



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

“Las prácticas de gestión de tecnología en empresas mexicanas productoras de mezcal artesanal en el Estado de Oaxaca”

T e s i s

Que para optar por el grado de:

Doctora en Ciencias de la Administración

Presenta:

Celia Luz González Fernández

Comité Tutor

Tutor principal:

Dra. Alejandra Herrera Mendoza
Facultad de Contaduría y Administración, UNAM

Dr. Juan Manuel Corona Alcántar
Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

Dr. Jorge Armando Juárez González
Facultad de Contaduría y Administración, UNAM

Ciudad de México, marzo 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



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

“Las prácticas de gestión de tecnología en empresas mexicanas productoras de mezcal artesanal en el Estado de Oaxaca”

T e s i s

Que para optar por el grado de:

Doctora en Ciencias de la Administración

Presenta:

Celia Luz González Fernández

Comité Tutor

Tutor principal:

Dra. Alejandra Herrera Mendoza
Facultad de Contaduría y Administración, UNAM

Dr. Juan Manuel Corona Alcantar
Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco

Dr. Jorge Armando Juárez González
Facultad de Contaduría y Administración, UNAM

Dra. María Elena Camarena Adame
Facultad de Contaduría y Administración, UNAM

Dra. María Hortensia Lacayo Ojeda
Facultad de Contaduría y Administración, UNAM

Ciudad de México, marzo 2018

Agradecimientos

A la UNAM, y de modo particular, a la Facultad de Contaduría de Administración que me brindó la oportunidad de realizar estudios de posgrado y el honor de participar en el Programa de Doctorado en Ciencias de la Administración.

A mi tutor, el Dr. Carlos Eduardo Puga Murguía, cuyo saber fue determinante para iniciar mis estudios doctorales, mi cariño por siempre. *In Memoriam*.

A mi tutora principal la Dra. Alejandra Herrera Mendoza, cuya guía orientó desde el inicio esta investigación, brindándome amplio conocimiento en el campo de la gestión tecnológica, propiciando la comprensión del conocimiento y la profundidad de esta tesis. Gracias por brindarme su paciencia y su confianza.

Al Dr. Juan Manuel Corona Alcántar, por lo pertinente de sus recomendaciones y retroalimentación en la necesidad de obtener una visión internacional en el campo de conocimiento tradicional y de la gestión tecnológica.

Al Dr. Jorge Armando Juárez González, por su invaluable apoyo e incontables señalamientos que incrementaron sustancialmente el presente documento.

A mis queridas lectoras, la Dra. María Hortensia Lacayo y la Dra. María Elena Camarena Adame, quienes puntualmente señalaron las debilidades y fortalezas de la investigación, ayudando a mejorar los elementos metodológicos.

Un agradecimiento muy especial a la Dra. María del Carmen del Valle Rivera, quien me motivó a detectar los puntos de innovación y beneficio social de las empresas objeto de este estudio.

A la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y a los investigadores y amigos de la Facultad de Contaduría y Administración, especialmente al Dr. Carlos González López.

A mi esposo Amado, a Mónica y Miguel y, en especial, a mi querido hijo Amado, quienes siempre estuvieron apoyándome con cariño y paciencia para llegar a este momento. A mis hermanos y amigos potosinos, gracias por creer en mí y alentarme a finalizar mis estudios doctorales.

A mis compañeros, maestros y doctorantes de la FCA-UNAM, que, durante todo este camino recorrido, en cada momento y circunstancia, me han acompañado en forma especial; sus consejos, apoyo incondicional y cariño, me estimularon para terminar mis estudios doctorales.

A la Lic. Rocío Ruiz Chávez, Subsecretaria de Competitividad y Normatividad de la Secretaría de Economía, por su invaluable apoyo en la investigación de campo que fue determinante para esta tesis Doctoral.

A los maestros mezcaleros, cuyo saber ha logrado perdurar a través del tiempo: Gracias por aportar comentarios y conocimientos, en especial al Grupo *Los Danzantes* y a los productores de agave-mezcal de la República Mexicana.

Resumen

Desarrollada desde una perspectiva de sistematización metodológica que permite a las empresas objeto de estudio racionalizar el conocimiento tradicional y aplicarlo en prácticas artesanales de gestión tecnológica, la investigación que aquí se presenta analiza la problemática derivada de la insuficiencia del conocimiento de los trabajadores capacitados de la industria artesanal del mezcal ubicada en el Estado de Oaxaca para implementar debidamente los procesos tecnológicos y preservar prácticas sustantivas derivadas del conocimiento generacional, que otorgan valor agregado al producto en términos de calidad, autenticidad, identidad y eficiencia. El objetivo general de la presente investigación es identificar y, analizar las prácticas de gestión tecnológica de las citadas empresas para probar que la incorporación de prácticas de gestión de tecnología genera innovaciones en dichas empresas.

La investigación aporta elementos de juicio para fomentar el desarrollo de una industria emblemática de México, contribuyendo al desarrollo sustentable de todos sus grupos de interés —productores, comercializadores, distribuidores, campesinos—, mismos que integran la cadena de valor agave-mezcal y conforman un factor sustantivo para detonar el desarrollo regional.

El método de investigación se define como deductivo, transversal-causal, dado que refleja la aplicación de las prácticas de gestión tecnológica en las empresas productoras de mezcal artesanal, de tipo familiar ubicadas en el estado de Oaxaca. Se determinó aplicar un muestreo de cuota y utilizar la técnica de encuesta, a partir de la elaboración de un cuestionario aplicado a 35 empresas con el propósito de ofrecer respuestas a las interrogantes planteadas por la investigación. Los resultados explican el comportamiento de las prácticas de gestión tecnológica y aportan elementos para validar la hipótesis y formular una propuesta para las empresas que conforman la industria mexicana productora de mezcal artesanal. Finalmente, cabe señalar que como referente teórico se utilizó el Modelo del Premio Nacional de Gestión Tecnológica e Innovación de México.

Abstract

The practices of technology management in mexican companies producing mezcal craft in the state of Oaxaca

Developed from a perspective of methodological systematization that allows the companies under study to rationalize traditional knowledge and apply it in handcraft practices of technological management, the research presented here analyzes the problems arising from the insufficiency of the knowledge of skilled workers of the handcraft mezcal industry located in the State of Oaxaca to properly implement technological processes and preserve substantive practices derived from generational knowledge, which provide added value to the product in terms of quality, quality, and efficiency. The general objective of this research is to identify and analyze the technological management practices of these companies to prove that the incorporation of technology management practices generate innovations of these companies.

The research provides elements of judgment to encourage the development of an emblematic industry in Mexico, contributing to the sustainable development of all its groups of interest: stakeholders -producers, marketers, distributors, farmers-, who integrate the value chain agave-mezcal and form a substantive factor when it comes to detonating regional development.

The research method is defined as deductive, transversal-causal, given that it reflects the application of technology management practices in the companies producing handcraft mezcal and family-type businesses that comprise it in the state of Oaxaca. A quota sampling and survey technique was determined based on the development of a questionnaire applied to 35 companies to provide answers to the questions raised by the investigation. The results explain the behavior of technological management practices and provide elements to validate the hypothesis and formulate for the mexican handcraft mezcal production industry. Finally, it should be noted that the Model of the National Prize for Technological Management and Innovation of Mexico was used as a theoretical reference.

AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS	XII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
1.4 JUSTIFICACIÓN	9
1.5 PROPÓSITO	11
1.6 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	12
1.7 ALCANCE	13
1.8 ESTRUCTURA CAPITULAR	13
2.	15
INDUSTRIA PRODUCTORA DE MEZCAL EN OAXACA	15
2.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LA INDUSTRIA DEL MEZCAL	16
2.2 LA INDUSTRIA MEXICANA PRODUCTORA DE MEZCAL	17
2.2.1 LA INDUSTRIA PRODUCTORA DE MEZCAL EN OAXACA	21
2.3 PROBLEMÁTICA DE LA INDUSTRIA ANTE LA GESTIÓN DE TECNOLOGÍA	24
2.4 TAXONOMÍA DEL AGAVE MEZCAL	26
2.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CULTIVO DEL MAGUEY-MEZCAL	28
2.6 LA CADENA DE VALOR AGAVE-MEZCAL	30
2.6.1 ESLABÓN 1: PROVEEDORES DE INSUMOS	30
2.6.2 ESLABÓN 2: PRODUCTORES DE AGAVE	30
2.6.3 ESLABÓN 3: PRODUCTORES DE MEZCAL	31
2.6.3.1. PROCESO PRODUCTIVO PARA LA ELABORACIÓN DE MEZCAL	32
2.6.4 ESLABÓN 4: ENVASADORES	35
2.6.5 ESLABÓN 5: COMERCIALIZADORES	36
2.6.6 ESLABÓN 6: CANALES DE DISTRIBUCIÓN	36
2.6.7 ESLABÓN 7: VENTA	36
2.6.8 ESLABÓN 8: PUBLICIDAD	36
2.6.9 COMITÉ NACIONAL SISTEMA PRODUCTO AGAVE MEZCAL	40
2.7 MARCO NORMATIVO	41
2.7.1 PROPIEDAD INTELECTUAL	46
2.7.2 NOM-070-SCFI-1994 Y DENOMINACIÓN DE ORIGEN	49
2.8. INVESTIGACIONES EN LA PRODUCCIÓN DE VINOS Y LICORES	51
3. GESTIÓN DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	57

3.1 INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DE TECNOLOGÍA	58
3.1.1 TECNOLOGÍA	60
3.1.1.1 CLASIFICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA	61
3.1.2 GESTIÓN	63
3.1.3 GESTIÓN DE TECNOLOGÍA	65
3.1.4 PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍA	69
3.2 CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO	70
3.2.1 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	71
3.3 CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y PRODUCCIÓN ARTESANAL	73
3.4 APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO	82
3.5 CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO Y TRAYECTORIA TECNOLÓGICA	83
3.6 CAMBIO TECNOLÓGICO	86
3.7 MODELOS DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍA	89
3.7.1 MODELO DE MORIN & SEURAT	90
3.7.2 MODELO DE GREGORY	90
3.7.3 MODELO DE SUMANTH	90
3.7.4 MODELO COTEC- TEMAGUIDE	91
3.7.5 MODELO DE HIDALGO, LEÓN & PAVÓN	92
3.7.6 MODELO DEL PREMIO NACIONAL DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	94
3.7.7 SÍNTESIS DE LOS MODELOS DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍA	95
3.8. INNOVACIÓN: DEFINICIÓN Y CONCEPTO	100
3.8.1 TIPOS DE INNOVACIÓN	103
3.9 LA GESTIÓN DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	107
3.10. MODELOS DE INNOVACIÓN	110
3.10.1 MODELO LINEAL	110
3.10.2 MODELO MARQUIS	111
3.10.3 MODELO LONDON BUSINESS SCHOOL	112
3.10.4 MODELO KLINE	113
4. DISEÑO METODOLÓGICO PARA LA INVESTIGACIÓN	115
4.1. PROCESO DE INVESTIGACIÓN	116
4.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	118
4.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN	118
4.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	119
4.5. OBJETIVOS	120
4.5.1 OBJETIVO GENERAL	120
4.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	120
4.6 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	120
4.6.1 PREGUNTA GENERAL	120
4.6.2 PREGUNTAS ESPECÍFICAS	120
4.7 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	120
4.8 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN Y UNIDAD DE ANÁLISIS	120
4.8.1 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN Y DE LA MUESTRA	121
4.8.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA	121
4.9 CONVOCATORIA, PRUEBA PILOTO Y APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO	124

4.10 TÉCNICAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	124
4.10.1 TÉCNICA DE ENCUESTA	124
4.10.2 EL INSTRUMENTO	125
4.10.3 DISEÑO DEL CUESTIONARIO	126
4.10.3.1 REFERENTE TEÓRICO Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO	127
4.10.3.2 ESTRUCTURA DEL CUESTIONARIO	130
4.11 PONDERACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO	132
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	136
<hr/>	
5.1 CONFIABILIDAD Y VALIDEZ	137
5.2. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA	138
5.2.1 DATOS GENERALES Y SOCIODEMOGRÁFICOS	138
A. UBICACIÓN DE LOS INFORMANTES	138
B. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LOS DATOS	138
B.1 PERFIL DEL ENCUESTADO	138
B. 2 TRANSFERENCIA GENERACIONAL DE CONOCIMIENTO	139
B.3 MARCAS	140
B.4 PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO	141
B.5 PRODUCCIÓN	141
5.2.2. ANÁLISIS DE FRECUENCIAS EN LAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN TECNOLÓGICA	142
A. PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA DEL PROCESO <i>VIGILAR</i>	142
B. PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA DEL PROCESO <i>PLANEAR</i>	143
C. PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA DEL PROCESO <i>HABILITAR</i>	144
D. PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA DEL PROCESO <i>PROTEGER</i>	145
E. PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA DEL PROCESO <i>IMPLANTAR</i>	145
5.2.3. PRÁCTICAS DE GESTIÓN TECNOLÓGICA POR MÉTODO UTILIZADO: ANÁLISIS	149
A. PARA EL PROCESO <i>VIGILAR</i>	149
B. PARA EL PROCESO <i>PLANEAR</i>	151
C. PARA EL PROCESO <i>HABILITAR</i>	152
D. PARA EL PROCESO <i>PROTEGER</i>	153
E. PARA EL PROCESO <i>IMPLANTAR</i>	153
5.2.4 PRÁCTICAS DE GESTIÓN TECNOLÓGICA POR MEDIO UTILIZADO: ANÁLISIS	156
A. PARA LA PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA <i>VIGILAR</i>	156
B. PARA LA PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA <i>PLANEAR</i>	157
C. PARA LA PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA <i>HABILITAR</i>	157
D. PARA LA PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA <i>PROTEGER</i>	158
E. PARA LA PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA <i>IMPLEMENTAR</i>	159
5.3 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	163
5.3.1 ANÁLISIS UNIVARIABLE	166
5.3.2 ANÁLISIS MULTIVARIADO	169
5.3.3 HALLAZGOS	174
A. PARA LA PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA <i>VIGILAR</i>	174
B. PARA LA PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA <i>PLANEAR</i>	176
C. PARA LA PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA <i>HABILITAR</i>	177
D. PARA LA PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA <i>PROTEGER</i>	178
E. PARA LA PRÁCTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA <i>IMPLANTAR</i>	179

5.3.4 FUENTES EMPÍRICAS	180
6. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y EXPERIENCIAS	183
CONCLUSIONES	184
RECOMENDACIONES	188
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	188
REFERENCIAS	189
BIBLIOGRAFÍA	190
HEMEROGRAFÍA	202
INVESTIGACIONES DE GRADO	209
LEGISLACIÓN	210
ANEXOS	212
ANEXO1: GLOSARIO	213
ANEXO2: CUESTIONARIO Y PONDERACIÓN	218
ANEXO3:	229
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-070-SCFI- MEZCAL DENOMINACIÓN DE ORIGEN	229
ANEXO3: TABLA BIBLIOMÉTRICA	230
ANEXO 4: ENTREVISTAS	233

Índice de tablas

Tabla 1	Producción de mezcal por Estado (participación porcentual)	18
Tabla 2	Envasado de mezcal para mercado nacional (participación porcentual).	18
Tabla 3	Ventas de bebidas alcohólicas en el mercado nacional (participación porcentual)	19
Tabla 4	Porcentaje de bebidas alcohólicas producidas en México: Mercado de exportación	20
Tabla 5	Incremento de los actores en la cadena de valor	22
Tabla 6	Clasificación de las empresas productoras de mezcal y tipo de proceso productivo	32
Tabla 7	Cadena de valor de empresas mexicanas productora de mezcal artesanal en el Estado de Oaxaca	38
Tabla 8	Cronología de la denominación de origen del mezcal	51
Tabla 9	Herramientas técnicas para la gestión de la tecnología	94
Tabla 10	Funciones, significado y procesos del Modelo PNGTi	95
Tabla 11	Comparativo cronológico de los modelos de gestión tecnológica	98
Tabla 12	Factores endógenos y exógenos	109
Tabla 13	Estados que cuentan con DO, número de municipios productores de mezcal y porcentaje de producción.	118
Tabla 14	Prácticas de GT y operacionalización de las variables de estudio	128
Tabla 15	Cuestionario: Estructura, tipo de ítems y escalas de medición	130
Tabla 16	Ejemplo de preguntas de frecuencia de prácticas de gestión de tecnología	130
Tabla 17	Escala ordinal de Likert	132
Tabla 18	Escala conceptual	133
Tabla 19	Valores de las prácticas de gestión de tecnología	134
Tabla 20	Ubicación de los informantes en la región de mezcal (por distrito)	138
Tabla 21	Porcentajes de frecuencias en las prácticas de gestión tecnológica	147
Tabla 22	Resultados de las prácticas de gestión tecnológica evaluadas por el método	154
Tabla 23	Resultados del medio aplicado en las prácticas de gestión tecnológica	160
Tabla 24	Resultados de las prácticas de gestión de la tecnológica	163
Tabla 25	Ponderación total de las prácticas de gestión tecnológica	164
Tabla 26	Resultados promedio de las empresas participantes	167
Tabla 27	Concentrado de los valores del análisis de regresión y correlación lineal	168
Tabla 28	Medidas de asociación o independencia entre variables	171
Tabla 29	Coefficientes de correlación de prácticas de GT	173
Tabla 30	Fuentes empíricas	181

Índice de figuras

Figura 1	Productores de mezcal	20
Figura 2	Comparativo de consumo de mezcal (nivel nacional y exportación)	21
Figura 3	Zona protegida por la región de Mezcal	23
Figura 4	Especies de agave	27
Figura 5	El mezcal en la República Mexicana	29
Figura 6	Proceso tecnológico del mezcal	35
Figura 7	Cadena de valor y su relación con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público	39
Figura 8	Curva del desarrollo de la tecnología	84
Figura 9	Etapas de trayectoria tecnológica	85
Figura 10	Modelo conceptual de elementos para la gestión tecnológica	91
Figura 11	Funciones del proceso de gestión tecnológica	93
Figura 12	Tipos de innovación de producto	105
Figura 13	Factores endógenos y exógenos de la industria	110
Figura 14	Modelo para etapas de la innovación tecnológica	111
Figura 15	Proceso de la innovación tecnológica de Marquis	112
Figura 16	Modelo de London Business School	113
Figura 17	Modelo de innovación propuesto por el CIDEM de la Generalitat de Cataluña	113
Figura 18	Modelo de Kline	114
Figura 19	Proceso de la investigación	119
Figura 20	Perfil del encuestado	139
Figura 21	Relación familiar	140
Figura 22	Comparativo del puntaje de prácticas de GT vs promedios de la muestra	164

Índice de siglas y acrónimos

ASERCA	Programa de Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria
CBG	Grupo Cooperativo Internacional de Biodiversidad
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIMO	Programa de Capacitación Industrial a Mano de Obra
CNUMAD	Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo
CMRM	Consejo Mexicano Regulador del Mezcal
COMPITE	Comité Nacional de Productividad e Innovación Tecnológica
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
COTECT	Fundación para la Cooperación Tecnológica, de origen empresarial
CTi	Ciencia, Tecnología e Innovación
CRM	Consejo Regulador de la Calidad de Mezcal
DO	Denominación de Origen
DOF	Diario Oficial de la Federación
FIDETEC	Fondo para la Investigación y Desarrollo Tecnológico
FIT	Fondos Sectoriales para la Innovación Tecnológica
GATT	Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio -1986
GI	Gestión de la innovación
GT	Gestión de la tecnología
GIT	Gestión de la innovación tecnológica
INAES	Instituto Nacional de la Economía Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IMPI	Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
INNOVAPYME	Innovación tecnológica para las micro, pequeñas y medianas empresas
INNOVATEC	Programa de Innovación Tecnológica para la Competitividad
NAFIN	Nacional Financiera (Banca de Desarrollo)
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
PAIDEC	Programa de Apoyos a Proyectos Conjuntos de Investigación y Desarrollo
PCTI	Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo de México
PECiTI	Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018
PMTI	Programa de Modernización Tecnológica
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNGTi	Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación
PROINNOVA	Proyectos en Red orientados a la Innovación
ProMexico	ProMéxico
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
SE	Secretaría de Economía
SCFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
IGC	Intergovernmental Committee
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
WIPO	World Intellectual Property Organization
WTO	World Trade Organization

1. Introducción

1.1 Introducción

La inserción de la agroindustria mexicana en la economía global plantea la necesidad de integrar en sus procesos artesanales de cultivo y producción nuevas prácticas de gestión tecnológica, que contribuyan tanto al desarrollo de los recursos humanos como a la implementación de formas innovadoras de elaboración y comercialización de nuevos productos. Es en este contexto, las empresas productoras de mezcal artesanal del Estado de Oaxaca dedicadas a la producción, distribución y comercialización del mezcal artesanal conjugan los métodos tradicionales para el destilado del producto con prácticas tecnológicas que incrementen su participación en los mercados nacionales e internacionales.

La presente investigación se aboca al análisis de las prácticas de gestión de tecnología en las empresas productoras de mezcal ubicadas en el Estado de Oaxaca, a partir del eje de conocimiento de la Teoría de la Gestión de la Tecnología (GT)¹, campo de conocimiento donde se desarrollan las prácticas de gestión de tecnología, mismas que van dirigidas a identificar y analizar los eslabones de la cadena de valor agave-mezcal, con el fin de explorar las prácticas de gestión tecnológica que conducen hacia la innovación.

El mezcal es considerado una bebida tradicional que proviene de la transformación tecnológica de la planta del maguey a un destilado de agave, proceso de elaboración vigilado por productores expertos, poseedores del conocimiento artesanal o tradicional²; se trata de una transferencia tecnológica generacional que incide de manera transversal en las prácticas de GT, mismas que corresponden a un proceso constante de aprendizaje de conocimientos acumulados para construir prácticas de gestión tecnológica e impulsar la innovación de este tipo de empresas con el propósito de que sirvan de detonante al desarrollo regional.

Con la finalidad de identificar tanto el potencial de las empresas objeto de estudio en materia de prácticas tecnológicas, como la integración del conocimiento tradicional —generacionalmente transferido en forma de conocimiento tácito, pero aún no documentado³—, es importante describir puntualmente cómo se lleva a cabo la gestión tecnológica. Igualmente, es necesario incidir en la relevancia de la gestión de la tecnología en el marco del desarrollo empresarial dado que impacta directamente en las diferentes áreas generadoras de valor. Lo anterior, considerando que gestionar adecuadamente la tecnología implica conocer el mercado, las tendencias tecnológicas, la capacidad de los competidores y la transferencia de tecnologías del exterior; pero, también, garantizar su financiamiento, evaluar sus resultados, proteger las tecnologías y obtener los

¹ Gestión de la tecnología: *Conjunto de técnicas que permite identificar el potencial y problemas tecnológicos de la empresa, con el fin de elaborar e implantar planes de innovación y mejora continua* (Herrera, 2008:26).

² El conocimiento tradicional, ostenta el mismo carácter epistémico que científico, es del dominio público y colectivo o sea que proviene del saber tradicional de comunidades regionales, por lo que requiere protección intelectual, para esta investigación se utiliza como tradicional (PNUMA,2005).

³ La propiedad intelectual y sus efectos sobre las patentes: el conocimiento tradicional y sus efectos sobre la biodiversidad. México: XXI. p. 23. (Soria López, M., 2006).

mayores rendimientos de su explotación, además de conseguir la optimización de los procesos productivos (Herrera, 2008:26).

Para efectos de la presente investigación se consideran prácticas de gestión tecnológica, aquellas acciones que se aplican en este tipo de pequeñas⁴ empresas artesanales, cuyo referente teórico se sustenta en lo señalado en el *Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación* mismo que delimita cinco funciones⁵ sustantivas —*vigilar, planear, implementar, proteger y habilitar*— que conforman un sistema integral que incluye a la organización, los conocimientos, los aprendizajes y las capacidades tecnológicas⁶. Funciones que para esta investigación se consideran las prácticas de gestión tecnológica, que se relacionan con los procesos de producción, desarrollo, transferencia y uso de la tecnología ejecutados por los miembros de las organizaciones objeto de estudio, quienes involucran al conjunto de actividades y actores⁷ —proveedores, productores de agave y mezcal, comercializadores— de la cadena de valor. Por otra parte, las prácticas tecnológicas que intervienen en el proceso productivo artesanal muestran el valor agregado a la cadena de valor de las empresas productoras de mezcal, producto elaborado con un alto contenido intelectual basado en prácticas tecnológicas tradicionales que demandan protección de la información, prácticas de inteligencia competitiva, transferencia y vigilancia tecnológica, para que las empresas incrementen la eficiencia de sus resultados.

La revisión literaria efectuada previamente a la presentación de este documento de tesis doctoral analizó un número considerable de trabajos de investigación, y estudios institucionales centrados en el campo de conocimiento de la gestión tecnológica y su relación con el conocimiento tradicional con el propósito de identificar las prácticas tecnológicas que conducen a la innovación.

Así mismo, se consultaron una gran variedad de fuentes relativas a la cadena productiva del mezcal: estudios empíricos, tesis de grado, informes y numerosos documentos de referencia editados por el Comité Nacional del Sistema Producto Maguey–Mezcal, otras investigaciones de los Comités Estatal de Sistema Producto de los estados productores de mezcal destacando Zacatecas, San Luis Potosí, Guerrero y Oaxaca, así como el Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal. Igualmente, se identificaron en los ámbitos económico, administrativo y empresarial, un alto número de publicaciones en materia de finanzas, mercadotecnia o recursos naturales asociadas a la temática a tratar; también se ubicó abundante información sobre la problemática del cuidado y reproducción del agave desde perspectivas eco-biológicas y de sustentabilidad. Cabe mencionar, ninguno de los documentos consultados presenta una aportación integral sobre la

⁴ INEGI (2010). Las medianas, pequeñas y microempresas (MPYMES), sólo en microempresas emplean el 38.7% de la población económicamente activa. El 95% de las empresas mexicanas pertenecen a las microempresas (0 a 10 empleados), 4% pequeña (11 a 50 empleados), 0.6% mediana (51 a 250 empleados) (INEGI, 2010).

⁵ En este caso prácticas de gestión de tecnología

⁶ Villavicencio *et al.*, 1994; Veracruz, 2003; Corona y Jasso, 2004; Corona, Dini y Jaso 2002.

⁷ Véase estructura de la cadena de valor, Tabla 7, p 38.

gestión tecnológica aplicada a las empresas mezcaleras ubicadas en el Estado de Oaxaca y no referenciadas al Modelo del Premio Nacional de Gestión Tecnológica e Innovación.

Con relación a la literatura sobre algunas empresas mexicanas que han seguido los lineamientos del Modelo del Premio Nacional de Gestión de Tecnología-PNT, cuyas capacidades han servido para un desarrollo tecnológico de éstas y donde el propósito fundamental es mejorar los procesos tecnológicos basados en las funciones del mismo modelo – vigilar-planear-habilitar- proteger e implantar. Esta reflexión y análisis de los diversos modelos que le anteceden de origen de diversos países —Francia, España, Estados Unidos y Latinoamérica—, más la descripción de las acciones tecnológicas que han seguido algunas empresas ganadoras del Premio Nacional de Gestión de Tecnología (periodo de análisis 1990-2015), demuestra que en el campo de la gestión de tecnología, es campo propicio para el aprendizaje tecnológico , lo que forma capacidades tecnológicas y sucede un cambio que puede estar dado el fenómeno innovador.

Pese a lo exhaustivo de la revisión, no se ha podido detectar algún análisis — académico, institucional o empresarial— que integre con la prolijidad debida las relaciones existentes entre la estructura organizacional de las empresas objeto de estudio y el entorno, las capacidades tecnológicas y el capital intelectual antes y después de la implementación de los procesos de gestión tecnológica para la producción y comercialización del mezcal. Desde una perspectiva parcial, son numerosos los trabajos que, así sea tangencialmente, analizan la importancia del conocimiento tradicional organizado por la gestión tecnológica a la hora de conservar tradiciones culturales y homogeneizar la calidad del producto final, o su impacto en la ralentización del proceso migratorio derivado de la depresión económica que atraviesa el sector agrario. Otras publicaciones centran sus esfuerzos en el diseño e implementación de modelos de gestión tecnológica que alientan a las empresas a aplicar las prácticas tecnológicas, aunque, en su mayoría, toman como unidad de análisis organizaciones de mayor tamaño, de base tecnológica o, al menos, con automatización de procesos. Se han ubicado, finalmente, algunas aportaciones empíricas que presentan soluciones parciales a la problemática a tratar, sin que ninguna de ellas se acerque a la visión global del significado de la gestión tecnológica propuesto en la presente investigación, que aún a las prácticas tecnológicas, la elaboración de un producto bajo esquemas de procesos artesanales sustentados tanto por el conocimiento tradicional como por el tecnológico y que, además, repercute en las relaciones socio-económicas y productivas de sus comunidades de referencia.

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad, la mayor parte de la producción de mezcal⁸ proveniente del Estado de Oaxaca se elabora de modo artesanal mediante el empleo de herramientas y equipo rudimentario, herencia de familia. La falta de un conocimiento ordenado y documentado de los recursos tecnológicos y humanos en el sistema de producción genera deficiencias: *ineficiencia de operaciones, distribución inadecuada, alto consumo de combustible, tiempo excesivo de operación, desperdicio de jugo y mostos, desaprovechamiento de la energía* y un elevado porcentaje de *residuos sólidos* y líquidos (Morales, 2008: XX). Tal situación ha propiciado que algunas empresas productoras de mezcal artesanal consideren implementar procesos totales o parciales de tecnificación con equipos generalmente adaptados de la industrias tequilera, cuyos procesos automatizados, para alcanzar altos niveles de producción (millones de litros) para satisfacer la demanda de los consumidores, efecto que no sucede en la industria productora de mezcal artesanal, la producción de una sola empresa productora de mezcal es baja, por lo que lleva a una sola marca formar alianzas, pero el proceso productivo siempre es vigilado por expertos maestros mezcaleros, elaborando el mezcal totalmente manual y con los insumos de la región (agave-planta endémica), de esta forma el producto adquiere un valor agregado.

El uso inadecuado de tecnología para el equipamiento, unido a problemáticas derivadas de los altos costos de producción, a las presiones ejercidas por las grandes mezcaleras que elaboran el mezcal con procesos totalmente automatizados —catalogado como mezcal industrial⁹— y al complejo contexto socioeconómico de la región, demeritan tanto la cadena productiva como la calidad del producto. A lo anterior es preciso añadir la falta de cultura empresarial en el conocimiento de prácticas de gestión tecnológica en este tipo de empresas productoras de mezcal artesanal y la carencia en capacitación del capital humano¹⁰ que, incluso en los procesos más sencillos de pre tecnificación, desconoce el funcionamiento de los equipos y la infraestructura requerida por la línea de producción, lo que impacta directamente en la eficiencia de los recursos demeritando tanto el margen de rentabilidad y como el de recuperación de la inversión inicial (Corona 2000:38). Problemática que ha impedido certificarse a buena parte de las empresas mezcaleras, ralentizando su penetración en los mercados nacionales e internacionales. La falta de certificación deriva, de la carencia de conocimiento tecnológico, de la falta de control de los procesos productivos y de cuidado del agave¹¹, de la omisión de buenas prácticas de manufactura y del incumplimiento de las especificaciones normativas o

⁸ Oaxaca produce principalmente en el sector agrícola el agave (además de piña, papaya, ajonjolí, pastos) y representa el 2º de 13 estados productores agrícolas a nivel nacional (INEGI, 2010).

⁹ Modificación a la Norma NOM-070-SCFI-1994 Bebidas Alcohólicas, la producción del mezcal se clasifica de acuerdo con los procesos, herramientas y utensilios en: industrial, artesanal y ancestral.

¹⁰ Corona, Alcántar, Juan Manuel. (1996, Octubre). "Organización, aprendizaje e innovación en la empresa : estudio de caso". *Revista Comercio Exterior*, 46 (10):785-794. Recuperado de:

<http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/326/3/RCE3.pdf>

¹¹ Martínez Ramírez *et al.* (2015). Universidad Tecnológica de la Mixteca, Comisión Nacional Forestal, p. 57.

documentación de cada uno de los procesos. Derivado de ello, el mezcal artesanal producido en Oaxaca no alcanza los estándares exigidos por los mercados debido a problemas de homogeneización:

La calidad no sólo significa haber generado un producto con ciertos estándares, sino que un producto sea similar en cada una de sus producciones lo que hace que el consumidor identifique la marca, sin este registro las características del mezcal podrían variar (Kirchmayr, 2014:2).

Por tanto, convertir el mezcal artesanal producido por las empresas del Estado de Oaxaca en un producto exitoso depende del aseguramiento y conservación de su calidad, misma que deriva del proceso artesanal empleado en su elaboración fruto de tradiciones ancestrales que confieren al producto final señas de identidad propias. Tal aseguramiento requiere necesariamente:

Introducir conocimientos tecnológicos sobre prácticas de producción y de control de estos procesos artesanales, con la finalidad de lograr una producción homogénea y una calidad constante de mezcal (Kirchmayr, 2014:2).

La introducción de conocimientos, aprendizajes¹² y capacidades tecnológicas en las empresas productoras de mezcal artesanal deberá alinearse con el rescate y la preservación de los procesos de elaboración artesanales y su conocimiento, con el propósito de aunar las propiedades seculares del producto a la homogeneidad exigida por el mercado. A un producto final de estas características sólo podrá accederse mediante propuestas de GT capaces de estandarizar los procesos productivos de cultivo, producción y comercialización de la bebida, lo que necesariamente deberá redundar en incrementos de competitividad, productividad y rentabilidad.

De acuerdo con Kirchmayr (2014), la implementación de prácticas de GT en los centros de elaboración artesanales facilitará, además: a) la inclusión de conceptos y aprendizajes en los ámbitos de calidad, eficiencia y estandarización; b) la transmisión de conocimientos sobre procesos biológicos y químicos fundamentales; c) el aprendizaje de las capacidades para aplicar mediciones básicas y, d) la capacitación necesaria en materia de procesos requeridos para acceder a la certificación empresarial.

