mercadotecnia = 10.024 + 0.152 – 0.341 + 0.171 - 0.303 + 0.030 + 0.238  
(F = 7.934, p<0.001).

**Figura 6.59. Análisis de regresión jerárquica para probar el efecto modulador de mercadotecnia en la relación entre experiencia compartida y competencias clave**

Paso	Predictor	Mercadotecnia		
		Beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	-0.051	0.035	2.415
	Actividad empresa	-0.227		
2.	Experiencia compartida (EC)	0.357***	0.192	32.635***
3.	Orientación al cliente (OC)	0.322*	0.028	4.946
4.	EC x OC	0.012	0.000	0.046
	Total		0.256	11.183***

Paso	Predictor	Mercadotecnia		
		Beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	-0.066	0.035	2.415
	Actividad empresa	-0.288		
2.	Experiencia compartida (EC)	0.034	0.192	32.635***
3.	Ingreso a mercados (IM)	0.050	0.060	11.031***
4.	EC x IM	0.028	0.005	0.890
	Total		0.293	10.691***

Paso	Predictor	Mercadotecnia		
		Beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.152	0.035	2.415
	Actividad empresa	-0.341		
2.	Experiencia compartida (EC)	0.171	0.192	32.635***
3.	Prioridad en costos (PC)	-0.303	0.000	0.006
4.	EC x PC	0.030	0.007	1.255
	Total		0.235	7.934***

\*\*\* p < .001; \*\* p < .01; \* p < .05

La **Figura 6.60** muestra los niveles de *Mercadotecnia* se incrementaron significativamente ante la presencia de *Intercambio de Información* ( $\Delta R^2 = 0.095$ ) y aumentan con *Orientación al Cliente* ( $\beta = 0.842$ ,  $\Delta R^2 = 0.064$ ). Se reporta evidencia del

efecto modulador, de *Mercadotecnia* en la relación entre *Intercambio de Información* y *Orientación al Cliente*, pues se registró incremento de varianza al introducir la variable producto “*Intercambio de Información x Orientación al Cliente*” ( $\beta = -0.042$ ,  $\Delta R^2 = 0.003$ ). En total, este modelo explica una varianza de 19.8% ( $F = 6.359$ ,  $p < 0.001$ ).

Para el caso de *Ingreso a Mercados*; *Intercambio de Información* disminuye los niveles de *Mercadotecnia* ( $\Delta R^2 = 0.095$ ) y aumentan con la presencia de *Ingreso a Mercados* ( $\beta = 0.167$ ,  $\Delta R^2 = 0.096$ ). En este caso el efecto modulador de *Mercadotecnia* actúa en forma positiva en la relación entre *Intercambio de Información* e *Ingreso a Mercados*, pues se obtuvo un incremento de varianza al introducir la variable producto “*Intercambio de Información x Ingreso a Mercados*” ( $\beta = 0.025$ ,  $\Delta R^2 = 0.004$ ). En total, este modelo explica una varianza de 23.0% ( $F = 7.702$ ,  $p < 0.001$ ).

En el caso de *Prioridad por Costos*; los niveles de *Mercadotecnia* se incrementaron ante la presencia de *Intercambio de Información* ( $\Delta R^2 = 0.095$ ), pero la presencia de *Prioridad por Costos* modificó el porcentaje de varianza explicada ( $\beta = 0.175$ ,  $\Delta R^2 = 0.001$ ). En cambio la variable producto (*Intercambio de Información x Prioridad en Costos*) modificó el porcentaje de varianza en la variable *Mercadotecnia* ( $\beta = -0.015$ ,  $\Delta R^2 = 0.002$ ) confirmando el efecto modulador. Este modelo explica una varianza de 13.2% ( $F = 3.940$ ,  $p < 0.001$ ).

El efecto modulador de mercadotecnia en la relación entre intercambio de información y competencias clave está determinado por las siguientes ecuaciones del modelo de regresión jerárquica:

$$\text{Ec1: Mercadotecnia} = -1.618 - 0.007 - 0.217 + 0.773 + 0.842 - 0.042 + 1.985$$

( $F = 6.359$ ,  $p < 0.001$ )

$$\text{Ec2: Mercadotecnia} = 8.258 + 0.024 - 0.320 - 0.070 + 0.167 + 0.025 + 0.261$$

( $F = 7.702$ ,  $p < 0.001$ )

Ec3: Mercadotecnia = 7.184 + 0.251 – 0.389 + 0.441 + 0.175 - 0.015 + 0.253  
(F = 3.940, p<0.001)

**Figura 6.60. Análisis de regresión jerárquica para probar el efecto modulador de mercadotecnia en la relación entre intercambio de información y competencias clave**

Paso	Predictor	Mercadotecnia		
		beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	-0.007	0.035	2.415
	Actividad empresa	-0.217		
2.	Intercambio de información (II)	0.773	0.095	14.234***
3.	Orientación al cliente (OC)	0.842	0.064	10.389**
4.	II x OC	-0.042	0.003	0.562
	Total		0.198	6.359***

Paso	Predictor	Mercadotecnia		
		beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.024	0.035	2.415
	Actividad empresa	-0.320		
2.	Intercambio de información (II)	-0.070	0.095	14.234***
3.	Ingreso a mercados (IM)	0.167	0.096	16.179***
4.	II x IM	0.025	0.004	0.626
	Total		0.230	7.702***

Paso	Predictor	Mercadotecnia		
		beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.251	0.035	2.415
	Actividad empresa	-0.389		
2.	Intercambio de información (II)	0.441	0.095	14.234***
3.	Prioridad en costos (PC)	0.175	0.001	0.109
4.	II x PC	-0.015	0.002	0.284
	Total		0.132	3.940***

\*\*\* p < .001; \*\* p < .01; \* p < .05

La **Figura 6.61**, presenta los niveles de *Mercadotecnia* se incrementaron significativamente ante la presencia de *Conocimiento Integrado* ( $\Delta R^2 = 0.110$ ) y aumentan con *Orientación al Cliente* ( $\beta = -0.264$ ,  $\Delta R^2 = 0.055$ ). Se reporta evidencia del

efecto modulador (moderador), de *Mercadotecnia* en la relación entre *Conocimiento Integrado* y *Orientación al Cliente*, pues se registró incremento de varianza al introducir la variable producto “*Conocimiento Integrado x Orientación al Cliente*” ( $\beta = 0.061$ ,  $\Delta R^2 = 0.004$ ). En total, este modelo explica una varianza de 20.5% ( $F = 6.653$ ,  $p < 0.001$ ).

Para el caso de *Ingreso a Mercados*; *Conocimiento Integrado* incrementa los niveles de *Mercadotecnia* ( $\Delta R^2 = 0.110$ ) y aumentan con la presencia de *Ingreso a Mercados* ( $\beta = -0.458$ ,  $\Delta R^2 = 0.098$ ). En este caso el efecto modulador de las *Mercadotecnia* actuaron en forma positiva en la relación entre *Conocimiento Integrado* e *Ingreso a Mercados*, pues se obtuvo un incremento de varianza al introducir la variable producto “*Conocimiento Integrado x Ingreso a Mercados*” ( $\beta = 0.076$ ,  $\Delta R^2 = 0.021$ ). En total, este modelo explica una varianza de 24.4% ( $F = 9.267$ ,  $p < 0.001$ ).

En el caso de *Prioridad por Costos*; los niveles de *Mercadotecnia* se incrementaron ante la presencia de *Conocimiento Integrado* ( $\Delta R^2 = 0.110$ ), la presencia de *Prioridad por Costos* modificó el porcentaje de varianza explicada ( $\beta = -0.166$ ,  $\Delta R^2 = 0.002$ ). En cambio la variable producto (*Conocimiento Integrado x Prioridad en Costos*) modificó el porcentaje de varianza en la variable *Mercadotecnia* ( $\beta = 0.017$ ,  $\Delta R^2 = 0.001$ ) confirmando el efecto modulador. Este modelo explica una varianza de 14.8% ( $F = 4.497$ ,  $p < 0.001$ ).

El efecto modulador de mercadotecnia en la relación entre conocimiento integrado y competencias clave está determinado por las siguientes ecuaciones del modelo de regresión jerárquica:

$$\text{Ec1: Mercadotecnia} = 10.783 + 0.154 - 0.221 - 0.465 - 0.264 + 0.061 + 0.505$$

( $F = 6.653$ ,  $p < 0.001$ )

$$\text{Ec2: Mercadotecnia} = 11.871 + 0.067 - 0.269 - 0.404 - 0.458 + 0.076 + 0.297$$

( $F = 9.267$ ,  $p < 0.001$ )

$$\text{Ec3: Mercadotecnia} = 7.619 + 0.460 - 0.378 + 0.284 - 0.166 + 0.017 + 0.317$$

(F = 4.497, p<0.001)

**Tabla 6.61. Análisis de regresión para probar el efecto modulador de mercadotecnia en la relación entre conocimiento integrado y competencias clave**

Paso	Predictor	Mercadotecnia		
		beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.154	0.035	2.415
	Actividad empresa	-0.221		
2.	Conocimiento integrado (CI)	-0.465	0.110	16.892***
3.	Orientación al cliente (OC)	-0.264	0.055	8.984**
4.	CI x OC	0.061	0.004	0.694
	Total		0.205	6.653***
Paso	Predictor	Mercadotecnia		
		beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control		0.035	2.415
	Tamaño empresa	0.067		
	Actividad empresa	-0.269		
2.	Conocimiento integrado (CI)	-0.404	0.110	16.892***
3.	Ingreso a mercados (IM)	-0.458	0.098	16.769***
4.	CI x IM	0.076	0.021	3.708
	Total		0.264	9.267***
Paso	Predictor	Mercadotecnia		
		beta	$\Delta R^2$	Cambio en F
1.	Variables control			
	Tamaño empresa	0.460	0.035	2.415
	Actividad empresa	-0.378		
2.	Conocimiento integrado (CI)	0.284	0.110	16.892***
3.	Prioridad en costos (PC)	-0.166	0.002	0.271
4.	CI x PC	0.017	0.001	0.178
	Total		0.148	4.497***

\*\*\* p < .001; \*\* p < .01; \* p < .05

### 6.3. Recapitulación

A continuación se presenta un resumen del capítulo de resultados.

En primer lugar, conocimiento organizacional (*experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado*) y competencias clave (*orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos*) que los directivos y mandos medios perciben de su empresa correlacionan positiva y significativamente como se anticipaba en la Hipótesis (H6). Se muestra que *Experiencia Compartida* es un buen predictor de *Orientación al Cliente* ( $\Delta R^2$  0.232) y también de *Ingreso a Mercados* ( $\Delta R^2$  0.214), pero no de *Prioridad por Costos* ( $\Delta R^2$  0.00); En tanto que *Intercambio de Información* es un predictor de *Ingreso a Mercados* ( $\Delta R^2$  0.044) y un mejor predictor de *Prioridad por Costos* ( $\Delta R^2$  0.128); *Conocimiento Integrado* es un predictor de *Orientación al Cliente* ( $\Delta R^2$  0.25), pero no de *Ingreso a Mercados* ni de *Prioridad por Costos*. Este resultado confirma parcialmente la Hipótesis (H6). En otras palabras,

Conocimiento organizacional (*experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado*) e innovación no tecnológica (*nuevas prácticas y mercadotecnia*) que los directivos y mandos medios perciben de su empresa correlacionan positiva y significativamente corroborando lo esperado en la Hipótesis (H7). Se advierte que *Experiencia Compartida* es un buen predictor de *Nuevas Prácticas* ( $\Delta R^2$  0.167) y también de *Mercadotecnia* ( $\Delta R^2$  0.208). Mientras que *Intercambio de Información* es un predictor de *Nuevas Prácticas* ( $\Delta R^2$  0.020), pero no de *Mercadotecnia*. *Conocimiento Integrado* no es un predictor de *Nuevas Práctica* ni de *Mercadotecnia*. Los resultados confirman parcialmente la Hipótesis (H7).

Innovación no tecnológica (*nuevas prácticas y mercadotecnia*) y competencias clave (*orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos*) en percepción de los directivos y mandos medios de su empresa correlacionan positiva y significativamente corroborando lo esperado en la Hipótesis (H8). Se muestra que *Mercadotecnia* es un buen predictor de *Orientación al Cliente* (0.144), lo mismo que de *Ingreso a Mercados* ( $\Delta R^2$  0.183); *Nuevas Prácticas* también es un predictor de *Orientación al Cliente* ( $\Delta R^2$  0.072) e *Ingreso a Mercados* ( $\Delta R^2$  0.061). Sin embargo, ambas (*Mercadotecnia* y *Nuevas Prácticas*) no son predictores de *Prioridad por Costos*. Los resultados confirman parcialmente la Hipótesis (H8).