1.3 Definición del problema de investigación

Aun cuando autores como Ramales & Barragán (2002:1), señalan que las empresas mezcaleras objeto de estudio de la presente investigación carecen de capacidad tecnológica suficiente para adaptarse a los cambios exigidos por la economía globalizada, lo cierto es que dichas organizaciones comienzan a considerar los procesos de GT como un factor sustantivo de su desarrollo económico. Un elemento

¹² Las capacidades tecnológicas se consideran capacidades científicas (Corona, 2004: 204).

ligado a la transformación interna y externa de la propia organización, que vincula los procesos de aprendizaje tecnológico con aquellos otros derivados del conocimiento tradicional para la generación y acumulación de conocimientos tecnológicos, mismos con los que se construyen las capacidades tecnológicas para la empresa. La combinación consciente de ambos tipos de conocimientos — artesanal o tradicional¹³ y tecnológico— agregará valor a las empresas y a sus productos, e incidirá directamente en el desarrollo y rentabilidad de las organizaciones¹⁴ (Nelson & Winter, 1982; Grant, 1991; Nelson, 1991; Nonaka, 1994 y Nonaka & Takeuchi, 1995; Jaso & Sampedro, 2001 y Jaso, 2009).

Para efectos de la presente investigación, el conocimiento tradicional debe relacionarse con el conocimiento cultural indígena, derivado del origen de los valores generacionales y de la totalidad de todos los conocimientos y prácticas explícitas o implícitas vinculadas a un contexto socio-ecológico particular a través de varias actividades económicas, culturales y filosóficas, mismas que son apoyadas por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Biodiversidad y Transformación de los Conocimientos Tradicionales en Secretos Comerciales (Mugabe, J. 2017:15 ; Vogel,2000; World Intellectual Property Organization-WIPO, 2001 y Robinson et al, 2000). Igualmente, y también para efectos de la presente investigación, la GT debe entenderse desde una perspectiva de sistematización metodológica que permite a las empresas objeto de estudio racionalizar el conocimiento tradicional¹⁵ para aplicarlo en prácticas artesanales de gestión tecnológica, mismas que a su vez facilitan la adquisición y creación de nuevos conocimientos o transfieren los existentes —tecnológicos— para su aplicación en prácticas novedosas que generen nuevas tecnologías. De este modo, el avance tecnológico en la cadena de valor en las mezcaleras artesanales discurre de modo paralelo al avance y evolución del conocimiento tradicional y a la acumulación de prácticas tecnológicas que se aplican a un proceso artesanal, redundando en un producto de mayor calidad y, por ende, más competitivo en el mercado (Barajas, 2000).

En términos similares, Ayala & Castillo (2013:308), indican que sí bien la tecnología puede llegar a sustituir en las organizaciones artesanales ciertas *actividades rutinarias*; en este caso es que las prácticas tecnológicas involucran conocimientos que pueden transformar la realidad natural y social, procurando preservar aquellas prácticas sustantivas de la identidad del producto que derivan del conocimiento heredado, tanto *por la riqueza que representan para quienes las poseen* como por ser las únicas capaces de *garantizar la autenticidad y calidad del producto artesanal*, para conservar el conocimiento tradicional (Casas, 2006:417).

¹³ El origen del saber tradicional proviene de pueblos indígenas que han conservado su valor étnico cultural y de identidad local (Olivé, 2012).

¹⁴ Si bien pueden surgir tangencialmente alusiones al incremento de la productividad, la competitividad o la rentabilidad de las empresas, fruto de los procesos de gestión tecnológica, es preciso aclarar que no es objeto de la presente investigación —de carácter cualitativo— medir el impacto de dichos factores.

¹⁵ Conocimiento tradicional, ostenta el mismo carácter epistémico que científico, es del dominio público y colectivo o sea que proviene del saber tradicional de comunidades regionales, por lo que requiere protección intelectual.

De este modo, los procesos y prácticas de GT hasta ahora implementados en la industria de mezcal artesanal favorecen la incorporación de nuevas y mejores prácticas en la organización del trabajo, sin perjuicio de la conservación de las tecnologías y los saberes heredados, que permitirán la permanencia y preservación de la tradición que da identidad a la comunidad en que dichas empresas se ubican¹⁶ (Ayala & Castillo, 2013:310). De esta forma, ambos autores demuestran la alineación de las prácticas de GT con los saberes tradicionales, es decir, la supervivencia de tecnologías originales que intervienen en el proceso productivo.

Por otra parte, la mejora de la infraestructura básica de producción derivada del proceso de gestión tecnológica deberá traducirse, a medio plazo, en nuevas incorporaciones laborales, en formación adicional a los trabajadores o en prácticas ambientales sustentables¹⁷, por citar sólo algunos ejemplos. El aplicar prácticas de gestión tecnológicas revertirán benéficamente en el tejido social de la región — agricultores, distribuidores, madereros, artesanos, obreros..., entre otros— y en su nivel de calidad de vida, lo que deberá ayudar a minimizar los índices de migración¹⁸ contexto geográfico donde se localizan estas empresas familiares; incluso, a atraer nuevos negocios o actividades comerciales a la que es, hasta el momento, una de las regiones más deprimidas del país. Así mismo, la promoción de procesos de GT favorecerá la integración de las mezcaleras en un contexto social común, facilitando las estrategias de asimilación de las transformaciones organizacionales que las mezcaleras requieren como consecuencia de la acción de los agentes del cambio regional y de la difusión de un producto de identidad nacional.

Al respecto, la literatura que aborda las prácticas de gestión de tecnología en las empresas mexicanas enfatiza que es a través de la variable tecnológica que pueden identificarse las actividades de gestión, de modo particular en aquellas empresas de baja producción, en las que la modernización y el cambio tecnológico se asocian a procesos sociales (Corona & Jiménez, 2003; Solleiro & Del Valle, 1996); al aprendizaje tecnológico y a la acumulación de capacidades tecnológicas (Villavicencio *et al.*, 1995; Vera-Cruz, 2003; Corona y Jaso, 2004; Corona, Dini y Jaso 2002, Dutrénit, Veracruz y Arias, 2003), con la presencia de estudios empíricos que toman como muestra empresas pequeñas; a la aplicación de conocimiento tradicional, cuyo comportamiento tecnológico se conjuga con la acumulación de conocimientos asociados a la implementación de las prácticas tecnológicas, tal y como sucede en las empresas objeto de estudio o en el de algunas cerveceras (Vera-Cruz, 2003, 2004).

En materia de biodiversidad y conocimiento tradicional en la sociedad rural, Soria (2007), contribuye dentro del cuerpo de la biodiversidad y el conocimiento tradicional en la sociedad rural, contribuye con un análisis de las iniciativas de ley

¹⁶ En la producción de bienes tradicionales, se caracterizan por usar y adaptar herramientas de oficios tradicionales, mismos que tienen una conexión directa con el rescate de identidad cultura y vínculo familiar.

¹⁷ La incorporación de prácticas tecnológicas al proceso de destilación disminuye el volumen de residuos y, por tanto, favorece el respeto y resguardo del medioambiente.

¹⁸ INEGI, (2010). Oaxaca el 89% de la población rural (23%) emigran a Estados de América. Oaxaca ocupa el 20º lugar de la economía federal, contribuye con el 1.6% del PIB.

relacionadas con el cambio institucional en México sobre el conocimiento tradicional, mediante la protección de las variedades vegetales y la ampliación de los derechos de los agricultores para conservar, incrementar y reproducir sus propias especies, lo que asegura la protección de plantas endémicas evitando prácticas de biopiratería, que “nace de la necesidad de proteger el conocimiento tradicional no patentado” (Soria y Fuentes, 2015: 615), tal y como indican Czornobus *et al*, 2012).

La propiedad intelectual es un derecho de monopolio que otorga el Estado sobre los conocimientos, creaciones o inventos con valor económico. En contraste las comunidades indígenas perciben al conocimiento como un regalo de la naturaleza heredado de sus creadores, espíritus y ancestros. (Czornobus *et al.*, 2012, pp.98-99).

Lo que remite directamente a la labor de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 1967), en relación con la administración de tratados en la materia, con énfasis en las leyes nacionales entendidas como un derecho exclusivo otorgado por el estado a una invención, producto o procedimiento. Adicionalmente, Soria (2006.75), asegura en su estudio sobre plantas tradicionales la necesidad imperiosa de revisar y actualizar la *Ley de Propiedad industrial* (1994) y la *Ley de Variedades Vegetales* (1966, modificada en 2006), con el propósito de reforzar las bases jurídicas para la protección, comercialización y fomento de innovación de semilla y material vegetativo, como sucede con el agave, planta endémica e insumo para la producción y comercialización del mezcal.

1.4 Justificación

El mezcal artesanal producido en el Estado de Oaxaca se fabrica bajo el mismo proceso productivo que se da en otros estados del agro mexicano, por lo que se trata de un producto sólido, con identidad propia, autenticidad y calidad, cualidades que expresan la esencia cultural de las comunidades que lo producen en los siete distritos de la *Región de Mezcal*, Oaxaca. Sostener esa intangibilidad que se refleja en el paladar del consumidor convierte al mezcal en un producto frágil, *necesitado de estandarizar calidades y tipos a través de procesos de tecnificación que realcen el componente artesanal de su elaboración*, distinguiéndolo de los productos industrializados con los que compite en condiciones desventajosas (Gutiérrez, Hernández & Altamirano, 2009:5). En este contexto, la penetración del mezcal en los mercados nacionales e internacionales a lo largo de los últimos siete años obliga a sus productores a cumplir con los requisitos de certificación estipulados, y, a las empresas artesanales, a introducir prácticas de GT como herramienta de control del proceso productivo, con el propósito de asegurar sus estándares de calidad sin desvirtuar los procesos seculares utilizados en la elaboración de la bebida.

Derivado de lo anterior, algunas empresas productoras de mezcla artesanal han comenzado a introducir gradualmente prácticas tecnológicas en aquellas fases del proceso productivo de carácter más rutinario, así como a implementar procesos de capacitación, sin que los resultados alcancen a cumplir las expectativas esperadas debido tanto a lo inadecuado de la maquinaria y el equipo (Morales, 2008:21) como

a la insuficiencia del conocimiento de los trabajadores capacitados para implementar debidamente los procesos tecnológicos (Corona, 2011). Así, la falta de innovación tecnológica, aunada a un contexto socioeconómico severamente deprimido y a los problemas de competencia desleal provocados por las grandes empresas, ha llevado a este sector agroindustrial a una situación de peligrosa precariedad (Bautista, Orozco, & Terán, 2015; Salvatierra, 2003; Ramales & Barragán, 2002).

De acuerdo a lo expuesto, la presente investigación se justifica en razón de aportar elementos de juicio para fomentar de la manera más adecuada el desarrollo de una industria emblemática de México, contribuyendo al desarrollo sustentable de todos los grupos de interés —productores, comercializadores, distribuidores, campesinos..., etc.— que integran la cadena de valor agave-mezcal, aportando elementos de valor que ayuden a detonar el desarrollo regional debido a que los citados elementos de la cadena de valor. Así, la investigación que aquí se presenta, pretende:

- Comprender la importancia de las prácticas de GT y los *conocimientos tradicionales* a lo largo de la cadena de valor, con el propósito de generar esquemas de integración empresarial y de participar en la creación de nuevos productos con estándares internacionales de calidad.
- Documentar las prácticas de GT para su reutilización, como una herramienta útil en la generación de oportunidades de desarrollo regional, fuente directa de creación de empleo que ayude a mitigar los índices de pobreza y marginación social.
- Identificar las acciones que conducen a un aprendizaje tecnológico como vía de acceso a la acumulación de conocimientos y capacidades tecnológicas, paso previo al inicio de procesos de transferencia de tecnología interempresas con el propósito de iniciar redes de colaboración en pro del bien común del sector.
- Facilitar el desarrollo de capacidades tecnológicas del capital humano con el propósito de favorecer los ciclos de innovación y el mejor desarrollo organizacional.
- Rescatar y preservar el conocimiento generacional y los oficios tradicionales a través de prácticas tecnológicas artesanales para incrementar la identidad del producto final.

En este contexto, la presente investigación explora la situación actual que presentan las empresas productoras de mezcal artesanal, con el propósito de fomentar los procesos de GT alineados al conocimiento tradicional, prácticas tecnológicas tendientes a incrementar la calidad del producto para su mejor penetración en el mercado nacional e internacional. El fortalecimiento de las mezcaleras en este rubro

facilitará su acceso créditos financieros y su incorporación a programas estatales de capacitación y mejora tecnológica. El conocimiento tecnológico organiza los conocimientos tradicionales, mismos que influyen en el desempeño de las empresas productoras de mezcal artesanal en tres dimensiones: económica, ambiental y del rescate de los valores de identidad mexicana y elevan la calidad de vida de la región de estudio.

1.5 Propósito

Como consecuencia de la revisión literaria se definieron los conceptos teóricos, la naturaleza y origen de las empresas productoras de mezcal artesanal y su situación actual, con vistas a delimitar el propósito principal de esta investigación: Identificar las prácticas de gestión tecnológica en las empresas productoras de mezcal artesanal ubicadas en el Estado de Oaxaca; posteriormente se analizan las prácticas claves de la gestión tecnológica, para validar la hipótesis planteada será necesario diseñar una metodología que señale puntualmente las prácticas tecnológicas de las empresas de estudio ubicadas en la Región productora de mezcal artesanal en el Estado de Oaxaca, por lo que se diseña una muestra que contenga las características poblacionales o prácticas de gestión tecnológica que expliquen las innovaciones en las empresas de estudio.

Los elementos que integran el planteamiento del problema, enmarcados en la literatura revisada, se determinan como pregunta central de esta investigación: *¿Cuáles son las prácticas de la gestión tecnológica de las empresas productoras de mezcal artesanal en el estado de Oaxaca que contribuyen a generar innovaciones?*

A este cuestionamiento se le adicionan otros que complementan la anterior, denominándose preguntas específicas:

- a) ¿Qué tipo de prácticas de gestión tecnológica realizan las empresas objeto de estudio?
- b) ¿Cuáles son las prácticas clave de gestión tecnológica en las empresas objeto de estudio?
- c) ¿Cuáles son las prácticas de gestión tecnológica que favorecen la innovación?

De acuerdo con la revisión de la literatura sobre las actividades de gestión tecnológica realizadas por diversas empresas mexicanas, donde se considera a la gestión como la sistematización de un conjunto de técnicas que conducen a las empresas a implementar proyectos innovadores, es por eso por lo que se desea plantear como hipótesis de trabajo: Las empresas productoras de mezcal artesanal que incorporan prácticas de gestión de tecnología generan innovaciones.

1.6 Método de investigación

La investigación que aquí se presenta se define como deductiva, transversal-causal, reflejo de la aplicación de las prácticas de gestión de tecnología en el sector productor de mezcal artesanal y de pequeñas empresas de tipo familiar de producción artesanal del estado de Oaxaca, porque inicia el análisis configurando la industria productora de mezcal en todos los estados de la República Mexicana para centrar el estudio en Estado de Oaxaca. Al inicio es descriptiva, esto es, centrada en la observación del fenómeno objeto de estudio sin que el investigador ejerza sobre él influencia alguna; no experimental, dado que a lo largo del proceso no se intervienen, controlan o modifican las variables. Es, también, de carácter mixto, puesto que utilizó un instrumento de carácter cuantitativo —cuestionario— interpretado a través de magnitudes numéricas tratadas con herramientas estadísticas, cuyos resultados se contrastan con los obtenidos en la aplicación de un instrumento cualitativo —entrevista exploratoria—. Finalmente, se define como correlacional, en tanto que busca medir el grado de relación existente entre las variables dependientes e independientes, en un contexto determinado que, en el caso que aquí se presenta, es el de las pequeñas empresas productoras de mezcal artesanal ubicadas en el Estado de Oaxaca, en un momento determinado del tiempo a través de un diseño metodológico transversal-causal. La consistencia interna del instrumento se midió mediante la aplicación del coeficiente Alfa de Cronbach¹⁹, consiste en un algoritmo que mide la consistencia interna de un instrumento. La información recolectada se organizó a través del software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), se plantea un análisis de regresión simple y múltiple; la primera sirve para conocer la tendencia de las prácticas de gestión tecnológica, mientras la múltiple intervienen las variables de estudio o así se logra medir el impacto o grado de contribución de cada práctica GT en la innovación, por esto los coeficientes de correlación nos dan ese valor numérico. Para ser contundentes en medir el grado de asociación de esta relación entre las variables de estudio de tipo cualitativa (prácticas de gestión de tecnología y su injerencia impacto en cada una de ellas dentro de la empresa), por esto se utiliza la prueba de hipótesis estadística Prueba Chi – X^2 mide la independencia y asociación de las variables mediante los coeficientes: Phi – ϕ y V Cramer, el resultado demuestra si existe una alta, moderada o débil dependencia, impacto o grado de asociación. Al final, con el análisis de resultados se señalan los hallazgos de la investigación de campo, mismos que unidos a las teorías que respaldan el cuestionario del Premio Nacional de Gestión de Tecnología e innovación, para demostrar que a mayor injerencia de las prácticas de GT en el proceso productivo y en la comercialización del mezcal artesanal, este hecho propició la generación de conocimientos que se acumulan en capacidades tecnológicas que conducen a la innovación.

¹⁹ Malhotra, N. (2004). Investigación de mercados. (4ª ed.). México. Pearson Educación. (p. 268).

1.7 Alcance

El alcance de la investigación se plantea en los siguientes términos:

- Las empresas productoras de mezcal artesanal descubren su potencial y rol empresarial para penetrar con mayor profundidad en mercados nacionales e internacionales a partir de la implementación de prácticas de gestión tecnológica.
- Establecimiento de un marco de necesidades de asesoría y capacitación en las prácticas de gestión tecnológica, que facilite a las empresas productoras de mezcal artesanal una mejor penetración en los mercados nacionales e internacionales, a partir de la sistematización metodológica de sus procesos de producción.
- Establecimiento de un marco de oportunidades que, a partir de la integración de las empresas productoras de mezcal artesanal en las agendas estatales y federales de innovación, convierta a la cadena productiva del agave-mezcal en un factor relevante de generación de empleo, competitividad empresarial y bienestar social para el Estado de Oaxaca.
- Reconocimiento de las empresas productoras de mezcal artesanal de la necesidad de desarrollar sus capacidades tecnológicas para, a partir de ellas, construir estrategias y alianzas tecnológicas que faciliten la habilitación de sus recursos tangibles e intangibles.

1.8 Estructura capitular

Para abordar la totalidad de los aspectos que corresponden a una investigación doctoral, se estructura este informe en cinco capítulos, más uno adicional que recoge las conclusiones derivadas del análisis de la encuesta, cuyos resultados se afirman en recomendaciones y propuestas de nuevas líneas de investigación. De este modo:

- El capítulo primero-introducción se conforma con la descripción de los elementos que integran el sector agroeconómico, para abordar el problema a tratar, la delimitación del objeto de estudio, la implementación de prácticas de gestión tecnológica (GT) y los beneficios que el sector mezcalero artesanal de Oaxaca puede obtener de la misma. La segunda parte del capítulo estructura los ejes vertebrales de toda investigación: se plantean las preguntas que dieron origen al análisis; los objetivos que se pretenden alcanzar; la hipótesis de trabajo y, finalmente, la importancia y alcance de la investigación.
- El capítulo segundo describe el contexto en el que se desarrolla el objeto de estudio, es decir, todas las características y factores que integran la industria productora de mezcal artesanal, a través del análisis de la problemática que

afecta a la industria productora de mezcal en México y, de modo particular, destaca las características distintivas de la producción de Estado de Oaxaca en relación con sus procesos productivo, prácticas de gestión, capacidades tecnológicas y conocimiento tradicional. Continúa el capítulo con una síntesis del estado del arte de la industria productora de mezcal artesanal y las aportaciones al conocimiento del Sistema Nacional Producto Agave-Mezcal, seguido del marco normativo, lineamientos y normas que debe de cumplir la industria para su certificación y comercialización del producto.

- El capítulo tercero se centra en el análisis de las variables de investigación —gestión de tecnología, modelos de gestión de tecnología e innovación— mismas que se sustentan teóricamente con una exhaustiva revisión de la literatura asociada a las mismas. El capítulo finaliza con el abordaje de los modelos y prácticas de gestión tecnológica.
- El cuarto capítulo describe el diseño metodológico sobre el que la investigación se sustenta, entendido como un diálogo entre el objeto de estudio y los elementos teórico-metodológicos de inclusión de las prácticas de la gestión de tecnología. Se presentan, así mismo, los elementos relevantes del diseño: muestra, unidad de análisis, población y el instrumento de investigación. Al definir las características poblacionales, se calcula el tamaño de la muestra para que estas contengan esa caracterización y evitar un sesgo. Se diseña la encuesta y el instrumento (cuestionario), basado en el Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación –PNGTi—
- El capítulo cinco sintetiza los resultados obtenidos tras la aplicación del instrumento a 35 empresas productoras de mezcal artesanal. Explica el modo en que dicho instrumento fue validado y piloteado, la forma de ponderación de los ítems bajo el referente teórico del *Modelo Nacional de Gestión de Tecnología*, y la evaluación de las prácticas tecnológicas mediante el método estadístico de frecuencia de realización. Explica, también, el análisis de las prácticas de forma univariada y multivariada, para conocer el impacto de la gestión de tecnología en la innovación, mismo que se representa a través de un algoritmo. En este capítulo presenta el aporte de esta investigación a través del impacto que tuvieron cada una de las prácticas de gestión tecnológica en este tipo de empresas productoras de mezcal artesanal, complementada con los hallazgos que permite comprobar la hipótesis planteada.
- En el capítulo de conclusiones se sintetizan las ideas esenciales extraídas del análisis efectuado y se proponen las líneas adicionales de investigación que pudieran completarlo.

2. Industria productora de mezcal en Oaxaca

La investigación que aquí se presenta centra su estudio en la producción de mezcal artesanal de las empresas o palenques²⁰ ubicados en el Estado de Oaxaca, cuyo proceso productivo —a partir de una especie de maguey endémica— es completamente artesanal y heredado de generaciones ancestrales en cuanto a métodos, herramientas y tecnologías aplicadas. Proceso productivo que agrega valor al producto confiriéndole altos niveles de calidad e identidad propia de acuerdo con lo establecido en su norma de Denominación de Origen²¹. En este contexto, la implementación de procesos de gestión tecnológica debiera jugar un papel interdisciplinar, coordinando los saberes técnicos, científicos y tradicionales con las capacidades tecnológicas, tanto en el quehacer cotidiano como en la planeación estratégica de las organizaciones.

En el Estado de Oaxaca se geolocaliza una de las regiones económicamente más deprimidas del país, con altos niveles de pobreza, marginación, migración y desempleo, cuya economía está encabezada por la industria mezcalera, la más importante y dinámica de la región debido a la gran variedad de producción de artículos artesanales y divisas que genera la exportación del licor a más de 30 países de América, Europa y Asia (Ramales & Barragán 2002).

2.1 Breve reseña histórica de la industria del mezcal

El término mezcal —de *mexcalli*: piña cocida de la que obtenían dulce y miel los antiguos indígenas— es una bebida emblemática de larga tradición en México, cuyo proceso de fermentación, de origen árabe, fue comunicado por los españoles a los indígenas zapotecos (Sahagún, B., 1982: 438), quienes desarrollaron una técnica agrícola ampliamente documentada a lo largo de la historia de México²², especialmente en el siglo XVI, considerado el momento álgido de la industria mezcalera en materia de repercusiones económicas dada la alta demanda del *vino de mezca*²³ en las zonas mineras.

Su elaboración llegó a ser una actividad económica relevante gracias a la alta demanda en las zonas mineras. Debido a la competencia con licores importados de España, la producción de vino mezcal en la época colonial se prohibió en varios periodos por lo que se realizó de manera clandestina y perduró en esta condición hasta finales del siglo xx (Zizumbo et al., 2009).

²⁰ Palenque: espacio ubicado en el traspatio de una vivienda rural donde se fabrica el mezcal.

²¹ Norma Oficial: NOM-070-SCFI-1994, disponible para consulta en:

<http://www.colpos.mx/bancodenormas/noficiales/NOM-070-SCFI-1994.PDF>.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de junio de 1997. Disponible para consulta en:

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4883475&fecha=12/06/1997

²² Destacan, en relación con la historiografía del mezcal y del agave, los excelentes trabajos de Zizumbo & Colunga: “Tecnología agrícola tradicional, conservación de recursos naturales y desarrollo sustentable” (1993); “*Early coconut distillation and the origins of mezcal and tequila liquor in western Mexico*” (2008); “Origen de agricultura, domesticación de plantas y corredores biológico-culturales en Mesoamérica” (2008). Zizumbo et al (2009), “Archaeological evidence of the cultural importance of Agave spp. in Pre-Hispanic Colima, Mexico”; Zizumbo et al (2009) “Tecnología agrícola tradicional en la producción de vino mezcal (mezcal y tequila) en el sur de Jalisco, México”.

²³ El término vino mezcal, se aplica a los destilados de agave en general, es decir, tanto al tequila como al propio mezcal.

Demanda que volvió a incrementarse en el Estado de Jalisco a mediados del siglo XIX con el surgimiento de la industria tequilera.

En haciendas [ubicadas en Tequila y Amatitán] que establecieron sus propias destilerías y dedicaron sus tierras al monocultivo de agave. Utilizaron el proceso prehispánico para el cocimiento y fermentación, además, adaptaron el proceso de molienda de la caña de azúcar y el destilador árabe de serpentín²⁴ (Zizumbo et al., 2009).

Ya en el siglo XX, el reparto de tierras a los campesinos tras el proceso revolucionario desembocó en un incremento del cultivo de la milpa sobre el del agave, con un decremento severo de la oferta de plantas entre 1910 y 1940, incapaz de satisfacer las demandas de la industria tequilera que crecía exponencialmente y, en la década de los cincuenta, comenzó a presionar al Estado para apoyar el incremento de la superficie de cultivo de modo que pudiera asegurarse la siembra, el crecimiento de la planta y su venta. El mismo esquema de desabasto se mantuvo hasta el año 2008 debido a que la poderosa industria tequilera, con la aquiescencia gubernamental, sobreexplotó las tierras de las regiones tradicionalmente mezcaleras, llegando a deteriorar incluso a las poblaciones silvestres del agave del mezcal. Menos atractiva internacionalmente y abandonada por las instancias públicas, la producción de mezcal se redujo de modo considerable, abocándose únicamente al mercado interno (Zizumbo et al, 2009; Bautista & Terán, 2008:118). Sin embargo, mientras las políticas públicas federales centraban sus esfuerzos en el auge de la industria tequilera, comenzaron a implementarse a mediados de la década de los ochenta, otras de carácter estatal para el desarrollo y fomento del agave mezcalero y, en consecuencia, del destilado de mezcal elaborado mediante procedimientos artesanales, lo que facilitó, en 1994, la primeras certificaciones de empresas de los estados productores de mezcal²⁵, que cumplieran con la Denominación de Origen: Norma Oficial: NOM-070-SCFI-1994 (Diario Oficial de la Federación, 2012:15).

2.2 La industria mexicana productora de mezcal

La industria productora de mezcal se ha concentrado principalmente en el Estado de Oaxaca, mismo que genera el 97.3% de la producción, seguido de Zacatecas con el 4.4%²⁶. Cabe destacar que, en el año 2012, Zacatecas producía el 22.2% del total nacional, pero en los últimos cinco años su nivel de producción se ha desplazado no solo hacia Oaxaca sino también hacia Guerrero, Durango y Michoacán. Los estados de San Luis Potosí, Guanajuato y Tamaulipas tienen participaciones apenas visibles en el espectro nacional [v. tabla 1].

²⁴ Alambique de cobre utilizado en el proceso de destilado.

²⁵ En 1994 se da la Denominación de Origen a los estados de: Oaxaca, Guerrero, San Luis Potosí, Zacatecas y Durango; con la NOM-070-SCFI-1994 se autoriza al mezcal a ser clasificado como una *bebida alcohólica espirituosa*, de alta graduación, que se obtiene mediante la doble destilación de mosto fermentado de las piñas de magueyes mezcaleros, las cuales provienen de áreas bajo cultivo, con un ciclo de vida de 7 a 9 años. En 1997 se agregaron 11 municipios de Tamaulipas y uno en Guanajuato (*La Hacienda de Jaral de Berrio*). En 2012 se agregan once municipios de Michoacán (Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994, 2012).

²⁶ Datos correspondientes a 2014.

Tabla 1. **Producción de mezcal por Estado (participación porcentual)**

Estado	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Oaxaca	77.4	93.0	99.4	93.7	97.3	83.5
Guerrero	0.3	1.6	0.4	0.9	0.9	3.5
Durango	0.0	0.6	0.0	0.4	0.4	1.6
San Luis Potosí	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
Zacatecas	22.2	4.5	0.1	4.4	4.4	9.3
Guanajuato	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.5
Tamaulipas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Michoacán	-	0.0	0.0	0.5	0.5	0.8
Puebla	-	-	-	-	-	0.1

Fuente: Consejo Regulador del Mezcal (2017). *Informe 2017*. México: Consejo Regulador del Mezcal. p 26.
Recuperado de: http://www.crm.org.mx/PDF/INF_ACTIVIDADES/INFORME2016.pdf

Por otra parte, el Estado de Oaxaca cuenta con una mejor y mayor infraestructura que el resto de los estados que comparten la Denominación de Origen (DO) para el envasado del mezcal; esta entidad se encuentra catalogada con altos índices de pobreza y marginación social, que sólo aporta al país 1.6% del PIB. El Estado de Guanajuato, por su parte, cuenta con mayor participación en el proceso de envasado que en la producción misma. Al respecto, cabe señalar que otros estados —no incluidos en la Denominación de Origen— participan en los procesos de envasado, probablemente por razones de costos o de disponibilidad de infraestructura [v. tabla 2].

Tabla 2. **Envasado de mezcal para mercado nacional (participación porcentual)**

Estado	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Oaxaca	71.4	75.1	90.2	78.2	81.3	85.1
Guerrero	0.1	0.4	1.0	0.6	1.3	1.2
Durango	2.3	0.0	0.8	0.1	0.0	1.4
San Luis Potosí	0.4	0.3	1.3	0.1	0.2	1.0
Zacatecas	19.0	11.0	3.4	6.2	2.9	7.0
Guanajuato	1.4	3.0	0.0	1.3	0.8	2.9
Tamaulipas	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0
Michoacán	-	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3
Fuera de la DOM	5.4	10.1	3.2	12.6	13.5	1.0

Fuente: Elaboración propia con base en: Consejo Regulador del Mezcal (2017). *Informe 2017*. México: Consejo Regulador del Mezcal. p 26. Recuperado de:
http://www.crm.org.mx/PDF/INF_ACTIVIDADES/INFORME2016.pdf

En términos de la composición del mercado nacional de bebidas alcohólicas se observa una importante variación positiva en la demanda de mezcal en el año 2014, lo que no impide que continúe existiendo una brecha altamente significativa con relación al tequila, la bebida alcohólica con la mayor demanda nacional [v. tabla 3]. La diferencia en el nivel de la demanda representa una oportunidad importante de crecimiento para el mezcal como seguidor inmediato del tequila en su carácter de bebida nacional (Secretaría de Economía, 2015), especialmente en la zona del Valle de México, que cubre el 50% del consumo. Por otra parte, el precio de la botella de mezcal de 750 ml ha tenido una variación del 26% entre 2012 y 2014, la más alta

en relación con otras bebidas espirituosas que se consumen en el país (Consejo Regulador del Mezcal, 2016). Así, su participación en el mercado nacional fue, para el año 2014, de un discreto 4%, muy alejada de la primera posición ocupada por la cerveza (94%).

Tabla 3. Ventas de bebidas alcohólicas en el mercado nacional (participación porcentual)

Bebida	2012	2013	Variación relativa	2014	Variación relativa	Variación absoluta	2016
Mezcal	0.3	0.4	33%	0.6	50%	100%	0.9
Ginebra	0.4	0.4	0%	0.6	50%	50%	1.4
Aguardiente	3.8	3.9	3%	4.0	3%	5%	3.5
Whisky	20.3	20.0	-1%	21.0	5%	3%	20.2
Tequila	23.5	23.5	0%	23.9	2%	2%	24.9
Oporto	0.1	0.1	0%	0.2	100%	100%	0.1
Ron	7.2	7.1	-1%	6.8	-4%	-6%	6.3
Armagnac	0.0	0.0	-	0.0	-	-	0.0
Vodka	4.7	4.4	-6%	4.0	-9%	-15%	4.1
Brandy	11.1	10.6	-5%	9.1	-14%	-18%	7.5
Cognac	2.2	1.1	-50%	1.8	64%	-18%	1.7
Vinos y otros	26.4	28.5	8%	28.0	-2%	6%	29.4

Fuente: Consejo Regulador del Mezcal (2016). *Informe 2015*. México: Consejo Regulador del Mezcal. p. 39. Recuperado de: http://www.crm.org.mx/PDF/INF_ACTIVIDADES/INFORME2015.pdf

De los más de 3 millones de litros de mezcal producidos anualmente, el 25% se exporta a más de 52 países (ProMéxico, 2014) [v. figura 1], entre los que pueden citarse a Estados Unidos, Chile, España, Australia, Inglaterra, Perú, Francia, Alemania, Canadá y Suecia, en orden de niveles de exportación (Consejo Regulador del Mezcal, 2016) [v. tabla 4]. Ha alcanzado, así mismo, una interesante posición competitiva del 2% en países con amplia cultura de consumo de vino como parte de los maridajes gastronómicos. En este mercado —y dentro de la clasificación de bebidas espirituosas²⁷—, el mezcal califica como bebida High End y/o Super Premium, lo que significa que cada botella se cotiza a un precio igual o superior a 18 dólares estadounidenses, en tanto que en México el precio promedio de la botella fluctúa alrededor de los 19 dólares. Su mercado de exportación comprende a Estados Unidos, Chile, España, Australia, Inglaterra, Perú, Francia, Alemania, Canadá y Suecia, en orden de niveles de exportación (Consejo Regulador del Mezcal, 2016) [v. tabla 4], alcanzando una posición competitiva del 2% en países con amplia cultura de consumo de vino como parte de los maridajes gastronómicos, fruto de su lenta pero constante penetración fuera de las fronteras nacionales. Penetración que se ha visto favorecida gracias a las oportunidades provistas por los tratados comerciales, o bien por la promoción derivada de distintas efemérides, tales como el *Año Dual* — 2015, con el Reino Unido (UK); 2016, con Alemania—. Al respecto, la figura 2 muestra el comportamiento del producto en el mercado de exportación, signado por un incremento acelerado de consumo. Cabe señalar, adicionalmente, que mientras el 95% de las marcas compite por el mercado

²⁷ Las bebidas alcohólicas se clasifican en *Value*, *Premium*, *High End* y *Super Premium*, en orden de menor a mayor precio.