En segundo, se reportan efectos estadísticamente no significativos de las *Nuevas Prácticas* en la relación entre *Experiencia Compartida* con *Ingreso a Mercados* ( $\beta = -0.023$ ,  $\Delta R^2 = 0.010$ ,  $p > 0.05$ ); entre *Intercambio de Información* e *Ingreso a Mercados* ( $\beta = -0.029$ ,  $\Delta R^2 = 0.015$ ); entre *Conocimiento Integrado* e *Ingreso a Mercados* ( $\beta = -0.031$ ,  $\Delta R^2 = 0.011$ ) y entre *Conocimiento Integrado* y *Prioridad en Costos*, ( $\beta = -0.037$ ,  $\Delta R^2 = 0.016$ ) [Figuras 6.56, 6.57 y 6.58].

También se reportan efectos estadísticamente no significativos de *Mercadotecnia* en la relación entre *Experiencia Compartida* e *Ingreso a Mercados* ( $\beta = 0.028$ ,  $\Delta R^2 = 0.005$ ); entre *Experiencia Compartida* y *Prioridad en Costos* ( $\beta = -0.030$ ,  $\Delta R^2 = 0.007$ ). La situación es similar entre *Intercambio de Información* y *Orientación al Cliente* ( $\beta = -0.042$ ,  $\Delta R^2 = 0.003$ ); entre *Intercambio de Información* e *Ingreso a Mercados* ( $\beta = 0.025$ ,  $\Delta R^2 = 0.004$ ) y entre *Intercambio de Información* y *Prioridad en Costos* ( $\beta = -0.015$ ,  $\Delta R^2 = 0.002$ ). Sucede lo mismo entre *Conocimiento Integrado* y *Orientación al Cliente* ( $\beta = 0.061$ ,  $\Delta R^2 = 0.004$ ); entre *Conocimiento Integrado* e *Ingreso a Mercados* ( $\beta = 0.076$ ,  $\Delta R^2 = 0.021$ ) y entre *Conocimiento Integrado* y *Prioridad en Costos* ( $\beta = 0.017$ ,  $\Delta R^2 = 0.001$ ) [Figuras, 6.59, 6.60 y 6.61].

En consecuencia, el análisis de regresión jerárquica no reportó efectos estadísticamente significativos del efecto modulador de la innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia) en la relación entre conocimiento organizacional (experiencias compartidas, intercambio de información y conocimiento integrado) y competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos).

Las variables control: características de las empresas: tamaño (micro, pequeña y mediana) y actividad (comercial, transformación-comercial, extracción-comercial, extracción-transformación-comercial) explican la varianza de innovación no tecnológica: nuevas prácticas (12.5%) y mercadotecnia (3.5%) en las empresas del subsector del mármol del estado de Puebla.

---

## CONCLUSIONES, HALLAZGOS Y APORTACIÓN

---

La presente y última sección, tiene como objetivo exponer las principales conclusiones, hallazgos y aportaciones de investigación.

Primero se presentan las conclusiones, en seguida los hallazgos relacionados con las preguntas, objetivos e hipótesis de investigación planteadas al principio de éste trabajo de investigación doctoral. Para finalizar se enuncian las aportaciones y futuras líneas de investigación.

### Conclusiones y hallazgos

Al finalizar este trabajo doctoral se concluye que tratar de estudiar empresas pequeñas y familiares de un sector de la economía medianamente desarrollado como el que aquí se aborda, además pretender hacerlo desde la lente de tres perspectivas teóricas en construcción, representa una tarea singular; generalmente los desarrollos teóricos de frontera están pensados para explicar el comportamiento organizacional de grandes y complejos corporativos transnacionales.

Considero que esta tarea es de gran valor, tomando en cuenta que desde la ortodoxia económica de origen Schumpeteriana se enfatiza la función de las empresas en la creación de valor económico a través de la innovación. Sin embargo, el potencial innovador de una empresa es el resultado de múltiples variables como factores determinantes y uno de estos factores es la innovación en su vertiente no tecnológica: innovación de organización e innovación de mercadotecnia.

El planteamiento anterior adquiere relevancia cuando, por un lado, se desconoce el quehacer innovador de las empresas a partir de su componente no tecnológico y su relación con el conocimiento organizacional y las competencias clave y, por el otro, las empresas que conforman el subsector del mármol encuentran desafíos en la tendencia a

innovar desde lo no tecnológico derivado de la creciente competencia en el mercado mundial de las rocas dimensionables.

Adicionalmente, el proceso de creación de nuevos conocimientos en las empresas del subsector del mármol es tema pendiente para la construcción y el control de competencias clave, especialmente cuando deja de considerarse el mecanismo de conversión del conocimiento, convirtiéndose en una limitante importante porque es muy probable, como lo señala Scarbrought (1998), que gran parte del conocimiento tácito nunca llegue a ser explícito y otra parte del conocimiento explícito tampoco llegue a difundirse.

A continuación se presentan los principales hallazgos derivados de esta investigación:

El primer hallazgo apunta sobre la pregunta ¿Qué características definen a las empresas que conforman al subsector de mármol en el estado de Puebla, a partir de los recursos y las capacidades de su cadena productiva?, junto al primer objetivo y la hipótesis (**H1**): los recursos y capacidades de la cadena productiva que definen a las empresas del mármol en el estado de Puebla, presentan diversas fortalezas (entre ellas los valores organizacionales, el tipo de propiedad y administración, la experiencia y conocimiento del negocio, profesionalización de la administración y ubicación geográfica) que les permiten aprovechar las oportunidades que les brinda el entorno.

Se establece que el desarrollo reciente del subsector del mármol en el estado de Puebla está ligado a la manera en que se originó la extracción de las rocas dimensionables, específicamente con el mármol-travertino, a finales de la década de los años cincuenta del Siglo XX. En consecuencia los recursos y las capacidades que caracterizan a la cadena productiva del subsector en estudio, tienen que ver con un conjunto de conocimientos adquiridos a través de un proceso de aprendizaje y acumulación de experiencia durante más de medio siglo.

Estos conocimientos constituyen un proceso de interiorización-exteriorización de información que se construye, a partir de creencias, experiencias, juicios, intuiciones y valores, es personal e intangible; se acumula, utiliza y reutiliza; su incremento puede extenderse a nivel de saber (Nonaka & Takeuchi, 1995), por tanto, son el elemento central en el desarrollo tanto de habilidades directivas como de nivel operativo.

Las habilidades directivas para utilizar activos estratégicos, propios y ajenos, en el desarrollo de actividades que contribuyan: a crear valor y/o al costo para la empresa; a los beneficios del producto/servicio percibidos por él cliente, y a proveer acceso a una variedad de mercados (Hamel, 1994; Prahalad & Hamel, 1990; Prahalad & Krishnan, 2009) tienen que ver con en el ámbito de la toma de decisiones directivas con respecto a técnicas de producción, compra de maquinaria y equipo, y selección de materiales; métodos de negociación y comercialización; estructura organizacional, equipos humanos de trabajo, traslape generacional y profesionalización. Adicionalmente, la honestidad, la confianza y ganar-ganar son prácticas empresariales que han logrado convertirse en valores que dan soporte a la cultura organizacional. Aspectos intangibles como el sentido de pertenencia otorgan cohesión a una comunidad vinculada por lazos emocionales, no contractuales. Este sentimiento genera, entre los empresarios una especie de “orgullo generacional” que conlleva el compromiso por mantener operando a la empresa de la familia. Es decir, el subsector del mármol se caracteriza por estar integrado por empresas que son propiedad y están administradas y controladas por miembros de una misma familia.

Algunas características adicionales tienen que ver con las ventajas competitivas derivadas de su ubicación geográfica respecto de los mercados de materia prima y de trabajo, así como la posesión de minas con material de mármol-travertino. Además de su aporte a la economía, el subsector de estudio también aporta en lo social al arraigo a la región de las personas en edad de trabajar evitando la migración y la desintegración familiar.

A partir de los recursos y capacidades descritos es factible identificar oportunidades. En primer lugar, porque el mármol (travertino) en cuanto materia prima, forma parte del eslabón de la cadena productiva de la industria de la construcción, pero es posible avanzar a otras industrias, por ejemplo, la industria de los alimentos. Segundo, el mercado de la tecnología para su extracción y transformación se encuentra muy desarrollado, lo mismo sucede con el mercado de la mano de obra: los trabajadores son altamente especializados en procesos de extracción, corte, tallado, pulido, etc. Tercero, el marco legal favorece el desarrollo de la actividad permitiendo nuevas inversiones ya sea por grupos de ejidatarios y pequeños propietarios o bien por otro tipo de inversionistas. Finalmente, en cuarto lugar, un área de oportunidad será innovar en procesos relacionado con el moldeo del material para elaborar casi cualquier cosa, manteniendo las características de dureza del mármol y el consecuente aprovechamiento de lo que, actualmente, se consideran desperdicios.

Entre las debilidades destacan una visión de corto plazo. Esta manera de ver el negocio, suele enfocarse en el precio, como única forma de competir para obtener ingresos rápidamente. Esta idea, generalmente, posterga la gestión del conocimiento, la capacitación, el control de desperdicios y de los costos; la organización de procesos, la sistematización de información, pedidos y embarques; y la incorporación de tecnologías de vanguardia de extracción.

En cuanto a las posibles amenazas se identifican el incremento en el número de empresas procesadoras y comercializadoras con escaso compromiso hacia la industria, altos costos operativos y tasas de interés e impuestos poco alentadores para desarrollar actividad empresarial o iniciar nuevos emprendimientos.

Este estudio confirma que las empresas que integran al subsector del mármol en el estado de Puebla, salvo excepciones, no innovan en organización. La mayoría de ellas conservan métodos y prácticas ortodoxos de aprendizaje y distribución del conocimiento en la empresa; sin cambios en las formas de organización, procedimientos, rutinas y puestos de trabajo (OCDE/EUROSTAT, 2005); a veces innovan en la relación con otros

grupos externos de interés (entre empresas afines) para adoptar nuevos esquemas de colaboración cuando necesitan sumar esfuerzos para lograr volumen de producción.

En cambio, es más común que innoven en mercadotecnia mediante el desarrollo nuevas técnicas de comercialización basadas en nuevos modelos de ingresos relacionados con nuevos conceptos y aplicaciones de los productos (OCDE/EUROSTAT, 2005). Por ejemplo, la implementación de servicios de diseño y ejecución de proyectos que incluye materiales y productos diversos: muros, fachadas, jardines, esculturas, cubiertas, pisos, etc. Algunos también utilizan nuevas técnicas de diseños de envases y embalajes para piezas muy grandes y pesadas. Es común entre los directivos de las empresas potenciar formas de comunicación y ventas privilegiando el trato directo sobre cualquier otro medio de comunicación con el fin de posicionar productos y servicios en el mercado. Aunque también utilizan con mucha frecuencia las tecnologías de la información y comunicación, especialmente como escaparate de comunicación de productos y servicios.

Lo descrito más arriba permite conocer el despliegue de los recursos y capacidades de las empresas que componen el subsector de estudio, su quehacer innovador en el sentido no tecnológico (organización y mercadotecnia), por tanto, también se conoce cuál es su potencial contribución en los resultados de la empresa.

El segundo hallazgo, surge del análisis individual de los reactivos del cuestionario de recolección de datos primarios para medir los efectos de la innovación no tecnológica (EFINT). Se encontraron niveles aceptables de normalidad de los datos, validez y confiabilidad, es decir, se reporta consistencia interna y estabilidad de la calificación de la escala de medición (Davis, 2001), estimando el grado en que los indicadores que forman una escala, miden lo mismo. Por medio del análisis factorial exploratorio (AFE) se determinó la existencia de factores comunes que explican la presencia de correlaciones entre las variables empíricas para medir la validez de constructo (Morales, 2007), es decir, el grado en que el instrumento EFINT realmente mide la variable que pretende medir. Al validar la estructura obtenida en el AFE utilizando el análisis factorial

confirmatorio (AFC) se confirma que los reactivos del EFINT tienen sentido conceptual, corroborando su pertinencia para medir lo que se desea medir (Ato & Vallejo, 2011).