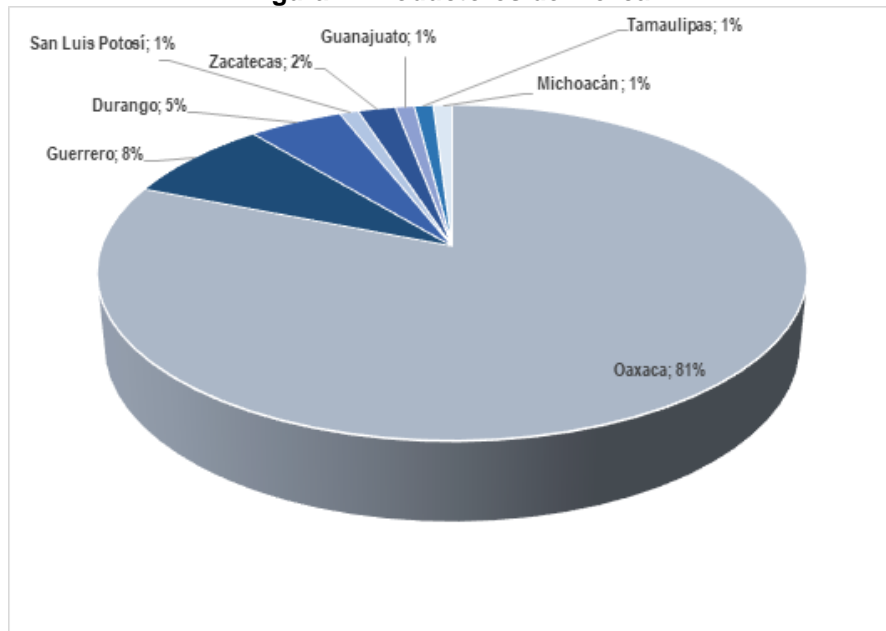
nacional, sólo el 5% restante lo hace en el internacional, motivo por el que algunos productores prefieren introducir sus productos en mercados externos, especialmente si cuentan con apoyos de asesoría, capacitación y redes de penetración (ProMéxico, 2014).

Tabla 4. Porcentaje de bebidas alcohólicas producidas en México: Mercado de exportación

Categoría	2010	2011	2012	2013	2014
Cerveza	75	74	74	74	74
Vinos	13	13	13	13	13
Espirituosas	10	11	11	11	13
Mezclados	1	1	1	1	1
Sidra	1	1	1	1	1

Fuente: Consejo Regulador del Mezcal (2016). *Informe 2015*. México: Consejo Regulador del Mezcal. p. 17.
 Recuperado de: http://www.crm.org.mx/PDF/INF_ACTIVIDADES/INFORME2015.pdf

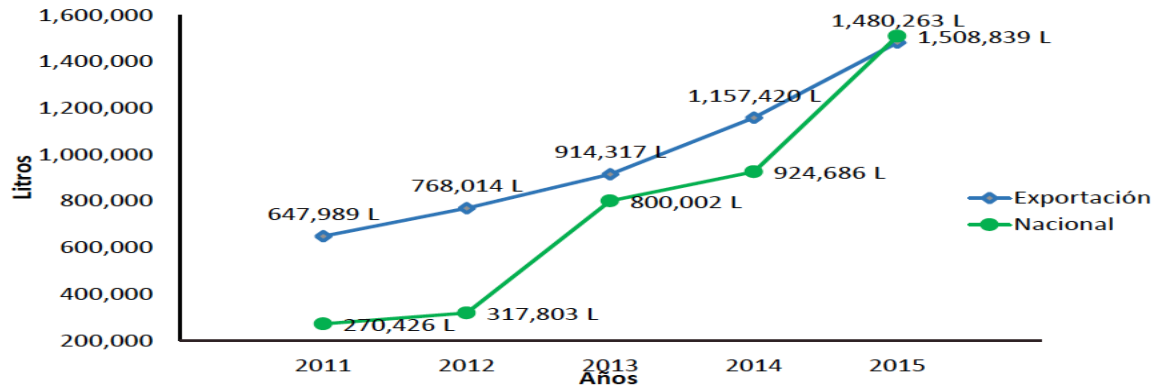
Figura 1. Productores de mezcal



Fuente. Elaboración propia, con datos de la Secretaría de Economía.

De acuerdo con lo mostrado en la figura 1, el Estado de Oaxaca se presenta como el primer productor de mezcal, con más del 80% de la producción nacional.

Figura 2. Comparativo de consumo del mezcal (nivel nacional y de exportación)



Fuente: Consejo Regulador del Mezcal (2016). *Informe 2015*. México: Consejo Regulador del Mezcal. Recuperado de: http://www.crm.org.mx/PDF/INF_ACTIVIDADES/INFORME2015.pdf

2.2.1 La industria productora de mezcal en Oaxaca

Geográficamente, el estado de Oaxaca (INEGI, 2010) se integra de 570 municipios, representa el 4.78% del territorio nacional y aporta al 1.6% del PIB nacional. Es el segundo productor de agave en el país y ubica su producción del licor en lo que se conoce como la Región del Mezcal: Valles Centrales y Sierra Sur del Estado, que comprende los distritos de Sola de la Vega, Miauhatlán, Yautepec, Ejutla, Ocotlán, Zimatlán y Santiago Matatlán Tlacolula. Cuenta con una población de 117,421 habitantes —3,54% de la población total del Estado—, de la que sólo el 28.79% es económicamente activa y, algo más del 50% de la mayor de 15 años, alfabeta²⁸. Además, presenta severas deficiencias de vivienda y servicios de salud.

En esta región, el sector de manufactura e industria, al que pertenece el mezcal como producto terminado, es el menos desarrollado de la zona, que cuenta con elevados índices de migración, especialmente en los distritos de Ejutla, Zimatlán y Yautepec, por falta de oportunidades laborales. En este contexto, cualquier iniciativa de apoyo a la industria artesanal mezcalera —sea de investigación o de otro tipo— deberá contribuir a elevar la calidad de vida y el nivel de ingreso de su población, evitando que abandonen sus comunidades (Salvatierra, 2003:12-16) en busca de mejores oportunidades de vida. El elevado índice de pobreza y migración, se han identificado más de 1500 fábricas productoras de licor artesanal, la mayor parte de ellas carentes de procesos automatización que permitan elevar su productividad. El crecimiento del sector, en términos numéricos que no productivos, se refleja en el incremento de los actores que conforman su cadena de valor [v. tabla 5]. Adicionalmente, cabe señalar que, si bien se trata de microindustrias familiares, la totalidad del proceso no siempre recae en la familia que lo produce, es decir, no existe correspondencia entre el productor y el propietario de las tierras de cultivo, o entre el productor y el envasador, por lo que en términos generales lo único que con

²⁸ INEGI. (2010). *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000*. Disponible para consulta en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/cpv2000/>

seguridad corresponde a la empresa familiar es la elaboración del licor en el palenque²⁹, espacio localizado en el *traspatio* de la unidad familiar.

Tabla 5. Incremento de actores de la cadena de valor

Actores de la cadena de valor	2012	2013	2014	2015	2016
Agricultor de maguey	172	212	230	281	1564
Productor de mezcal	264	332	357	422	452
Envasador	103	135	147	187	203
Comercializador (Marcas)	228	270	303	349	384

Fuente: Consejo Regulador del Mezcal (2016). *Informe 2015*. México: Consejo Regulador del Mezcal. Recuperado de: http://www.crm.org.mx/PDF/INF_ACTIVIDADES/INFORME2015.pdf

Adicionalmente, cabe señalar que, en Oaxaca, el conocimiento tradicional es el resultado de una estrecha relación entre sociedad y territorio; está delimitado por los sistemas agrícolas en laderas y valles, desarrollados por productores de agave mezcalero (Bautista & Smith, 2011)³⁰ en territorio ejidal y comunal de los valles Centrales de la Región de Mezcal [v. figura 3].

El palenque, o fábrica de mezcal, cuenta con instalaciones reducidas e infraestructura deficiente —instalada con frecuencia en el traspatio de la vivienda del productor—. Se define como una construcción rústica o galera en la que se ubican las áreas que intervienen en el proceso productivo —horneado, molienda, fermentación y destilación— efectuado mediante procesos *tradicionales, autoaprovechamiento de materia prima y refuncionalización de palenques*. En este pequeño espacio donde se reciben las piñas o corazones del agave para el procesamiento de mezcal inicia el proceso tecnológico, cuyas etapas son cuidadosamente monitoreadas por lo maestros mezcaleros. El proceso productivo es de bajo costo y, el precio de comercialización del licor en los mercados locales varía en función de circunstancias concretas. En este contexto, sin acceso a la integración de estructuras empresariales, sin sujeción a la normatividad debido a la escasez de recursos para cubrir los procesos de certificación y a la falta de infraestructura para competir en condiciones igualitarias con las grandes mezcaleras del país (Bautista & Terán, 2008:10-11), las empresas mezcaleras sólo pueden utilizar como valor agregado a su negocio el conocimiento tecnológico generacional que, por otra parte, no explotan como debieran por carecer de la información adecuada para obtener financiamiento, recursos de asesoría técnica o capacitación para implementar prácticas de gestión orientadas a desarrollar innovación tecnológica.

²⁹ Palenque o fábrica de producción de mezcal, espacio ubicado en el traspatio de una vivienda donde se fabrica el mezcal. En Terán (2009:79).

³⁰ Bautista, J.A. y Mascha A. Smith. (2011). Sustentabilidad y agricultura en la “región del mezcal” de Oaxaca. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000100001

Sin embargo, en los últimos años ha comenzado a emerger un sector minoritario cuya administración —orientada a la producción y a la comercialización— (Bautista & Terán, 2008:10-11), mantiene el proceso artesanal de elaboración además de respetar la normatividad que regula la comercialización del producto, envasado y comercializado bajo marcas distintivas que han penetrado poco a poco en el gusto del público conocedor. Estos nuevos empresarios han comenzado a demandar a la Administración Pública recursos, capacitación tecnológica y asesoría para elevar sus índices de competitividad mediante una adecuada gestión tecnológica.

2.3 Problemática de la industria ante la gestión de tecnología

Más allá de las dificultades que atraviesan los palenques artesanales de la Región del Mezcal, la literatura señala que el sector atraviesa una época de decadencia que, de no implementarse medidas adecuadas en un lapso temporal relativamente breve podría significar, en el peor de los escenarios, su desaparición (Bautista, Orozco & Terán, 2008; Salvatierra, 2003; Ramales & Barragán, 2002). En circunstancias como las descritas, las pequeñas industrias se ven incapaces de mitigar la presión ejercida por las grandes destiladoras, beneficiadas por políticas públicas que favorecen la industrialización y marginan a los sistemas de producción artesanal. Descuido de las autoridades competentes cuyo manejo de datos y cifras no refleja la realidad del sistema productivo artesanal.

Los indicadores básicos de la producción de esta bebida no son valorados en relación con las condiciones productivas campesinas y al incremento frecuentes de los costos de los insumos utilizados en la elaboración, por lo tanto, en el impacto de los beneficios del desarrollo de la actividad estatal, de la información oficial, de las políticas de desarrollo de la producción de mezcal y de organismos reguladores de esta actividad (Consejo Regulador del Mezcal, 2016: 23).

En la misma línea, Bautista, Orozco & Terán (2015:4), inciden en la exclusión del sector de los apoyos gubernamentales, orientados a impulsar la industrialización empresarial y la productividad de la bebida.

Para un sector con tan altos niveles de desasistencia pública, la implementación de programas y procesos de desarrollo tecnológico debiera actuar como un elemento clave de mejora en los sistemas de producción artesanal. Por ende, la GT debería de convertirse en una estrategia organizativa de las acciones tendentes al aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas a lo largo de toda la cadena productiva: desde la sistematización de los procesos de cultivo a la mercadotecnia y comercialización del producto final. Una transformación organizacional que ha sido probada exitosamente en otros sectores del agro mexicano, que como ahora sucede con la industria mezcalera³¹, han soportado fuertes periodos de crisis

³¹ En la década de los setenta, debido a la escasez de agave azul, insumo principal para la industria de tequila, esta realizó una sobre explotación en los suelos de las regiones productoras de mezcal, principalmente en los Estados de Oaxaca y Guerrero (Bautista & Terán, 2008:113-122).

derivados de factores socioeconómicos, culturales y/o ambientales, y en los que el factor tecnológico ha sido determinante para su resolución.

Así pues, la GT —conocimiento, aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas— comienza a considerarse como un factor relevante para frenar lo que Bautista, Orozco & Terán (2015:5), denominan la *desarticulación* de la cadena productiva artesanal, causada por los desencuentros entre la *tecnología moderna de industrialización de la bebida aunada a factores exógenos vinculados a la producción de tequila* y a la compra de agaves de mezcal para la producción tequilera. Consecuencia directa de lo anterior es el abandono progresivo de la producción artesanal y, por ende, la ruptura de la cadena productiva del agave-mezcal que, por asociación, impacta en los sectores económicos relacionados con ella — *jornalerismo, carpinteros, venta de equipos de destilación, de leña, entre otros*—. Así, de implementarse los procesos de GT que alineen el saber tradicional con el tecnológico, facilitarían a las empresas de estudio la oportunidad de establecer factores de diferenciación significativos entre el mezcal industrializado y el artesanal; la oportunidad de efectuar un cambio estructural que otorgue a los pequeños productores la posibilidad de superar la situación de vulnerabilidad socioeconómica a que están sujetos (Bautista, Orozco & Terán (2015:5).

En tal situación, las empresas artesanales se ven amenazadas por el cambio tecnológico, ya que carecen de medios y estrategias de difusión para promocionar su activo más importante: el procedimiento artesanal basado en el conocimiento tradicional que otorga especial atención a la calidad del producto genuino que cumple la norma de la Denominación de Origen.

Sin embargo, la problemática de la industria mezcalera artesanal ocupa un lugar importante en el debate socioeconómico de la región, a juzgar por el ingente número de hallazgos derivados de la revisión literaria efectuada previamente a la redacción del presente trabajo, misma que arrojó una cantidad considerable de documentos relacionados con la cadena productiva del mezcal —estudios empíricos, ésta tesis de grado de diversas universidades y centros de investigación, informes y otros trabajos de referencia del Comité Nacional del Sistema Producto Maguey–Mezcal, y del Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal— que, en su mayoría, ofrecen datos con frecuencia repetidos y disparejos, carentes de rigor por falta de contraste. Igualmente, fue posible revisar numerosos documentos provenientes de los ámbitos económico-administrativos y empresariales, relativos a aspectos financieros y mercadológicos asociados a los recursos naturales; en este último caso, con abundante información sobre la problemática del cuidado y reproducción del agave desde perspectivas eco-biológicas y de sustentabilidad.

Sin embargo, ninguno de los documentos consultados genera una aportación documental integral sobre la gestión tecnológica aplicada a las empresas mezcaleras de naturaleza artesanal ubicadas en el Estado de Oaxaca. No se ha podido identificar, ni en documentos de la academia ni en informes gubernamentales o de empresa, ningún análisis que integre con la prolijidad debida las diferencias existentes entre la estructura organizacional, el entorno y las

capacidades del capital intelectual antes y después de la implementación de los procesos de GT. Pocos trabajos han ubicado algunas aportaciones sobre el uso y aplicación de conocimiento tradicional, capital humano y social antes y después de someterse las empresas a procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas. En otros términos, ninguna de las fuentes consultadas ofrece una visión global del significado de la GT en la materia a tratar, tal y como sucede, así sea parcialmente, en industrias similares como la del tequila, la cerveza o el vino mexicano. Ello no significa que los citados trabajos no analicen, en su mayor parte tangencialmente, la importancia del conocimiento tradicional alineado a la gestión tecnológica a la hora de conservar tradiciones culturales y homogeneizar la calidad del producto final, así como de su impacto en la ralentización del proceso migratorio derivado de la depresión económica que atraviesa el sector agrario. Ciertamente, se revisó también la literatura enfocada al diseño e implementación de modelos de gestión tecnológica que alienten a las empresas a aplicar las funciones tecnológicas, aunque, en su mayoría, toman como unidad de análisis organizaciones de mayor tamaño, que cuentan con una base tecnológica previa o, al menos, con automatización de procesos. Finalmente, se consideraron los trabajos empíricos provenientes del Comité Sistema Producto Maguey Mezcal, integrado por individuos, cámaras y asociaciones relacionadas con el gremio, que integran la cadena de valor y fungen como agentes concurrentes de los procesos productivos del ámbito agropecuario —de abastecimiento de equipo técnico, insumos y servicios de la producción primaria, transformación, distribución y comercialización—³².

2.4 Taxonomía del agave mezcal

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad México (CONABIO), el maguey —género agave, de la familia de las *Agavaceae*³³—, es una planta endémica del territorio mexicano cuyos plantíos, situados a similar latitud y altitud, propician la conservación de la especie vegetal y la vocación del uso de suelo y, cuyo valor, radica en las más de 273 variaciones de especies utilizadas para la elaboración y producción del mezcal en todo el país. Los agricultores utilizan tecnologías de conservación y restauración del ecosistema, con propósitos de sostenibilidad ambiental. Adicionalmente, las condiciones agroecológicas del agave aseguran que la producción del destilado de mezcal se haya incrementado, repercutiendo en una mayor generación de empleo y, por ende, en el desarrollo económico de la comunidad [v. figura 4]. Así, el agave es una planta de larga tradición en México, con alturas de hasta tres metros y piñas que pueden alcanzar los 250 kilogramos en tan sólo cinco años; curiosamente, algunos tardan hasta 30 años en florear y, una vez florecidos, mueren. Enormemente versátil, todas sus partes — pencas, piña, púas, tallos o quiotes, azúcar y aguamiel— son aprovechables por el hombre y, adicionalmente, al infiltrar agua contribuye a la

³² Comité Nacional Sistema Producto Maguey Mezcal (2010)

³³ García Mendoza (2010), detalla la taxonomía de la especie, su diversidad genética y geolocalización. Así, la planta pertenece a la familia de las *Agavaceae*, que cuenta con ocho géneros, entre ellos el *Agave*, que a su vez se subdivide en dos subgéneros, 20 grupos, 136 especies, 20 subespecies, 30 variedades — siete relacionadas con la diversidad ecogeográfica del país—

sostenibilidad medioambiental mitigando la erosión del suelo. Nobel (2011), facilita su descripción:

El agave mezcalero, planta de la familia de las amarilidáceas, de hojas largas y fibrosas de forma lanceolada, de color verde; la piña o cabeza (tallo y base de sus hojas) se utiliza para la elaboración de mezcal. La planta madura entre los siete y los diez años, aunque los ciclos de cultivo varían de acuerdo con la región en que se siembra (Nobel, 2011:7).

Figura 4. Especies de agave

Familia	Género	Especie para producir mezcal
<u>Agavaceae</u>	Agave (200 especies)	A. americana A. angustifolia A. cupreata A. durangensis A. inaequidens A. karwinskii A. maximiliana
	Yucca (50 especies)	
	Eurcraea (25 especies)	A. potatorum A. salmiana
	Manfreda (28 especies)	A. tequilina

Fuente. García Mendoza, A. (2002). *Distribución of Agave (Agavaceae) in Mexico*. *Cact. Succ. Journal*, 74(4), 177-187.

El agave se siembra en regiones semiáridas y florece a todo lo largo y ancho de la República Mexicana donde se localizan pequeñas fábricas o palenques (Ilsey, 2004³⁴), por lo que además del mezcal, se destilan otro tipo de bebidas: el bacanora en Sonora, obtenido del *Agave pacífica*; el sotol en Chihuahua y Durango, del agave *Dasyliirion Wheeleri*; en San Luis Potosí, Zacatecas, Guerrero y Oaxaca el *destilado conocido como mezcal, que proviene del agave (Torrentera, 2012) angustifolia Haw* o conocido como espadín, *Agave Asperrima Jacobi*, *Agave Cupreata Trel*, *Agave Protatorum Zucc*, *Agave Webri Cels ex Poisson*, *Agave salmiana Otto ex Salm-Dyck ssp. Crassispina*; y la producción del tequila en el estado de Jalisco, el cual proviene de *Agave Tequiliana o agave azul* (Nobel, 2011:7) [v. figura 5]. Estudios arqueológicos recientes señalan que en las regiones agaveras se han encontrado hornos que se utilizaron, siglos atrás, para el cocimiento del maguey en territorios indígenas, de esta forma se comprueba tanto el consumo del agave en la agricultura mesoamericana como el procesamiento del licor con fines religiosos (Ilsey, 2004). Por el contrario, hacia el norte, en los estados de Tamaulipas y Durango la producción es de tipo industrial, con hornos de acero inoxidable y tinas de fermentación diferentes a las utilizadas para la producción de mezcal artesanal (Salazar, 2011)³⁵. Finalmente, cabe señalar que de los 28 estados de la República en los que el agave se cultiva, sólo ocho poseen el distintivo de DO —Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Tamaulipas, Guanajuato, Michoacán, Guerrero, Oaxaca— (García Mendoza, 2002: 179).

³⁴ Ilsey, C. 2004 *Manual de manejo campesino de magueyes silvestres*. México: GEA. AC. pp. 102-119. Las leyes para el aprovechamiento, almacenamiento y transporte legal del maguey son para el 2004,

³⁵ Salazar. (2011). *Plan Rector del Sistema Producto Agave- Mezcal en Tamaulipas*. p. 16.

2.5 Características técnicas del cultivo del maguey-mezcal

Torrentera (2012:10) y Sánchez López (2005:103), identifican cuatro diferentes formas de cultivo de maguey: siembra intensiva, semi-intensiva, siembra no intensiva y siembra dispersa. La siembra intensiva se efectúa en terrenos con pendientes pronunciadas, que acogen entre 2000 y 4500 plantas con un espaciado de entre 1 y 1.50 metros entre ellas. La siembra semi-intensiva se adapta mejor a laderas, lomas o terrenos pedregosos, con distancias de entre 1 y 1.5 metros entre plantas, pero de entre 3.6 y 4.8 metros entre hileras; en ocasiones puede mezclarse con cultivos básicos como el frijol o el maíz. La siembra no intensiva se efectúa en terrenos con pendientes pronunciadas, con los cultivos ubicados en los bordes y un promedio de 1000 plantas por hectárea con una separación de dos metros entre ellas y diez metros entre hileras. Por último, la siembra dispersa tiene carácter de autoabastecimiento, por lo que los productores aprovechan las fibras para obtener ixtle y sus derivados para diversificar el producto.

La vida del maguey depende de las condiciones del suelo y, de acuerdo con la latitud y altitud de éste, las plantas pueden durar más de 100 años. Los agaves, además de clasificarse como perennes, son plantas *monocárpicas*, que mueren tras la primera floración. Pueden reproducirse de cuatro formas diferentes, la primera de ellas a través de los hijuelos o rizomas del maguey, mismos que nacen de la planta madre —de 4 a 20 hijuelos por planta— y colonizan sobre la tierra a no más de dos plantas alrededor de la planta madre: *se sacan de la tierra estas pequeñas plantitas, se cortan la raíz y se deposita en un hoyo de dimensiones de 30 a 40 cm de profundidad, se rellena con abono orgánico de vaca, conejo o borrego.* (Nobel, 2011). Sánchez (2005), añade que el lugar de siembra no debe coincidir con otro en el que se haya sembrado anteriormente para evitar el desgaste de la tierra. La reproducción o *apomixis vegetativa* es la inflorescencia del maguey, el momento en que deben de podarse las flores —entre enero y marzo— que alcanzarán —entre agosto y octubre— un tamaño de 3 a 5 centímetros, lo que permitirá el desarrollo de las yemas vegetativas o bulbos *apodícticos*, de los que pueden obtenerse un promedio superior a 2, 000 por planta. (Sánchez, 2005:91-108), mismos que se siembran en almácigos para asegurar su crecimiento. Ahora bien, para que la planta progrese la tierra requiere de ciertas características específicas: *suelos ígneos, no tan profundos, de textura de migajón a arenosa, preferentemente entre los 1,000 y 2,000 metros de altitud, con lluvia anual promedio de 400 mm y 17° C de temperatura similar a zonas desérticas, pero igual puede llegar desde 2° C hasta 47° C,* (Aguirre *et al.* 2001:5). Finalmente, la cosecha se efectúa una vez al año en época de sequía; se cortan de 4 a 6 pencas inferiores, cuidando de no dañar la piña del maguey. Entre los seis y los ocho años crece el *quiote* o escapo floral, que debe cortarse cuidadosamente para no lastimar a la planta y que la piña pueda continuar creciendo para producir mayor cantidad de mieles. A partir de los siete años, el agave inicia su madurez y puede alargar su producción de modo sostenido por 10 años o más (Carrillo, 2007; Aguirre *et al.*, 2001).

2.6 La cadena de valor agave-mezcal

La cadena de valor agave–mezcal comprende la articulación de diferentes unidades relacionadas con el proceso productivo que generan valor. Se explica a partir de las características internas a nivel organizacional, pero, también, a través de los factores externos asociados a su entorno. Integrada por tres grandes grupos o eslabones —insumo, producción y comercialización—, su conformación incluye un numeroso conjunto de personas, cámaras y asociaciones relacionadas con el gremio, que fungen como agentes concurrentes a los procesos productivos en el ámbito agropecuario, de abastecimiento de equipo técnico, insumos y servicios de producción primaria, transformación, distribución y comercialización del producto.

En la estructura de la cadena de valor agave-mezcal v. [tabla 7: 38], el conocimiento tradicional y la capacidad de innovación se constituyen como variables estratégicas que incrementan el valor agregado en todos y cada uno de sus eslabones, además de integrar nuevas formas de alianza y cooperación para el crecimiento económico regional y fomento del desarrollo tecnológico. Así mismo, la intervención de los diferentes actores que conforman la cadena genera un intercambio de conocimientos que deriva en nuevas técnicas que desarrollan capacidades tecnológicas para aplicar al proceso productivo.

2.6.1 Eslabón 1: Proveedores de insumos

Los proveedores de insumos comprenden a todas aquellas personas e instancias que proveen materiales, herramienta y maquinaria para el cultivo de la planta de agave y su monitoreo. Proveen capacitación a los agricultores, promueven nuevas técnicas de cultivo y distribuyen productos tecnológicos con propósitos de asegurar la optimización de los cultivos, asegurando su calidad e incidiendo en el uso de abonos orgánicos para evitar desequilibrios en el suelo que afecten a su sustentabilidad. Las empresas proveedoras de insumos suelen localizarse en las cercanías de los plantíos y actuar a partir de promociones y planes de financiamiento para la adquisición de maquinaria y equipo —carretillas, palas y tractores—. Por otra parte, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) cuenta con programas de financiamiento para maquinaria y equipo de alcance limitado, pues pocos agricultores se ven beneficiados (SAGARPA, 2012).

2.6.2 Eslabón 2: Productores de agave

Los agricultores cosechan, cuidan y cultivan la planta del agave mezcalero, ya sea en terrenos propios o rentados, cuidan el maguey hasta cosecharlo para iniciar el proceso productivo (Fundación Produce Guerrero, 2012) en sus pequeñas empresas familiares que, en la actualidad, comienzan a buscar apoyos del gobierno para mejorar su productividad (Bautista & Terán, 2008). Además de las condiciones económicas previamente expuestas, los productores mantienen una lucha constante con las condiciones agroclimáticas y pluviales, factor determinante en la maduración del agave y, por lo tanto, en el sabor del mezcal (Nobel, 2011: 113). A ello hay que añadir las dificultades de un cultivo que se extiende por años en el

tiempo, que requiere cuidado constante y producción escalonada para evitar el cansancio de la tierra. Desde esta perspectiva, el apoyo financiero se vuelve perentorio para incrementar la posibilidad de implementar acciones tecnológicas que ayuden a incrementar no sólo la eficiencia del proceso de destilación, sino también la del cultivo y la eficiencia de la tierra; pero, también, para prevenir plagas y enfermedades y mejorar genéticamente la especie del agave, lo que requiere establecer nexos de vinculación con entidades académicas y de investigación.

Los actores del eslabón reciben algunos apoyos técnicos sobre el manejo de suelos y sustentación de la planta de agave, de esta manera, los productores van aplicando prácticas tecnológicas en bien de los suelos y de la planta de agave para evitar el desequilibrio ecológico y aplicar los productos adecuados para no atentar la planta endémica (SAGARPA, 2012)

Este eslabón se realiza una planeación sobre el cuidado del agave, ya sea de cultivo o silvestre, sobre todo en el tercer año de crecimiento se cuida si es necesario un trasplante para controlar el desarrollo y sembrarlo en hilera. Luego sigue la fertilización con abono orgánico en la temporada de secas y en la temporada de lluvia se aplica productos orgánicos. Le sigue la fertilización y poda. A los 6 o 8 años se lleva el arranque de hijuelos, con cuchillo se elimina el ápice de las hojas por rizomas, para no dañar la planta. Y continua con el ciclo de cultivo de la planta, cosecha y *jima* en temporada de lluvia. Las piñas se acarrean en vehículos varios desde un *tortón* hasta una camioneta o camiones según sea el caso.

2.6.3 Eslabón 3: Productores de mezcal

Los productores de mezcal son los responsables del proceso productivo de destilación realizado en los palenques, haciendas o fábricas de mezcal y utilizan una tecnología que varía de estado a estado (Bautista & Terán, 2008). Independientemente de la región en que se ubiquen, los productores de mezcal deben asegurar el cumplimiento de las normas sanitarias señaladas por el Consejo Mexicano Regulador para la Calidad del Mezcal (COMERCAM) organismo certificador de marcas, que supervisa la conservación de los procesos tradicionales de producción que otorgan al mezcal características aromáticas y gustativas evocadoras de la tierra de la que proviene, y permite a su etiquetado ostentar los sellos de producto artesanal y Denominación de Origen (SAGARPA, 2012), en sus tres variedades: mezcal blanco —incolore, aperlado con añejamiento de menos de dos meses—; mezcal reposado —añejado al menos dos meses en recipientes de madera de roble blanco o encino, para su estabilización—, y mezcal añejado —sujeto a maduración durante un periodo que fluctúa entre uno y siete años, en recipientes de madera de roble blanco o encino— (COMERCAM, 2009).

Sin embargo, el problema más importante de este sector es el derivado de los costos de producción y su variabilidad en función del grado tecnológico adquirido —tamaño de la fábrica, horno y grado de tecnificación— y de la continuidad del sistema de trabajo, así como haber recibido un agave que cumplan con lo

establecido en el paquete tecnológico.³⁶ Los rendimientos obtenidos varían en función del azúcar que contiene la especie de agave y del aprovechamiento de este durante los procesos de fermentación y destilación, ya que cuanto menor sea el contenido de azúcar de la planta más cantidad de ellas se requerirán por litro, mayor será el costo de producción y menores las utilidades (COMERCAM, 2009).

Por otra parte, el *Diagnóstico del Sistema Producto Maguey-Mezcal en el Estado de Oaxaca* (2004), clasifica a los productores de mezcal de acuerdo con su nivel tecnológico en tres tipos de métodos productivos y la modificación a la Norma NOM-070-SCFI —publicada en el Diario Oficial el 23 de febrero 2017— clasifica en tres categorías el mezcal: ancestral, artesanal e industrial [v. tabla 6]. Finalmente, hay que señalar que los productores de mezcal, tras numerosos esfuerzos, son el único eslabón que ha logrado formalizar alianzas con instituciones educativas y organizaciones sociales: Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Instituto Tecnológico de Oaxaca, Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal y el Comité Sistema Producto Maguey-Mezcal.