Por tanto, se satisface el supuesto (Hipótesis **H2**): el cuestionario efectos de la innovación no tecnológica (EFINT) para la recolección de los datos primarios reúne los requisitos de validez de contenido, validez de constructo y consistencia interna para la medición de las variables: innovación no tecnológica, conocimiento organizacional y competencias clave. Es decir, los reactivos tienen sentido conceptual y corroboran su pertinencia para medir lo que se desea medir, del mismo modo fortalecen la teoría previa utilizada en el diseño del modelo de medida, indicando relaciones positivas entre las variables latentes y componentes del constructo. Con lo antes señalado se responde a la pregunta ¿El instrumento de medición efectos de la innovación no tecnológica (EFINT) para la recolección de los datos primarios es válido y confiable?

Tercer hallazgo, una vez que se determinó la existencia de factores comunes que explican la presencia de correlaciones entre las variables empíricas para medir la validez de constructo y habiendo confirmado que los reactivos tenían sentido conceptual se establece que las variables: intercambio de información, conocimiento integrado y experiencia compartida pertenecen al constructo teórico conocimiento organizacional; que las variables: nuevas prácticas y mercadotecnia pertenecen al constructo teórico innovación no tecnológica; y que las variables orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos forman parte del constructo competencias clave. Este hallazgo satisface las hipótesis: **H3, H4 y H5**.

El cuarto hallazgo, establece que el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos) que los directivos y mandos medios perciben de su empresa correlacionan positiva y significativamente. Por tanto, *Experiencia Compartida* es un buen predictor de *Orientación al Cliente* ( $\Delta R^2$  0.232) y también de *Ingreso a Mercados* ( $\Delta R^2$  0.214), pero no de *Prioridad por Costos* ( $\Delta R^2$  0.00); En tanto que *Intercambio de Información* es un predictor de *Ingreso a Mercados*

( $\Delta R^2$  0.044) y un mejor predictor de *Prioridad por Costos* ( $\Delta R^2$  0.128); *Conocimiento Integrado* es un predictor de *Orientación al Cliente* ( $\Delta R^2$  0.25), pero no de *Ingreso a Mercados* ni de *Prioridad por Costos*. Este resultado confirma parcialmente la Hipótesis **(H6)**.

El quinto hallazgo, determina que el Conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) e innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia) que los directivos y mandos medios perciben de su empresa correlacionan positiva y significativamente. Se advierte que *Experiencia Compartida* es un buen predictor de *Nuevas Prácticas* ( $\Delta R^2$  0.167) y también de *Mercadotecnia* ( $\Delta R^2$  0.208). Mientras que Intercambio de Información es un predictor de *Nuevas Prácticas* ( $\Delta R^2$  0.020), pero no de *Mercadotecnia*. *Conocimiento Integrado* no es un predictor de *Nuevas Práctica* ni de *Mercadotecnia*. Los resultados confirman parcialmente la Hipótesis **(H7)**.

El sexto hallazgo, muestra que la innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia) y competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos) en percepción de los directivos y mandos medios de su empresa correlacionan positiva y significativamente. Se observa que *Mercadotecnia* es un buen predictor de *Orientación al Cliente* ( $\Delta R^2$  0.144), lo mismo que de *Ingreso a Mercados* ( $\Delta R^2$  0.183); *Nuevas Prácticas* también es un predictor de *Orientación al Cliente* ( $\Delta R^2$  0.072) e *Ingreso a Mercados* ( $\Delta R^2$  0.061). Sin embargo, ambas (*Mercadotecnia* y *Nuevas Prácticas*) no son predictores de *Prioridad por Costos*. Los resultados confirman parcialmente la Hipótesis **(H8)**.

El séptimo y último hallazgo muestra que los efectos de *Nuevas Prácticas* en la relación entre *Experiencia Compartida* con *Ingreso a Mercados* ( $\beta = -0.023$ ,  $\Delta R^2 = 0.010$ ,  $p > 0.05$ ); entre *Intercambio de Información* e *Ingreso a Mercados* ( $\beta = -0.029$ ,  $\Delta R^2 = 0.015$ ); entre *Conocimiento Integrado* e *Ingreso a Mercados* ( $\beta = -0.031$ ,  $\Delta R^2 = 0.011$ ) y entre *Conocimiento Integrado* y *Prioridad en Costos*, ( $\beta = -0.037$ ,  $\Delta R^2 = 0.016$ ) son estadísticamente no significativos.

Lo mismo sucede con los efectos de *Mercadotecnia* en la relación entre *Experiencia Compartida* e *Ingreso a Mercados* ( $\beta = 0.028$ ,  $\Delta R^2 = 0.005$ ); entre *Experiencia Compartida* y *Prioridad en Costos* ( $\beta = -0.030$ ,  $\Delta R^2 = 0.007$ ). La situación es similar entre *Intercambio de Información* y *Orientación al Cliente* ( $\beta = -0.042$ ,  $\Delta R^2 = 0.003$ ); entre *Intercambio de Información* e *Ingreso a Mercados* ( $\beta = 0.025$ ,  $\Delta R^2 = 0.004$ ) y entre *Intercambio de Información* y *Prioridad en Costos* ( $\beta = -0.015$ ,  $\Delta R^2 = 0.002$ ). También entre *Conocimiento Integrado* y *Orientación al Cliente* ( $\beta = 0.061$ ,  $\Delta R^2 = 0.004$ ); entre *Conocimiento Integrado* e *Ingreso a Mercados* ( $\beta = 0.076$ ,  $\Delta R^2 = 0.021$ ) y entre *Conocimiento Integrado* y *Prioridad en Costos* ( $\beta = 0.017$ ,  $\Delta R^2 = 0.001$ ).

En consecuencia, el análisis de regresión jerárquica reportó efectos estadísticamente no significativos del efecto modulador de la innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia) en la relación entre conocimiento organizacional (experiencias compartidas, intercambio de información y conocimiento integrado) y competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos).

Por su parte, las variables control: características de las empresas: tamaño (micro, pequeña y mediana) y actividad (comercial, transformación-comercial, extracción-comercial, extracción-transformación-comercial) explican la varianza de innovación no tecnológica: nuevas prácticas (12.5%) y mercadotecnia (3.5%) en las empresas del subsector del mármol del estado de Puebla.

Por tanto, se rechaza la hipótesis (**H9**): La innovación no tecnológica (nuevas prácticas y mercadotecnia) presentar un efecto moderador (modulador) positivo en la relación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos), de manera que las empresas que dedican recursos a la innovación no tecnológica incrementan significativamente sus competencias clave, frente a las empresas que no lo hacen.

## **Aportación**

Mediante análisis factorial confirmatorio (AFC) se confirma que innovación de organización e innovación de mercadotecnia son dimensiones que pertenecen al constructo la innovación no tecnológica; que experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado son dimensiones que corresponden al constructo conocimiento organizacional; y que orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos son dimensiones que integran el constructo competencias clave.

Se determinó que la innovación no tecnológica (innovación de organización e innovación de mercadotecnia) tiene efectos estadísticamente no significativos en la relación entre el conocimiento organizacional (experiencia compartida, intercambio de información y conocimiento integrado) y las competencias clave (orientación al cliente, ingreso a mercados y prioridad por costos).

## **Futuras líneas de investigación**

Plantear investigaciones para establecer de qué manera el traslape generacional contribuye en la construcción de competencias clave en empresas familiares del subsector del mármol en México.

Elaborar estudios transversales del papel de la logística en la cadena productiva para atender los problemas de abasto de materia prima y su influencia en los costos operativos.

Evaluar los efectos de la innovación no tecnológica en la productividad y competitividad de las empresas del subsector del mármol.

Establecer indicadores de competitividad de la industria del mármol en México para mejorar el proceso de toma de decisiones en la asignación de recursos económicos a proyectos productivos alternativos.

Analizar la innovación en procesos para pasar del corte, pulido y abrillantado de las rocas dimensionables al moldeo del mármol con el reciclado de los cortes.

- Abdel, G. & Vázquez, J. (2007). Determinantes de la supervivencia de la empresa: Un análisis logit para el caso mexicano. Capítulo en La tecnología y la innovación como motores del crecimiento en México, Documentos de trabajo en estudios de competitividad del CIDECYT.
- Abdel, G., & Romo, D. (2004). Sobre el concepto de competitividad. Serie de Documentos de Trabajo en Estudios de Competitividad. Instituto Tecnológico Autónomo de México. Centro de Estudios de Competitividad, 1-31.
- Aboites, J. & Dutrénit, G. (2033). *Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Abraira V. (2002). Estimación: intervalos de confianza. *SEMERGEN*, (2), 84-85.
- Abraira V. (2002). Desviación estándar y error estándar. *SEMERGEN*, 28 (11), 621-623.
- Afuah, A. (1999). *La dinámica de la innovación organizacional. El nuevo concepto para lograr ventajas competitivas y rentabilidad*. México: Oxford University Press.
- Afuah, A. (2003). *Innovation management. Strategies, implementation and profits*. (2a. ed.). USA: Oxford University Press.
- Aiken, M. & Hage (1971). The organic organization and innovation. *Sociology*, 5: 63-82.
- Alavi, M. & Leidner, D. (1999). Knowledge management systems: issues, challenges, and benefits. *Communications of the AIS*. 1, (2).
- Alvarez, M. de L. (2003). Competencias centrales y ventaja competitiva: el concepto, su evolución y su aplicabilidad. *Revista Contaduría y Administración*, 209, 5-22.
- Anderson D., Sweeney, D. & Williams, T. (2013). *Estadística para negocios y economía*. 11ª edición, México: Cengage Learning.
- Andreu, R. & Sieber, S. (1999). La gestión del conocimiento y del aprendizaje. *Economía Industrial*, 326, 63-72.
- Andrews, K. (1976). *El concepto de estrategia de empresa*. España: Ediciones Universidad de Navarra.

- Argyrous, G. (2011). *Statistics for Research*. Inglaterra: SAGE Publications Ltd.
- Armbruster, H., Bilkifalvi, A., Kinkel, S., & Lay, G. (2008) Organizational innovation: The challenge of measuring non-technical innovation in large-scale surveys. *Technovation*, 28, 644-657.
- Ato, M. & Vallejo, G. (2011). Los efectos de terceras variables en la investigación psicológica. *Anales de psicología*, 27 (2), 550-561.
- Ayala, R.J. (1957). *The theory and practice of item response theory*. USA: The Guilford Press.
- Baca, J.C., Carrasco, M., Durán, H., & Rodríguez, E. (1993). Inventario de Rocas Dimensionables: Los mármoles de México. Secretaría de Energía y Minas-Consejo de Recursos Minerales. México.
- Bandalos, D. (2002). The effects of item parceling on goodness-of-fit and parameter estimate bias in structural equation modeling. *Estructural equation modeling*, 9 (1), 78-102.
- Barney J. (1986). Organizational culture: can it be a source of sustained competitive advantage? *Academy of Management Review*, 11(3), 656-665.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal Management*, 17 (1), 99-120.
- Barney, J., & Clark, D. (2007). *Resource based theory: creating and sustaining competitive advantage*. Inglaterra: Oxford University Press.
- Barney, J., & Hesterly W. (2006). Strategic management and competitive advantage: Concepts. (4th. ed.). USA: Pearson.
- Barney, J., Wrightb, M., & Ketchen, D. (2001). The resource-based view of the firm: Ten years after 1991. *Journal of Management*, 27, 625–641.
- Báron, F. y Téllez, F. (2004) Apuntes de bioestadística: tercer ciclo en ciencias de la salud y medicina. Universidad de Málaga, 1-12. Disponible en <http://www.bioestadistica.uma.es/baron>. Consultado en abril de 2016.
- Baron, R. & Kenny, D. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.

- Barroso, F. (2011). Gestión del conocimiento. Un estudio exploratorio en empresas de la ciudad de Mérida, Yucatán. Memorias del XXIV Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Estrategia. Mérida, Yucatán, México.
- Bentler, P. & Bonnet, D. G. (1980). Significance test and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88, 588-606.
- Bentler, P., (1990). Comparative fit indexes in structural model. *Psychological Bulletin*, 107 (2), 238-246.
- Birkinshaw, J., Hamel, G., & Mol, M. (2008). Management innovation. *Academy of Management Review*, 33 (4), 825–845.
- Blunch, N. (2008). *Introduction to structural equation modeling using SPSS and AMOS*. USA: SAGE.
- Briggs, S. & Cheek, J. (1986). The role of factor analysis in the development and evaluation of personality scales. *Journal of personality*, 54 (1), pp. 106 - 48.
- Byrne, B. (2010). *Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications, and programming*. (2nd ed.). USA: Routledge.
- Cabero, J. & Llorente, M. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información (TIC). *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 7 (2), 11-22.
- Cadena, G; Castaños, A; Machado, F; Solleiro, J.L. & Waissbluth, M. (1986). *Administración de proyectos de innovación tecnológica*. Centro para la innovación tecnológica. México: UNAM-Ediciones Gernika-Conacyt.
- Cámara de Aragón (2005). Estudio de mercado. Notas sectoriales sobre el mármol y sus manufacturas para construcción en México. Gobierno de Aragón, España. En <http://www.camarazaragoza.com>. Consultado en junio de 2015.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2014). Le minera mexicana. Secretaría de Servicios Parlamentarios. Última Reforma DOF 11-08-201. En [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/151\\_110814.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/151_110814.pdf). Consultada en mayo de 2015.
- Cámara Minera de México (2013). Informe Anual. En <https://camimex.org.mx>. Consultado en noviembre de 2013.

- Camisón, C., & Villar, A. (2011). Non-technical innovation: Organizational memory and learning capabilities as antecedent factors with effects on sustained competitive advantage. *Industrial marketing management*, 40, 1294-1304.
- Camisón, C., Lapiedra, R., Segarra, M., Boronat, M. (2003). Marco conceptual de la relación entre innovación y tamaño organizativo. *Estrategia, conocimiento e innovación (Tribuna de debate)*, 19.
- Camisón, C., Lapiedra, R., Segarra, M., Boronat, M. (2003). Marco conceptual de la relación entre innovación y tamaño organizativo. Disponible en <http://www.madrimasd.org/revista/revista19/tribuna/tribuna1.asp>. Consultado en junio de 2014.
- Capdevielle, M., & Dutrénit, G. (1992). Reflexiones sobre los enfoque heterodoxos del cambio tecnológico. *Anuario de Investigación*, 91 (I), 15-34.
- Cardona, M.C., Chiner, E. & Lattur, M.A. (2006). *Diagnóstico psicopedagógico*. Alicante, España: Editorial Club Universitario.
- Castañón, R. (2003). Relación de los instrumentos de política industrial con la competitividad de las pymes del sector de alimentos. Tesis de Doctorado, FCA, UNAM.
- Catena, A., Ramos, M. M. & Trujillo, H. M., 2003. *Análisis multivariado. Un manual para investigadores*. España: Biblioteca Nueva.
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la Investigación en Ciencias Sociales*. Buenos Aires: Biblioteca Redpsicología. En <https://sites.google.com/site/pcauz/redpsicologia-online-1>. Consultado en noviembre de 2015.
- Cervello, E., et al., (2004) Aplicación de modelos de ecuaciones estructurales al estudio de la motivación de los alumnos en clases de educación física. *Revista de Educación*, (335), 371-382.
- Chandler, A. (1962). *Strategy and Structure*. Cambridge Mass.: MIT. Press.
- Chanlat, J. (2006). *Ciencias sociales y administración: en defensa de una antropología general*. Colombia: Fondo Editorial –Universidad EAFIT.
- Chen, H., Lee, P., & Lay, T. (2009). Drivers of dynamic learning and dynamic competitive capabilities in international strategic alliances. *Journal of Bussines Research*, 62, 1289-1295.

- Cimoli, Mario (2000). *Developing Innovation Systems*. New York: Routledge.
- Claude, G. & Álvarez, L. (2005). *Historia del Pensamiento administrativo*. 2ª ed. México: Prentice-Hall.
- Cohen, J., et al., (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. (3th ed.). USA: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Coll, A., Sánchez, M., & Morales, J. (2001). *La minería en México, geografía, historia, economía y medio ambiente*. Instituto de Geografía, México: UNAM.
- COMCE- FONDO PYME. (2010). Directorio de empresas de mármol y ónix de Puebla, 2013. En <http://www.marmol-onix.com/directorio-de-emresas>. Consultado en julio de 2015.
- Comisión Europea (1995). *Libro verde de la innovación*. Unión Europea.
- Conell, C. (2008). Firm and government as actors in Penrose's process theory of international growth: implications for the resource-based view and ownership–location–internationalisation paradigm. *Australian Economic History Review*, 48(2), 170-194.
- Coordinación General de Minería (2008 a 2015). Anuario estadístico de la minería mexicana. Secretaría de Economía-Servicio Geológico Mexicano. En <http://www.sgm.gob.mx>. Consultado en mayo de 2014.
- Creswell, J. (2003). *Research design. Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. USA: Sage Publications.
- Crossan, M., & Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: a systematic review of the literature. *Journal of management studies*, 47 (6), 1154-1191.
- Cupani, M. (2008). *Análisis psicométricos con SPSS*. En introducción a la psicometría. Argentina: Paidós.
- Daft, R.L., (1982). A dual-core model of organizational innovation. *Academy of Management Journal*, 21, 193–210.
- Daft, R.L., Becker, S.W., (1978). *Innovation on Organization*. New York: Elsevier
- Damanpour, F. & Gopalakrishnan, S. (2001). The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. *Journal of Management Studies*, 38 (1) 45-65.

- Damanpour, F. (1991): Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 34 (3), 555-590.
- Damanpour, F. (1992): Organizational size and innovation. *Organization Studies*, 13 (3), 375-402.
- Damanpour, F. (1996): Organizational complexity and innovation: developing and testing multiple contingency models. *Management Science*, 42 (5), 693-716.
- Damanpour, F., & Aravind, D. (2011). Managerial Innovation: Conceptions, Processes, and Antecedents. *Management and Organization Review*, 8 (2) 423–454.
- Damanpour, F., & Wischnevsky, D. (2006). Research on innovation in organizations: Distinguishing innovation-generating from innovation-adopting organizations. *Journal of engineering and technology management*, 23, 269–291.
- Davenport, T. y Prusak, L. (2000). *Working knowledge: how organizations manage, what they know*. USA: Harvard Business School Press.
- Davenport, T.H; De Long, D.W; y Beer, M.C. (1998). Successful knowledge management projects. *Sloan Management Review*, 43-57.
- David, P., & Foray, D. (1995). Accessing and expanding the science and technology knowledge base. *STI Review*, 16, 16-38.
- Davis, D. (2001). *Investigación en administración para la toma de decisiones*. 5a ed. México: Thomson.
- Day, G. S. (1992). Continuous learning about markets. *Planning Review*, 20(5), 47- 49.
- Dierickx, I. & Cool, K. (1989). Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage. *Management Science*, 35, 1504-11.
- Dixon, N. (2000). *Common knowledge: how companies thrive by sharing what they know*. USA: Harvard Business School Press.
- Donate M. J. y Guadamillas G. F. (2010). Estrategia de gestión del conocimiento y actitud innovadora en empresas de Castilla-La Mancha. Un estudio exploratorio. *Investigaciones Europeas de dirección y Economía de la Empresa*, 16, (1) 31-54.
- Drucker, P. (1985). The discipline of innovation. *Harvard business review*, 72-76.
- Drucker, P. (1994). *Drucker su visión sobre: la administración, la organización basada en la información, la economía y la sociedad*. Colombia: Grupo editorial Norma.
- Dunham, R.J. 1962. Classification of Carbonate Rocks According to Depositional Texture. En, W.E. Hamm (Ed.), *Classification of Carbonate Rocks, A Symposium*. American

- Association of Petroleum Geologists, p. 108-121. Disponible en <http://www.sepmstrata.org/page.aspx?pageid=89>. Consultado en enero de 2015.
- Dutrenit, G. (2000). *Learning and Knowledge Management in the Firm*. Inglaterra: Edward Elgar.
- Dutrénit, G. (2001). El papel de las rutinas en la codificación del conocimiento en la firma. *Análisis Económico*, XVII, 34, 211-230.
- Dutrénit, G. (2003). Retos de la administración del conocimiento en la construcción de las primeras capacidades centrales. Un estudio de caso el Grupo Vitro. En Aboites, J., & Dutrénit, G. (eds.). *Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas*. México: Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Echeverría & Merino (2011). A change of paradigm in the Study of innovation: the Social turn in the European Policies of innovation. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, (752), 1031-1043.
- Eisenhardt, K., & Martin, J. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21(10–11), 1105–1121.
- Eisenhardt, K., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21, 1105–1121.
- Escobar, J. & Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. Disponible <http://www.humanas.unal.edu.co/>. Consultado en mayo de 2014.
- Escobar, J. & Cuervo, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. En <http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria>. Consultado en enero de 2015.
- Etchebarne, I., O'Connell, M. & Roussos, A. (2008). Estudio de mediadores y moderadores en la investigación en Psicoterapia. *Revista del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Psicología/UBA*, 13 (1), 33-56.
- Falk & Miller (1992). *A Primer for Soft Modeling*. USA: The University of Akron Press.
- Feria, M. (2005). *Redes interinstitucionales: La construcción de un sistema de innovación en Aguascalientes*. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes-Instituto Tecnológico de Aguascalientes.

- Fernández, K. & Gereffi, G. (2011). *Manual desarrollo económico local y cadenas globales de valor. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC)*, North Carolina, USA: Duke University Durham.
- Ferrando, J. & Anguiano, C. (2010). El análisis factorial como técnica de investigación en psicología. *Papeles del psicólogo*, 31 (1), 18-33.
- Fierro, E. (2014). La innovación organizativa y el efecto de la medición de la gestión del conocimiento –Hospitales públicos del estado de México, 2011. Tesis de doctorado. FCA-FE. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Fischer, T., et al., (2010). Exploitation and exploration in service business development? Insights from a dynamic capability perspective. *Journal of Service Management*, 21(5), 591-624.
- Flügel, E. (2004). *Microfacies of carbonate rocks. Analysis, interpretation and application*. Alemania: Institute of Paleontology.
- Freeman, C. y Soete, L. (2009). Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past. *Research Policy*, 38, 583–589.
- Fuente, M. & Barkin, D. (2013). La minería como factor de desarrollo en la Sierra Juárez de Oaxaca. Una valoración ética. *Revista Problemas del Desarrollo*, 44 (172), 123-144.
- Fundación para la Cooperación Tecnológica. (1999). *Pautas metodológicas en gestión de tecnología y de la innovación para empresas*. Tomos I, II y III. España: Perspectiva empresarial.
- García, C., 2009. *Como Investigar en Psicología*. 1ª ed. México: Trillas.
- García, F. y Cordero, A. (2010). Proceso de gestión del conocimiento en Carabobo (Venezuela) y Tamaulipas (México). *Pensamiento y gestión*, (28), 132-154.
- García, F., Barahona, E. & Navas, J. (2010). El desarrollo de innovaciones tecnológicas sostenibles: el efecto mediador de la complejidad en el sector de la biotecnología. *Innovar*, 20 (38), 95-110.
- García, P. (2013). Modelo de sustentabilidad organizacional en instituciones públicas de educación superior. Caso de estudio UAEMéx (2012). Tesis de doctorado en Ciencias Económico Administrativas. Facultad de Contaduría y Administración-Facultad de Economía. Universidad Autónoma del Estado de México,

- Gereffi, G. (2001). Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización. *Problemas del desarrollo*, 32 (125), 1-37.
- Gersick, K., et al. (1997). *Generation to Generation: life cycles of the family business*. USA: Harvard Business School Press.
- Gómez, A. & Calvo, J.L. (2010). *La innovación: Factor clave del éxito empresarial*. España: Editorial Ra-Ma.
- Gómez-Betancourt, G. (2005). *¿Son iguales todas las empresas familiares?* España: Granica editor.
- Gönül, K., Murat, E. & Dilek, E. (2013). The impact of HRM capabilities on innovation mediated by knowledge management capability. *Procedia-social and behavioral sciences*, 99, 784-793.
- González-Leyva, A. (2007). Geografía, lingüística, arqueología e historia de la Mixteca Alta antes de la conquista española. En Knauth, L. (ed.), *Un saber histórico para el futuro*. Anuario de Historia. México: Facultad de Filosofía y Letras, UNAM.
- Gopalakrishnan, S. y Damanpour, F. (1994): "Patterns of generation and adoption of innovations in organizations: Contingency models of innovation attributes". *Journal of Engineering and Technology Management*, (11), 95-116.
- Gopalakrishnan, S. y Damanpour, F. (1997): A review of innovation research in economics, sociology and technology management. *Omega*, 25 (1), 15-28.
- Grant, R. (1991). The resource-Based theory of competitive advantage: implications for strategy formulation. *California Management Review*, 33 (3), 114-135.
- Grant, R. (1996a). Prospering in dynamically-competitive environments: organizational capability as knowledge integration. *Organization Science*, 7 (4), 375-387.
- Grant, R. (1996b): Toward a knowledge. Based theory of the firm. *Strategic management journal*, 17, 109-122.
- Grant, R. (1997). The knowledge based view of the firm: implications for management practice. *Long Range Planning*, 30 (3), 450-454.
- Gras, A. 1980. *Psicología experimental, un enfoque metodológico*. México: Editorial Trillas.
- Green, S., Lissitz, R. & Mulaik, S. (1977). Limitations of coefficient Alpha as an index of test unidimensionality. *Educational and Psychological Measurement*, (37), 827- 838.