Tabla 6. Clasificación de las empresas productoras de mezcal y tipo de proceso productivo

Clasificación	Descripción
Mezcal ancestral [actividades totalmente manuales]	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominio de las actividades manuales en todo el proceso ▪ Molienda, con el uso de mazo de madera sobre canoas de piedra o madera. ▪ Fermentación: oquedades en piedra o tronco, recipientes de madera o barro, piel de animal, incluye fibra de agave ▪ Destilación con fuego directo en olla de barro y montera de barro ▪ De 11 a 35 kilogramos por piña/litro.
Mezcal artesanal [sistema tradicional manual]	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Predominan las actividades manuales en todo el proceso ▪ Molienda con molino chileno o egipcio, trapiche o desgarradora. ▪ Cocción en hornos con/sin revestido de piedra. ▪ Destilado en pileta de cemento, tina de cuero, tambor o tina de madera. ▪ Destilación en alambique u olla de barro y montera de barro, madera. ▪ 20 kilogramos por piña/litro
Mezcal industrial [innovación tecnológica]	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cocción: cocimiento de cabezas de agave en hornos de acero inoxidable o autoclave con modificaciones de diseño con eficiencia energética, techado e instalaciones. ▪ Molienda con piedra, desgarradora, tren de molinos o difusor ▪ Fermentación recipientes de madera, piletas de mampostería o tanques de acero inoxidable ▪ De 8 a 20 kilogramos por piña/litro

Fuente: elaboración propia con base a la NOM-070-SCFI (Diario Oficial, 2017:14)

2.6.3.1. Proceso productivo para la elaboración de mezcal

El destilado del agave se efectúa, generalmente, mediante métodos artesanales que aseguran que el producto final contenga las características naturales de la región donde se produce. El proceso tecnológico utilizado es mediante tecnología tradicional que es transmitida de generación en generación, lo que representa un destilado de agave de baja productividad. Se destila a partir de plantas maduras —

³⁶ Paquete tecnológico: elemento central en los procesos de transferencia tecnológica, carpeta integrada de un conjunto de planes, guías, especificaciones, listas de verificación, diagramas de flujo, bitácoras, documentos tecnológicos para la producción y comercialización.

de entre siete y diez años— que no hayan sufrido plagas ni hayan sido contaminadas por pesticidas. El proceso inicia con el corte de las hojas o pencas — *jimado*—, tras desenterrar su tallo y la base de las hojas para aislar la piña, que será transportada a la planta destiladora y acomodada cerca del horno para ser cocida. Antes de iniciar la *cocción*, las piñas se seleccionan de acuerdo con su tamaño y se colocan en el horno cubiertas con hojas de palma o plástico para que se cuezan, al menos, durante tres días. El *horneado* se realiza en hornos rudimentarios de diferente capacidad, algunos de ellos revestidos de piedra, de forma cónica invertida, es decir, excavados en la tierra, con capacidad de 3 a 7 toneladas de piñas de maguey. Los hornos se calientan, usando leña de entre 20 y 25 centímetros de diámetro y 1.20 metros de largo, de preferencia de especies duras como el mezquite o encino, colocado ocote entre ellos para iniciar el fuego; casi ningún palenque utiliza ya combustible derivado del petróleo ya que impregna las piñas con su olor característico, el cual se transmite al mezcal aún después de ser destilado; por esta motivo es importante utilizar madera de la región para que su aroma sea acorde al de la región que lo produce. Una vez cocido, el agave cambia de blanco a color amarillento oscuro, característico de un buen cocimiento, esto es, de la transformación de las sustancias amiláceas en azúcares, por hidrólisis de los almidones contenidos en el maguey maduro y su conversión a fructuosa.

Una vez cocidas, las piñas se trituran o machacan —manualmente, con mazos de madera en forma de martillo (para el mezcal ancestral), o mediante un molino de piedra o tajona se va aplastando las piñas — para recuperar el jugo, que facilita la fermentación de los azúcares contenidos en el maguey. La *molienda* más tradicional es la asociada a un molino de piedra de la región tirado por un caballo. Tras colocarlo en tinajas de madera, inicia el proceso de *fermentación* (Sánchez, 2005:111; Almaraz & Abarca, 2011; Noriega et al., 2013), consistente en el *desdoblamiento de hidratos de carbono por parte de microorganismos que contienen la piña molida y que actúe sin sustancia alguna para acelerar (sulfato de amonio)*; por este motivo es considerado como *fermentación tradicional o artesanal, ya que el tiempo está en función de la temperatura ambiente, a mayor temperatura menor tiempo de fermentación* (Aguirre, 2004: 5). La NOM-070-SCFI-94, permite la utilización de levaduras cultivadas para acelerar la fermentación, pero los productores prefieren utilizar sulfato de amonio (20.5 -00- 00), y urea (46-00-00), ambos de uso agrícola, como fuentes de nitrógeno que adicionalmente contienen diversos iones metálicos (Cu, Fe, Zn, Mg, Al, S³⁷) no indicados para el consumo humano.

Cabe señalar que es frecuente que los productores se excedan en su uso, con la intención de acortar el tiempo de la fermentación en 24 horas, aplicando hasta 2 Kg. de Sulfato de Amonio a una tina de 1,500 litros., cuando lo normal sería aplicar de 1/2 a 1 Kg. por tina, con lo que la fermentación requeriría de 4 a 5 días; en tanto que la fermentación natural puede requerir, según la temperatura ambiental, hasta de 15 días (Consejo Mexicano de Productores de Maguey-Mezcal, 2009:33).

³⁷ Cobre, hierro, zinc, magnesio, aluminio y azufre.

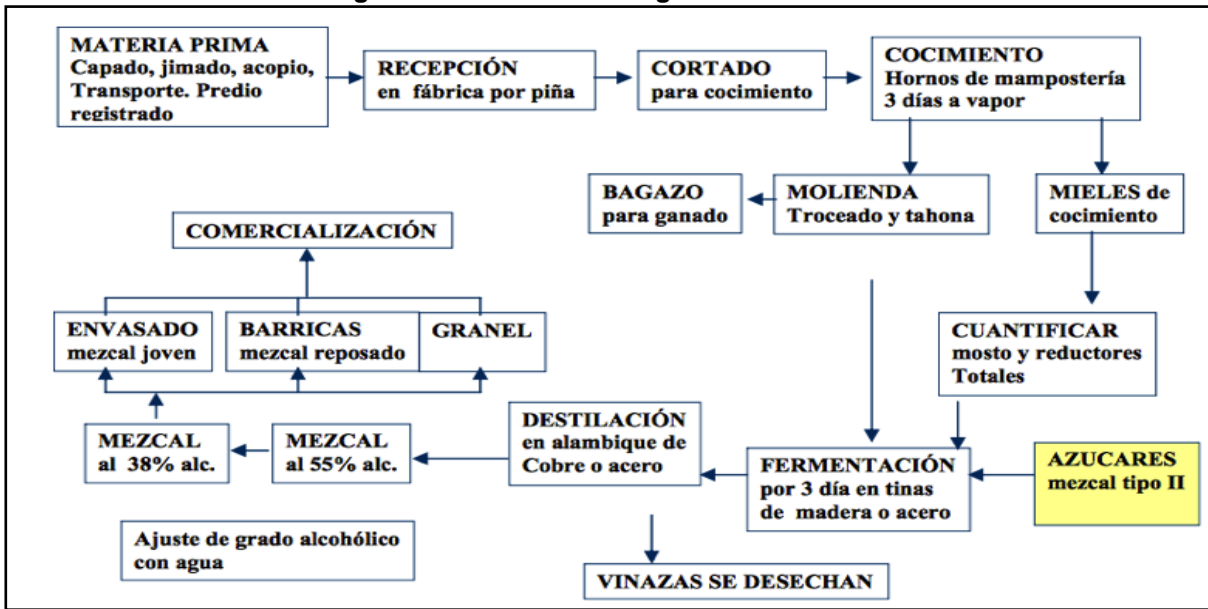
La fermentación es la etapa más importante en la elaboración del mezcal, de ella depende el rendimiento y la calidad del destilado. Una adecuada fermentación alcohólica de los azúcares extraídos de las piñas del maguey horneadas depende de la madurez del maguey utilizado y de su correcta molienda. El uso de aceleradores para la fermentación hace que ésta se realice en menor tiempo, disminuye los costos de elaboración y en consecuencia permite un mejor aprovechamiento de la capacidad instalada, pero por otra parte puede eliminar un aroma del mezcal que no evoca al campo, ni las maderas utilizadas en el horneado o tinas donde se fermentó (Aguirre, 2001). Cabe mencionar, para producir un mezcal artesanal no se utiliza ningún producto químico que sirva para acelerar el tiempo de fermentación, sino por los mismos azúcares del agave se producen los mostos. Una vez finalizado este proceso inicia la destilación propiamente dicha.

El procedimiento que se sigue para la destilación se inicia al cargar la olla con mosto; realizada esta actividad, se coloca el “turbante” y el “serpentín”, sellándolos con argamasa (masilla de agave), todo detenido con tiras de mantas y amarradas con ixtle (mecate). A continuación, el horno —donde se encuentra empotrada la olla—, se somete a la acción del fuego, producido con leña. Este calentamiento provoca la formación de vapores que pasan a la montera, al turbante y, finalmente, al serpentín, donde se condensan los vapores, obteniéndose un destilado. (Fundación Produce Oaxaca, 2012:24).

Los alambiques para destilación están compuestos de una caldera, donde se colocan los fermentos de agave, consiste en una tapa o capitel donde se recogen sus vapores, y un serpentín situado en un recipiente refrigerado por agua, en el que se condensan. En algunas regiones de Oaxaca la destilación se hace en ollas de barro. Si se produce una doble destilación el producto de la primera es llamado *agua-vino* y, el de la segunda, *mezcal joven* (Almaraz & Abarca, 2011).

El proceso productivo de la elaboración del mezcal requiere de tres elementos sustantivos: a) la materia prima; b) un proceso tradicional de elaboración y, c) el agua de la región, en cantidad suficiente para adicionarla a las tinas de fermentación y los tanques de enfriamiento del serpentín, de ahí la cercanía de los palenques a fuentes permanentes y suficientes de agua (SAGARPA, 2012). [v. figura 6].

Figura 6. Proceso tecnológico del mezcal



Fuente: Morales *et al.*, N., Escobar, D. & Paredes, E. (2007). *Estudio sobre el impacto que las modificaciones a la NOM-070 traerán a la industria del mezcal*. México: Centro Regional Universitario Centro Norte. Universidad Autónoma Chapingo. p. 17.

2.6.4 Eslabón 4: Envasadores

En la fase de envasado de mezcal intervienen proveedores, que pueden ser productores o proveedores fijos y/o esporádicos que surten el mezcal con características organolépticas definidas, la graduación alcohólica requerida y un precio estipulado por litro. En general, los envasadores forman parte del eslabón de comercialización de la cadena de valor del producto, aunque también pueden envasar de modo independiente para los comercializadores. Son los responsables de los trámites de registro de marca, certificaciones y compra de insumos para el envasado: botellas —generalmente de vidrio y, en ocasiones con diseños especiales—, tapas, bandas, marbetes, etiquetas, cajas y empaques, para lo que contratan los servicios de imprentas y, dado que se trata de un proceso manual no tecnificado, de mano de obra para envasar cuyo costo es elevado (Morales, 2012). De acuerdo con el listado de COMERCAM (2013), el Estado de Oaxaca tenía registrados, en 2013, a 135 envasadores, aunque no se trata de un padrón exacto.

Los envasadores vigilan que la Norma NOM-070-SCFI se cumpla, así como el etiquetado sea de acuerdo con la clase de mezcal *Joven o Blanco, Reposado y Añejo*. Una variedad puede ser el abocado y destilado con otros sabores frutales o de pollo. En este eslabón termina con actividades de vigilar, llenado, taponado y sellado con la etiqueta comercial de la empresa, de ahí pasa a la fase de dictaminación del producto que cumpla con las características señaladas en la Norma Oficial Mexicana, mismas que se muestran en el etiquetado para consumo nacional o de exportación, y sobre todo destaque en una leyenda de *Denominación de Origen protegida*, y la de *Hecho en México*, entre otras especificaciones señaladas en la NOM-070-SCFI (2017).

2.6.5 Eslabón 5: Comercializadores

Los comercializadores se abocan al mercado local, regional, nacional y, en menor número de casos, internacional. Cuando este sector, que en el Estado de Oaxaca cuenta con 155 registros, dinamiza la cadena productiva su impacto permea beneficios en todos los eslabones, por lo que sería beneficioso contar con un padrón fiable y exacto de comercializadores y de sus mercados de destino con propósitos eficientes los esfuerzos gubernamentales de promoción del destilado en ferias y rutas turísticas (COMERCAM, 2013).

Cabe mencionar, la existencia de alianzas de productores de mezcal para la comercialización de una sola marca de mezcal elaborada en diversas regiones del estado de Oaxaca. Además, muy pocos productores envían la totalidad de su producción hacia la exportación.

2.6.6 Eslabón 6: Canales de distribución

Los distribuidores internacionales, minoristas y medio-mayoristas conocen a los clientes y compradores que existen en los diferentes mercados de mezcales artesanales y su poder adquisitivo, los localizados en mezcalerías, restaurantes o bares, así como en licorerías, productos gourmet en tiendas departamentales o tiendas de autoservicio, enotecas y tiendas de aeropuertos nacionales.

2.6.7 Eslabón 7: Venta

Los puntos de venta del mezcal dependen si es una venta a nacional, en ferias, catas, visitas turísticas denominada ruta de mezcal y exposiciones. Cuando es a nivel de exportación, existen ferias internacionales de vino y bebidas espirituosas o también visitas de a otros países quienes promueven mesas de negociaciones. A las empresas se les invita a participar en este tipo de mesas de negociaciones vía Pro México, oficina gubernamental que tiene más de 250 oficinas en diversos países del mundo, además reciben asesoría previa para la comercialización de su producto y elaboración de una propuesta de plan de comercialización o de negocio. En otras ocasiones se les ha invitado a los productores a presentar sus productos en algún país en específico por ser año dual o en una misión de visita de funcionarios de gobierno a otros países para promover la gastronomía mexicana, siendo el mezcal un producto para el maridaje de platillos mexicanos.

2.6.8 Eslabón 8: Publicidad

Este eslabón participa en estrategias de mercadotecnia en medios escritos, electrónicos y participación en ferias y eventos relacionados con bebidas espirituosas. La publicidad se centra tanto en la imagen del producto como en el mensaje que los productores desean enviar a sus compradores. Utiliza tanto medios electrónicos —páginas de internet por marca, redes sociales, página Facebook, página Twitter— como estrategias directas en los estados, restaurantes, rutas turísticas. Ciertas empresas complementan las estrategias citadas con visitas guiadas o eventos promocionales para publicitar su producto — catas, comidas o cenas exclusivas a grupos que visitan los palenques, visitas guiadas a los terrenos donde se cultiva el maguey, muestra del proceso productivo, entre otras actividades—. Por

su parte, los restaurantes y tiendas gourmet promocionan el mezcal con catas, así el cliente degusta diversos tipos y marcas de mezcal.

En síntesis, el contenido de la estructura de la cadena de valor agave mezcal [v. tabla 7], proviene del acercamiento entre algunos los actores y las actividades de la industria productora de mezcal artesanal; el esquema detallado de los eslabones de la cadena de valor de integración vertical dirigida al cliente, muestra la interrelación del intercambio de conocimientos en cada eslabón, así como los retos que enfrenta y los puntos del sector con mayor innovación en un proceso productivo generado hace más de 200 años.

Por otra parte, Curiel *et al* (2012) analizan investigaciones efectuadas desde una perspectiva de mercado global, que proponen que las empresas con menor competitividad se integren en clústers, estructura que permite mayor fluidez de recursos y apoyo a una cadena de valor integrada por seis eslabones principales:

- Industria auxiliar: proveedores de fertilizantes, botellas, tinajas de madera, alambiques, alcoholímetros, llenadoras, filtros
- Productores o recolectores de agave
- Productores de mezcal y fábricas con sistemas de molienda manual y destilación en olla de barro, fabricas con sistema tradicional y otras con sistema tradicional, pero con innovación tecnológica.
- Productores y/o envasadores de mezcal con palenque y marca propia o sólo envasado de maquila
- Distribuidores: promotores de marca, importador, supermercados, tiendas especializadas entre otros
- Puntos de venta y consumo: hogares, bares, centros nocturnos, mezcalerías.

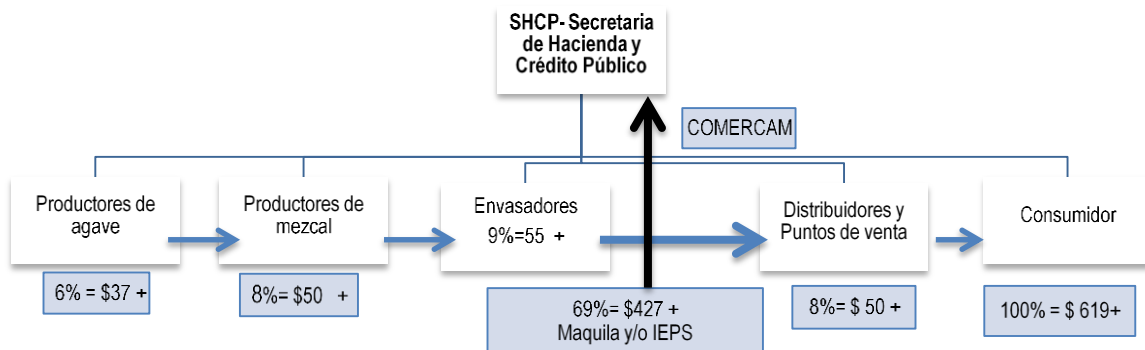
Tabla 7. Cadena de valor de empresas mexicanas productora de mezcal artesanal en el Estado de Oaxaca.

AGAVE	PRODUCCIÓN			COMERCIALIZACIÓN			CONSUMIDOR
INSUMOS	ACTORES			ACTIVIDADES			
Proveedores de insumos	Productores de agave	Productores de mezcal	Envasadores	Canales de distribución	Venta	Publicidad	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales de la región ▪ Maquinaria y equipo de cultivo: ▪ Fertilizantes y plaguicidas ▪ Prestadores de servicios técnicos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Agricultores ▪ Peones ▪ Cortadores ▪ Jimadores 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peones ▪ Palenqueros ▪ Hacendados ▪ Personal técnico-administrativo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Envasadores ▪ Etiquetadores ▪ Almacenadores ▪ Proveedores ▪ Certificadores ▪ COMERCAM ▪ Intermediarios 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mezcalerías ▪ Restaurantes y bares ▪ Supermercados ▪ Licorerías ▪ Enotecas ▪ Duty Free 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Empresarios ▪ Intermediarios ▪ Promotores ▪ Feria de mezcal ▪ Ruta turística ▪ Gobierno (estímulos) ▪ Mayoristas y minoristas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Medios de comunicación ▪ Marcas de prestigio ▪ Estatus ▪ Consumidor nacional ▪ Consumidor internacional 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacitación para el cultivo ▪ Venta de fertilizantes orgánicos ▪ Sistemas de riego ▪ Financiamiento para insumos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpieza y cuidado del agave ▪ Cultivo, abono y cosecha ▪ Uso de fertilizantes orgánicos ▪ Prevención de plagas y enfermedades ▪ Selección de agave-7 años ▪ Corte de agave, capado, jimado y transporte de piñas ▪ Proceso artesanal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recepción de piñas ▪ Cocción en horno de piedra cónico o vertical (3 días) ▪ Molienda manual o con trituradora ▪ Fermentación en tinajas de madera ▪ Destilación: alambique de cobre ▪ Pruebas químicas ▪ Procesos de innovación I+D+i 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplimiento normativo ▪ Pruebas de calidad ▪ Envasado en botellas (vidrio o plástico) o barricas ▪ Almacenamiento ▪ Productividad ▪ Inventarios ▪ Técnicas de envasado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguridad ▪ Logística ▪ Empaque (cartón, madera) ▪ Envasado (vidrio y caja) ▪ Valor agregado 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imagen ▪ Precio ▪ Cata ▪ Alianzas ▪ Ventaja competitiva ▪ Calidad en el servicio ▪ Rentabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño de marca ▪ Cualidades del producto ▪ Estrategia comercial ▪ Mesas de negociación ▪ Apoyo de asociaciones ▪ Alianzas con mezcalerías 	
RETOS							
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de prevención de plagas ▪ Sustancias orgánicas para la prevención de plagas ▪ Apoyos para financiamiento mediante políticas públicas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejora genética ▪ Aplicación de plaguicidas y afectaciones biológicas ▪ Financiamiento para material y equipo agrícola 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejora de procesos administrativos ▪ Mejora de la sanidad ▪ Gestión de innovación tecnológica ▪ Incremento de la rentabilidad ▪ Apoyo financiero a proyectos de innovación tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejora en empaque y embalaje ▪ Vinculación con universidades y centros de investigación ▪ Financiamiento para envasado y aplicación de nuevas tecnologías 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Innovación en logística ▪ Alianzas empresariales ▪ Gestión ▪ Rentabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nuevos mercados ▪ Ferias ▪ Ruta del mezcal ▪ Exportación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posicionamiento del producto ▪ Nuevos mercados ▪ Políticas económicas ▪ Incremento de ventajas competitivas 	

Fuente. Elaboración propia con base en SAGARPA (2014). Integración de la cadena productiva maguey-mezcal de México, A.C. y Sistema Producto (2012).

Así mismo, Curiel *et al* (2017), señalan la existencia de un mercado global y dinámico desarrollado alrededor del sector productor, cuyo desempeño se mide a partir de la competitividad del *cluster*³⁸ del mezcal de los Valles Centrales en Oaxaca. La investigación analiza la influencia del desempeño de los actores que intervienen en dicho *cluster* y la relación que se establece entre empresas, asociaciones y organismos para fomentar estrategias de colaboración que permiten al mezcal alcanzar una presencia destacada a nivel nacional e internacional. Varias regiones del país promueven sus actividades económicas bajo este modelo — calzado y automotriz (Guanajuato); automotriz (Aguascalientes); electrónica (Jalisco), autopartes y agroindustrial (Puebla), por citar sólo algunos—. El Gobierno de Oaxaca, en su *Plan Estatal de Desarrollo (2011-2016)*, considera el mezcal como un sector estratégico capaz de integrar, formalizar y desarrollar el *cluster* de mezcal. Por el momento, las acciones implementadas, solo se han dirigido hacia la promoción comercial, certificación del producto, mejoramiento de infraestructura, equipamiento y capacitación, sin que se hay dado una formalización del *cluster* a pesar de la asociación geográfica de las empresas de los Valles Centrales; asimismo, la cadena de valor ha venido trabajando de la misma forma con los eslabones que se muestran en la figura 7 , donde la producción está directamente relacionada con la especie de agave, planta endémica cuya mano de obra e infraestructura tecnológica se han visto beneficiadas de conformidad con lo mostrado en la figura 7. la siguiente manera en cada uno de los eslabones:

Figura 7: Cadena de valor y su relación con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público



Fuente. Elaboración propia con base en Curiel et al. (2017, enero-junio). “El mezcal de Oaxaca, un cluster natural en etapa de crecimiento”. *Revista Mexicana de Agronegocios*. Séptima Época. XXI (40). Instituto Tecnológico de Oaxaca. p. 616.

De esta forma, la alianza entre los diversos productores de mezcal que envasan en una sola marca o efectúan ventas a granel, permite que etiqueten, obtengan el registro de marca y la Denominación de Origen, así como facilita los trámites fiscales

³⁸ Porter, (2000:15), define clúster como las concentraciones geográficas de empresas interconectadas, proveedores especializados y de servicio, empresas de sectores afines e instituciones, asociaciones y universidades que cooperan con investigaciones que apoyan una producción eficiente y organizamos de normalización.

asociados con el *Impuesto Especial sobre Producción de Bebidas Alcohólicas*, obligatorio para la venta del destilado de agave (*Ley de Impuesto Especial sobre Producción y Servicios*, 2016).

2.6.9 Comité Nacional Sistema Producto Agave Mezcal

El gobierno mexicano organiza las actividades económicas en sectores productivos que reúnen a los diversos miembros que integran el *Sistema Producto*, esquema que responde a las necesidades planteadas por la *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*. Desde esta perspectiva, las características del *Sistema Producto Agave-Mezcal*, en el *Plan Rector del Sistema Nacional* (2005), estrategia conceptualizada en términos de visión participativa de actores diversos del Gobierno federal, SAGARPA, así como otras instituciones de investigación que *aportan metodologías de análisis que cuentan con un enfoque adecuado a las acciones del sistema producto enmarcada en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable* (Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006)³⁹.

Actualmente se denomina Comité Sistema Producto Maguey Mezcal al conjunto de elementos y agentes concurrentes de los procesos productivos de productos agropecuarios, incluidos el abastecimiento de equipo técnico, insumos y servicios de la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización, que están diseñados para la participación de los miembros de los eslabones que lo componen (SAGARPA, 2012).

El Comité Sistema Producto Agave-Mezcal define los mecanismos para construir un sistema rentable en los ámbitos de la producción, distribución y consumo; así como la identificación de la problemática de las líneas de acción y otros proyectos específicos de mejora por parte de los diferentes agentes económicos del sistema producto agave- mezcal. De esta manera, cada uno de los estados productores de mezcal, integró el Comité Sistema Producto, con el propósito de sumar esfuerzos para trabajar en conjunto con todos los agentes económicos que participan en la cadena productiva, con la finalidad de alcanzar mayores niveles de competitividad para satisfacer las necesidades de los mercados y promover interrelaciones de los mismos eslabones que la componen para mejorar la articulación entre ellos y generar mejores oportunidades para el funcionamiento y desarrollo económico del país. Así, la industria mexicana productora de mezcal está organizada en Comités Estatales de Sistema Producto Maguey-Mezcal, se apoya en cámaras y asociaciones relacionadas con el gremio, pero también en los lineamientos anteriormente citados que se encuentran en la *Ley de Desarrollo Sustentable*, en el *Programa Nacional de Desarrollo Innovador 2013-2018*, y en el *Reglamento Interno de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*. mismo que en su artículo 19, fracción II, prevé que: *México incremente y mejore su competitividad y nivel de inversión (...), incremente la productividad con una política*

³⁹ Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, señala "el crecimiento con calidad del sector rural como una de las tres áreas de atención estratégica, para el crecimiento que implica el consolidar un sector rural de alta competitividad en el contexto de mercado globalizados, con un crecimiento económico equitativo, incluyente y sostenido; para brindar a cada habitante oportunidades de empleo e ingresos para una vida digna y para mejora de manera constante su bienestar.

innovadora de fomento a la industria (...), además impulse el desarrollo económico (SAGARPA, 2012).

Las acciones del Comité Sistema Producto Maguey-Mezcal proponen enfocarse en la promoción de proyectos y programas dirigidos a cumplir proyectos que impulsen el desarrollo de las localidades y generen un sistema de monitoreo que permita verificar la competitividad esperada, mediante asesorías técnicas y de capacitación — a través de las instancias del gobierno federal o de instituciones de investigación o de los mismos proveedores— para orientar a los productores de agave mezcal en la implementación de nuevas prácticas de gestión tecnológica. De este modo, se favorecerá la integración de los diferentes eslabones de la cadena maguey-mezcal, apoyando y promoviendo el desarrollo sostenible y la apertura de nuevos mercados para obtener beneficios financieros, lo que elevará el posicionamiento de su producto en dichos mercados⁴⁰.

2.7 Marco normativo

La política industrial contribuye a la difusión del conocimiento tecnológico como un bien público entre los agentes involucrados en las actividades inventivas y de innovación. Derivado de ello, el Estado debe seleccionar los sectores estratégicos para el desarrollo de México y aprovechar las ventanas de oportunidad tecnológica limitadas por la normatividad existente, tal y como se señala en el registro de patentes, marcas y derechos de autor del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI)⁴¹. En este contexto, las políticas horizontales procuran otorgar condiciones iguales a distintas actividades y agentes productivos, con el objeto de mejorar la eficiencia en un contexto de fallas de mercado, por lo cual otorgan condiciones similares a agentes desiguales. Por lo que se refiere a las políticas verticales, son más selectivas dado que requieren valoraciones que enfatizen los sistemas productivos en torno a las cadenas de producción, *clusters* o regiones específicas⁴². Es por ello que la propiedad intelectual se divide en *Propiedad Industrial y Derechos de autor*; y que otros dos: creatividad privada y protección pública, derivada del anterior.

Al respecto, Soria (2013:61-91) explora dos problemas fundamentales: la apropiación de los inventos a través de la propiedad individual, entre el inventor académico y la organización académica de I+D; y, en segundo lugar, la vinculación de inventores y organizaciones académicas con el sector productivo, donde la producción del conocimiento tecnológico es un activo de los investigadores quienes los transfieren la tecnológica de las universidades o centros de investigación (i+D) hacia la industria (Soria, 2013: 87). Lo anterior tanto en los países desarrollados como en las pequeñas empresas (Soria & Fuentes, 2015:614) que regulan la producción del conocimiento, por lo que debe impulsarse adecuado al mismo, tal y como sucede en las empresas productoras de mezcal artesanal.

⁴⁰ Comité Nacional Sistema Producto Maguey Mezcal. (2012). *Integración de la cadena productiva maguey mezcal de México*, A.C.

⁴¹ Aboites Capdeville & Soria. (2011: 183). *Propiedad intelectual y política industrial*. UAM-Xochimilco

⁴² *Ibid.*, p.195.

Por otra parte, los marcos institucionales que regulan las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTi) en América Latina han evolucionado en los últimos 30 años, incrementando la interacción entre los actores de la cadena de valor: gobierno, empresas y centros de investigación; acciones alineadas bajo un enfoque sistémico y evolutivo de las políticas de los diferentes Sistemas Nacionales de Innovación. Algunos países han implementado diversas acciones específicas, pero siempre considerando la efectividad de las políticas en el campo de Ciencia, Tecnología e innovación-CTi y su impacto en la región (Corona *et al.*, 2013:14).

Los actores involucrados en las empresas mezcaleras dedicadas a la producción, envasado y comercialización del mezcal, deben cumplir con 28 regulaciones, mismas que definen al mezcal como una bebida alcohólica destilada e incluyen sus características, diseño y condiciones de uso de la NOM: el método para determinar la calidad de la bebida en términos porcentuales de alcohol y las prácticas de higiene, sanidad y etiquetado (Palma *et al.*, 2017).

Cabe señalar, por otra parte, que es difícil aislar o archivar el conocimiento tradicional de las personas tradicionales. Algunos ejemplos de este tipo de conocimiento incluyen el conocimiento sobre el uso de plantas específicas y/o sus partes, la identificación de propiedades medicinales en plantas y las prácticas de cosecha. Lo anterior en función de que el conocimiento tradicional y las prácticas a él asociadas contribuyen significativamente a la conservación y mejora de la biodiversidad⁴³. Adicionalmente, las personas locales que incorporan los conocimientos tradicionales y el conocimiento han dividido e implementado diferentes tecnologías para conservar el medio ambiente en general y la biodiversidad en particular (Posey & Duffiel, 1996: 3/ 22-42). En este contexto, los productores oaxaqueños de mezcal requieren la preservación de la producción artesanal y los conocimientos tradicionales a través del impulso al desarrollo de las pequeñas empresas de la entidad para evitar el abandono de la actividad por la falta de capacidad para mantenerse y progresar en el mercado. A este respecto:

La CONABIO plantea la necesidad de actualizar la información taxonómica, sistemática y biogeográfica de los agaves, la caracterización de la diversidad genética y la documentación de procesos comunitarios de conservación y desarrollo. Dicha instancia ha reunido toda la información existente y ha realizado investigación original sobre los mezcales mexicanos, sentando con ello las bases para un sistema de indicador geográfico en función de la diversidad de mezcales y territorios. Para la CONABIO, la investigación básica y la comprensión de su relación con los procesos sociales de apropiación pueden apoyar el diseño de políticas públicas que promuevan la diversidad: muchos magueyes, muchos mezcales, muchas regiones (CONABIO, 2012).

⁴³ Biodiversidad se define como: la variabilidad entre los organismos vivos de todas las fuentes incluyendo los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas (Artículo 2, Convention on Biological Diversity, 1992)

Una más que interesante propuesta cuyos resultados, sin embargo, no han sido incorporados en la legislación (Lopes, 2014). Poco se conoce sobre la relación entre la producción del mezcal y las acciones gubernamentales para fomentar o potenciar su desarrollo, quizá porque es común pensar en esta industria como un proceso artesanal de bajo estatus en calidad, consumo y valor, lo que refleja el desconocimiento de la importancia de la industria mezcalera para el país. Así, no se cuenta con una política nacional para atender a los productores de mezcal de manera integral, en la que se incluya a todas las regiones mezcaleras del país, o bien con una Denominación de Origen que abarque toda la diversidad los agaves mezcaleros, para que los pequeños productores tengan la posibilidad de aprovechar este recurso si así lo desean. Existen, ciertamente, actividades en materia de cumplimiento de normas y de políticas públicas que impulsen el desarrollo de la industria del mezcal que invierten en infraestructura, gestiones y comercialización, para posicionar el destilado en los mercados nacional e internacional; existen otras acciones gubernamentales que contemplen programas de financiamiento y promoción en ferias y rutas turísticas fruto de las acciones de instituciones públicas, que en ocasiones llegan hasta la microindustria oaxaqueña. Apoyos que carecen de utilidad cuando se desconocen los procedimientos para su acceso o de la capacidad para lidiar con los interminables trámites burocráticos que conllevan. De este modo, dichos apoyos terminan beneficiando únicamente a las empresas con capacidad instalada, excluyendo a los pequeños palenques pues no se percibe, realmente, voluntad gubernamental para apoyar el desarrollo de las empresas productoras de mezcal artesanal (Lopes, 2014).

En los estados productores de mezcal se han aplicado algunos programas y acciones para el desarrollo de la economía, la sociedad y cultura, como sucede con el *Plan Estatal de Desarrollo*, documento que presenta la política pública, complementándose con la *Ley de Ciencia y Tecnología*, misma que tiene como objetivo impulsar y fortalecer la investigación científica y de innovación para el desarrollo tecnológico. Cabe mencionar que en el caso del Estado de Oaxaca⁴⁴ se han realizado algunos lineamientos y programas en busca del establecimiento de mecanismos para el fomento de apoyo a actividades de investigación científica. Derivado de ello surge la *Agenda Estratégica para el desarrollo de la Ciencia y la innovación en el estado de Oaxaca*, que se complementa con la *Agenda de innovación tecnológica para el estado de Oaxaca en 2013* (Fundación Produce Oaxaca, 2013), para fomentar proyectos de investigación, validación y transferencia de tecnología en las actividades del sector agrícola, pecuario, pesquero y acuícola. Existen, además, programas para impulsar la creación de negocios basados en la explotación de desarrollos científicos y/o tecnológicos, apoyados directamente por CONACYT, como el programa para impulsar la innovación empresarial, donde los

⁴⁴ Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca 2011-2016, (2016)., sitio web: <http://www.rednacecyt.org/wp-content/uploads/2016/03/Agenda-Oaxaca.pdf>

empresarios pueden obtener recursos para el desarrollo de fomento a la tecnología e innovación en sus empresas (Herrera, 2008-1: 673)⁴⁵.