- Grienitz, V., & Ley, S. (2007). Scenarios for the strategic planning of technologies. Technology scenarios at the early stages of the management of technologies. *Journal of technology management and innovation*, 2 (3), 21-37.
- Guademillas, F. (2001). La gestión del conocimiento como recurso estratégico en un proceso de mejora continua. *Alta dirección*, 217, 199-209.
- Guillemin, G. (2014). Desarrollo de capacidades tecnológicas para el diseño electrónico en productos en Pymes de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Tesis doctoral en Ciencias de la Administración. FCA-UNAM.
- Hair, J; Anderson, R; Tatham, R. & Black, W. (2001). *Análisis multivariante*. 5a. ed. Madrid: Prentice Hall.
- Hamel & Heene (1994). *Competence based competition*. Gary Hamel and Aimé Heene (Ed.). USA: John Wiley & Sons Ltd.
- Hamel, G. (1994). The concept of core competence, 11-33. En Hamel & Heene (Ed.,1994). *Competence-Based Competition*. USA: John Wiley & Sons Ltd.
- Hayes, A., Baron, B. & Kenny (2009). Statistical Mediation Analysis in the New Millennium. *Communication Monographs*, 76 (4), 408-420.
- Hayes, R. (2002). Challenges posed to operations management by the 'New Economy'. *Production and Operations Management*, 11 (1), 21-32.
- Helfat, C. & Raubitschek, R. (2000). Product sequencing: co-evolution of knowledge, capabilities and products. *Strategic Management Journal*, 21, 961-980.
- Hellriegel, D., Jackson, S. & Sillocum, J. (2005). *Administración: un enfoque basado en competencias*. 10ª. ed. México:Thompson Editores.
- Hogan, T. (2004). *Pruebas Psicológicas: una introducción práctica*. México: Manual Moderno.
- Holbert, L., & Stephenson, M. (2003). The importance of indirect effects in media effects research: testing for mediation in structurel equation modeling. *Journal of Broadcasting & electronic media*, 556-572.
- Hormigo, A. (2014). Introducción a las ecuaciones estructurales en AMOS y R. Documento disponible en <http://masteres.ugr.es/moea/pages/curso201314>. Consultado en agosto de 2016.

- Huh, J., Delorme, D. & Reid, L. (2006). Perceived third-person effects and consumer attitudes on preventing and banning advertising. *Journal of consumer affairs*, 40 (1), 90-116.
- Inche, J. (1998). Modelos de innovación tecnológica. *Industrial data*, 1 (2), 9-16.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2009, 2014). *Censos económicos. La industria minera ampliada en México*. México: INEGI. En <http://www.inegi.org.mx/>. Consultado en enero 2016.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2014). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. México: INEGI. En [www3.inegi.org.mx](http://www3.inegi.org.mx). Consultado en junio de 2015.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2014). *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte*. México: INEGI. En <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/>. Consultado febrero 2014.
- Instituto Tecnológico Autónomo de México. (2004). *El sector minero en México; diagnóstico, prospectiva y estrategia*. México: ITAM, Centro de Estudios de Competitividad.
- Jackson, D. (2003). Revisiting sample size and number of parameter estimates: Some support for the N:q hypothesis. *Structural Equation Modeling*, (10), 128-41.
- James, L., Mulaik, S. & Brett J. (1982). *Causal analysis: Assumptions, models, and data*. Beverly Hills. USA: Sage Publications.
- Jarque, C. & Bera, A. (1980). Efficient tests for normality homoscedasticity and serial Independence of regression residuals. *Econometric Letters*, 6, 255-259.
- Jasso, J. (1997). Desempeño innovador y competitividad internacional. *Revista Espacios*, DECITEC, 1 (18), 1-6.
- Jasso, J. (1999). Los sistemas de innovación como mecanismos de innovación y de transferencia tecnológica. Documento de Trabajo Núm. 76, DAP, CIDE, México.
- Jasso, J. (2000). Los sistemas de innovación como espacios regionales, sectoriales y empresariales: características y taxonomía. Documento de Trabajo Núm.92, DAP, CIDE, México.

- Jasso, J. (2004). *La empresa y el entorno de la innovación: vinculación, redes y sistemas de innovación*. En Valdés L.A. (coord.). *El valor de la tecnología en el siglo XXI*. México: Fondo editorial FCA-UNAM.
- Jasso, J., et al. (2009). *El valor de la tecnología en el Siglo XXI*. México: Fondo editorial FCA-UNAM.
- Kerlinger, F., & Lee, H., (2002). *Investigación del comportamiento. Métodos de investigación en ciencias sociales*. 4ª. ed. México: Mc Graw Hill.
- Kerlinger, F., & Pedhazur, E. J. (1973). *Multiple regression in behavioral research*. New York, EU.: Holt, Rinehart & Winston.
- Khun, T. (1975). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kim, Ch., & Mauborgne, R. (1997). Value innovation: the strategic logic for high growth. *Harvard Business Review*, 103-112.
- Kim, Ch., & Mauborgne, R. (2005). *La estrategia del océano azul: cómo desarrollar un nuevo mercado donde la competencia no tiene ninguna importancia*. México: Harvard Business School Press-Grupo Editorial Norma.
- Kim, L. (1999). Building technological capability for industrialization: Analytical framework. *Industrial and Corporate Change*, 8 (1), 111-136.
- Kim, L. (2001). The dynamics of technological learning in industrialization. *International Social Science Journal*, 53 (168), 297-308.
- Kim, S. & Quinn, R. (2011). *Diagnosing and changing organizational culture. Based on the competing values framework*. Third edition. San Francisco, EUA: Jossey Bass.
- Kishton, J. & Widaman, K. (1994). Unidimensional versus domain representative parceling of questionnaire items: An empirical example. *Educational and psychological measurement*, 54 (3), 757-765.
- Kline, R. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. (3rd ed.) New York-London: The Guilford Press.
- Kogut, B., & Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of technology. *Organization Science*, 3 (3), 383-397.

- Kraemer, H.C.; Stice, E.; Kazdin, A.; Offord, D. & Kupfer, D. (2001). How Do Risk Factors Work Together? Mediators, Moderators, and Independent, Overlapping, and Proxi Risk Factors. *Am J Psychiatry*, 158 (6), 848 - 856.
- Krugman, P. (2004). Competitiveness: A Dangerous Obsession. *Foreing Affair*, 72 (2), 28-44.
- Kurt, U. (2011). La política de estímulos fiscales a ID en México. Alcances y limitados en el contexto de innovación de las empresas. *El trimestre económico*, LXXVIII (1), 309, 49-85.
- Laird, N. & Ware, J. (1982). Random effects models for data longitudinal. *Biometrics*, 38. 963-974.
- Lall, S. (1992). Technological Capabilities and Industrialization. *World Development*, 20 (2), 165-186.
- Lall, S. (2004). *Technology and industrial development in an era of globalization*. En Chang, H.J. (ed.). Rethinking development economics. Londres: Anthem Press.
- Lam, A. (2004). Organizational Innovation. Disponible en <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/11539/>. Consultado en 2014.
- Lawson, B., & Samson, D. (2001). Development innovation capability in organizations: A dynamic capabilities approach. *International Journal of Innovation Management*, 5 (3), 377- 400.
- Leedy, P. & Ormrod, J. (1989). *Practical research*. Planning and desing. USA: Prentice Hall.
- Leonard-Barton, D. (1992), Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development. *Strategic Management Journal*, 13, 363-380.
- Leonard-Barton, D. (1995). *Wellsprings of knowledge*. USA: Harvard Business School Press.
- Lévy, J.P. & Varela, J. (2006). *Modelización con estructuras de covarianza en ciencias sociales. Temas esenciales, avanzados y aportaciones especiales*. España: Editorial Netbiblo.
- Liao, S., Fei, W., & Liu, Ch. (2008). Relationships between knowledge inertia, organizational learning and organization innovation. *Technovation*, 28, 183-195.

- Little, T., et al. (2002). To parcel or not to parcel: exploring the question, weighing the merits. *Structural Equation Modeling*, 9 (2), 151-173.
- López, E. (1998). Tratamiento de la colinealidad en regresión múltiple. *Psicothema*, 10 (2), 491-507.
- Luque, T. (2000). *Técnicas de análisis de datos en investigación de mercado*. España: Ediciones Pirámide.
- Maciel, R., et al., (2011). Technological capability's predictor variables. *Journal of technology management and innovation*, 6 (6), 14-25.
- MacKinnon, D., et al., (2002). A comparison of methods to test mediation and other intervening variable effects. *Psychological Methods*, 7(1), 83-104.
- Martín, M. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *En Matronas Profesión*, 5 (17), 23-29. En [http://enferpro.com/documentos/validacion\\_cuestionarios.pdf](http://enferpro.com/documentos/validacion_cuestionarios.pdf). Consultado en julio de 2013.
- Martínez, A. (2006). *Capacidades competitivas en la industria del calzado en León*. Dos trayectorias de aprendizaje tecnológico. México: Plaza y Valdés Editores.
- Mcadam, R. & McCreedy, S. (1999). A critical review of knowledge management models. *The Learning Organization*, 6(3):91-100.
- McElroy, M. (2003). *Management complexity, learning, and sustainable innovation*. New York: Butterworth Heinemann.
- McEvily, S. & Chakravarthy, B. (2002). The persistence of knowledge-based advantage: an empirical test for product performance and technological knowledge. *Strategic Management Journal*, 23 (4), 285-305.
- Medellín, E. (2010). Gestión tecnológica en empresas innovadoras mexicanas. *Revista de Administracao e inovacao*. Sao paulo, 7 (3), 58-78.
- Medellín, E. (2010). *Gestión tecnológica en empresas innovadoras mexicanas*. Tesis doctoral. México: FCA-UNAM.
- Mercado, P. & Gil-Monte, P. (2010). Influencia del compromiso organizacional en la relación entre conflictos interpersonales y el síndrome de quemarse por el trabajo (burnout) en profesionales de servicios (salud y educación). *INNOVAR. Revista de ciencias administrativas y sociales*, 20 (38), 161-174.

- Mercado, P. & Toro, F., 2009. "Análisis comparativo del clima organizacional en dos universidades públicas de Latinoamérica: México y Colombia". *Revista Interamericana de Psicología Ocupacional*, 27 (1), 5-15.
- Mercado, P. (2002). *El compromiso personal hacia la organización en hospitales de atención a la población abierta*. Tesis de doctoral. México: FCA- UNAM.
- Mercado, P., Demuner, M., & Fierro, E. (2012). Innovación no tecnológica en empresas auxiliares del sector salud. Caso de estudio en un laboratorio clínico. *Revista interamericana de psicología ocupacional*, 31 (2), 101-119.
- Merrit, H. (2012). Las empresas mexicanas de base tecnológica y sus capacidades de innovación: una propuesta metodológica. *Revista Trayectorias*, 14 (33-34), 27-50.
- Michael E. Sobel, M. (1982). Asymptotic Confidence Intervals for Indirect Effects in Structural Equation Models. *Sociological Methodology*, 13, 290-312.
- Mihi, A., García, V. & Rojas, R. (2011). Knowledge creation, organizational learning and their effects on organizational performance. *Inzinerine ekonomika-engineering economics*, 22 (3), 309-318.
- Mintzberg, H., Quinn, J. & Voyer, J. (1997). *El proceso estratégico*. Conceptos, contextos y casos. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Mooney, A. (2007). Core Competence, distinctive competence, and competitive Advantage: What is the difference? *Journal of Education for Business*, 83 (2), 110-115.
- Morales, P. (2011). El Análisis Factorial en la construcción e interpretación de tests, escalas y cuestionarios. Madrid: Universidad Pontificia Comillas, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. En <http://www.upcomillas.es/personal/peter/>. Consultado en septiembre de 2013.
- Mul, J. & Ojeda, R. (2014). Análisis de la gestión del conocimiento en empresas con actividades de innovación en Yucatán. XIX Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, ANFECA-ALAFEC y FCA-UNAM.
- Mulaik, S., et all. (1989). Evaluation of goodness of fit indices for structural equation models. *Psychological Bulletin*, 105, 430-445.
- Mumtaz, S.M. (2003). Marble industry. *Economic review*, 34 (3), 55-56.