En relación a *Ley de Ciencia y Tecnología* es importante para la vida de un centro de investigación que protege los productos del trabajo intelectual de los investigadores en términos de propiedad intelectual: *la propiedad de algo intangible creado por la actividad intelectual humana, mismo que fábrica un artefacto o desarrolla una invención que se puede convertir en un prototipo, maneja información o conocimientos con un propósito definido, ideas que pueden quedar plasmadas en documentos, planos o medios digitales de almacenamiento de información y construir un objetos de compra venta* (Herrera Mendoza, 2008-1)

De modo paralelo, es obligación del Estado intervenir en la planeación y generación de políticas científico-tecnológicas tendentes a la generación capacidades tecnológicas autónomas que permitan enfrentar los efectos sociales; así como formular estrategias de desarrollo que incluyan una dimensión social de fomento al empleo y salvaguarda de la sustentabilidad medioambiental, desde una concepción de la política tecnológica entendida como: *la generación y la adquisición de la tecnología por utilizar en procesos productivos y sociales, sí como el desarrollo de una capacidad de decisión autónoma en materia de tecnología*, esto es, para generar capacidades tecnológicas (Sagasti, 2013: 131), en el marco de lo estipulado por el *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND, 2013)* y, dentro de él, del Programa *Democratizar la Productividad*, cuyo propósito implica que *las oportunidades y el desarrollo lleguen a todas las regiones, a todos los sectores y a todos los grupos de la población* (PND, 2013), como un medio para incrementar el crecimiento potencial de la economía y el bienestar de las familias a través de estrategias que promuevan *el uso eficiente de los recursos productivos, fortalecer el ambiente de negocios y establecer políticas sectoriales y regionales para impulsar el desarrollo* (PND, 2013).

Un papel relevante dentro del contexto de fomento a las pequeñas industrias es el que juegan las instituciones para el fomento de la ciencia y la investigación, encargadas de instrumentar las políticas de desarrollo y modernización tecnológica y de capacitación, entre las que destacan el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Comité Nacional de Productividad e Innovación Tecnológica (COMPITE) y la Secretaria de Trabajo y Previsión Social. De modo particular, el CONACYT, cuenta con programas de apoyo para el fomento de la Pyme: el *Programa de Modernización Tecnológica (PMT)*, el *Programa de Apoyos a Proyectos Conjuntos de Investigación y Desarrollo (PAIDEC)*, y el *Fondo para la Investigación y Desarrollo Tecnológico (FIDETEC)* (Villavicencio, 2008), mismos que podrían ser fácilmente aplicados al sector industrial objeto de la presente investigación. De modo paralelo, el *Programa de Capacitación Industrial de Mano de Obra (CIMO)* del Banco Mundial y la Secretaria de Trabajo, respaldan interesantes programas de entrenamiento y capacitación similares a los que financian

⁴⁵ Herrera Mendoza, A. (2008-1). *Innovación, empresarialidad y capital intelectual en las pequeñas y medianas empresas*.

instituciones como el Banco Nacional de Comercio Exterior y la Secretaría de Economía; General Motors Company, Fondo PYME, NAFIN, y algunos bancos como BBVA-Bancomer y Santander, enfocados todos ellos a financiar la incorporación de nuevas tecnologías y de mejora en la competitividad y calidad de las empresas emergentes. Un amplio abanico de opciones que el sector mezcalero del Estado de Oaxaca no está aprovechando. Un caso similar es el del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECiTI), que enfoca sus esfuerzos a *atender la formación de capacidad es nacionales , regionales y locales de capital humano e infraestructura para el fortalecimiento del ámbito local y con el propósito de conseguir desarrollo regional equilibrado* (Villavicencio, 2008), mediante la colaboración con el sector privado para identificar oportunidades económicas, *turísticas y culturales para las empresas, los productos y los servicios mexicanos, a fin de apoyar su proyección hacia otros países y generar empleos* (Villavicencio,2008).

El CONACYT⁴⁶ promueve fondos sectoriales para la Innovación Tecnológica (FIT), cuyo objetivo es fomentar iniciativas de innovación de micro, pequeña y medianas empresas de base tecnológica, lo que impide que las empresas mezcaleras obtengan acceso a este tipo de orientación y fondos. Por otra parte, CONACYT comprende los programas dirigidos hacia la innovación, que fomenten el crecimiento del sector productivo, y propiciar una vinculación en la cadena de conocimiento, educación, ciencia y tecnología, generar nuevos productos y procesos con un valor agregado y contribuir a la generación de la propiedad intelectual del país. Los programas se centran en: Innovación tecnológica para las micro, pequeñas y medianas empresas-INNOVAPYME; Innovación Tecnológica para las Grandes Empresas- INNOVATEC y Proyectos en Red Orientados a la Innovación- PROINNOVA.

Algunos investigadores interesados en temas de desarrollo tecnológico e innovación en México abordan el análisis de las políticas de ciencia y tecnología (Cabrero,1999, Cimoli & Corona. 2002-07; Estrada, 2006). De igual forma, Jaso (2009) plantea la necesidad de profundizar en los impactos de la interacción de los programas institucionales a nivel federal, sobre la *dinámica de generación y socialización del conocimiento, donde se tejan los puentes necesarios entre las tradiciones, con una valoración suficiente en las dimensiones social, pública y privada de los proyectos y acciones entorno a la gestión del conocimiento* (Jaso, 2009). Cabe señalar que las dificultades previamente descritas para acceder a los programas citados por parte de los pequeños productores de mezcal artesanal del Estado de Oaxaca —especialmente aquellas relativas a la carencia de datos e información de acceso—, contradicen una de las funciones esenciales de la acción gubernamental:

El gobierno tiene la obligación de impulsar la productividad aún en ausencia de las reformas estructurales. Por ello, la Secretaría de Economía promueve

⁴⁶ DO: Decreto por el que se aprueba el Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018 (23/12/2013).

las condiciones propicias a la innovación en la economía. El uso de las nuevas tecnologías de la información y una mejora regulatoria integral que simplifique los trámites que enfrentan los individuos y las empresas permitirá detonar una visión de desarrollo regional, que beneficie a los habitantes del país (Secretaría de Economía, 2014).

Por otra parte, la Secretaría de Agricultura cuenta con programas de certificación, misiones comerciales por medio de ProMéxico y proyectos de promoción con el programa *Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria* (ASERCA), pero se requiere capacitar a los productores para que puedan acceder a estos apoyos, lo cual no es una tarea fácil porque han de enfrentar dificultades importantes como la falta de tecnología para modificar los palenques, de infraestructura, de conocimientos administrativos y a la escasa preparación de los productores para fortalecer su pequeña empresa rural, así como a factores culturales difíciles de combatir. Además, aun cuando el Instituto de Capacitación y Productividad para el Trabajo del Estado de Oaxaca puede ofrecer diversos cursos en estas áreas, con frecuencia las empresas artesanales del mezcal carecen de la información necesaria para tomarlos o del tiempo para capacitarse. Es fácil percibir, entonces, que sin importar el ángulo desde el que se desee atacar la problemática de estas empresas, aparecen recurrentemente los mismos obstáculos que, hasta el momento ni la autoridad, ni la academia ni los mismos productores parecen ser capaces de resolver. Así mismo, no pueden olvidarse los numerosos esfuerzos realizados para establecer en los países latinoamericanos una política de ciencia, tecnología e innovación en América Latina (PCTI) que contribuya en el bienestar y desarrollo de social incluyente en estos países (Casas *et al.* 2013: 5).

A partir de lo expuesto es posible considerar que las diferentes políticas e investigaciones citadas no existe por el momento una política específica asociada al desarrollo científico y tecnológico del sector del mezcal, que permita al producto alcanzar el mismo desarrollo que otras industrias de base tecnológica; es decir, en la que el país sea usuario del conocimiento científico, tal y como ocurre en otras naciones que han destacado en su desarrollo económico y social gracias a la aplicación de una gestión de tecnología adecuada a este tipo de empresas desprotegidas económicamente para explotar el campo de la gestión tecnológica.

2.7.1 Propiedad Intelectual

Mugabe (1997)⁴⁷, considera necesaria una ley convencional de propiedad intelectual adecuada al conocimiento y las innovaciones tradicionales de los pueblos indígenas y locales. Sin embargo, las formas no patentadas de protección de la propiedad intelectual podrían explotarse para predeterminar el conocimiento y las innovaciones. Por ejemplo, los secretos y las marcas comerciales ofrecen flexibilidad para proteger el conocimiento y la innovación tradicionales. Los pueblos indígenas y locales no tienen ni arreglos institucionales fuertes para salvaguardar

⁴⁷ Mugabe, John. (1997: 42). Intellectual Property Protection and Traditional Knowledge. An exploration in international policy discourse. African Center for Technology Studies. Nairobi, Kenya.

sus propiedades y hacer valer sus secretos y marcas comerciales en el espacio económico moderno. Propone, así mismo, que los países inviertan en el establecimiento de regímenes *sui generis* que cubran los conocimientos y derechos tradicionales (Robinson *et al.*, 2017: 23)⁴⁸. En este contexto, el debate sobre la protección del conocimiento tradicional por la ley de propiedad intelectual se ha trasladado recientemente al foro de los derechos humanos. Hay varias razones para esto.

En primer lugar, la apropiación del conocimiento por parte de los países industrializados y los científicos sin una compensación o recompensa justa para los pueblos indígenas y locales se ve como una violación de las normas morales y legales fundamentales que protegen a las personas de la forma anual de abuso económico, ecológico, político y social.

Segundo, El conocimiento de pueblos indígenas y locales es su propiedad y no hay ninguna razón por la cual el derecho internacional debería discriminarlos y crear barreras para que los herederos disfruten de las cosas en esa propiedad. La preocupación en las normas y leyes de los derechos humanos para proteger el conocimiento tradicional de indígenas y pueblos locales como su propiedad intelectual

De esta manera, las leyes y los programas nacionales e internacionales vigentes no reconocen los derechos de propiedad del conocimiento tradicional como parte del conjunto de rigor humano. La *Declaración Universal de Derechos Humanos* (1948) y el *Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales* (1966) contienen disposiciones que podrían interpretarse para abarcar a los derechos de los pueblos indígenas y locales. La *Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* (1992), abordó cuestiones relacionadas con la propiedad intelectual en el conocimiento tradicional y las innovaciones. Finalmente, la *Agenda 21* adoptada por más de 160 estados en la CNUMAD contiene un capítulo completo sobre las preocupaciones de los pueblos indígenas y hace una amplia gama de recomendaciones sobre cómo deben protegerse los derechos de estos pueblos⁴⁹.

Por su parte, Lewis⁵⁰ (2015), analiza las diversas formas en que el conocimiento tradicional puede ser adecuadamente protegido; examina, también, los medios de protección que existen en el sistema legal actual y considera a los mismos adecuados a las características del conocimiento tradicional; finalmente, revisa la forma en que el Grupo Cooperativo Internacional de Biodiversidad (ICBG) de la Universidad de Washington (St. Louis) usó una combinación de varios métodos de protección para proteger eficazmente el conocimiento tradicional obtenido durante un proyecto etnobotánico en Perú.

⁴⁸ Mugabe, J. (1997: 42). Intellectual Property Protection and Traditional Knowledge. An exploration in international policy discourse. African Center for Technology Studies. Nairobi, Kenya.

⁴⁹ Stoianoff, N. (2004). Accessing Biological Resources. Complying with the Convention on Biological Diversity. International Environmental Law Y Policy Series, The Hague/London/ New York: Kluwer Law International.

⁵⁰ Lewis, W. (2015). Ethics and practice in the ethnobiology: analysis of yhs international cooperative biodiversity group project in Peru. Washington: Washington University, St. Louis MO 63130, and University St. Louis. Program Associate, Integrative Strategies Forum, Rockville, MD 20852

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.578.3891&rep=rep1&type=pdf>

Por otra parte, tanto la *Convention On Biological Diversity (CBD) to the World Trade Organization (WTO)* como *World Intellectual Property Organization (WIPO)*; aseguran el cumplimiento de las diferentes agendas en materia de propiedad intelectual de conocimiento tradicional. Aun cuando el progreso haya sido desigual en los diferentes contextos y con diversas implicaciones, la colaboración se ha mantenido para ir logrando acuerdos, dirigidos para diseñar políticas y normas apropiadas que apoyen los objetivos de desarrollo sostenible y los compromisos en bien de las naciones participantes, sobre todo las de América Latina, con el apoyo y orientación de la visión europea⁵¹, desde un enfoque flexible que, a través de la colaboración internacional permita satisfacer las necesidades tanto del conocimiento tradicional como de los movimientos de conocimiento abierto.

Por lo que respecta a la política industrial da pie a beneficios de monopolio al proteger los inventos como bienes exclusivos de un mercado, contribuyendo a la difusión del conocimiento tecnológico como un bien público entre los agentes involucrados en las actividades de innovación. En México surge la política industrial como una respuesta a los lineamientos necesarios para el tratado del *Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio* (GATT, 1986) fundamentado bajo tres ejes: la expansión del conocimiento tecnológico patentable, inclusión de legislaciones nacionales de la jurisprudencia estadounidense inclinada a fortalecer la protección de la propiedad intelectual y el *modelo de ciencia abierta* basado en la comercialización de los resultados de I+D en las universidades e instituciones de I+D financiadas con recursos públicos (Aboites, Capdevielle & Soria, 2011:184), que elevó la participación de la tecnología mexicana participara en ámbito internacional y propicie un nuevo paradigma internacional. Adicionalmente, los países en desarrollo como México conformaron un sistema de patentes a partir de la década de los 90's, El GATT y la Organización Mundial de Comercio (OMC), armonizaron los marcos regulatorios de los países participantes, donde la inclusión del secreto industrial siempre prevaleció. El derecho de la propiedad industrial, que comprende la totalidad del ciclo de vida de títulos de propiedad intelectual, extendió la vida de las patentes a 20 años a partir de la solicitud, incluyendo nuevas figuras de propiedad intelectual en el campo de la biotecnología —obtentores vegetales—, microelectrónica y diseño de circuitos integrados, así como y derechos de autor para programas de cómputo —software— y banco de datos (Aboites, Capdevielle & Soria, 2011:192).

Los derechos de propiedad intelectual⁵² afectan a:

- Patentes: productos y procesos
- Modelos de utilidad: protección de productos y procesos novedosos y de aplicación industrial.

⁵¹ Robinson et al. (2017). pp.1-31

⁵² Soria & Aboites (2008:69). Los autores explican el enfoque guiado por las contribuciones a la economía del conocimiento y su relación con los derechos de la propiedad intelectual.

- Diseños industriales: dibujos o modelos ornamentales de aplicación industrial. vestidos, muebles, artesanías o utensilios utilizados para la producción.
- Derecho de obtentores de vegetales: variedades de vegetales nuevas, homogéneas y distinguibles. Se aplica en industria de agricultura, semillas y plantas.
- Secretos: información o conocimiento confidenciales
- Marcas: signos o símbolos distintivos que identifican a productos o servicios
- Denominación de Origen: signos o símbolos que identifican el origen geográfico de los productos. Aplica en productos agrícolas, bebidas, plantas vinos y licores, frutas, hortalizas, quesos y lácteos, cigarros, tabaco, cerveza y malta, agua mineral, plantas medicinales, artesanías.
- Derechos de autor: trabajos originales de los autores originales, colectivos o de empresas. Ediciones de sonido, cine, video, programas de cómputo, compilaciones de datos y transmisión de señales.

De esta manera, las empresas objeto de estudio no han alcanzado a comprender que requieren la protección de su conocimiento, por lo que debe aplicarse un modelo de gestión tecnológica guiado por la protección intelectual, ya que dentro de los procesos operativos y organizacionales cuentan con un paquete tecnológico⁵³ donde la información acumulada, los conocimientos tradicionales y tecnológicos, el aprendizaje y los recursos tangibles e intangibles requieren ser protegidos bajo los derechos de la propiedad intelectual.

2.7.2 NOM-070-SCFI-1994 y Denominación de Origen

La Denominación de Origen (DO) del mezcal es el signo distintivo que protege el producto genérico. En la República Mexicana:

Se entiende por Denominación de Origen, el nombre de una región geográfica del país que sirva para designar un producto originario de la misma, y cuya calidad o característica se deban exclusivamente al medio geográfico, comprendido en éste los factores naturales y los humanos. (Ley de la Propiedad Industrial, 1991, art. 156).

El 28 de noviembre de 1994, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, la Norma Oficial Mexicana-NOM-070-SCFI-1994, que otorgaba la D.O. al mezcal. El 9 de marzo de 1995, ante la Organización Mundial de la Propiedad Industrial, se autorizaba dicha denominación. De acuerdo con la publicación de la Norma Mexicana NMX-V-8-1993-SCFI, el mezcal es:

La bebida alcohólica obtenida por la destilación y rectificación de los mostos preparados con los azúcares extraídos del tallo y base de las hojas de los

⁵³ El paquete tecnológico es la unidad de análisis para el estudio de la tecnología, misma que es una mercancía que tiene valor de uso (objeto) y valor de cambio y por lo tanto un precio; el grado de integración del paquete tecnológico aumentará el valor de la tecnología. Puede haber tecnología de proceso o de organización, tecnología de operación en normas y procedimientos que aplican tecnologías para garantizar la calidad del producto (Herrera, 2008:22)

agaves mezcaleros especificados en la Norma Mexicana, sometidos previamente a fermentación alcohólica con levaduras, permitiéndose adicionar hasta un 40% de otros azúcares en la preparación de dichos mostos, siempre y cuando no se eliminen los componentes que le dan las características a ese producto.

El mezcal, de acuerdo con la Norma NOM-(SCF1997), es una bebida alcohólica obtenida de la destilación y rectificación de los mostos o jugos preparados directamente de los azúcares extraídos de las cabezas maduras de los agaves o plantas de maguey, mismas que son previamente cocidas y sometidas a la fermentación alcohólica, elaborada por la interrelación entre el saber del hombre y la planta y entre el conocimiento tradicional y tecnológico. Se trata de una bebida alcohólica destilada, 100 % de agave, obtenida por destilación de jugos fermentados con microorganismos espontáneos o cultivados, extraídos de cabezas maduras de magueyes o agaves cocidos, cosechados en el territorio comprendido en la República Mexicana. Es un líquido de aroma y sabor derivado tanto de la especie de maguey o agave como de su proceso de elaboración; sus cualidades se diversifican por el tipo de suelo, topografía, clima, agua, productor autorizado, maestro mezcalero, graduación alcohólica y microorganismos, entre otros factores que definen el carácter y las sensaciones organolépticas producidas por cada mezcal. El mezcal puede contener edulcorantes, colorantes, aromatizantes y/o saborizantes permitidos por el Acuerdo correspondiente de la Secretaría de Salud⁵⁴.

Como resultado de la dinámica de las diversas agrupaciones asociadas a su producción, en los últimos diez años se han fundamentado las normas relativas a la información comercial de cantidad en la etiqueta —750 mililitros—, en la determinación del porcentaje de alcohol en volumen —% vol.—, para poder cumplir con las normas de bebidas alcohólicas y destilados de agave. Desde esta perspectiva, la última modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI, Bebidas alcohólicas-Mezcal (2017), y bajo los términos y contenidos de la *Ley de la Propiedad Industrial*, contiene normas referentes a las especificaciones de etiquetado comercial y prácticas de higiene para el proceso de la fabricación de mezcal, entre otras. [v. anexo 4]. Sin embargo, la existencia de la Norma NOM-070-SCFI-1994, el Consejo Regulador certifica las marcas para su comercialización y de acuerdo con la NOM no señala protección alguna al conocimiento tradicional ni estimula que se genere una gestión de tecnología.

El sello de la certificación, distintivo que acredita al mezcal con DO, es un holograma que en su diseño incluye la imagen corporativa, marca del organismo evaluador de la conformidad y un código numérico único por botella. El holograma es proporcionado por el organismo evaluador de la conformidad al envasador, previa demostración de que el producto a envasar cumple con la NOM-070 y con los procedimientos de evaluación de la conformidad [v. anexo 3]. En relación con la DO, la NOM protegía en su inicio (1994) a cinco estados, que en la actualidad se han

⁵⁴ Acuerdo por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias, emitido por la Secretaría de Salud publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de julio del 2012 y sus subsecuentes modificaciones

elevado a 8: Oaxaca, Guerrero, Zacatecas, Durango, San Luis Potosí, Tamaulipas, Puebla y Michoacán; excluyendo el resto de los estados, en donde existen 39 especies de agave mezcalero.

Tabla 8. Cronología de la Denominación de Origen del mezcal

Fecha de publicación en el DOF	Acontecimiento destacado
5-Sep-94	Solicitud de Denominación de Origen
28-Nov-94	Otorgamiento de Denominación de Origen
09-Mar-95	Registro internacional ante OMPI No. 731
25-Mar-98	Modificación para incluir a San Felipe, Gto
25-Mar-98	Modificación para incluir a 11 municipios de Tamaulipas
12-Jun-97	Publicación de la NOM-070-SCFI-2004
29-Nov-01	Otorga Modificación para incluir a San Felipe, Gto
03-Mar-03	Otorga Modificaciones para incluir a 11 municipios de Tamaulipas.
22-Nov-2012	Otorga a 29 municipios de Michoacán
23-febr-2017	Modificación para la clasificación

Fuente: Elaboración propia con base en el Diario Oficial de la Federación.

El Estado de Oaxaca, emite el 21 de noviembre de 2001, la Declaratoria de Denominación de Origen para algunos municipios, pronunciamiento que fue modificado el 24 de diciembre de 2015, considerando: el municipio de *Santiago Matatlán* y los siguientes siete distritos: *Sola de Vega, Miahuatlán, Yautepec, Tlacolula, Ocotlán, Ejutla y Zimatlán* (COPLADE-Oaxaca, 2016:3).

De lo hasta ahora expuesto puede concluirse que las empresas productoras de mezcal artesanal enfrentan una competencia desigual al carecer de capital y/o financiamiento suficiente debido a su naturaleza de organización familiar, al uso de tecnología básica y a la falta de certificación de sus cultivos derivada de la carencia de recursos económicos y técnicos, así como de la falta de información para llevarla a cabo. Los pequeños productores que han logrado certificarse, lo han conseguido a través de intermediarios o de productores extraterritoriales, que cuentan con mayores posibilidades de producción industrial y se encargan de efectuar y costear los trámites del proceso. Sin embargo, acceder a la certificación y estar adscrito a la COMERCAM permitiría a los productores de mezcal artesanal participar en la toma de decisiones y acceder a los fondos públicos disponibles, además de contactar con los líderes del sector beneficiándose de sus redes sociales y capacidad de movilización.

2.8. Investigaciones en la producción de vinos y licores

La cadena de valor de agave–mezcal comprende la articulación de diferentes unidades relacionadas con el proceso productivo que generan valor, explicándose no solo a partir de las características organizacionales internas sino también por una serie de factores externos asociados a su entorno. La cadena está integrada por tres grandes grupos o eslabones: insumo, producción y comercialización; está, así mismo, conformada de un conjunto de personas, cámaras y asociaciones relacionadas con el gremio. Todos ellos se definen como agentes concurrentes a los procesos productivos en el ámbito agropecuario, de abastecimiento de equipo

técnico, insumos y servicios de la producción primaria, transformación, distribución y comercialización; la participación de las actividades y la segmentación de los actores, tal y como se señaló previamente en la tabla 7⁵⁵, que muestra como el conocimiento tradicional y la capacidad de innovación se constituyen en variables estratégicas capaces de incrementar el valor agregado de cada eslabón además de integrar nuevos modelos de alianza y cooperación para el desarrollo económico regional.

En general, la cadena de valor se considera como una estructura articulada y de integración de redes verticales, cuyos actores y actividades incluyen prácticas de innovación tecnológica dentro del mismo eslabón, lo que permite definir a la cadena como marco analítico y agente de cambio a lo largo de cada uno de los eslabones, tal como señala Gereffi (2001:13): “la cadena de valor analizada desde la perspectiva teórica de considera un marco analítico de gobernanza”, entrelazando los vínculos de las actividades de cada uno de los eslabones con el propósito de mostrar las dimensiones que eleven la efectividad de la organización o del líder en campo del estudio analizado.

Hirschman (1998), aborda el análisis de la cadena de valor para comprender cada eslabón en el contexto del desarrollo económico, dado que cada uno de los elementos de la cadena representa un proceso diferente, con una participación igualmente distinta de los actores. También menciona los encadenamientos hacia delante y hacia atrás, en una secuencia de inversiones que moviliza recursos con efectos incrementales sobre la eficiencia productiva. Porter (2009), propone agrupamientos regionales de empresas como el mejor modo de conformar la industria, involucrando diferentes eslabones estrechamente vinculados, que facilitarán el incremento de la competitividad internacional de las empresas.

El sector competitivo, él que ayuda a crear otro dentro de un proceso mutuamente reforzante. Un país es competitivo en la producción, cuando se benefician. Hay un flujo de información, se promueva la innovación y crece el capital humano e inversión (Porter, 2009:227).

De esta manera, Porter asegura que “las industrias tienen ventaja competitiva generalmente son vinculadas verticalmente entre la empresa y el consumidor; horizontalmente” con otras industrias, como sucede con las empresas productoras de mezcal (Porter, 2012:39. Corona & 2001:27). Desde esta perspectiva, es posible señalar que los sectores de producción económica en México han contribuido a generar prácticas tecnológicas y estrategias de cooperación que aumentan el valor agregado para el conjunto de las empresas participantes de un mismo sector. Por este motivo se analizan las empresas productoras de mezcal artesanal a través de la cadena de valor, y de acuerdo a lo expuesto por Kaplinsky & Morris (2009), quienes defienden una visión de la gestión tecnológica en la que las acciones se sistematizan y las formas estratégicas sirven para esquematizar las actividades de las empresas involucradas en la totalidad del proceso —desde el insumo hasta la

⁵⁵ V. p. 38.

entrega del producto final al cliente—, lo que permite mostrar el comportamiento de los actores en cada uno de los eslabones de la cadena de valor.

Así, las cadenas productivas examinan la estructura y la dinámica de las industrias globales, analizan sus perspectivas de desarrollo nacional, identifican a compradores y productores y, en su caso, las dimensiones requeridas para entrar a una etapa de industrialización orientada a la exportación (Gereffi, 2001), con propósitos de elevar su competitividad e incrementar el valor agregado para el conjunto de las empresas participantes de un mismo sector (Kaplinsky & Morris, 2009), considerando que el agrupamiento de empresas en una misma región es el elemento conformador de la industria y, las industrias, “obtienen ventajas competitivas cuando se vinculan verticalmente entre la empresa y el consumidor y horizontalmente con otras industrias” (Porter, 2012:45), tal y como sucede con las empresas productoras de mezcal ubicadas en el Estado de Oaxaca.

Por otra parte, Pietrobelli (2011) y Giuliani *et al.* (2005), analizan la producción del vino en Europa y Latinoamérica —Brasil, Chile, Nicaragua y México—, coincidiendo en ambos casos en la presencia de un líder que domina a las empresas productoras de una región determinada; una empresa dominante que evoluciona en el tiempo para alcanzar una posición superior a las otras, debido a las “concentraciones empresariales”, basadas en recursos naturales como sucede en la producción de vino. De igual forma, consideran el impacto de la:

Eficiencia colectiva sobre el progreso competitivo de la cadena productiva sobre posibles formas y modalidades de progreso competitivo específico de un sector en un mercado globalizado.

De igual forma, Gereffi & Kaplinsky (2001), sostienen que en un contexto como el descrito existen grandes oportunidades de que los productores y proveedores locales aprendan de los líderes del sector, comenzando a identificar y entrelazar los objetivos estratégicos de su propia empresa a partir de los de organizaciones similares y competidoras. Ello debería ser considerado como una oportunidad para obtener mayor conocimiento y detectar nuevas oportunidades de éxito a la hora de participar en el mercado y, de este modo, avanzar hacia caminos de liderazgo de la misma cadena de valor. Es, exactamente, el caso de los productores de mezcal, que, al capacitarse en nuevas prácticas tecnológicas, elevan la eficiencia de su proceso productivo, misma que depende de las oportunidades de éxito y de las innovaciones realizadas a lo largo de la cadena productiva global sobre estrategias locales de progreso competitivo.

Rabelloti (1997), afirma que las cadenas productivas facilitan la transferencia de conocimientos entre el proveedor, el comprador y el cliente, especialmente ante posibles modalidades de cambio “en los procesos productivos que se encuentran en una misma región, lo que facilita implementar estrategias competitivas”. Estrategias, que se adaptan adecuadamente al perfil actual que presenta el sector de las empresas objeto de este estudio, necesitadas de apoyo técnico y financiero para implementar innovaciones tecnológicas que mejoren sus niveles de

competitividad, dado que como industria tradicional, el progreso competitivo de los procesos y productos lo facilitan los compradores internacionales, y por ende, el sector mezcalero debe priorizar la apertura a nuevos mercados como el primer paso de un crecimiento sostenido. Para ello, necesariamente, deberá tomar ejemplo de una industria similar líder en el mercado, es decir, considerar poner en práctica las lecciones aprendidas de la industria del tequila, líder en su sector, ya que al entrelazar e identificar entre sus objetivos estratégicos aquellos similares a los de sus competidores, podrá explorar zonas de oportunidad para obtener mayor conocimiento y detectar las mejores formas de participar en el mercado (Gereffi & Kaplinsky, 2001). En una línea similar de pensamiento, Kaplinsky & Morris (2009), señalan que dicha expansión debe apoyarse en un valor diferenciador que los distinga de productos similares. Inciden, igualmente, en el hecho de que la participación de varias empresas en la cadena de valor del mismo sector genera cambio en las prácticas tecnológicas del proceso productivo, con modalidades de progreso competitivo debido al cambio de estrategias, las que estimulan un efecto en el incremento de la productividad. Teoría que describe cabalmente el contexto que, en el momento actual, atraviesa la industria mezcalera de Oaxaca.

Kaplinsky coincide que el desarrollo de producción es eficiente en la cadena productiva, y al igual que Rabelloti (1997), Gereffi (1999), Kaplinsky y Morris (2009), asegura que, al participar diversas empresas en la cadena de valor del mismo sector, se genera cambio en las prácticas tecnológicas del proceso productivo, con modalidades de progreso competitivo debido al cambio de estrategias, las que estimulan un efecto en el incremento de la productividad.

También Schmitz (1999) y Rabelloti (1997) afirman que, en el éxito de las concentraciones empresariales, ha estimulado la creación de un nuevo enfoque para las pequeñas empresas en los países en desarrollo, cuya capacidad busca una gestión de innovación basada en nuevas técnicas para toda la organización el que impacte en misma organización para fortalecerse y habilitarse en términos de competitividad, tal como sucede a las empresas productoras de mezcal, quienes buscar identificar los factores que impacten para alcanzar niveles competitivos. Por su parte, Gereffi *et al.* (2005), afirman que el poder se distribuye entre los actores de la cadena productiva, explica las relaciones y los efectos, por lo que las cadenas de valor tienen que ser repensadas en relación con los efectos ambientales, sociales y económicos en los territorios donde se instalan y sea parte de los procesos de construcción social que apuntan a una revalorización de los actores e instituciones locales, para alcanzar un mejoramiento en las condiciones de vida de la mayoría de la población, como es el caso de la las empresas productoras de mezcal.

Aunque los principales eslabones que conforman la cadena productiva maguey-mezcal son los productores tanto de maguey como de mezcal, deben de considerarse otros actores que juegan un papel importante dentro de la cadena, al reactivar la operatividad de los productores; entre ellos pueden citarse a: proveedores de materiales e insumos —tinajas para fermentación, alambiques de cobre, barriles de roble blanco, mangueras, toneles, botellas para envasado, reactivos químicos para los análisis de azúcar, etc—; jornaleros y empleados,

técnicos prestadores de servicios, envasadores, comercializadores y, por último, los clientes, que conforman el mercado regional, estatal, nacional o internacional. Lo anterior permite resaltar el impacto multiplicador de la dinámica económica que genera la cadena productiva maguey-mezcal. Al respecto, y para contextualizar debidamente lo descrito, es razonable mencionar experiencias previas de productores de vino, cuyo comportamiento coincide con el experimentado con los de la industria productora de mezcal artesanal en el rubro de conocimiento y de las prácticas tecnológicas, sobre todo en los países latinoamericanos; dado que el cultivo de la uva y la producción del vino se remontan al año 200 a.C., y llega a Latinoamérica alrededor de 1600, estableciéndose una relación histórica de transferencia de conocimiento y aplicación de prácticas tecnológicas sobre el cultivo de la uva y proceso productivo, especialmente en México, Argentina, Chile y Perú⁵⁶, donde la expansión de los cultivos ha impactado en el incremento de la producción de vino y en la introducción del producto en los mercados internacionales. Ciertamente, en los países citados, se han presentado problemas de acaparamiento de los insumos, de prácticas desleales de comercialización y hasta bloqueos en el registro de marcas o de Denominación de Origen —caso chileno del pisco⁵⁷, por ejemplo—, generándose innumerables conflictos que obligaron a la Organización Mundial de Comercio (OMC) a construir lineamientos que facilitarían el registro de la DO, entendida como un reconocimiento de implicación geográfica, social, cultural, económica y política, que abriera las puertas de los mercados globales —casos del mismo caso para el *champagne*, burdeos, oporto, jerez, rioja, rivera de Duero, tequila y mezcal, entre otros— (Lacoste et al, 2014:47).

Los países latinoamericanos han establecido tratados para favorecer las condiciones de comercialización de sus productos a nivel global. Así, en el caso de Chile, se elaboraron manuales y clasificaciones de la uva, para continuar con *la Ley de Alcoholes* (1931), la Ley de Marcas, la Ley de Registro de Marcas y Etiquetas y la DO; así mismo, se fortalecieron las prácticas tecnológicas y comenzaron a negociarse convenios con inversionistas de otros países para introducir productos regionales en los mercados internacionales. Se estructuró un proyecto nacional que consideraba aspectos de gestión, recursos humanos, tecnología, comercialización, abastecimiento y financiamiento⁵⁸, mismo que derivó en un cambio tecnológico y de transformación de tecnología en la estructura agroindustrial en estudio (Solleiro & Del Valle, 1996: 29). En una línea similar de pensamiento, Giuliani, Morrison & Rabelloti (2011), coinciden en asociar la concentración geográfica de los insumos y la creación de mercados con la especialización de los sectores económicos y la formación de cadenas de valor. La disponibilidad de conocimientos para la producción y la existencia de mercados propicia la aglomeración de los actores, empresas e instituciones de investigación, con el consiguiente incremento de valor del producto, tal y como sucede en el Estado de Oaxaca. Los productores perciben la formación de alianzas como una

⁵⁶ Ver anexo (tabla bibliométrica-).

⁵⁷ Pisco: aguardiente chileno.

⁵⁸ Alarcón & Stumpo. (2004). "Articulación productiva en el subsector vitivinícola chileno". En: Dini & Stumpo, coordinadores. *Pequeñas y medianas empresas y eficiencia colectiva. Estudios de caso en América Latina*, Buenos Aires: CEPAL- Siglo XXI. p. 143-181.

forma de eficientar la producción así como de conjugar fuerzas para la comercialización y la exportación.

Como se ha expuesto previamente, la cadena de valor es un elemento sustantivo en el desarrollo y rentabilidad de las empresas productoras de mezcal en el Estado de Oaxaca. Problemáticas similares a las descritas se han originado en países europeos, en los que las empresas todavía luchan para explicar y solventar las dificultades derivadas del cambio climático o de situaciones económicas y políticas específicas, sin que ello les haya impedido implementar prácticas tecnológicas —vigilancia tecnológica, registro de marcas y obtención de la DO— ni de participar en los mercados globales bajo un contexto de competencia saludable (Sáinz Ochoa, 2001:57). En el caso concreto del tequila, converge todo un proyecto donde las acciones se han sistematizado y la unión de los productores de la región, dirige sus esfuerzos de gestión tecnológica hacia la participación en los mercados internacionales como la más importante bebida tradicional mexicana. Sin embargo, presenta la desventaja de ser un producto elaborado mediante procesos automatizados, frente a la elaboración artesanal del mezcal. Por otra parte, la automatización de sus procesos permite al tequila alcanzar los altos niveles de producción exigidos por la demanda internacional del producto.

En síntesis, el pensamiento de los autores citados coincide con la idea central de la investigación que aquí se presenta, de acuerdo con la cual las empresas productoras de mezcal artesanal ubicadas en el Estado de Oaxaca requieren de un nuevo enfoque tendente a la gestión tecnológica de forma que puedan documentar sus acciones, fortalecer su desarrollo y habilitarse en términos óptimos de eficiencia y participación.

3. Gestión de tecnología e innovación

3.1 Introducción a la gestión de tecnología

El campo de conocimiento de la presente investigación es la gestión de la tecnología (GT)⁵⁹ efectuada en el ámbito empresarial, basada en un proceso productivo donde el conocimiento tradicional incide de manera transversal en las prácticas de GT; siendo la GT entendida como un proceso constante de aprendizaje empresarial asimilado por la tecnología que sistematiza dichos conocimientos. Con el propósito de identificar el potencial con que cuentan las empresas objeto de estudio en lo referente a las prácticas tecnológicas y a la integración del conocimiento tradicional aplicado generacionalmente como conocimiento tácito, pero aún no documentado. Lo anterior resalta la importancia de describir puntualmente cómo se lleva a cabo la GT basada en el conocimiento tradicional, fortaleza no sólo del trabajo que aquí se presenta sino de las empresas que trata y que, gracias a ello, enfatizan su participación en los mercados de destilados de agave.

Antes de entrar a la comprensión de los conceptos que se integran en la teoría de la GT, es necesario exponer los antecedentes de la misma, cuyo origen se remonta a las reformas estructurales iniciadas a fines de la década de los ochenta, momento en el que las empresas mexicanas enfrentaban la liberación comercial, la privatización de empresas paraestatales y la desregulación, procesos que condujeron a un cambio en los modos de producción tendentes a partir de ese momento hacia la especialización. Derivado de ello, las cadenas productivas se vieron obligadas a fortalecerse, dado el periodo de sustitución de importaciones, así como a gestar nuevas formas de organización y capacidades tecnológicas para la producción, posibilitando una entrada al sistema global (Cimoli, 2001: 281). Consecuencia de ello fue la rigidez estructural de los sistemas productivos debido a la aparición de nuevas industrias líderes. En el periodo 1985-1998, la tasa de crecimiento añadido fue de 6.2%, ligeramente mayor al latinoamericano (5.9%). Las exportaciones manufactureras se incrementaron en un 21.4% a partir de 1985, un índice de crecimiento nunca registrado. El contenido tecnológico de estas exportaciones se acrecentó considerablemente en el rubro de empresas manufactureras, complementándose con actividades I+D hacia el entorno de las cadenas productivas con clientes o proveedores y con investigaciones diversas originadas en centros de investigación y universidades del país (United Nations Industrial Development Organization, UNIDO, 2004).

Consecuentemente, las empresas mexicanas comenzaron a considerar al capital humano como su principal fuente de aprendizaje tecnológico, y a conformar acervos integrados por personal científico y tecnológico en el campo de los análisis microeconómicos sobre la conducta de pautas para identificar capacidades innovadoras que permitirían sustentar los puntos señalados en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)⁶⁰.

⁵⁹ Gestión de la tecnología: conjunto de técnicas que permite identificar el potencial y problemas tecnológicos de la empresa, con el fin de elaborar e implantar planes de innovación y mejora continua. En *Gestión tecnológica- Conceptos*. México: CCADET, UNAM Cambio-Tec. Plaza y Valdés, (Herrera, 2008: 26)

⁶⁰ Estrada, S. (2006). Diferencias regionales en la conducta tecnológica de las empresas manufactureras mexicanas: el caso de Guanajuato. p. 825

Las empresas manufactureras de México respondieron de modo heterogéneo al reto de la globalización y la integración comercial, presentándose diferencias en su eficiencia productiva; regionalmente también se dieron disparidades en los índices de productividad y en las características estructurales de las organizaciones. Regionalmente, las diferencias fueron significativas en los niveles en industrialización, con localidades donde se dieron condiciones más favorables para el flujo de conocimientos tecnológicos y otras donde dicho desarrollo se efectuó con lentitud.

Para la industria mexicana se elaboró un perfil tecnológico basado en la clasificación de cambio tecnológico elaborada por Pavitt (1984). Dutrénit y Capdeville (1993), efectúan una estimación empírica de los sectores manufactureros, prácticamente en el nivel de productos, considerando tipificaciones existentes para el Reino Unido (Pavitt, 1984) e Italia (Soru, 1986), la cual se validó mediante la cuantificación de la importancia relativa en la explotación de tres tipos de tecnología: dura —relación capital-trabajo—, blanda —patentes, marcas— y habilidades, permitiendo realizar una aproximación para identificar patrones de capacidades y desempeño tecnológico. Desde fines de los ochenta:

En el periodo de transición...) se observó un ligero crecimiento de los sectores basados en la ciencia y una caída en el sector de proveedores especializados, (Capdevielle, Corona & Hernández, 1998: 23-50).

En relación con las vinculaciones técnicas entre proveedores y usuario, mayor intercambio ocurre en las empresas del mismo sector. El eslabón más débil y escaso se presenta en un mismo sector y el eslabón más débil es entre industria en los sectores avanzados; estos es los intensivos en ciencia y los oferentes especializados (Corona & Hernández, 2000: 760)

Los investigadores interesados en la materia han planteado respuestas, instrumentos o modelos para evaluar la gestión tecnológica, construyendo metodologías, programas y líneas de acción adecuadas a realidad de las empresas mexicanas, proponiendo lineamientos con un alto contenido social. Es por ello, que se requiere enfatizar las variables de estudio que integran la GT en este tipo de empresas —incluso si no pueden catalogarse como de base tecnológica—, que cuentan con un dinamismo tecnológico apropiado a su estructura de pequeño tamaño, y con actividades tecnológicas dirigidas hacia la producción y mejora incremental en los procesos productivos y de comercialización de productos. En este marco, los resultados están influidos por diversos factores internos y externos que impulsan el desarrollo tecnológico de la empresa —como el grado de conocimiento artesanal asociado a la tecnología y expresado en la adquisición de prácticas tecnológicas, pero exaltando la parte táctica del conocimiento ancestral aplicado—. En sí, para expresar la conducta tecnológica, se definen los conceptos que a continuación se exponen.

3.1.1 Tecnología

Una tecnología es un objeto único gestionado como un todo por una organización. Integra en la organización —desde un enfoque de sistemas— conceptos y teorías, herramientas de apoyo y métodos de aplicación, proviene de “un conjunto de conocimientos propios, conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico” (Hidalgo, 2002: 24). En el ámbito científico se considera a la tecnología como el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto. El término, desde el punto de vista etimológico, se empleó hasta el siglo XVII en Inglaterra referido a las artes aplicadas. En la actualidad, es considerada como un procedimiento integrado de actividades sistemáticas que se integran en una tecnología, creada por el ser humano para cambiar o manipular su entorno (Hidalgo 2002:24). Según la Fundación para la Cooperación de la Tecnología (COTEC)⁶¹, la tecnología es el conjunto de conocimientos que configuran un sistema con sus propios procesos y dinámica en una empresa. Los conocimientos son indispensables en la organización (COTEC, 2006). Desde una perspectiva socioeconómica, Herrera & Solleiro (2008), la definen como:

El conjunto de conocimientos, maquinas, herramientas, métodos, relaciones económicas y sociales del medio orientados a la satisfacción de necesidades a través de la producción de productos, servicios o procesos (Herrera & Solleiro, 2008).

Por su parte, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), define la tecnología de modo amplio “el uso del conocimiento”, es decir, “consiste en la utilización de herramientas y técnicas para realizar los planes y lograr los objetivos deseados” (OCDE, 2005). Burgelman *et al.* (2004), también desde la perspectiva del conocimiento, definen la tecnología como una suma de elementos.

La tecnología se refiere a conocimiento teórico y práctico, habilidades y artefactos que pueden ser usados para desarrollar productos y servicios, así como también su producción y sistemas de distribución (Burgelman *et al.*, 2004: 37).

Gaynor (1999:7) por su parte, proporciona una visión de la tecnología delineada en tres conceptos claves.

- La tecnología es el medio para llevar a cabo una tarea, que incluye lo que es necesario para convertir un recurso en un producto o servicio.
- La tecnología incluye el conocimiento y los recursos que se requieren para lograr un objetivo.
- La tecnología es el cuerpo del conocimiento científico y de la ingeniería, que puede aplicarse en el diseño de productos y/o procesos o en la búsqueda de un nuevo conocimiento.

⁶¹ Fundación para la Cooperación Tecnológica, de origen empresarial que tiene como misión contribuir al desarrollo del país, mediante el fomento de la innovación tecnológica en la empresa y en la sociedad española.

Es preciso mencionar que, en tanto que la ciencia es la búsqueda sistemática de nuevos conocimientos del mundo, los seres vivos, el hombre y la sociedad, la tecnología está relacionada con la aplicación de este conocimiento para la producción de bienes y servicios específicos. (Pavón *et al*, 2002: 24). De esta manera, la tecnología se resume como un conocimiento que se aplica a los productos y procesos y, en términos generales, a toda la organización; por otra parte, la tecnología se manifiesta a través de prácticas tecnológicas que optimizan los procesos y facilitan la producción de productos mejorados. Así mismo, la tecnología puede describirse como un conjunto de conocimientos e información propios de una actividad que pueden ser utilizados de forma sistemática para el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de productos o para la prestación de servicios, incluyendo la aplicación adecuada de las técnicas asociadas a la gestión global (Pavón *et al*, 2002: 24).

La totalidad de las definiciones expuestas coinciden en señalar a la tecnología como un conjunto de conocimientos aplicados de forma sistemática con el propósito de alcanzar los objetivos de una organización, por lo que para efectos de la investigación que aquí se presenta, se deslindará la ciencia —cuyo objetivo la comprensión de un conocimiento—, de la tecnología, que apunta al uso de dicho conocimiento. Se discurre, pues, entre el conocimiento y su aplicación —la tecnología—. En síntesis, la tecnología se describe como la aplicación sistemática⁶² de un conjunto de conocimientos técnicos, organizados en actividades o procedimientos que pueden desarrollar un producto para satisfacer las necesidades que demandan un cliente de un determinado mercado. Es por ello que resulta un elemento indispensable para las empresas, como constructora de escenarios dinámicos y eficientes que promueven la innovación; presente en las organizaciones desde el inicio del proceso productivo hasta la terminación y comercialización del producto, así como en la aplicación de los recursos tangibles e intangibles. A través de las capacidades técnicas se logra que la empresa evolucione en el tiempo mediante la constante actualización de los conocimientos que se aplican.

3.1.1.1 Clasificación de la tecnología

La tecnología responde a la necesidad de un determinado mercado, cuyo contexto puede estar conformado por grupos dominantes que alientan la creatividad de las empresas. Tiene, por otra parte, una importancia relativa en función del desempeño de las organizaciones, por lo que, (Pavón *et al*, 2002:39).

Tecnologías claves, que la empresa domina completamente y que sustentan la posición competitiva en un cierto mercado y durante un cierto tiempo.

⁶² El enfoque sistémico está basado en la Teoría General de Sistemas, éste enfoque se concibe a la empresa como un sistema complejo y abierto, considerando la totalidad de los distintos subsistemas y elementos están interrelacionados y organizados, formando un todo unitario y desarrollando una serie de funciones que pretenden la consecución de los objetivos de la empresa. Un sistema abierto es la interdependencia y autoorganización de los sistemas (Herrscher, 2003, p. 17).

Tecnologías básicas, consolidadas, requeridas para el desarrollo de los productos de la organización, pero que no suponen ninguna ventaja competitiva por ser conocidas por la competencia. En un momento previo fueron tecnologías emergentes y, posteriormente, se consideraron clave en algunas organizaciones.

Tecnologías emergentes, aún inmaduras y quizás en las primeras fases de desarrollo y aplicación. Las empresas apuestan por ellas con un elevado nivel de riesgo e incertidumbre y pueden convertirse en tecnologías clave si su potencial de desarrollo satisface las expectativas esperadas. Se asume un riesgo elevado lo que lleva a un nivel de incertidumbre en la empresa. Se encuentra en los primeros estadios de aplicación y presenta un alto potencial de desarrollo.

Por otra parte, de acuerdo con su naturaleza, la tecnología puede clasificarse como tecnología blanda, tecnología de equipo, tecnología de operación, tecnología de producto, tecnología dura y tecnología limpia de naturaleza dura —maquinaria que produce los bienes o servicios—. (Schroeder., 2004:115). Thompson, distingue entre: tecnología flexible —referida a la amplitud con que las máquinas, el conocimiento técnico y la materia prima pueden ser utilizadas en los productos—, y tecnología fija —aquella que sólo puede utilizarse en determinados productos o servicios y que no sufre cambios continuos, tal y como sucede con la utilizada en refinerías de petróleo, siderurgia o cementeras— (Torres, 2013).

Pavón *et al.* (2002:32), distinguen entre: tecnologías fundamentales —aportaciones básica a los principios científicos (Villavivencio & Diaz, 2007), por ejemplo la electrónica—; tecnologías genéricas —subconjuntos homogéneos de tecnologías fundamentales ya sea por el procedimiento utilizado o por la función ejecutada, como la tecnología electrónica de tratamiento de la información— y, finalmente, tecnologías de aplicación —que refieren su desarrollo específico a través de objetos o dispositivos técnicos, como en la aplicación de la electrónica a robots, informática o hardware—. Desde esta perspectiva, la tecnología se relaciona estrechamente con el contexto empresarial, —ubicación de la empresa, actividades de desarrollo, factores económicos y de utilidad, tipo de usuario de la tecnología, entre otros—. Así mismo, responde a necesidades bien definidas demandadas por un grupo específico en un contexto físico, económico y social determinado.

Sáenz & Capote (1989:27), clasifican la tecnología en:

Tecnología de producto, que remite a normas y especificaciones relacionadas con la composición, configuración, propiedades o diseño mecánico; así como a los requisitos de calidad que debe cumplir un bien o servicio.

Tecnología de proceso, referida a las condiciones, procedimientos y detalles necesarios para combinar insumos y medios básicos para la producción de un bien o servicio: incluye manuales de proceso, de planta, de mantenimiento, de control de calidad; balances de materia y energía, entre otros.

Tecnología de distribución, alusiva a normas, procedimientos y especificaciones sobre condiciones de embalaje, de almacenamiento — temperatura, humedad, tiempo máximo y forma de almacenaje, entre otros—, de transporte y de comercialización.

Tecnología de consumo o instrucciones sobre la forma o proceso de utilización de un bien o servicio; esto responde a requerimientos del producto, así también a hábitos y tradiciones, entre otros factores.

Tecnología de gerencia, referida a normas y procedimientos sobre las formas específicas de dirigir el proceso de producción de un bien o servicio, la organización de las fuerzas de trabajo y procedimientos contables o administrativos entre otros.

Tecnología social, relativa a normas y procedimientos para la conducción de procesos sociales, no necesariamente vinculados a la esfera productiva como los relacionados, entre otros, con la orientación vocacional, la prevención de delitos, la movilización de la población ante desastres naturales.

Una vez definido el concepto de tecnología y descritos sus tipos y clasificaciones, es necesario deslindar aquellas que puedan ser de utilidad a las empresas objeto de estudio, así como definir el modo en que se propone ser aplicadas a las mismas. Sin embargo, y como un paso previo, se revisarán los conceptos de gestión y gestión de la tecnología, ya que ésta debe ser adaptada de forma congruente con las variables endógenas —recursos tangibles e intangibles— y relacionarse en términos de desempeño con las variables exógenas —proveedores, competidores, clientes y alianzas u otras organizaciones—.

Es indispensable mencionar los sectores industriales basados en conocimientos, según la OCDE cuya clasificación con base a en criterios tecnológicos son: 1) sectores de alta tecnología; 2) sectores de tecnología media-alta, que incluye la fabricación de instrumentos científicos, maquinaria electrónica y no; 3) Sectores de tecnología media baja, como producción de plásticos, hule, vidrio, metales no ferrosos y 4) Sectores de tecnología baja, como refinación de petróleo, metales ferrosos, papel, textiles, alimentos y productos de la madera. Para esta investigación la industria productora de mezcal se encuentra en esta última⁶³.

3.1.2 Gestión

Para entender adecuadamente el concepto de gestión es preciso establecer aquellos elementos que lo diferencian del de administración. A medida en que la sociedad empezó a depender del esfuerzo grupal, organizado y tendiente a crecer, la administración —en sentido lato— se configuró como la coordinación de actividades de trabajo, de forma que la tarea de los primeros “administradores” se volvió primordial para la supervivencia de las empresas. Por otra parte, Albormaz & Fernández (1997), definen la gestión como “la capacidad de operar sobre

⁶³ Corona Alcántar. M. y Hernández Gómez, en *Capital Humano y capacidades científicas y tecnológicas en México*. (2001:183).

dimensiones clave de distintos sistemas y procesos” para generar ideas que puedan constituirse en innovaciones”.

Con el devenir de la historia, la administración⁶⁴ se convirtió en la actividad fundamental de la empresa, indispensable para el desarrollo de la productividad, es decir, para la obtención de resultados con eficacia y eficiencia (Robbins & de Cenzo, 2010:7). Por otra parte, de acuerdo con el *Diccionario de la Real Academia Española*, la administración se define como “el acto de administrar o dirigir empresas, negocios u organizaciones, personas y recursos, con el fin de alcanzar los objetivos definidos”, acepción a partir de la cual se llega a una definición formal de la administración de empresas, entendida como una rama de las ciencias sociales caracterizada por la aplicación práctica de un conjunto de principios, normas, funciones o procedimientos dentro de las organizaciones, tal y como sugiere Torres (2013:110) al señalar que la administración de una empresa implica la aplicación del proceso administrativo y sus componentes: planear, organizar, dirigir y controlar, con la intención de obtener resultados óptimos. Por tanto, y siempre de acuerdo con Torres (2013), la empresa se considera como un sistema integrado de procesos.

Por lo que se refiere a la gestión, Arboniés (2009:10) afirma que es “la capacidad de operar sobre las dimensiones clave de distintos sistemas y procesos”, lo que permite generar ideas que puedan constituirse en innovaciones. Desde esta perspectiva, puede considerarse a *la* gestión como el hecho orientado a la acción o capacidad de operar sobre dimensiones clave de distintos sistemas o procesos, modificando sus estados, pero con el propósito de generar, analizar, madurar y aprovechar los conocimientos que generen innovaciones que den respuesta a los problemas de la empresa mediante la aplicación de una gestión (Albormaz & Fernández., 1997:1185). Por su parte, Lacey, Lorenzi, Skinner & Crosby (2003:53), se refieren a la gestión como un proceso emprendido por una o más personas para coordinar actividades laborales de otros individuos, con la finalidad de lograr resultados de calidad, lo que permite describir a la gestión empresarial como un proceso continuo que inicia con los recursos físicos y humanos que se conducen para dar una solución a problemas, elaboración de estrategias o mejoramiento en los procesos o en los productos.

De lo hasta ahora expuesto puede concluirse que toda organización está permanentemente sujeta a una serie de presiones que la obligan a reaccionar y a responder a las demandas de los mercados, por lo que la gestión debe referirse a la dirección de acciones basadas en conocimientos y encaminadas a optimizar los procesos y recursos organizacionales. De acuerdo con ello, y para efectos de la presente investigación, se considerará a la gestión como la capacidad de operar dimensiones de distintos sistemas y procesos que generen ideas que puedan constituirse en innovaciones. Ello desde un contexto analítico enfocado en las acciones que se conciben como prácticas de la gestión de tecnología, mismas que

⁶⁴ Koontz: administración o management es una gerencia, comprende las acciones de: planear, organizar, dirigir, evaluar y control, como lo planeara H. Fayol. En Robbins & de Cenzo (2010:41).

a su vez deben entenderse como gestión tecnológica, es decir, como el proceso de administrar el desarrollo tecnológico, su implementación y difusión en los sectores industriales a nivel público, privado y social.

3.1.3 Gestión de tecnología

La implementación de modelos de gestión tecnológica data del último cuarto del siglo XX, concretamente de la década de los ochenta. Sin embargo, pueden encontrarse desde mediados del siglo referencias de lo que la literatura define como herramientas de apoyo de la gestión tecnológica y de la innovación; y, desde la mitad de los setenta, trabajos pioneros sobre difusión de la innovación, información y transferencia de tecnología (Medellín, 2013:22; Baena, Botero & Montoya, 2003:122; Valhondo, 2003). Sin embargo, tal y como se ha expuesto, es a partir de la penúltima década del siglo pasado que las organizaciones comienzan a percibir el valor de la gestión tecnológica en materia de sustentabilidad competitiva.

Desde la década de los 80's y 90's, la economía y la sociología de la innovación dieron un tratamiento novedoso al análisis de los problemas relativos a la transformación de la tecnológica en el mundo de la producción de bienes y servicios. La concepción de un fenómeno discontinuo y exógeno a los sistemas productivos fue perdiendo adeptos en favor de una concepción más sistémica, donde los cambios tecnológicos son estudiados como procesos de acumulación de experiencias y conocimientos, procesos evolutivos que involucran las diversas actividades productivas y organizativas que realizan las empresas, así como actividades que éstas desarrollan en relación con entidades e instituciones que las rodean. En este marco, el aprendizaje de nuevos conocimientos y nuevas actividades, así como la implementación de mecanismos de gestión y capitalización de esos conocimientos, aparecen como el motor de la innovación en las empresas y de cambio de los sistemas productivos (Barajas, 2000:15)⁶⁵

Una vez ubicada en el tiempo, puede describirse la gestión tecnológica aplicada al ámbito organizacional como una disciplina que responde "a la necesidad de las empresas de atender los requerimientos e impactos de los cambios provocados por la revolución científico-tecnológica" (Medellín, 1994:2), incluyendo la totalidad de las actividades que capacitan a una organización para hacer uso de la ciencia y la tecnología en pro de su mejor desarrollo, lo que en otras palabras significa que:

La gestión de la tecnología no sólo trata sobre tecnología. Trata de la gestión de los negocios. Esto requiere que los recursos internos y externos sean gestionados adecuadamente. Los recursos humanos, financieros, y tecnológicos deben ser planificados, organizados y desarrollados de forma estratégica e integrada, para apoyar los objetivos empresariales (Fundación COTEC, 1999:11).

⁶⁵ Barajas (2000:15), cita como precursoras de este tipo de estudios a las investigaciones de: Nelson y Winter (1982); Callon y Latour (1989); Dos, et al., (1988) y Lundvall (1992).

Sin embargo, antes de adentrarse en un análisis profundo del concepto conviene deslindar el significado de sus términos. En primer lugar:

La gestión es la capacidad de operar las dimensiones clave de distintos sistemas o procesos, modificando sus estados o generar innovaciones que den respuesta a los problemas de la empresa mediante la aplicación de una gestión (Abonéis, 2009:10).

En segundo lugar, se entiende por tecnología todo conocimiento de carácter empírico o científico aplicado a los procesos gerenciales —producción, comercialización, distribución y comercialización— de la empresa que forman parte de la cadena de valor de la organización (Porter & Van der Linde, 1995). Una vez conceptualizados los elementos individuales de la expresión es posible retomar una de las definiciones más revisadas por la literatura, la que el National Research Council incluye en su informe *Management of Technology: The Hidden Competitive Advantage*⁶⁶ (1987:9, citado en Jaimes *et al.*, 2011):

La gestión de tecnología vincula las disciplinas de la ingeniería, la ciencia y la administración para planear, desarrollar e implementar capacidades tecnológicas para trazar y ejecutar las metas estratégicas y operacionales de una organización (National Research Council, 1987, en Jaimes *et al.*, 2011:43).

La definición anterior, que integra el conocimiento multidisciplinar en el ámbito del desarrollo organizacional, ha sido ampliada, revisada y reformulada por numerosos autores. Así, Gaynor (1988:792, citado en Medellín, 2013:40), enfatiza la integración del conocimiento; León, Castañeda & Castellanos (2012:18), delimitan los aspectos estrictamente empresariales que involucran a la gestión tecnológica; (Katz, 2007), introduce un componente sistémico; Herrera (2008), enuncia a la gestión de la tecnología como un conjunto de técnicas que permite identificar el potencial y problemas tecnológicos de la empresa⁶⁷.

La gestión de tecnología a nivel de empresa es un proceso de integración de las diversas disciplinas de ciencia e ingeniería con las funciones esenciales, relacionadas a la administración, con el fin de lograr los objetivos operacionales del negocio (Gaynor, 1988:792).

La gestión tecnológica abarca la planeación, dirección, control y coordinación del desarrollo e implementación de capacidades tecnológicas para formular y alcanzar los objetivos estratégicos y operacionales de la organización (León, Castañeda & Castellanos, 2012:18).

De acuerdo con la literatura mencionada, las empresas que aplican la gestión de tecnología adquieren una congruencia organizacional y un método de esfuerzos

⁶⁶ National Research Council. (1987). *Task Force on Management of Technology: The Hidden Competitive Advantage*. Washington: National Academy Press.

⁶⁷ De igual forma sucede en las empresas mezcaldas de estudio donde su potencial no ha sido identificado en su totalidad, y mucha de estas empresas no descubren sus fortalezas competitivas.

para el desarrollo tecnológico en relación con la innovación tecnológica, que llevan a cabo en sus procesos de creación, transformación y entrega de valor a clientes con sus productos, este esfuerzo organizacional que las empresas realizan para agregar valor a sus productos o servicios. Por tanto, y para efectos de la presente investigación, se ha elaborado una definición propia que considera a la GT como:

El sistema de conocimientos, aprendizajes y prácticas relacionadas con los procesos de creación, desarrollo, transferencia y uso de la tecnología ejecutadas por los miembros de las organizaciones objeto de estudio, que involucran al conjunto de actividades y actores que intervienen en el proceso productivo, en la cadena de valor de las empresas productoras de mezcal artesanal, así como agentes externos que participan en los mercados nacional e internacional, en instituciones y centros de investigación para la transferencia de tecnologías, organismos para la protección y explotación de tecnologías.

Por lo que respecta a la acumulación de capacidades tecnológicas, la expresión alude a una trayectoria temporal de acopio de conocimientos derivados de la participación del capital humano de la empresa en actividades de aprendizaje; así mismo, remite al tránsito del conocimiento aprendido hacia capacidades aplicables que permitan a la organización incrementar su desempeño en competitividad e innovación como respuesta a las exigencias del mercado (Bell & Pavitt, 1995). El concepto se amplía a partir de la consideración del aprendizaje tecnológico como esencia de las capacidades tecnológicas (Arvanitis & Villavicencio, 1994) y de éstas, como habilidades de uso efectivo del conocimiento tecnológico (Kim, 1997), organizado y aplicado —esto es, sistematizado— por los integrantes de la empresa, constituyéndose en el elemento sustantivo de un proceso social de adquisición de nuevos conocimientos sobre los productos y/o procesos productivos de la empresa (Villavicencio & Díaz, 2007), de conformidad con los factores externos e internos del entorno y con el conocimiento generado/asimilado por la organización a lo largo de su experiencia —conocimiento tradicional— (Jaso, 2007).

Adicionalmente, es conveniente indicar que la revisión literaria previa a la elaboración de este documento ha permitido identificar numerosos trabajos referidos a la gestión tecnológica en la microindustria mexicana, concretamente en su aplicación a la gestión del conocimiento; a la acumulación de capacidades tecnológicas y, finalmente, al aprendizaje tecnológico y los factores organizacionales que lo afectan. Investigaciones que, en buena medida, remiten a la industria metalmecánica ubicada en el noroeste del país (Mendoza *et al.*, 2015; Vera-Cruz & Dutrénit, 2009; Torres, 2006; Vera-Cruz, 2004; Corona y Hernández, 1999). Sin embargo, el hecho de enfocar un estudio de estas características en la microindustria mecalera del Estado de Oaxaca concede a la presente investigación un componente innovador que puede servir de pauta a otras investigaciones.

Por su parte, la Fundación COTEC (2006) señala gestión de la tecnología incluye a todas aquellas actividades que capacitan a una organización para hacer el mejor uso posible de la ciencia y de la tecnología, generadas tanto de forma externa como

interna (Fundación COTEC, 2006:16); así mismo, indica claramente su enfoque en materia de gestión de la tecnología.

La gestión de la tecnología no sólo trata sobre tecnología, [*sino de...*] Todas aquellas actividades que intervienen en la empresa como los recursos humanos, financieros y tecnológicos deben ser planificados, organizados y desarrollados de forma estratégica e integrada, para apoyar los objetivos empresariales (Fundación COTEC, 2000:11).

Al respecto, Hidalgo (2002:107), afirma que la gestión de la tecnología incumbe al proceso de manejo de todas aquellas actividades que capaciten a la empresa para hacer el uso más eficiente de la tecnología generada internamente y de la adquirida a terceros, así como de su incorporación a nuevos productos —innovación de producto— y a las formas en que éstos se producen y entregan al mercado —innovación en proceso—. De esta manera, la gestión de la tecnología puede describirse como un sistema de conocimientos y prácticas relacionadas con los procesos de creación, desarrollo, transferencia y uso del proceso de administración de las actividades de desarrollo tecnológico en todas las etapas de la empresa; es necesario definir gestión como el conjunto de prácticas que se realizan para desarrollar un proceso o lograr un producto determinado. En este contexto, la gestión tecnológica busca integrar el proceso de cambio tecnológico con los aspectos estratégicos y operativos del control y de calidad. Por lo tanto, la relación entre la gestión y la tecnología es un proceso multidisciplinario que se da, no sólo en el ámbito microeconómico de la empresa, sino también en el entorno regional y hasta del país —macroeconómico—, lo que permite concebir a la tecnología como un elemento estratégico de la empresa y, por ende, plantear la gestión de la misma como una función institucional integradora de todas las fuerzas que conforman una organización (Solleiro & Del Valle, 1996: 57).

Así, la gestión tecnológica juega un papel instrumental dentro del conocimiento. El conocimiento empírico o tradicional se transforma en conocimiento técnico que sirve para modificar y sistematizar los productos o procesos y las formas de organización. Por ende, la gestión tecnológica es conocimiento, pero, también, una práctica relacionada con los procesos de desarrollo, de creación y de uso de la tecnología. Por ello, puede concebirse como una serie de métodos sistemáticos para la gestión de procesos de aplicación de conocimiento involucrando a las actividades humanas destinadas a producir bienes y servicios (Katz, 2007). En este contexto, el National Research Council considera a la gestión tecnológica como la integración de conocimientos de ciencias y disciplinas del área de gestión, para planear, desarrollar e implementar capacidades tecnológicas en el diseño y el logro de los objetivos estratégicos y operacionales de una organización.

Desde otra perspectiva, y dentro de las actividades que involucran a la gestión tecnológica, se destacan que el uso mismo de la tecnología tiene como objetivo fundamental ser a su vez fuente de aprendizaje consciente. Con la aplicación de los métodos que propone la GT, los involucrados se ven favorecidos, no solo con la aplicación de los conocimientos en prácticas específicas —tecnología—, sino desde

un ámbito de consciencia y racionalización del conocimiento poseído, de manera que este proceso permite, por sí mismo, adquirir y generar nuevos conocimientos que a su vez serán aplicados en prácticas que generan nueva tecnología, lo que debe relacionarse con las relaciones de la cadena de valor expuestas en el capítulo anterior.