- Navarro, J. C., Benavente, J. M. & Crespi, G. (2006:22). The New Imperative of Innovation: Policy Perspectives for Latin America and the Caribbean. Disponible en <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7417/CTI-MON-The-New-Imperative-of-Innovation-Policy-Perspectives/>. Consultado en abril de 2014.
- Nelson, R. (1988). Institutions supporting technical change in the United States. En Dosi, et al., (comps.), *Technical change and economic theory*, USA: Columbia University Press.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. USA: Cambridge, Belknap Press.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. How Japanese companies create the dynamics of innovation. New York.: Oxford University Press.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación. México: Oxford University Press.
- Nonaka, I. & Teece, D. (2001). *Managing industrial knowledge: creation, transfer and utilization*. USA: Sage publications.
- Nonaka, I. (1990). Redundant, Overlapping Organization: A Japanese Approach to Managing the Innovation Process. *California Management Review*, 27-38.
- Nonaka, I. (1991). The knowledge-creating company, *Harvard Business Review*, 69, (6), 96-104.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, (5), 14-37.
- Nonaka, I. (2007). La empresa creadora del conocimiento. *Harvard Business School Publishing Corporation*, 1-9.
- Nonaka, I., Byosiére, P., Borucki, P.C., Konno, N. (1994). Organizational knowledge creation theory: a first comprehensive test. *International Business Review*, 3, (4), pp.337-351.
- Nonaka, I., Konno, N. (1998). The concept of Ba: building a foundation for knowledge creation. *California Management Review*, 40, (3), pp.40-54.
- Nunnally, J.C. (1987). *Teoría psicométrica*. México: McGraw Hill.
- Ohmae, K. (2004). *La mente del estratega* ( 2ª. ed). México: McGraw Hill.

- Olaya, D. & Peirano, F. (2007). El camino recorrido por América Latina en el desarrollo de indicadores para la medición de la sociedad de la información y la innovación tecnológica. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 3 (9), 153-185.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (2004). *Manual de mini cadenas productivas*. Colombia: Editora Marcela Giraldo.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico & Oficina de Estadística de la Comunidad Europea (2005). Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. España: Grupo Tragsa. En <https://www.oecd.org/sti/inno/2367580.pdf>. Consultado en mayo de 2013.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2002). Manual de Frascati: Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental. España. OCDE. Fundación española ciencia y tecnología. En <http://www.idi.mineco.gob.es/>. Consultado en marzo de 2014.
- Ortiz, S., & Pedroza, A. (2006). ¿Qué es la gestión de la innovación y la tecnología? *Journal of technology, management and innovation*, 1 (2), 64-82.
- Panorama Minero del Estado de Puebla (2011). Secretaría de Economía. Consultado en <http://www.sgm.gob.mx/pdfs/PUEBLA.pdf>. Consultado en octubre de 2014.
- Pavitt, k., Robson, M., & Townsend, J. (1989). Technological accumulation, diversification and organisation in uk companies, 1945-1983. *Management science*, 35 (1), 81-99.
- Pedroza, A., & Ortíz, S. (2008). Gestión estratégica de la tecnología en el predesarrollo de nuevos productos. *Journal of technology, management and innovation*, 3 (3), 112-122.
- Penrose, E. (1954). Research on the business firms limits to the growth and size of firms. *American Economic Review*, XLV (2), 531-543.
- Penrose, E. (1959). *The theory of growth of the firm*. Inglaterra: Basil Blackwell.
- Penrose, E. (1997). The theory of the growth of the firm en Foss, N. (ed), *Resources, Firms and Strategies*. USA: Oxford University Press.
- Pérez, A. & Abraira V. (1996). *Bioestadística*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Pérez, M. (2008) Innovación en la industria manufacturera mexicana. *Revista investigación económica*, LXVII (263), 131-162.

- Pérez-Escatel, A., & Pérez, O. (2009). Competitividad y acumulación de capacidades tecnológicas en la industria manufacturera mexicana. *Investigación económica*, LXVIII (268), 159-187.
- Pérez-Soltero, A., Leal, V., Barceló, M. y León, J. (2013). Un diagnóstico de la gestión del conocimiento en las pymes del sector restauranero para identificar áreas de mejora en sus procesos productivos. *Intangible Capital*, 9 (1), 153-183.
- Pervaiz, K. & Shepherd, Ch. (2012). *Administración de la innovación*. México: Pearson.
- Pinto, P. (2010). Industrialización de las rocas dimensionables. Seminario. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICT). En [http://www.ipicyt.edu.mx/actividades\\_resumen.php?evento=1545](http://www.ipicyt.edu.mx/actividades_resumen.php?evento=1545). Consultado en noviembre, 2013.
- Pisano, G. (1994). Knowledge, integration, and the locus of learning: an empirical analysis of process development. *Strategic Management Journal*, (15), 85-100.
- Polanyi, M. (1966) *The tacit dimension*. USA: Peter Smith, Gloucester.
- Ponjuán, G. (2008). La segunda generación de la gestión del conocimiento: un nuevo enfoque de la gestión del conocimiento. *Ciencias de la información*, 39 (1), 19-30.
- Popper, K. et al. (1978). *La lógica de las ciencias sociales*. México: Grijalbo.
- Porter, M. (1985). *Competitive advantage*. Boston: USA: Free Press.
- Porter, M. (1990), The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 68 (2), 73-93.
- Porter, M. (1998). *Estrategia competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. (25ª. reimpr.). México: Compañía Editorial Continental.
- Prahalad, C., & Hamel, G. (1990) The core competence of the corporation. *Harvard business review*, 79-91.
- Prahalad, C., & Krishnan, M. (2009). *La nueva era de la innovación. Cómo crear valor a través de las redes globales*. México: McGraw Hill.
- Prahalad, C., & Ramaswamy, V. (2002). La co-creación de valor. En el siglo XX, las empresas buscaron la eficiencia. En el XXI deben trabajar sobre las experiencias. *Gestión de Negocios*, 2 (5), 126-135.

- Preacher, K. & Hayes, A. (2004). SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 36, 717-731.
- Preacher, K., Rucker, D., & Hayes, A. (2007). Addressing moderated mediation hypotheses: theory, methods, and prescriptions. *Multivariate behavioral research*, 42 (1), 185–227.
- Premio Nacional de Tecnología e Innovación. (2013). Modelo de Gestión Tecnológica del Premio Nacional de Tecnología e Innovación (PNTi). En [www.pnt.org.mx](http://www.pnt.org.mx). Consultado en noviembre, 2013.
- Quintero-Campos, L. J. (2010). Aportes teóricos para el estudio de un sistema de innovación. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 20 (38), 57-76.
- Razavi, H. & Attarnezhad, O. (2013). Management of organizational innovation. *International journal of business and social science*, 4 (1), 226-232.
- Real Academia Española (2014). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: Espasa.
- Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología & Organización de Estados Americanos (2001). Manual de Bogotá: Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)/Organización de Estados Americanos (OEA). En [www.ricyt.org/manuales/doc](http://www.ricyt.org/manuales/doc). Consultado en octubre, 2013.
- Robles P. y Rojas, M. (2015). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en lingüística aplicada. *Revista Nebrija de lingüística aplicada*, 18.
- Robles, J., Sánchez, R. y Jiménez, H., (2004). Geochemical characterization of Mesoamerican travertine (tecali) and approach to their material provenance. *32th International Geological Congress*. Florencia, Italia (20-28 August). En <http://www.inageq.org.mx/Actas-Inageq-2006/Ponencias/>. Consultado en enero, 2015.
- Rodríguez, M.J. & Morar, R. (2007). *Estadística informática: casos y ejemplos con el SPSS*. España: Editorial Universidad de Alicante.
- Romero, L. (2006). Competitividad y productividad en empresas familiares pymes. *Revista EAN*, 57, 131-142.

- Romo, V., Hugo, Luis, A. & Rivas, T. (2012). Modelo de competitividad de las empresas operadora de telefonía móvil en México. *Revista Contaduría y Administración*, 57 (1).
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*, 11 (1), 7-31.
- Rugman, A. & Verbeke, A. (2002). Edith Penrose's contribution to the resource-based view of strategic management. *Strategic Management Journal*, (23), 769-780.
- Ruiz, M., Pardo, A. & San Martín, R. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles del Psicólogo*, 31 (1), 34-45.
- Rumelt, R. (1984). *Towards a Strategic Theory of the Firm*, en R. Lamb (ed.), *Competitive Strategic Management*. USA: Prentice-Hall.
- Sallenave, J. P. (1991). *Gerencia y planeación estratégica*. Colombia: Editorial Norma.
- Sánchez, A., & Sánchez, T. (1990). La minería no-metálica en México: visión geográfico-económica contemporánea. Instituto de Geografía, UNAM. Documento interno.
- Santiesteban, C. 2009:123. Principios de psicometría. España: Editorial Síntesis.
- Santos, M.J. & Díaz, R. (1997). *Innovación tecnológica y procesos culturales. Nuevas perspectivas teóricas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Sanz, R., Naranjo, J., Jiménez, D., & Pérez, L. ( 2011). Linking organizational learning whit technical innovation and organizational culture. *Journal of knowledge management*, 15 (6), 997-1015.
- Scarbrough, H. (1998). "Path(ological) dependency? Core Competencies from an organizational perspective", en *British Journal of Management*, 9 (3), 219-232.
- Schumpeter, J. (1934). *The theory of economic development*. USA: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. (1971). *Capitalismo, sociedad y democracia*. (Díaz, J. Trad.). España: Ediciones Aguilar.
- Secretaría de Economía (2010). Directorio de empresas de mármol y ónix de Puebla. <http://www.marmol-onix.com/>. Consultado en julio, 2013.
- Secretaría de Economía (2011 a 2014). El Panorama Minero de Puebla. Coordinación General de Minería y el Servicio Geológico Mexicano. En <http://www.sgm.gob.mx/pdfs/PUEBLA.pdf>. Consultado en enero de 2014.

- Secretaría de Economía (2012). Dirección General de Promoción Minera. Estudio de la cadena productiva del mármol. En <http://www.economia.gob.mx>. Consultado en julio, 2013.
- Secretaría de Economía (2012). Perfil de mercado del mármol. Coordinación General de Minería, Dirección General de Minería, Dirección General de Desarrollo Minero. México. En [www.economia.gob.mx/files/comunidad\\_negocios/](http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/). Consultado en diciembre, 2013.
- Secretaría de Economía (varios años). Anuario estadístico de la minería mexicana. Servicio Geológico mexicano. En <http://www.sgm.gob.mx/index.php?option>. Consultado en julio de 2015.
- Shrout, P. E., & Bolger, N. (2002). Mediation in experimental and nonexperimental studies: New procedures and recommendations. *Psychological Methods*, 7(4), 422-445.
- Sobel, M. (1982). Asymptotic Confidence Intervals for Indirect Effects in Structural Equation Models. *Sociological Methodology*, 13, 290-312.
- Solleiro, J. L. (2006). *El sistema nacional de innovación y la competitividad del sector manufacturero en México*. México: Plaza y Valdés Editores.
- Solleiro, J. L., & Castañón, R. (2008). *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas*. México: Editorial Plaza y Valdéz.
- Solleiro, J. L., Escalante, F., Herrera, A., Castañón, R., & Luna, K. (2009). *Gestión del conocimiento en centros de investigación y desarrollo de México, Brasil y Chile*. México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Solleiro, J.L. & Herrera, A. (2008). Conceptos básicos. En Solleiro, J.L., & Castañón, R. (2008). *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas*. México: Editorial Plaza y Valdéz.
- Spender, J. (1996). Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17, 45-62.
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. USA: Sage Publications.
- Steiger, J. H., (1990). Structural model evaluation and modification: an interval estimation approach. *Multivariate Behavioral Research*, 25(2), 173-180.