Ahora bien, el conocimiento debe ser planeado, organizado y desarrollado por una asimilación plena de la tecnología para lograr así una explotación de su máximo potencial, con la optimización, adecuación y adaptación a las condiciones cambiantes del mercado donde opera (Halminton, 2005:57;). Es decir, la gestión tecnológica (GT) explica el “cómo” se deben hacer los procesos, las acciones, las actividades; en resumen, es el conocimiento que se usa en los procesos de toma de decisiones y de ejecución de las acciones derivadas de los mismos procesos para el desarrollo tecnológico (Halminton Wilson, 2005, p. 55). Por otra parte, desde una visión sistemática, es indispensable implementar normas de procedimiento que propicien la mejora continua en todas las áreas de la organización, particularmente en el ámbito de la investigación y en el desarrollo tecnológico para la creación de nuevos y mejores procesos y productos. Estas actividades, también consideradas dentro de la GT, conducen a la innovación. Desde esta perspectiva, conviene considerar que las empresas objeto de estudio cuentan con procesos y prácticas de alguna manera organizadas y aplican a su vez sus conocimientos tradicionales en técnicas que permiten la producción artesanal del mezcal, por lo que considerar la implementación de un modelo de gestión tecnológica podría resultar infructuoso. Sin embargo, considerando que la GT tiene como uno de sus ejes centrales el conocimiento, la implementación de dicho modelo deberá adecuarse a su propia estructura organizacional, donde la aplicación de un conjunto de prácticas tecnológicas facilite establecer una estrategia en materia de tecnología, congruente con sus planes estratégicos o alianzas con otras empresas, para incrementar su conocimiento en tecnología y conducirlos a la innovación.

En este sentido, y para efectos de la presente investigación, la gestión de la tecnología debe entenderse como un sistema de conocimientos y prácticas relacionados con los procesos de desarrollo, transferencia y uso de la tecnología, aplicado a través de métodos sistemáticos en los que intervienen las actividades humanas de la propia organización y de su entorno, con el objetivo de incrementar la cadena de valor —conocimiento-práctica- tecnología-innovación— para mejorar su participación en el mercado, generar desarrollo económico y bienestar social.

3.1.4 Prácticas de gestión de tecnología

El fomento del desarrollo tecnológico y de innovación, sistematiza los esfuerzos organizacionales con método y dirección, además de organizar el diseño, ejecución y evaluación de proyectos tecnológicos, permitiendo a las empresas efectuar tareas, acciones o procesos de gestión de tecnología que, en su conjunto, se denominan prácticas de gestión de tecnología (Sousa & Kruglianskas, 1994), mismas que otros autores denominan herramientas de gestión de la tecnología (Fundación COTEC, 2000:33).

Las prácticas de gestión tecnológica: planeación estratégica y tecnológica, auditoría tecnológica, inteligencia competitiva, formulación y gestión de proyectos de I+D e innovación, administración de proyectos de investigación y desarrollo, protección intelectual, selección y transferencia de tecnología, métrica de innovación (Solleiro & Castañón, 2008:125).

Por lo tanto, para efectos de la presente investigación se considera a las prácticas de la gestión tecnológica como un sistema de conocimientos relacionados con los procesos de la organización, lo que permite racionalizar el conocimiento tradicional, mismo que proviene de una herencia familiar y es transferido bajo una sistematización de las acciones que intervienen en los procesos productivos, logrando innovaciones y agregando valor en la eficiencia al proceso productivo, calidad en el producto y ventaja competitiva en los mercados en los que el producto participa.

3.2 Conocimiento tecnológico

Es indispensable proteger los conocimientos generados por las capacidades tecnológicas y optimizar los procesos productivos donde se aplica el conocimiento tecnológico tradicional. Entendiéndose así a la tecnología mucho más que una máquina, es un conocimiento aplicado, con una misión práctica⁶⁸ o interpretada como el “saber cómo” alcanzar o sistematizar las actividades para producir un producto que contiene un “saber qué” —producto tradicional o producto elaborado mediante un proceso artesanal—, que implica la existencia de un enlace entre conocimientos tecnológicos y tradicionales, más experiencias y valores de imaginarios sociales, habilidades y herramientas tradicionales utilizadas en la producción artesanal del producto en cuestión (De Gortari, 2007:366). Así, entre mayor sea el conocimiento tecnológico de la empresa, mayor será la acumulación de conocimientos tecnológicos y, por ende, el incremento en el aprendizaje (Corona, 1996:23) que fluye hacia la construcción de capacidades tecnológicas sobre desarrollo tecnológico-conocimiento tradicional aplicado. Dupla, la del desarrollo tecnológico y el conocimiento tradicional aplicado, que se constituye en el eje rector del trabajo que aquí se presenta, y que aparece estrechamente relacionado con las características distintivas de las empresas productoras de mezcal artesanal. Lo anterior apuntala el perfil de la investigación hacia las dimensiones —tecnológica⁶⁹, humana⁷⁰ y social⁷¹ — previamente propuestas, ayuda a construir las coincidencias existentes en las empresas a partir de la teoría del conocimiento y de la gestión tecnológica. Las dimensiones citadas se configuran, a su vez, como guías de la investigación bajo el enfoque de gestión de la tecnología, que incluye los

⁶⁸Los flujos de conocimiento científico son prácticos y abiertos, la ciencia tiene como objetivo la comprensión y la tecnología apunta a la utilización (Bunge, 1982).

⁶⁹ Prácticas de gestión tecnológica integrada de conocimientos tecnológicos, aprendizaje, construcción y acumulación de capacidades tecnológicas, procedimientos; transferencia de tecnología (Dosi, Nelson & Winter, 2001) o conocimientos tecnológicos generados por universidades, centros de investigación y otras entidades, que revierten directamente en las prácticas tecnológicas de las empresas y cuya aplicación redundante en el incremento de la competitividad empresarial en el mercado, ya sea éste nacional o internacional

⁷⁰ Conocimientos tradicionales, creencias, habilidades y experiencia, elementos para el constructo identidad.

⁷¹ En la dimensión social se analizan la relación con su origen histórico cultural como creencias, mitos e imaginarios.

conocimientos, aprendizaje y capacidades tecnológicas mencionadas en la literatura analizada (Bell & Pavitt, 1995; Corona & Hernández, 1999; Dutrénit *et al.*, 2003; Nonaka & Takeuchi, 1995; Drucker, 1998; Lundvall, 1996; Villavicencio & Díaz, 2007; Dutrénit, 1994; Vera-Cruz, 2003; y Jaso & Sampedro, 2011, entre otros autores) en materia de teoría de la gestión tecnológica y teoría de gestión del conocimiento para el estudio del conocimiento tradicional.

3.2.1 Gestión del conocimiento

En cuanto a la gestión del conocimiento, es decir, al proceso mediante el cual una organización transmite, de manera eficiente y sistemática, conocimientos y habilidades a sus integrantes, es imprescindible recurrir a Polanyi (1966), quien describe el conocimiento como un producto público y emocional de la percepción, reflexión y actuación del ser humano, de naturaleza tácita, adquirido en la práctica bajo un contexto específico relacionado con la experiencia. Así mismo, el autor distingue entre conocimiento focal —derivado del objeto o fenómeno observado— y tácito —trasfondo para manejar o mejorar la interpretación de lo observado—. Señala, también, que el conocimiento tácito —subjetivo y basado en la experiencia— es el sustrato o raíz de todo tipo de saber, dado que es implícito al individuo y éste lo utiliza conforme las circunstancias lo exijan.

Considerando el tiempo para alcanzar una transformación de un conocimiento básico en un desarrollo tecnológico o una innovación productiva, solo se explica el que proviene de la relación en función de I+D, entre más estrecha, hoy se investiga de forma organizada y en relación con la industria y la sociedad. Así, la profundidad analítica de la complejidad que existe entre la ciencia y la tecnología, estos se convierten en articuladores de relaciones sociales y económicas para resolver retos que dan congruencia a la ciencia, tecnología y sociedad (Bueno, 2008).

Para Bueno, el conocimiento tácito presenta ciertas dificultades y complejidad para ser transmitido y comunicado interpersonalmente. Mientras el explícito como proviene del saber de la propia organización y se encuentra documentado obtiene un carácter mayor de acuerdo con la habilidad tecnológica de la aplicación del conocimiento (Bueno, 2002, p. 35). De acuerdo con ello, el conocimiento gestionado como una práctica empresarial genera valor al relacionar los saberes individuales con la estructura organizacional jerarquizada; además, el conocimiento puede orientar la transformación organizacional o mejorar los productos solicitados por los clientes, mismos que responden a los mercados en los que las empresas operan.

Cabe precisar que toda experiencia o aprendizaje novedoso es asimilado a partir de los conceptos previos que el individuo posee, mismos que fueron heredados, permanecen en su conciencia y afloran en el momento en que el sujeto requiere manipular o interpretar fenómenos u objetos. Con frecuencia, dicho conocimiento —que incluye proposiciones, creencias, intuiciones, imágenes, habilidades técnicas y artesanales y modelos mentales—, es únicamente aplicable en contextos específicos y, por ende, no siempre puede reducirse su expresión a términos proposicionales o a la articulación de reglas o algoritmos. Asociando lo anterior a

contextos empresariales en los que las personas aprenden, es posible retomar la descripción vitalista de Nonaka y Takeuchi (1994) y su consideración de las organizaciones como organismos vivos, con sentido colectivo de identidad y un propósito vertebral de conjunción del conocimiento tácito y explícito, enmarcado en contextos epistemológicos —conocimiento mismo—, ontológicos —organizacionales— y temporales. Es lo que los autores denominan *espiral del conocimiento*. De acuerdo con ello, la creación de conocimiento más que a procesamientos de información objetiva remite a la asimilación de conceptos, visiones o intuiciones tácitas, además de al cúmulo de experiencias aquilatadas por los empleados individuales. Bagaje que se pondrá a disposición de la organización para su mejor desarrollo (Valhondo, 2003:35-39). Por otra parte, Drucker (2007) considera que el verdadero recurso dominante en la empresa es el conocimiento, elemento fundamental para la satisfacción del personal, las competencias de las personas, el liderazgo, la cultura organizacional, el proceso de planeación estratégica, la estructura de la organización y el clima laboral hacen que los mecanismos de transmisión de conocimientos se conviertan en elementos decisivos en el proceso de producción y dominio del mercado. Por su parte, Valhondo (2003:32), afirma que el valor del individuo como elemento sustantivo del proceso de generación y gestión del conocimiento en la organización puede rastrearse hasta 1959, año en el que Drucker acuña el concepto de *knowledge workers*, para referirse a aquellos trabajadores cuyos conocimientos previamente adquiridos agregan valor a los productos de una empresa, de modo que:

Cada *knowledge worker* [...] en virtud de su posición o conocimiento es responsable de una contribución que afecta a la capacidad de la organización para realizar y obtener resultados (Drucker: 2007, citado en Valhondo, 2003:32).

Davenport & Prusak (2001, citados por Ponce, 2009), sintetizan muchas de las teorías expuestas al definir el conocimiento como una mezcla variopinta de experiencia estructurada, valores, información contextual e internalización experta que enmarca la incorporación de nuevas experiencias que, a su vez, generarán nuevos conocimientos, es decir:

El conocimiento no es algo ordenado o simple. Es una mezcla de distintos elementos; es tanto fluido como estructurado formalmente; es intuitivo, y, por lo tanto, difícil de traducir en palabras o de entender por completo en términos lógicos. El conocimiento existe en las personas, forma parte de la complejidad e imprevisibilidad humana. Aunque tradicionalmente consideramos a los activos como algo definible y "concreto", los activos de conocimiento resultan más difíciles de capturar (Davenport & Prusak, 2001; citado por Ponce, 2009: s/p).

Gómez (2008:90), retoma a Davenport & Prusak (2001) enfatizando el papel del individuo dentro de la génesis del conocimiento en contraposición a la relevancia que otros autores conceden a la tecnología en el mismo ámbito. Sin embargo, para complementar un modelo básico de creación y gestión del conocimiento es preciso

incluir la variable de tecnología, tal y como señalan Rodríguez & Soria (2009:107), al remitir a los trabajos de Perrow (1967)⁷² y Daft (2005)⁷³, a la hora de categorizar el papel de esta variable en la gestión del conocimiento.

Las consideraciones de Davenport & Prusak y los trabajos de Perrow destacan el rol que juega el individuo en el conocimiento, considerado como el generador de experiencia que entreteje el conocimiento y la tecnología, por lo tanto el conocimiento es un activo intangible de la organización y del mercado, responde a las mejoras y requiere de protección intelectual, por eso su gestión se une con la gestión tecnológica, donde los activos del mercado lo constituyen las marcas, la publicidad –imágenes y etiquetas, la promoción, derechos de autor y otros activos de propiedad intelectual de la empresa (Ponce, 2009)..

La discusión sobre el conocimiento, propone una nueva forma de concebir y analizar la gestión del conocimiento tradicional y tecnológico —sobre todo en empresas similares a las que conforman el objeto de estudio de esta investigación—, a partir del análisis organizacionales orientados al conocimiento, que involucran la gestión de recursos humanos y los conocimientos y habilidades que adquiere el personal, mismos que forma parte de un aprendizaje dentro del ámbito del adiestramiento para desarrollar capacidades tecnológicas. De esta manera, el centro de generación de conocimiento y acumulación de capacidades tecnológicas se encuentra en los recursos humanos, cuyas implicaciones en la organización generan el cambio tecnológico y la innovación dentro de la organización, impactando en el desarrollo económico y social en el sector productivo o en la región geográfica (Jaso & Sampedro, 2011)

3.3 Conocimiento tradicional y producción artesanal

Si se considera el conocimiento como una mezcla de “experiencias y valores estructurados e información” (Herrera & Tapia, 2006:5) *contextual* originada por organizaciones, lugar donde *el saber qué* procede del exterior de una organización o comunidad, *se aplica mediante rutinas organizacionales, procesos, prácticas y normas institucionales* (Herrera, 2006:5). Por su parte, Villoro (1982) afirma que conocimiento tradicional tiene su cimiento en el saber tradicional, mismo que interviene en las empresas objeto de este estudio. Por lo que respecta a la relación entre el conocimiento tradicional con el conocimiento tecnológico, radica en el origen epistemológico del saber —*saber qué, saber cómo-actividad, saber hacer –acción—* (Villoro, 1982). Desde una línea de pensamiento paralela, Lundvall & Johnson (1994) consideran como saberes las habilidades operativas de la empresa y, Pérez (2005), define los conocimientos como aquellos activos centrados en el individuo que no son propiedad de la empresa, pero sí del individuo, y en donde, de acuerdo con Villoro (1982), el cómo y el porqué de su valor de desempeño deriva de la función que ejercen dentro de la organización.

⁷² Perrow, C. (1967). “A Framework for the Comparative Analysis of Organizations”, *American Sociological Review*, (32), 194-208.

⁷³ Daft, R. L. (2005). *Teoría y diseño organizacional*. México: Thompson

De acuerdo a lo expuesto, la alineación de ambos conocimientos —tradicional y tecnológico— a través de los procesos artesanales de gestión tecnológica —conformada por las variables de tecnología, aprendizaje tecnológico y acumulación de conocimientos tecnológicos—, permitirá al investigador explorar en las empresas de referencia el comportamiento de diversas dimensiones de análisis: aprendizaje, construcción y acumulación de capacidades tecnológicas; transferencia de tecnología⁷⁴ e implementación de nuevas prácticas de carácter tecnológico, entre otras.

Siguiendo una línea de integración de saberes, puede señalarse que el conocimiento tradicional distintivo de las mezcaleras artesanales se manifiesta en sus habilidades operativas para la producción (Lundvall & Jhonson, 1994) y en la relación simbólica establecida entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito (Nonaka y Takeuchi, 1999); conocimiento que será abordado en la presente investigación desde la perspectiva del capital humano, percibido como elemento sustantivo de las organizaciones⁷⁵, y responsable tanto de incorporar el conocimiento derivado del saber tradicional como de alinearlo con el tecnológico, así como de gestionar eficazmente ambos tipos de erudición. De este modo, no sólo se favorecerá la aparición de ventajas competitivas sustentables que propicien el mejor desarrollo de la empresa (Olivé & Puchet, 2015), sino que se contribuirá a preservar y, en su caso rescatar, los conocimientos y procesos artesanales que confieren al producto señas propias de identidad. En este contexto, el modelo de creación del conocimiento que proponen Nonaka y Takeuchi, funge como plataforma teórica de la interacción entre el conocimiento tácito y el explícito; se considera *tradicional* al conocimiento como “una creencia verdadera justificada”, que sirve para avanzar en el campo del conocimiento organizacional y es creado — el conocimiento— dentro de un mecanismo de intercambio de experiencias y personas. Mediante el proceso de la socialización, los actores han interiorizado ese conocimiento y entran en un nuevo proceso de aprender y aplicar, es decir “aprender haciendo”. Cuando este conocimiento es compartido por la mayoría de los miembros de la organización, el conocimiento tácito se vuelve parte de la cultura organizacional (Nonaka y Takeuchi, 1999:62-70).

Por otra parte, aun cuando el conocimiento sea personal —deriva de cada individuo— y público —deriva de una tradición heredada—, su transferencia es altamente compleja; lo que en palabras de Polanyi (1966, citado por Valhondo, 2003), significa que *sabemos más de lo que somos capaces de expresar*. Sin embargo, la dificultad de comunicación de los conceptos tácitos, Polanyi identifica tres mecanismos de transferencia directa⁷⁶ del conocimiento: imitación, identificación y aprendizaje por la práctica. Dichos mecanismos constituyen un

⁷⁴ Conocimientos tecnológicos generados por universidades, centros de investigación y otras entidades, que revierten directamente en las prácticas tecnológicas de las empresas y cuya aplicación redundará en el incremento de la competitividad empresarial en el mercado, ya sea éste nacional o internacional.

⁷⁵ A efectos de la presente investigación, el uso del término organización y sus derivados remitirá siempre a organizaciones de carácter empresarial.

⁷⁶ El conocimiento —hechos, reglas, datos— pasa directamente del emisor al receptor encargado de reconstruirlo sin necesidad de medios de almacenamiento.

modelo de transferencia social del saber que se ancla en la tradición, considerada como el elemento aglutinador de transmisión y almacenaje necesario para el avance del conocimiento. Esta última idea, puede sintetizarse del siguiente modo:

Una tradición transfiere sus modelos de acción, reglas, valores y normas. Esto crea un orden social porque las personas pueden prever las acciones de otros y sus expectativas implícitas. Así el conocimiento se transmite localmente mediante la relación maestro- aprendiz y en un contexto más grande a través de los profesionales. Con el paso del tiempo, algunos valores se validan y transforman cognoscitivamente en ideas de cómo son las cosas. Ya no hay necesidad de probarlos y se convierten en conocimiento tácito compartido por los miembros de la organización (Polanyi, 1966; citado por Valhondo, 2003:31).

En esta vertiente, el saber tradicional se contextualiza en la producción de bienes tradicionales, producidos por empresas productoras de mezcal artesanal y se caracteriza por usar y adaptar herramientas o uso de utensilios para producir artículos artesanales elaborados manualmente, carecen de sistemas de administración y de control de calidad; el propietario es quien supervisa la calidad basado en su experiencia o saberes tradicionales que han sido transmitidos en forma generacional. En la República Mexicana, estas fábricas de mezcal artesanal tienen su origen en talleres artesanales, cuyo trabajo u oficio es basado en el conocimiento tradicional y la producción de sus artículos son realizados bajo las habilidades y conocimiento del artesano el proceso es artesanal, es el caso de la producción del tequila o mezcal (Ayala & Castillo, 2013:297-312). También, Maldonado *et al.* (2004), en su estudio sobre el conocimiento en las organizaciones artesanales de Oaxaca, pudieron identificar —desde un enfoque basado en las teorías del conocimiento— dimensiones e indicadores del conocimiento tradicional, lo que concuerda con lo afirmado por Lam (1998, 2000): “Mediante el análisis el conocimiento es posible considerar niveles individual, grupal, organizacional y social” En las organizaciones de tipo artesanal, siempre de acuerdo a Maldonado *et al.* (2004), es posible distinguir recursos tangibles e intangibles, tales como la imagen de la marca, la lealtad de los clientes, capital humano en posesión de habilidades, experiencias y conocimientos, capital tecnológico —saber y dominio de las tecnológicas y capacidad de innovación—, entre otros.

Gómez & Gómez (2006), proponen una metodología de los saberes tradicionales agrícolas indígenas y campesinos, enfocados en resolver la explotación de los recursos y los sistemas productivos; metodología que no pretende generar empleo ni capacitar con nuevas tecnologías, sino rescatar los conocimientos tradicionales, sistematizarlos e incorporarlos a los espacios académicos a través de planes de estudio. Hernández (2013), analiza el desempeño del conocimiento tradicional en la organización productiva tradicional en el estado de Oaxaca, desde un proceso de generación y transferencia de las capacidades naturales del conocimiento tradicional y su vinculación con el conocimiento científico y/o tecnológico. De esta forma, el estudio propone una metodología multicaso aplicada en diversas organizaciones productivas que deben resolver cómo sobrevivir, ya que dependen

de su tamaño organizacional, vinculando dicha problemática con los conocimientos tradicionales y el asesoramiento de otros actores del mismo contexto — universidades, centros de investigación y organizaciones productivas—, que plantan soluciones en pro de la conservación del conocimiento tradicional como eje de la producción y la competitividad en la elaboración de los productos artesanales.

Recapitulando sobre lo expuesto, y para los efectos de la investigación que aquí se presenta, se considerará producción artesanal todo proceso manual que requiera del uso de tecnología específica y materias primas⁷⁷, máquinas y herramientas de uso generacional, siempre y cuando el conocimiento tradicional haya sido adquirido en pequeños espacios o talleres familiares⁷⁸, y esté ubicado en una comunidad en la que los saberes y conocimientos se hayan transmitido de generación en generación (Novelo, 2004).

Desde la perspectiva anterior, el modo de producción artesanal tiene como finalidad la creación de un objeto producido, que pueda ser comercializado —gestión tecnológica— en forma predominantemente manual con o sin ayuda de herramientas y máquinas, generalmente mediante el uso de materias primas locales y procesos de transformación y elaboración transmitidos de generación en generación, con las variaciones propias que le imprime la creación individual del artesano, lo que lo convierte en “una expresión representativa de su cultura y factor de identidad de la comunidad” (UNESCO, 2003).

Por lo que respecta a la producción de nuevos conocimientos tecnológicos en el contexto de producción, presenta diferencias significativas con las producciones de bienes, mismas que derivan de la naturaleza del conocimiento. Brush (1996) define el conocimiento indígena como:

La información sistemática que permanece en el sector informal, usualmente poco escrita y preservada en la tradición oral en lugar de textos [...] específica de la cultura, mientras que el conocimiento formal está descifrado (Brush, 1996:131).

Greaves (1994) en su análisis sobre los trabajos de Brush se cuestiona si definiciones como la anterior enfocadas en la distinción entre conocimiento indígena y conocimiento formal, no constituyen por sí mismas una prueba empírica de la inexistencia de dichas diferencias. Greaves, señala que Brush reduce en primer término, y acaso inconscientemente, el conocimiento a la información y, como tal, extravía la “práctica o aspecto de las habilidades” del poseedor del conocimiento indígena, sin considerar que quien posee conocimiento cuenta, generalmente, con habilidades y experiencia en el dominio del problema particular a que dicho conocimiento refiere; sin embargo, es posible poseer información sin experiencia ni habilidad. Por otra parte, señala Greaves, la separación de Brush en conocimiento indígena y formal, falla no sólo porque existan similitudes sorprendentes entre

⁷⁷ Cultivo de agaves, planta endémica de la región.

⁷⁸ Novelo (2004). La fuera de trabajo artesanal en la industria mexicana.

ambas clases de conocimiento, sino también porque la información indígena podría formalizarse, codificarse en bancos de datos etnobotánicos y empaquetarse para su uso en el sector formal —la industria farmacéutica, por ejemplo—.

Cabría precisar, en este punto, la definición de “pueblos indígenas, por lo que se retomará lo expuesto en el I *Convenio de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribunales en Países Independientes* (1989):

Pueblos de países independientes que son considerados indígenas por su descendencia de las poblaciones que habitaban el país o la región geográfica a la que pertenece el país, en el momento de la conquista o colonización o establecimiento de las fronteras estatales actuales, y que independientemente de su condición jurídica, conservan algunas o todas sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas (OIT, 1989, art. I) ⁷⁹.

En resumen, el proceso productivo efectuado con tecnología artesanal es aquel en que el artesano elabora los productos manualmente y no mediante la ayuda de máquinas y, para efectos de la investigación que aquí se presenta, debe cumplir con las normas de calidad que permitan a las instancias correspondientes otorgar al productor la certificación de DO (Departamento de Ingeniería, UNAM, 2016) y, por ende, reconocimiento jurídico como producto artesanal. Entendiendo que, en México, la fabricación de productos artesanales como el mezcal se remite al consumo familiar en sus orígenes —siglo XVII—, alcanzando niveles de comercialización tras la revolución, es decir, en el siglo XX. Entonces, y ahora, el producto se elabora con insumos de la localidad seleccionados personalmente por el artesano, que en su elaboración le otorga habilidad, experiencia y personalidad. La cadena productiva requiere de fuerza laboral altamente especializada en el diseño de las operaciones de manufactura, especialmente para la entrega del producto al cliente (Arqueta, 2012:29), que en el caso de la microindustria del mezcal artesanal comprende al agricultor del agave, al productor de mezcal, al envasador y al comercializador, lo que implica la existencia de un especialista o artesano especializado en cada eslabón del producto

Tal y como se ha explicado previamente, la producción con tecnología artesanal corresponde a etapas históricas anteriores a la división del trabajo señalada en la Teoría de Capital Humano por Adame Smith (1958:99), en la que el artesano dominaba todo el proceso. La denominación sigue siendo válida para referirse a procesos actuales que no implican gran incorporación de tecnología; también se asocia a ciertos procesos de producción de alimentos en los que un mismo productor maneja todas las etapas de la cadena de producción —desde la obtención de los insumos hasta la distribución de los productos al consumidor— (Departamento de Ingeniería, UNAM, 2016). En el mismo contexto, se denominan productos artesanales a los elaborados bajo modos de producción manual, fruto de oficios tradicionales regidos por un dominio de reglas y conocimientos transmitidos

⁷⁹ Article I. International Labor Organization Convention Concerning Indigenous and Tribal Peoples in Independent Countries, June 1989 (referred to as Convention 169).

en forma generacional o de un pueblo nativo. Los conocimientos comprenden diversas dimensiones tecnológicas y sociales —rituales, imaginario y concepción del mundo y la cultura de la región— que derivan en objetos plasmados en productos de alfarería, bordado, joyería, cestería, textiles y algunos productos alimenticios — dulces o licores de agave— denominados artesanales. Desde esta perspectiva, en los últimos cinco años el mezcal se ha considerado un producto artesanal, siempre y cuando se haya producido bajo el cumplimiento de calidad requerido por las NOM a él asociadas, o bajo procesos artesanales regidos por el conocimiento tradicional, y elaborado en instalaciones rústicas o palenques, mediante el uso de herramientas artesanales; características que, en conjunto, otorgan valor agregado tanto al producto como a la empresa que lo fabrica, lo que incide en la preferencia del cliente.

Para efectos de la presente investigación, el proceso de producción artesanal de la industria mezcalera de Oaxaca, fruto de la tradición ancestral del destilado de agave, es aquel que deriva en productos elaborados a partir del conocimiento tácito, nacido de la destreza de quien ejerce un oficio autóctono geolocalizado en la zona objeto de estudio y cuya experiencia convierte el saber heredado en habilidad tecnológica; y anclado al conjunto de mitos, creencias, símbolos y constructos sociales asociados a la preservación de un oficio tradicional.

A lo largo de las páginas previas se han revisado numerosos autores que asocian el concepto de tradición a la cultura de una empresa y, su transmisión, al establecimiento de relaciones jerárquicas entre individuos. Surge así el concepto de *learning organization*, que alude a empresas en continuo proceso de aprendizaje y transformación como respuesta a las necesidades de quienes las componen, pero, también, a las de aquellos —clientes, proveedores, grupos sociales— con quienes se relacionan. Dicho proceso de aprendizaje se liga íntimamente al puesto de trabajo con el propósito de incrementar las capacidades de la organización, gestionar el cambio y competir en el mercado (Senge, 1982). De acuerdo con ello, y dentro del ámbito de la gestión tecnológica, el proceso de aprendizaje y desarrollo de conocimientos tecnológicos es imprescindible para que la empresa pueda implementar capacidades homónimas que deriven en prácticas cotidianas aplicables a diversas áreas de la organización. Ello, desde el entendimiento del conocimiento tecnológico como nuevos procedimientos ya probados, dirigidos al logro de metas prácticas y predeterminadas (Villavicencio & Arvanitis, 1994), lo que, de acuerdo con Ochoa, Valdés & Quevedo (2007) puede contribuir a modificar la estructura organizacional.

Al analizar el conocimiento aplicado en un sector artesanal ubicado en Tonalá, Jalisco, Perrow (1967) propone un modelo de tecnología en el que explica que la gestión del conocimiento y de las tecnologías se construye bajo una consideración de diversidad tecnológica en donde el conocimiento tácito predomina sobre el explícito. Para Daft (2005:260, citado en Rodríguez y Soria, 2009: 107-8), la diversidad remite a la frecuencia con que se producen hechos inesperados o novedosos —excepciones— durante el proceso tecnológico de transformación de la materia prima. Por lo que respecta a la naturaleza del proceso de búsqueda del

individuo ante dichas excepciones, cuando la causa de la diversidad es lógica y analizable, permite seguir procedimientos estandarizados para resolver el problema; si, por el contrario, la causa no puede analizarse por mal conceptualizada, será preciso recurrir a la experiencia acumulada, la intuición o el sentido común.

En función de las características citadas, la corriente de actividades bastante estable, pero el proceso de conversión no es analizable o no es bien comprendido. Las tareas requieren una extensa capacitación y experiencia, porque los miembros de la organización reaccionan a factores intangibles a partir de su sabiduría, intuición y experiencia (Rodríguez & Soria, 2009:109).

El proceso artesanal asociado a la elaboración del mezcal puede describirse como el conjunto de las capacidades tecnológicas para el cultivo y cuidado de agave durante siete años, de selección y corte de materia prima, de cocción del agave, de la molienda del mosto, la fermentación y la destilación. Todas estas etapas contienen un gran potencial de conocimientos tradicionales ejecutados por diestros maestros, elementos clave para una aceptación por el consumidor del producto artesanal, cediéndole calidad sensorial mediante las características organolépticas que se percibe en el sabor, aroma y cuerpo del mezcal.

Por otra parte, la literatura mantiene un intenso debate entre aprendizaje de conocimientos y gestión tecnológica que sólo podrá solucionarse, a juicio de Arvanitis & Medellín (1996:1-3), a partir de la concepción de una teoría de la relación entre innovación y aprendizaje, que permita establecer patrones de integración entre el aprendizaje tecnológico y organizacional y las decisiones estratégicas de la empresa relacionadas con el conocimiento tácito de la organización.

La formulación de la estrategia va a depender mucho de la historia previa y capacidades acumuladas, vínculos establecidos y habilidades adquiridas, va a depender de la manera en que a la hora de la decisión se van a interpretar las fuerzas y debilidades, las posibilidades del mercado, del producto, de la tecnología (Arvanitis & Medellín, 1996:1-3).

Pensamiento, el anterior, que Rodríguez & Soria (2009) desechan al indicar la inexistencia de estrategias de innovación tecnológica en industrias de carácter artesanal —similares en su estructura a las empresas mezcaleras— debido a la carencia en estas organizaciones de estructura que la propicie. Lo que, de acuerdo a los autores, no impide la creación de conocimiento en el quehacer cotidiano cuando dichas organizaciones “resuelven sus problemas, desarrollan nuevos productos o procesos, o transfieren tecnologías y métodos a través de sus fronteras” (Rodríguez & Soria, 2009:114), obteniendo como resultado un producto elaborado bajo las normas de calidad y con conocimientos tecnológicos y tradicionales, que contiene el imaginario social y la experiencia de los trabajadores, ya que es una organización de tipo familiar. A ello habría que añadir, especialmente en organizaciones de tipo artesanal, la carencia de las tres capacidades que Gonsen⁸⁰

⁸⁰ Gonsen, R. (1998). *Technological Capabilities in Developing Countries. Industrial Biotechnology in Mexico*, London: McMillan.

(1998, citado por Arvanitis & Medellín, 1996:1 y Torres, 2006:15), refiere como necesarias para la innovación tecnológica: capacidades administrativas y gerenciales, capacidades empresariales y capacidades tecnológicas.

Ante lo expuesto, en una época altamente globalizada como la actual, enmarcada en la Sociedad del Conocimiento, toda empresa, independientemente de lo reducido de su tamaño, requiere disponer de capacidades tecnológicas, es decir, de las habilidades necesarias para:

El uso efectivo del conocimiento tecnológico, para desarrollar nuevos productos y ser usado en la inversión e innovación, en respuesta a los cambios del medio ambiente económico (Westphal, Kim & Dahlman⁸¹, 1985; citado en Vargas, 2006: 13).

Lo anterior, introduce al capital intelectual como elemento sustantivo del proceso de construcción de capacidades tecnológicas, ya que, si bien la transferencia de tecnología a las empresas puede realizarse desde el exterior, la habilidad para implementarla en la organización, con la eficacia y la eficiencia debidas, “sólo se puede adquirir por el esfuerzo tecnológico interno” (Kim, 1997:23). O, en otros términos:

Las empresas construyen capacidades tecnológicas a través de un proceso dinámico que depende de un conjunto de factores vinculados con los flujos de conocimiento dentro y fuera de su entorno. Asimismo, implican un proceso de desarrollo de capacidades internas que se construyen a partir de esfuerzos propios y de la experiencia y conocimientos disponibles (Jaso & Ortega, 2007:1).