- Subramanian, A. y Nilakanta, S. (1996): Organizational innovativeness: Exploring the relationship between organizational determinants of innovation, types of innovations, and measures of organizational performance. *Omega*, 24 (6), 631-647.
- Sullivan, P. (2001). *Rentabilizar el capital intelectual. Técnicas para optimizar el valor de la innovación*. España: Paidós.
- Taylor, L. (2004). La explotación de un recurso mineral en la frontera norte de México. La comercialización del ónix mármol de Baja California, 1890-1958. *Región y Sociedad*, XVI (30), 117-157.
- Teece, D. & Pisano, G. (1994). The Dynamic Capabilities of Firms: an Introduction. *Industrial and corporate change journal*, 3 (3). 537-556.
- Teece, D. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Teece, D., Pisano, G. & Shuen, A. (1990). *Firm Capabilities, resources, and the Concept of Strategy: four paradigms of strategic management*. USA: University of California at Berkeley, Center for Research in Management, Consortium on Competitiveness & Cooperation.
- Teece, D., Pisano, G. y Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic. *Strategic Management Journal*, 18 (7), 509-533.
- Turabian, K., (2012) *A Manual for Writers of Research Papers, Theses and Dissertations.*, 7th edition, Chapter 1: What Research is and How Researchers think about it. USA: Press Editorial.
- Utterback, J. M. (1971): The process of technological innovation within the firm. *Academy of Management Journal*, 10, 75-88.
- Van de Ven, A.H., et al., (2001). *El viaje de la innovación. El desarrollo de una cultura organizacional para innovar*. México: Oxford University Press.
- Villarreal, R. y Villarreal, R. (2002). *México competitivo 2020: Un modelo de competitividad sistémica para el desarrollo*. México: Editorial Océano.
- Villavicencio, D. & López, P.L. (2009). *Sistemas de innovación en México: Regiones, redes y sectores*. México: Plaza y Valdés Editores.

- Volberda, H., Frans A., Bosch, V., & Heij, C. (2013). Management innovation: management as fertile ground for innovation. *European management review*, 10 (1), 1-15.
- Weerawardena, J. (2003). Exploring the role of market learning capability in competitive strategy. *European journal marketing*, 37, 407-409.
- Weerawardena, J., & Mavondo, F. (2011). Capabilities, innovation and competitive advantage. *Industrial Marketing Management*, 40, 1220-1223.
- Weerawardena, J., & Sullivan, G. (2008). Learning, innovation and competitive advantage in not-for-profit aged care marketing: a conceptual model and research propositions. *Journal of nonprofit and public sector marketing*, 9 (3) 53-73.
- Weerawardena, J., O'Cass, A., & Julian, C. (2006). Does industry matter? Examining the role of industry structure and organizational learning in innovation and brand performance. *Journal of business research*, 59 (37-45).
- Wernerfelt, B. (1995). The Resource-Based View of the Firm: Ten Years After. *Strategic Management Journal*, 16 (3), 171-174.
- Wernerfelt, B. 1984. A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal* 5(2), 171-180.
- West, B., Welch, K. & Galecki, A. (2007). *Linear mixed models: a practical guide using statistical software*. USA: Chapman & Hall/CRC.
- Winter, S. (2003). Understanding dynamic capabilities. *Strategic Management Journal*, 24, 991-995.
- Wolfe, R.A. (1994): Organizational innovation: review, critique and suggested research directions. *Journal of Management Studies*, 31 (3), 405-431.

## Anexo 1. Instrumento de medición

## Instrumento de Medición



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**  
**DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**

El presente cuestionario forma parte de una investigación **para obtener el grado de doctor en ciencias de la administración** en la Universidad Nacional Autónoma de México. Se le agradece por su valiosa colaboración para realizar este estudio. **Objetivo de investigación:** analizar el efecto moderador de la innovación no tecnológica en la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave en empresas del subsector de mármol del estado de Puebla.

**Responsable:** M. en A. Conrado Aguilar Cruz  
*email:* conrado@mixteco.utm.mx; *celular:* 95 31 05 02 01

<b>Datos Generales de la Empresa</b>	
Nombre:	
Localización:	
Municipio: (a) Amozoc (b) Puebla (c) Tehuacán (d) Tepeaca (d) Tepexi (e) Tecalli de Herrera	
Número de empleados: (a) Hasta 10 (b) Entre 11 y 50 (c) Entre 51 y 250 (d) Más de 250	
Tamaño: (a) Micro (b) Pequeña (c) Mediana	Año inicio operaciones:
Actividad principal: (a) Producción (b) Comercialización (c) Producción y comercialización	
Área de comercialización: (a) Nacional (b) Internacional	

<b>Datos Generales del entrevistado</b>		
Nombre:	Edad:	Sexo:
Profesión:		
Puesto:	Antigüedad en el puesto:	

**Instrucciones:** Conteste los siguientes cuestionarios, seleccionando la respuesta que más se adecue a las condiciones de su empresa, donde **1** = totalmente en desacuerdo y **5** = totalmente de acuerdo.  
 Se le agradece anticipadamente, por su colaboración.

**Cuestionario para analizar los efectos de la innovación no tecnológica en la relación entre conocimiento organizacional y competencias clave (EFINT).**

<b>Innovación de organización e innovación de mercadotecnia</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>
<b>Innovación de organización</b>					
1. Es común en la empresa probar nuevas formas de colaboración con nuestros proveedores.	1	2	3	4	5
2. Tenemos convenios formales de colaboración con universidades y centros de investigación para desarrollar nuevos productos y servicios.	1	2	3	4	5
3. Es práctica común buscar nuevas maneras de colaboración con nuestros clientes.	1	2	3	4	5
4. En los últimos tres años hemos implantado una nueva estructura organizativa de la empresa.	1	2	3	4	5
5. Recientemente hemos implantado nuevas formas de organizar el trabajo en la empresa.	1	2	3	4	5
6. Continuamente probamos nuevas maneras para mejorar el aprendizaje de las personas.	1	2	3	4	5
7. En la empresa acostumbramos compartir el conocimiento con los empleados.	1	2	3	4	5
8. Es habitual que la gente de la empresa comuniquen sus ideas sobre cómo mejorar.	1	2	3	4	5
<b>Innovación de mercadotecnia</b>					
9. En los últimos tres años, al menos una vez, se han modificado nuestros productos, su forma y su aspecto sin modificar su funcionalidad y uso.	1	2	3	4	5
10. Consideramos estar a la vanguardia con nuestros diseños de productos y servicios.	1	2	3	4	5
11. Nuestros productos se asocian a conceptos temáticos, por ejemplo: vendemos naturaleza, confort, status, originalidad, durabilidad y trascendencia.	1	2	3	4	5
12. Por lo general, tomamos muy en cuenta las ideas y las propuestas del cliente sobre nuevos diseños y servicios.	1	2	3	4	5
13. En la compañía es común que desarrollemos nuevos canales de comercialización y ventas.	1	2	3	4	5
14. En la empresa, siempre logramos adaptar nuestros productos y servicios a las necesidades de los clientes.	1	2	3	4	5
15. La empresa posee un sistema de información personalizado de los clientes para darles seguimiento.	1	2	3	4	5
16. Recientemente diseñamos nuevo embalaje para mejorar el cuidado del producto durante su transporte.	1	2	3	4	5
17. En los últimos tres años desarrollamos una nueva estrategia de comunicación y venta de productos.	1	2	3	4	5

<b>Conocimiento organizacional</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>
<b>Socialización</b>					
18. La gente de nuestra empresa puede romper con concepciones tradicionales para ver las cosas en forma nueva y diferente.	1	2	3	4	5
19. La gente trata de entender la manera de pensar y actuar del resto de sus colegas.	1	2	3	4	5
20. Durante las reuniones de trabajo, nosotros buscamos entender el punto de vista de cada uno de nuestros colaboradores.	1	2	3	4	5
<b>Externalización</b>					
21. Se realizan reuniones periódicas donde las personas comparten sus opiniones sobre aspectos relacionados con sus tareas cotidianas.	1	2	3	4	5
22. En nuestra empresa se fomenta la difusión del conocimiento a través de políticas de compensación.	1	2	3	4	5
23. La compañía comparte con sus colaboradores reportes sobre su desempeño personal.	1	2	3	4	5
<b>Combinación</b>					
24. En la empresa existen archivos y bases que indican cómo hacer el trabajo.	1	2	3	4	5
25. Los sistemas de información facilitan compartir información entre las personas.	1	2	3	4	5
26. La información necesaria puede obtenerse a partir de los archivos y bases de datos de la compañía.	1	2	3	4	5
<b>Interiorización</b>					
27. Por lo general, las alianzas y las redes externas se establecen con otras empresas para promover el aprendizaje.	1	2	3	4	5
28. A menudo, las sugerencias hechas por los empleados se incorporan en los procesos, productos o servicios.	1	2	3	4	5
29. Es común recibir retroalimentación de los clientes sobre atención recibida, calidad, precio y tiempos de entrega.	1	2	3	4	5

<b>Capacidades clave</b>	<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>En desacuerdo</b>	<b>Indiferente</b>	<b>De acuerdo</b>	<b>Totalmente de acuerdo</b>
<b>Acceso a mercados</b>					
30. Estar cerca del cliente, conocer sus necesidades y sus expectativas es una prioridad para nuestra empresa.	1	2	3	4	5
31. El prestigio de nuestra empresa se sostiene en la práctica de sus valores y creencias.	1	2	3	4	5
32. Es política de la empresa obtener materias primas e insumos de calidad.	1	2	3	4	5
<b>Valor para el cliente</b>					
33. En nuestra empresa el soporte técnico y la asesoría forman parte del servicio al cliente.	1	2	3	4	5
34. Nuestros productos y servicios otorgan beneficios extraordinarios para los clientes; ellos así lo reconocen y lo transmiten de boca en boca.	1	2	3	4	5
35. Nuestra empresa elabora productos con un mayor grado de fiabilidad que la competencia.	1	2	3	4	5
36. Nuestros productos poseen una funcionalidad y aplicación distinta a lo que ofrece la competencia.	1	2	3	4	5
<b>Costo/valor para la empresa</b>					
37. La protección intelectual (mediante patentes, marcas, modelos y diseños) es una práctica común en nuestra empresa.	1	2	3	4	5
38. Es común, en la empresa, recibir devoluciones por defectos de fabricación.	1	2	3	4	5
39. En nuestra empresa el proceso de fabricación inicia con un pedido; no fabricamos nada que no confirme el cliente mediante un anticipo.	1	2	3	4	5
40. Es política de la empresa realizar acciones para reducir los desperdicios.	1	2	3	4	5

## Anexo 2. Cuestionario para el juicio de expertos

Estimado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el presente instrumento de medición que forma parte de la investigación para evaluar el efecto moderador en la relación entre el conocimiento organizacional y las capacidades clave en las empresas del subsector del mármol del estado de Puebla. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste puedan aplicarse en las ciencias de la administración. Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombres y apellidos del juez: \_\_\_\_\_

Formación académica \_\_\_\_\_

Áreas de experiencia profesional \_\_\_\_\_

Tiempo \_\_\_\_\_ cargo actual \_\_\_\_\_

Institución/empresa \_\_\_\_\_

El objetivo es evaluar la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems que conforman el instrumento para medir efecto de la innovación no tecnológica (innovación de organización e innovación de mercadotecnia) en la relación entre el conocimiento organizacional y las competencias clave en las empresas del subsector del mármol del estado de Puebla.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda

Categoría	Calificación	Indicador
<b>Suficiencia</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión, bastan para medirla.	1. No cumple 2. Bajo nivel 3. Nivel moderado 4. Alto nivel	-Los ítems son insuficientes para medir la dimensión. -Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no la dimensión total. -Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. -Los ítems son suficientes para medir la dimensión.
<b>Claridad</b> El ítem se comprende fácilmente desde el punto de vista de su significado y de su formulación.	1. No cumple 2. Bajo Nivel 3. Nivel moderado 4. Alto nivel	-El ítem no es claro, debe ser totalmente modificado. -El ítem es poco claro, requiere bastantes modificaciones. -Requiere modificaciones muy específicas. -El ítem es claro, no requiere modificaciones.
<b>Coherencia</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. No cumple 2. Bajo nivel 3. Nivel moderado 4. Alto nivel	-El ítem no tiene relación lógica con la dimensión. -El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión. -El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. -El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>Relevancia</b> El ítem es esencial o importante, por lo tanto, debe ser incluido.	1. No cumple 2. Bajo Nivel 3. Nivel moderado 4. Alto nivel	-El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión. -El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste. -El ítem es relativamente importante. -El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

Fuente: Adaptado a partir de Escobar y Cuervo, 2008: 35-36 y Robles & Rojas, 2015.

Hoja de respuestas					
Dimensión	ítem	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia
Innovación no tecnológica	1				
	2				
	3				
	.				
	.				
	18				
Conocimiento organizacional	19				
	19				
	20				
	.				
	.				
	31				
Competencias clave	32				
	.				
	.				
	45				
Observaciones:					

### Anexo 3. Relación de empresas estudiadas

Empresas y puesto del entrevistado					
Empresa	Puesto entrevistado	Empresa	Puesto entrevistado	Empresa	Puesto Entrevistado
1. APRES	Propietario	46. Obelis	Propietario	91. Matram	Propietario
2. Mármol Diseño	Director	47. Elements	Director	92. Mármoli	Encargado
3. Piedrarte	Propietario	48. Esculturas	Propietario	93. Marblemar	Propietario
4. AROM	Propietario	MAO	Propietario	94. Mezher	Director
5. ARTECALOM	Encargado	49. Arte Esculturas	Gerente	95. Emit	Propietario
6. Arte Aga	Encargado	50. Extracmar	Propietario	96. Maliman	Gerente
7. Artes Chen	Propietario	51. Finom	Director	97. Omega	Director
8. Artesonix	Propietario	52. Flonava	Director	98. Onice Mar	Encargado
9. Artes Decon	Director	53. G-Mármol	Gerente	99. Ónix Nava	Gerente
10. Artes Ángela	Propietario	54. Guagnelli	Gerente	100. Loeza	Propietario
11. Artes Mármol	Propietario	55. Indumarmex	Propietario	101. Ponces	Propietario
12. Artes Flor	Propietario	56 Artysjan	Administrador	102. Atralux	Propietario
13. Artes Hevax	Propietario	57. La bodega	Propietario	103. AXEL	Propietario
14. Artes Itza	Propietario	58. La Cantera	Propietario	104. Brajami	Propietario
15. Artes CJ	Propietario	59. Era de Piedra	Propietario	105. GALEX	Propietario
16. Artes Jared	Propietario	60. La marmolera	Gerente	106. MARUZ	Propietario
17. Artes Lux	Propietario	61. Maleno	Gerente	107. Teocalli	Gerente
18. Artes Mara	Propietario	62. Marble Stone	Propietario	108. Uriel Mable	Propietario
19. Artes Melo	Propietario	63. Marimar	Director	109 Orlan mármol	Gerente
20. Artes Miry	Propietario	64. Marinox	Propietario	110 Osor mármol	Propietario
21. Artes Moral	Propietario	65. Margo	Encargado	111. Outlet	Propietario
22. Artes PSOM	Propietario	66. Arte mármol	Gerente	112. Pietra Santa	Gerente
23. Artes Solange	Director	67. Mármol Xtrac	Propietario	113. Anaix	Propietario
24. Artes Vale	Propietario	68. Mármol Olvera	Administrador	114. Roca Maya	Propietario
25. Asoc. Artexa	Presidente	69. Santo Domingo	Gerente	115. Samo Arte	Propietario
26. Romaza	Propietario	70. Mármol y granito	Propietario	116. Santo Tomás	Gerente
27. Cantera De-ma	Propietario	71. Marmolvaz	Propietario	117. Cooperativa	Presidente
28. Cantera Sumir	Propietario	72. Mármoles 12	Gerente	118. SOLCER Arte	Propietario
29. Cantera Masana	Propietario	73. Pelícano	Gerente	119.	Propietario
30. Cantera Stomas	Propietario	74. La Conchita	Propietario	SoloTravertino	Gerente
31. Cantera Zapata	Propietario	75. Mármol Dayan	Propietario	120.Stone House	Encargado
32. Cantera La Joya	Propietario	76. Mármoles	Propietario	121. Alex Meza	Propietario
33. GENOVI	Encargado	Divino	Gerente	122 Nuñeztay	Gerente
34. Central de Acopio	Presidente	77. El Zafiro	Propietario	123.Margra	Propietario
35. Centra-Mar	Director	78. Mármol Gómez	Gerente	124. Marmolt	Administrador
36. Centro-Marchia	Encargado	79. Mármol Loma	Propietario	125. Edith Meza	Gerente
37. El punto	Director	80. Manantial	Gerente	126. Pepe Meza	Director
38. Contramarín	Director	81. MANSIS	Gerente	127. TEMEZ	Propietario
39. Cosmer	Propietario	82. Piedra Natural	Gerente	128. TOMSA	Gerente
40. D´todo	Encargado	83. Piedra Legend	Gerente	129. Terramar	Encargado
41. D´Sing	Director	84. Pisos y Muros	Propietario	130. Terrazos	Gerente
42.DEVIS decoración	Propietario	85. Puentemar	Propietario	131. Cimarrón	Gerente
43. Damex	Administrador	86. San Miguel	Director	132.Travert Puebla	Gerente
44. Diseños Finos	Administrador	87. Tepexan	Jefe	133.Traver Mex.	Propietario
45. ArteDecorativo	Propietario	88. Tepeaxa	Encargado	134. VerArte	Director
		89. Victormar		135. VettaglioDi	
		90 Extracciones			

Fuente: Entrevista directa en puesto de trabajo, agosto-septiembre 2015.

Nota: Algunos nombres de empresas fueron modificados a solicitud del entrevistado para guardar confidencialidad.

## Anexo 4. Directorio de empresas procesadoras

### Plantas procesadoras y sustancia beneficiada

Nombre de la planta	Municipio	Procesamiento (Toneladas/ año)	Sistema Operación	Sustancia beneficiada
Imp-Exp, Materiales Pétreos S.A. de C.V.	Amozoc	N.D	Corte y pulido	Mármol
Industrializadora de Mármol Amozoc	Amozoc	6,840	Corte y pulido	Mármol
Mármoles y Canteras Olimán, S. A de C.V.	Amozoc	N.D	Corte y pulido	Mármol y Granito
Mármoles Victoria, S. A. de C. V.	Amozoc	N.D	Corte y pulido	Mármol
Guagnelli Mármol, S.A de C.V.	Puebla	N.D	Corte y pulido	Mármol y Travertino
Mármoles y Terrazos, S.A. de C. V.	Puebla	7,200	Corte y pulido	Mármol
J. G. Mármol, S.A. de C.V.	Puebla	580,000	Corte y pulido	Mármol
Mármol y Granito Natural, S.A. de C.V.	Puebla	1,450	Corte y pulido	Mármol y Granito
Olimán Mármol Ónix y Granito	Puebla	N.D	Laminado	Mármol y Ónix
Terramar Mármol, S.A. de C.V.	Puebla	18,000	Corte y pulido	Mármol y Travertino
Central Marmolera de Puebla, S.A de C.V.	Puebla	3,600	Laminado	Mármol y Ónix
Taller José Meza	Tecalli	N.D	Laminado	Mármol y Ónix
Marmoles Klemsa, S.A. de C.V.	Tehuacán	1080	Corte y pulido	Mármol
Mármoles Tepeaca, S.A. de C.V.	Tepeaca	6,120	Corte y pulido	Mármol
Procesador y Exportadora Mármol, S.A de C.V.	Tepeaca	2,880	Laminado	Mármol
Ctral Acopio-Procesadora Mármol, Sgo. Acatlán	Tepeaca	36, 000 M <sup>2</sup>	Corte y pulido	Mármol
Ejido San Lorenzo Joya de Rodríguez	Tepeaca	N.D	Corte y pulido	Mármol
Amancio Rojas	Tepexi	N.D	Corte y pulido	Mármol
Industrial Marmolera Mexicana, S.A. de C.V.	Tepexi	N.D	Corte y pulido	Mármol
Industrialización Materiales Pétreos, Laja Mixteca	Tepexi	N.D	Corte y pulido	Mármol
Marmolera Gómez	Tepexi	N.D	Corte y pulido	Mármol
Pétreos Explotación Piedra y Mármol, S.A de C.V	Tepexi	N.D	Corte y pulido	Mármol
Procesadora y Exportadora de Mármol Mixteca	Tepexi	N.D	Corte y pulido	Mármol
Mármoles Travertinos Mexicanos, S. A. de C.V	Tepexi	N.D	Corte y pulido	Mármol y Travertino
Solo Travertino, S.A de C.V.	Tepexi	N.D	Corte y pulido	Travertino
Mármoles y Canteras Rojas, S.A. de C.V.	Tepexi	N.D	Corte y pulido	Travertino
Martínez Marble	Tepexi	N.D	Corte y pulido	Travertino

Fuente: Elaborado a partir de las diversas fuentes referenciadas e investigación de campo, 2014-2015.

## **Anexo 5. Guía para entrevista no estructurada**

### **Sección A. Innovación empresarial (organizativa y mercadotecnia)**

1. Cómo es la relación entre la empresa con empresas del sector de mármol (laminadoras, transporte, cantera, maquinaria y equipo, herramientas, sustancias como el ácido, otras), cámaras industriales (representantes del sector minero) y dependencias del gobierno (hacienda, municipio, gobierno del estado)
2. ¿Con qué sistemas cuenta la empresa?
3. ¿Quién es su competencia? ¿Sabe lo que al respecto hace su competencia?
4. Sobre los clientes:
  - ¿Podría describir el perfil de sus clientes? ¿Está por escrito?
  - ¿Cómo describiría la atención a clientes?
  - ¿Los clientes le proporcionan retroalimentación sobre la atención recibida, la calidad, precio, características, entrega, del producto?
  - ¿Sabe de las experiencias de sus clientes al recibir el producto y/o servicio?
5. Sobre la estructura organizacional:
  - ¿Cuenta con una estructura?
  - ¿Le parece flexible?
  - ¿Le haría cambios? ¿Cuáles?
6. ¿Cuál de los siguientes enunciados se identifica más la empresa?
  - a) Empresas dominadas por los proveedores que se caracterizan por introducir tecnología incorporada mediante la compra de equipo.
  - b) Empresas intensivas en escala, que producen bienes con un cierto grado de estandarización destinada a grandes mercados de consumo.
  - c) Empresas que actúan como proveedores especializados y que establecen una estrecha relación con sus clientes, para los que adapta y mejora la tecnología utilizando fuentes de innovación tanto internas como externas. ¿En qué consisten tales adaptaciones y mejoras de la tecnología?

### **Sección B. Competencias clave**

7. Para identificar acciones innovadoras en la determinación del precio del producto más allá de la estructura de los costos.
  - ¿Qué criterios toma en cuenta a la hora de fijar el precio de venta?
  - ¿En la fijación del precio final del producto se toman en cuenta todos los costos en que incurre su empresa?
  - ¿Conoce con exactitud los costos relacionados con la producción, administración y comercialización de su producto?

- ¿Tiene control estricto sobre los costos de producción, administración y venta de su producto?
8. Para identificar decisiones estratégicas así como las competencias clave entre las empresas de la industria de mármol.
- ¿Qué significa para usted una capacidad/competencia empresarial?
  - ¿Qué es lo que su empresa puede hacer particularmente bien, al grado que considera es un rasgo que distingue y constituya el núcleo fundamental de su negocio?
  - ¿Qué cualidades intrínsecas a su empresa considera es lo que la impulsan al éxito económico a través del tiempo?
  - ¿Qué rasgos/cualidad/atributo/característica propia de su empresa considera proveen acceso potencial a una amplia variedad de mercados?
  - ¿Qué propiedad/característica/rasgo/atributo intrínseca a su empresa considera son difíciles de imitar por sus competidores?
  - En los últimos tres años su empresa ha incursionado en nuevos mercados?
  - Que acciones realizó para desarrollar/crear nuevos mercados
  - ¿Qué atributos/cualidad/rasgo/característica de su empresa considera contribuyen a los beneficios del producto final/servicio percibidos por el cliente?
  - ¿Qué peculiaridad intrínsecas a su empresa considera contribuyen a reducir costos para la empresa?
  - ¿Qué características/cualidad/rasgo/atributos intrínsecas/inherentes a su empresa considera contribuyen a generar valor para la empresa?