De esta manera, la empresa se vuelve escenario de desarrollo y aprendizaje para los individuos que en ella laboran. Sin embargo, en las empresas mexicanas productoras de mezcal artesanal, la falta de capital humano⁸² se ha convertido en uno de los principales inhibidores de la innovación tecnológica: bien porque sea insuficiente bien porque carezca de la preparación necesaria para incorporarse a los procesos de innovación tecnológica. Este tipo de empresas, entre las que se incluyen las dedicadas a la elaboración de mezcal artesanal, se nutre de talento local, por lo que la capacitación tecnológica de los trabajadores funge como factor reactivador de la economía al aprovechar los recursos endógenos existentes en la región (Ramírez, 2013).

En un contexto más general, se ha establecido la relación entre capital humano y crecimiento económico. De este modo, la educación se transforma en un factor decisivo del incremento del bienestar de la población, cuya calidad educativa es también calidad económica. Por otra parte, la investigación que aquí se presenta,

⁸¹ Westphal, L, Kim, L. & Dahlman, C. (1985), “*Reflectanos on the Republic of Korea’s Acquisition of Technological Capability*”, en N. Rosenberg y C. Frischtak (Eds), International Technology, New York: Praeger Publishers.

⁸² Dini, Marco; Corona, J.M; Sánchez. (2002-07). CEPAL. Serie Desarrollo Productivo. No. 125. Santiago de Chile, p. 80.

pretende que el estudio de las unidades de análisis en ella incluidas sea ajeno a las políticas públicas y, por ende, tendente a preservar e incrementar la calidad de vida de la población mediante mejoras administrativas orientadas a aumentar la eficiencia colectiva y el capital humano (Corona, 2011).

Por otra parte, la concatenación entre el conocimiento artesanal y el proceso productivo es determinante para estimular las capacidades y habilidades de los trabajadores, además de contribuir a la transmisión de conocimientos y a la formación de redes sociales de conocimiento, elemento central para la formación de capital humano (Terán & Bautista, 2010: 11).

Dado que el objeto de estudio de esta investigación se concentra en las empresas productoras de mezcal que aplican en su proceso tecnologías de tipo artesanal — en este caso de origen árabe— y los conocimientos transmitidos de generación en generación, es importante mencionar que dicha actividad cataloga como producción artesanal, con un elevado valor intrínseco tanto para el producto como para la empresa productora. La producción artesanal, tal y como se ha expuesto previamente, es una expresión representativa de la cultura de la región del mezcal y un factor de identidad de la comunidad (UNESCO, 2003), que presenta las siguientes características en su proceso productivo:

- Fabricación manual, domiciliaria, para consumo de la familia o la venta de un bien restringido.
- En el mismo lugar se agrupan el usuario, el artesano, el mercader y el transporte.
- El artesano elabora los productos con sus manos en su totalidad, seleccionando personalmente la materia prima, dándole su propio estilo, su personalidad.
- Requiere de una fuerza laboral altamente especializada en el diseño de las operaciones de manufactura, especialmente para el armado final del producto.
- Tienen una organización descentralizada en una misma ciudad. Cada artesano se especializa en un componente del producto.
- El volumen de la producción es generalmente reducido (Departamento de Ingeniería, UNAM, 2016).

Sí la tecnología es “una serie de acciones que un individuo realiza sobre un objeto con o sin ayuda de herramientas o instrumentos mecánicos, pero generan un cambio en el objeto o materia prima y que este trabajo puede ser realizado con tecnologías rutinarias que se caracterizan por su poca diversidad de tareas” (Draft, 2005: 260), entonces se puede establecer que la tecnología artesanal se caracteriza por un flujo de actividades estable, donde las tareas son diversas e interviene la experiencia de los miembros de la organización, de tal manera que existen factores intangibles de sabiduría, intuición y experiencia que se conforman como elementos de valor y que pueden generar cambios tecnológicos de impacto en la organización.

3.4 Aprendizaje y conocimiento tecnológico

El proceso de aprendizaje y desarrollo de conocimiento tecnológico es necesario para que la empresa pueda poseer capacidades tecnológicas que aludan a las prácticas tecnológicas y se aplican en la cotidianidad en cualquiera de sus áreas, de modo que la gestión de la innovación tecnológica pueda incentivarse en la totalidad de la organización. De este modo, la estructura organizacional se modificará, fortaleciéndose la autoridad formal y la innovación, lo que repercutirá en el rendimiento de los productos y en la eficiencia del proceso productivo

Los procesos de aprendizaje en empresas pequeñas están asociados a procedimientos efectivos y prácticos para la solución de problemas, pero también, tal y como señala Teece (1995), a la necesidad de construir dentro de las propias organizaciones marcos analíticos fuertes que lleven al entendimiento de los procesos de innovación. Vera-Cruz (2007:257), amplía lo anterior al indicar que la estructura informal de una organización tiene igual o mayor importancia que la estructura formal de la misma, dado que la innovación y los procesos de construcción de capacidades tiene lugar en la empresa donde se forma un sistema de capacidades centrales, debido también a la cultura de la empresa que contiene un conjunto de valores personales y preserva el carácter de la naturaleza humana (Leonard-Barton, 1995: 24).

El dominio de la tecnología en la empresa se fundamenta en la preservación de su capacidad tecnológica, siempre y cuando utilice los conocimientos que posee y considere la posibilidad de adaptarse a las nuevas situaciones del entorno. Así, por ejemplo, un tipo de conocimiento tecnológico es el monitoreo o vigilancia tecnológica —inteligencia tecnológica para algunos autores— consistente en vigilar las acciones empresariales para conocer las diferencias que presenta respecto de sus procesos y productos en materia de desarrollo tecnológico, con la finalidad de desarrollar nuevas tecnologías que ayuden al mejor posicionamiento de la empresa en el mercado y favorezcan la creación de ventajas competitivas.

Arvanitis & Medellín (1996:33), plantean que el debate entre aprendizaje tecnológico y gestión tecnológica sólo podrá aclararse a través de la formulación de una teoría de la relación entre la innovación y el aprendizaje, que explique que las capacidades organizacionales integran diversos tipos de conocimientos para transformarlos en un activo intelectual, mismo que es necesario proteger dentro de lo que se denomina patrimonio tecnológico a través de procesos de gestión de la propiedad intelectual. Por otra parte, Katz, Bell y Lall, insisten en que el desarrollo de la tecnología es el producto de tres tipos de capacidades que se deben acumular en un país: capacidades administrativas y gerenciales, capacidades empresariales y capacidades tecnológicas.

La capacidad tecnológica fue definida a principios de los años ochenta como:

La habilidad para un uso efectivo del conocimiento tecnológico, para desarrollar nuevos productos y ser usado en la inversión e innovación, en respuesta a los cambios del medio ambiente económico (Kim, 1997)

A partir de esta definición, Kim introduce un nuevo marco de análisis para el proceso de construcción de capacidades, atendiendo a los factores organizacionales en el proceso de creación de conocimiento, entendido como la capacidad de crear nuevos productos y procesos en respuesta a los cambios del medio ambiente económico (Kim, 1997), idea que la Fundación COTEC (2000) amplía desde la consideración de la tecnología como un conjunto de conocimientos, que configuran un sistema con sus propios procesos y dinámica en una industria. Así, tecnología se entiende como indispensable para crear conocimientos, ya que conforma un escenario más dinámico y eficiente para la industria.

En las empresas se construyen capacidades tecnológicas a través de un proceso dinámico que depende de un conjunto de factores vinculados con los flujos de conocimiento dentro y fuera de su entorno. Asimismo, implican un proceso de desarrollo de capacidades internas que se construyen a partir de esfuerzos propios y de la experiencia y conocimientos disponibles (Jasso & Ortega, 2007).

3.5 Ciclo de vida del producto y trayectoria tecnológica

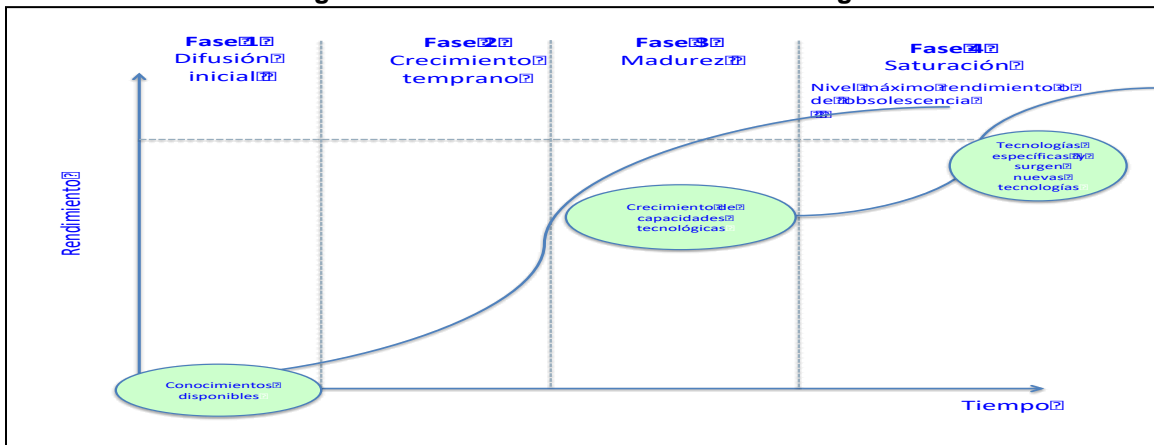
Albernathy & Utterback (1978) proponen un modelo cíclico de trayectoria tecnológica inspirado en el ciclo de vida del producto: nacimiento, crecimiento, maduración y declinación. Toman como unidad de análisis la línea de productos y de su proceso de producción para dar lugar al desarrollo tecnológico. Adicionalmente, mencionan que, en la primera etapa, se enfatiza la innovación del producto y de la producción en pequeños lotes; en la segunda, las innovaciones de proceso y pequeñas mejoras al producto; en la tercera etapa la tecnología madura y las empresas cambian a producción en gran escala mientras el sistema de manufactura se va volviendo más específico y eficiente; finalmente, en la cuarta y última etapa, la empresa pierde flexibilidad y es menos capaz de aceptar variaciones o cambios (Albernathy & Utterback, 1978:45). A lo largo del citado proceso, la estructura organizacional cambia, la autoridad formal se fortalece y el nivel de capacidad tecnológica depende de la etapa que atraviese la organización; paulatinamente, la empresa podrá sustituir la innovación por la producción en volumen.

Para Pavitt (1986), el análisis de los ciclos de vida tecnológica indica las diferencias de sectores y fuentes para desarrollar tecnologías, mientras que otros estudios señalan el modo en que la empresa evoluciona en torno a una trayectoria tecnológica⁸³ en función de la innovación central de la empresa, su tamaño y sus actividades principales. La acumulación de conocimientos tecnológicos va configurando el ciclo de vida de cualquier tecnología, misma que a la innovación de productos y procesos, obligando a las empresas a asignar recursos para generar innovaciones tecnológicas que repercutan en toda la organización (Pavitt, 1986:73). Por su parte, Tushman (1998:155-169), señala que las empresas evolucionan a

⁸³ La trayectoria tecnológica depende del aprendizaje que se haya obtenido sobre el uso y producción de una tecnología y su conocimiento tecnológico. El paradigma tecnológico define los principios científicos y materiales a usarse, para definir las necesidades que deben ser satisfechas, generándose así un cambio tecnológico convertido en innovación, (Corona & Jiménez, 2003: 471-514.).

través de una sucesión de ciclos tecnológicos, cada uno de los cuales está integrado por cuatro etapas: discontinuidad tecnológica, fermentación, selección del diseño dominante y periodo de cambio progresivo. Halminton (2005:43), se enfoca en el proceso de difusión de la tecnología, mismo que va generando innovaciones incrementales, es decir, cambios deliberados que introducen mejoras y variaciones que contribuyen a la reducción de costos y al mejoramiento del desempeño de los productos tecnológicos. La introducción de las innovaciones incrementales en una tecnología se realiza a ritmo variable, de forma que, aunque en los primeros años es poco significativa, va acelerando a medida que se acerca a la madurez, momento en que la potencia de cambio se mejora o surge otra tecnología que impulsa el surgimiento de otras innovaciones. Por lo que respecta a la obsolescencia de la tecnología, ésta se vislumbra, cuando las empresas que la usan van agotando la posibilidad de innovaciones incrementales mientras su productividad se estanca con la consiguiente amenaza de sus niveles de rentabilidad. En esta fase del ciclo de vida el aparato productivo abandona gradualmente una tecnología y adopta otra. Todo lo anterior puede expresarse gráficamente con curvas en forma de “S” [v. figura 8], mismas que sirven para predecir cuándo comenzarán las nuevas fases de ciclo de vida de una tecnología y la mejora tecnológica. Sí la nueva tecnología es diferente de las tecnologías previas, no existen rutinas de evacuación que permitan a los investigadores medir su potencia (Schilling, 2008:47).

Figura 8. Curva del desarrollo de la tecnología



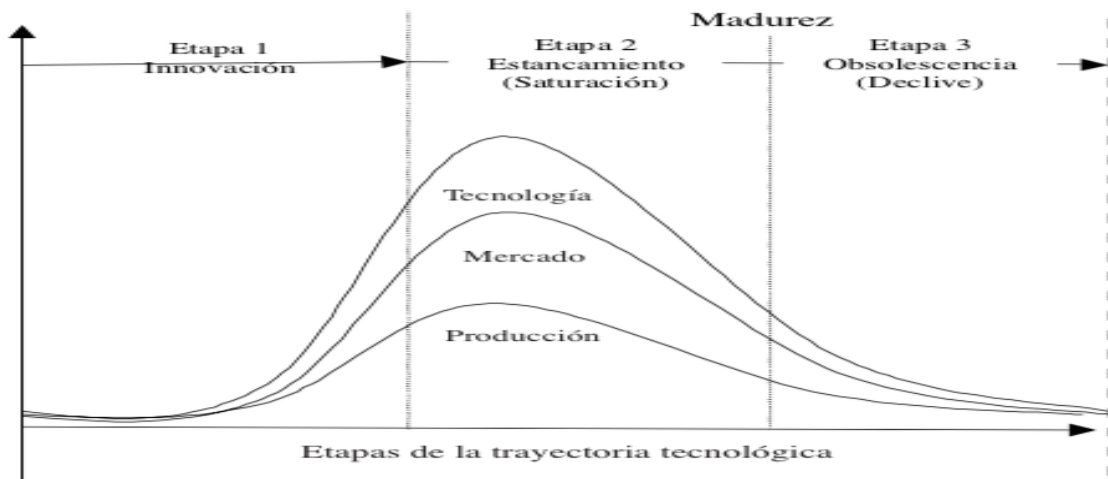
Fuente: Elaboración propia con base en Schilling, (2008:47 citando a Foster, 1986). *Dirección estratégica de la innovación tecnológica*. Madrid: McGraw Hill.

La figura 8 permite observar como la tecnología depende de los factores económicos y de utilidad para el cliente, así como la forma en que responde a las necesidades que demandan ya sea un grupo específico o un sector industrial en un contexto social determinado. Foster (1986) desarrolló el estudio de curva de S, que representa la evolución del rendimiento obtenido en un dominio de aplicación específica con el uso de una tecnología, en función del tiempo o de las inversiones realizadas.

Para Schumpeter (2004), el avance en el conocimiento tecnológico constituye un elemento esencial para el análisis económico, donde el concepto de innovación tecnológica promueve nuevas prácticas productivas que facilitan cambios cualitativos e implican modificaciones técnicas sustanciales en el proceso productivo de la organización. Por su parte, Dodgson (1993), considera a las habilidades tecnológicas —adquiridas en las organizaciones mediante procesos de aprendizaje o acumulación de capacidades y denominadas por Lundvall (1992) como “trayectoria tecnológica”—, aprendizajes que se han venido acumulando desde la implementación del serpentín de cobre en el proceso de destilación; conjuntamente se realizan innovaciones tecnológicas en las etiquetas y/o en el diseño de la botella, elementos determinantes que impactan en las preferencias del consumidor. Finalmente, Schilling (2008:43), afirma que la trayectoria tecnológica puede describirse como el camino que toma una tecnología en función de su tasa de mejora en el rendimiento o de su tasa de difusión o de un cambio de interés.

Jasso (2004) propone una metodología que incluye indicadores de mercado, de producción y de tecnología en un sector determinado de estudio; debido a que la dinámica innovadora está definida por las características propias de la innovación, es necesario señalar se refleja el uso y creación de conocimiento necesario “para competir o definir un liderazgo: La pertenencia la da el mercado que actúa como un agente regulador e impulsor de innovaciones” (Jasso, 2004:87). La trayectoria tecnológica está determinada por el crecimiento de la empresa y su relación con la dinámica innovadora del producto, del mercado o de la tecnología.

Figura 9. Etapas de trayectoria tecnológica



Fuente: Jasso, (2004). “Trayectoria tecnológica y ciclo de vida de las empresas: Una interpretación metodológica acerca del rumbo de la innovación”. *Revista de Contaduría y Administración*, 214:83-96. FCA-UNAM. Recuperado de: www.redalyc.org/html/395/39521405/.

La propuesta metodológica de Jasso incluye el análisis de indicadores de mercado, de producción y de tecnología del sector en relación con otros referidos “a rubros del comercio y a la participación internacional, así como a indicadores financieros y a grados de concentración y localización industriales” (Jasso, 2004:84), dado que la

dinámica innovadora de las empresas está definida por características propias de la innovación (Jasso, 2004:88). La figura 9 muestra el ciclo de vida de una tecnología a través de tres etapas: innovación, estancamiento —saturación— y obsolescencia o declive. En el caso de existir innovación antes de que termine la etapa de estancamiento, la curva no decrece, sino que vuela a formar una S de acuerdo con el criterio de Foster (1986). De esta manera, las empresas desarrollan una dinámica innovadora que, en la primera etapa, da inicio a la tecnología, misma que alcanzará un punto máximo de desarrollo —estancamiento— para, a menos que continúen las innovaciones, comenzar a declinar y entrar en la etapa de obsolescencia. Cuando la tecnología alcanza su punto máximo, puede introducirse una nueva tecnología derivada de la innovación que beneficie ya sea al proceso productivo, ya al producto que participa en el mercado o a la propia tecnología. Esta trayectoria refleja el uso y la creación del conocimiento necesario para competir o definir un liderazgo, en tanto que el mercado actúa como un agente regulador e impulsor de innovaciones (Bell & Pavit, 1995).

3.6 Cambio tecnológico

Por lo que respecta a la teoría clásica, sientan las bases del estudio en la *División del trabajo, riqueza y cambio tecnológico* en las visiones de Adame Smith. Por su parte Smith “*La naturaleza y las causas de la riqueza*”, ha generado una discusión teórica sobre concepto implícito de clase social y acumulación de la riqueza, así como las causas que contribuyen al crecimiento económico, analizando la productividad en su relación con la división del trabajo y el tamaño de la organización, por otra parte el Estado actúa y restringe la actividad económica, motivo para que la empresa alcance una capacidad para autorregularse, que es mediante ese cambio técnico (Smith A. , 2000) .

De esta manera, con la *Teoría de la producción y división del trabajo*, que refiere a las mejoras *para producir bienes y cambiarlos por la introducción de otros nuevos*. Smith introduce el principio de la división del trabajo, cada individuo se especializa; *con esta aseveración se concentra en los temas microeconómicos y cambios estructurales sobre la distribución, el valor y el crecimiento económico.*

En su segundo libro *Sobre la naturaleza, acumulación y empleo de capital*- expone *como resultado de la incorporación de mejores maquinas existe mayor destreza de los trabajadores y disminuye el precio de las manufacturas y se requiere menos trabajo para producir* (Smith A. , 2000).

Por su parte, David Ricardo, indica que *el descubrimiento y uso de la maquinaria beneficia a los capitalistas, pero no a los trabajadores, porque algunos serán despedidos de sus empleos*. La introducción de maquinaria hace que la población resulte excesiva, ya que con menos trabajadores y la maquinaria se puede producir más satisfactores, porque lo que resulta es excesiva la población (Ricardo, 1994)

De esta manera, Ricardo plantea que el factor que determina el precio no es exclusivamente la relación entre las fuentes de riqueza, ya que la riqueza no está

en el valor exigido, si no en el valor de trabajo incorporado en cada bien; a diferencia de Smith, Ricardo se preocupó por indagar las causas del crecimiento y explicar la riqueza. Ambos coinciden en ese cambio tecnológico.

El cambio tecnológico puede ser abordado desde una perspectiva sistémica⁸⁴ donde el aprendizaje y la construcción de capacidades en las empresas van aumentando gradualmente debido al fomento de la espiral conocimiento-aprendizaje y construcción de capacidades en una empresa, donde esta acción forma una espiral que promueve el cambio tecnológico.

Carlota (Pérez, 2003, p. 19) propone el cambio tecnológico bajo dos enfoques teórico tecnológico o paradigmas tecno-económicos. A partir de asegurar que las *innovaciones incrementales son las mejoras sucesivas a los productos* existentes hacen un cambio en la dinámica evolutiva en la precisión de los procesos y productos. Estas innovaciones incrementales formar parte de la trayectoria tecnológica que puede llegar a su punto de madurez según lo asegura Nelson y Winter (Jasso, 2004); ahí es el punto donde otro producto reemplaza a causa de que el nuevo producto ofrece una mejor tecnología y precio.

También Rosenberg apoya el cambio tecnológico por medio de lo que denomina dinamismo tecnológico o respuesta al mercado, ya que proviene de activar el proceso de innovación a una técnica que es la que responde a lo que el cliente requiere; por otra parte, la ciencia actúa como base predictiva para lograr configuraciones óptimas de diseño, a menor costo y que van de acuerdo con producir nuevos y originales productos (Rosenberg N. , 1976).

Es indispensable considerar que el cambio tecnológico se asocia a las habilidades de capital humano, para desarrollar nuevas combinaciones entre las maquinas, los procesos, el trabajo, el conocimiento que de cómo resultado nuevas combinaciones. Por eso, la empresa enfrenta el cambio del entorno, estas fuerzas pueden ser de tipo tecnológico, económico, de medio ambiente y social. Ante el cambio es indispensable responde y adaptar toda la estructura y los recursos tangibles e intangibles de la empresa.

El cambio tecnológico se explica desde el enfoque de la teoría evolucionista, sin apoyarse en la teoría de valor⁸⁵, Ese cambio se expresa en nuevos productos o procesos derivados de cambios en las formas de producir, también en el impacto de los procesos, ambos cambios de producto o de procesos se evalúan no sólo en aspectos tecnológicos sino también económicos.

⁸⁴ (Herrscher, 2003, p. 17). El enfoque sistémico está basado en la Teoría General de Sistemas, éste enfoque se concibe a la empresa como un sistema complejo y abierto, considerando la totalidad de los distintos subsistemas y elementos están interrelacionados y organizados, formando un todo unitario y desarrollando una serie de funciones que pretenden la consecución de los objetivos de la empresa. Un sistema abierto es la interdependencia y autoorganización de los sistemas.

⁸⁵ La teoría de valor explica el cambio en la teoría neoclásica, neorricardiana y marxista; aplicando conceptos de racionalidad completa y marginalismo que impiden la comprensión de acciones relacionadas con la tecnología y la economía (Kato Maldonado, 2000).

Pero es necesario destacar que puede existir resistencias internas en la empresa y aportaciones con este cambio, como la innovación tecnológica que implica un cambio de rutinas, procesos. Por lo tanto, para que se dé un cambio tecnológico tiene que estar relacionado con las actividades de investigación y desarrollo tecnológico que le asesora o vincula a la empresa con universidades e instituciones de investigación (Berumen, 2009, p. 96).

El cambio tecnológico es una acción necesaria para reducir las barreras comerciales, y aumentan las oportunidades de entrada al mercado, pero se recomienda que sea de forma gradual, por eso es importante realizar vigilancia tecnológica para conocer en qué cambian los productos, las preferencias de los consumidores y que tipos de estrategias comerciales utilizan los competidores; de esta forma se recomienda realizar este cambio de acuerdo a la propuesta para realizar mejoras en los procesos, en los productos, o podría ser en la forma en que se estructura y organiza todo el proceso (gestión) y lo más efectivo es que será a largo plazo.

A manera de conclusión se considera el cambio tecnológico se asocia a las habilidades de capital humano para desarrollar nuevas combinaciones de materia primas y maquinaria que lleven la productividad del trabajo. Asimismo, se considera que el cambio tecnológico es el resultado de decisiones que se toman con relación a determinados recursos, con el fin de producir nuevos y mejorados productos, por lo que lleva a realizar una innovación tecnológica, para que sus productos se logren comercializar.

Para esta investigación se considera el capital humano cuenta con un conocimiento tradicional que ha sido transferido de forma generacional, y esto parte de un conjunto de habilidades que forman las capacidades tecnológicas⁸⁶, las que se aplican en el proceso productivo y donde el conocimiento tecnológico es este mismo tradicional que se requiere para la producción, en esto radica la necesidad de proteger y documentar estos procesos donde el conocimiento tradicional tiene un papel determinante.

La tecnología va allá de la generación del producto, dado que permanece constante en una generación de valor agregado, debido al cambio tecnológico, el que responde para solucionar un problema de la organización, mediante una transformación de una idea, que puede plasmarse en un producto nuevo o mejorado que se introduce en el mercado (innovación de producto), ya sea en un proceso opcional que se adopte a una empresa (innovación de procesos), con esto se da lo que se conoce como innovación tecnológica (Jasso, 2007:6). Mismo que se explica en el apartado siguiente.

⁸⁶ Según Lall (1996, citado por Salomón *et al.*), se entiende como capacidades tecnológicas para producir y adquirir nuevas tecnológicas, utilizadas con éxito en nuevas formas de comercialización.

3.7 Modelos de gestión de tecnología

La gestión de la tecnología (GT) es “el proceso de manejar todas aquellas actividades que capaciten a la empresa para hacer el uso más eficiente de la tecnología generada internamente y de la adquirida a terceros, así como de incorporarla a los nuevos productos —innovación de producto— y a las formas en que éstos se producen y entregan al mercado —innovación en proceso—” (Hidalgo *et al.*, 2013). La gestión implica operar, ejecutar un plan controlando los recursos, el tiempo y los resultados, incluso maximizando su aportación; por tanto, la gestión de la tecnología responde a decisiones y proyectos estratégicos de aquellas organizaciones cuyo eje de competitividad sea la innovación tecnológica.

Solleiro y Castañón (2008)⁸⁷ abordan la gestión tecnológica desde “un conjunto de técnicas” o propuestas metodológicas para una serie de prácticas de gestión tecnológica, mientras Drucker (2007), lo hace desde la perspectiva de la innovación y la acción.

La innovación es la herramienta de los empresarios innovadores; y es el medio por el cual explota el cambio como una oportunidad de negocio (...). También es la acción de dotar a los recursos con una nueva capacidad de producir riqueza es a través de la innovación (Drucker, 2007).

Para contar con un acercamiento metodológico a la solución del problema planteado y en búsqueda de un referente teórico, se analizan los modelos de gestión tecnológica (GT), sus características y etapas, así como las herramientas y acciones tecnológicas utilizadas en la gestión de la tecnología. Es importante mencionar que los modelos de gestión de tecnología presentan notables semejanzas en su base, en tanto que sus diferencias son resultado de la adopción de mejores prácticas de la propia gestión.

El análisis comparativo de los modelos de gestión de tecnología, presentado en secuencia cronológica, muestra los diferentes enfoques de la gestión tecnológica surgidos en Estados Unidos, Francia, Asociaciones Latino-Iberoamericanas de Gestión Tecnológica (ALTEC) y Fundación COTEC, modelos que tienen en común la misma concepción de la gestión tecnológica desarrollada para propiciar la innovación en los procesos de empresas. En su mayoría las empresas que adoptan alguno de estos modelos son de base tecnológica, porque cuentan con procesos tecnificados, donde han considerado recursos físicos, humanos y de patrimonio tecnológico alto para la investigación y desarrollo tecnológico.

No obstante, las condiciones están dadas para la investigación y desarrollo tecnológico en este tipo de empresas de estudio, a pesar de su carencia de espacio físico para la investigación y desarrollo tecnológico, algunas de estas empresas se

⁸⁷ Solleiro y Castañón. (2008). Las prácticas de gestión tecnológica son: planeación estratégica y tecnológica, auditoría tecnológica, inteligencia competitiva, formulación y gestión de proyectos de I+D e innovación, administración de proyectos de investigación y desarrollo, protección intelectual, selección y transferencia de tecnología, métrica de innovación.

han apoyado con asesorías o investigaciones para crecer en el rubro de gestión tecnológica

Es por ello que las empresas que configuran la industria productora de mezcal artesanal en México, sugieren aplicar las funciones que integran el Modelo del Premio Nacional de Gestión Tecnológica e Innovación- PNGTi, considerado como el más adecuado para incrementar la aplicación de prácticas, mismas que se encuentran en función de diversos recursos humanos, productos, procesos. Fundamentalmente con este modelo se facilita integrar objetivos estratégicos, adquirir tecnológicas, evaluar las mismas y adecuar las funciones que lo integran. El modelo PNGTi se somete a actualización y revisión continua y es un instrumento que promueve y estimula a las empresas mexicanas para aplicar prácticas de gestión tecnológica e innovación que no necesariamente requieren ser de base tecnológica. .

3.7.1 Modelo de Morin & Seurat

El modelo de Morin & Sumanth (1987), consta de seis fases: a) *Enriquecer*: incrementar el patrimonio tecnológico, ya sea mediante inversión propia —I+D, formación—, ajena —alianza, adquisición— o mixta; b) *Proteger*: salvaguardar el patrimonio, propiedad intelectual, gestión eficiente de los recursos tecnológicos; c) *Optimizar* o aprovechar el patrimonio tecnológico mediante el uso óptimo de las capacidades externas e internas, valorizando sus potencialidades; d) *Vigilar*, es decir, buscar información del entorno para detectar e identificar oportunidades, amenazas, tendencias...etc.; e) *Inventariar* para conocer en profundidad el patrimonio tecnológico y, f) *Evaluar* o valorar el patrimonio tecnológico, la competitividad de los productos o las necesidades de los clientes (Medellín, 2013:50)

3.7.2 Modelo de Gregory

El modelo se estructura en cinco fases: a) *Seleccionar* —pronóstico, benchmarking, criterios de decisión, monitoreo y mejora del proceso—; b) *Adquirir* —I+D interna, licencias y joint ventures, cambio organizacional, gestión de proyectos y mejora del proceso—; c) *Proteger* —identificación de opciones de protección, diseño de estrategia, monitoreo—; d) *Explotar* —red de proveedores y clientes, desarrollo incremental, gestión de productos, activos complementarios—; e) *Identificar* —evaluación de tecnología, marco de preselección, vigilancia tecnológica y comercial, gestión de información— (Medellín, 2013:50).

3.7.3 Modelo de Sumanth

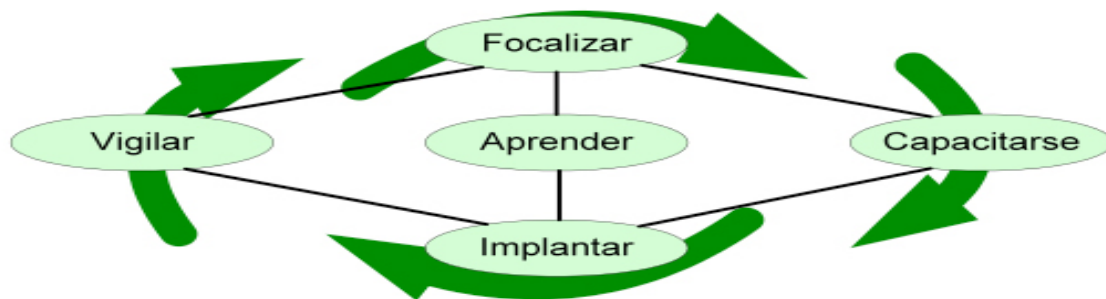
Sumanth define su modelo —desde un enfoque sistémico—, como un proceso continuo que puede ser aplicado al producto, al servicio, al centro de trabajo o a la industria nacional e internacional, entre otros. El modelo plantea cinco fases: a) *Percepción*, en que la empresa cuenta con mecanismos formales —grupos de investigación interdisciplinaria, por ejemplo— que le permiten identificar tecnologías emergentes relevantes a sus necesidades; b) *Adquisición*, fase que involucra la adquisición real de una tecnología dada, incluyendo estudios de factibilidad técnica

y económica que justifiquen la compra de una tecnología específica; c) *Adaptación*, en la que empresas adaptan una tecnología adquirida externamente a sus propias necesidades. Si las fases anteriores se han realizado de forma correcta la transición entre adquisición y adaptación es fluida, pero, en caso contrario, pueden producirse dificultades que afecten a la productividad, la calidad y a la tasa de asimilación de la tecnología; d) *Avance* o modo en que las empresas improvisan las tecnologías adquiridas para adaptarlas a sus necesidades; e) *Abandono*, o fase en la que la organización reconoce la obsolescencia de una tecnología (Amador & Márquez, 2009:3).

3.7.4 Modelo COTEC- TEMAGUIDE⁸⁸

El modelo recoge las tareas y preocupaciones fundamentales para una adecuada gestión tecnológica dentro de las empresas, las explica e indica formas y/o procedimientos para aplicarlas a partir de una estructura poco compleja que distingue cinco elementos que se engloban en el marco de una filosofía en la que “la organización aprende” [v. figura 10]. Dichos elementos son: a) *Vigilar* el entorno —interno y externo— en busca de señales sobre la necesidad de innovar y sobre oportunidades potenciales de la organización; b) *Focalizar* para seleccionar estratégicamente las señales a las que la organización dirigirá los recursos con propósitos de obtener ventajas competitivas; c) *Capacitarse*, asignando los recursos necesarios para que la solución innovadora funcione; d) *Implantar* la innovación partiendo de las ideas y siguiendo fases de desarrollo hasta su lanzamiento final como un nuevo producto, servicio, proceso o método de trabajo y, e) *Aprender* a partir de la reflexión sobre los elementos que llevaron a la experiencia al éxito o al fracaso, para poder captar el conocimiento pertinente de la experiencia.

Figura 10. Modelo conceptual de elementos para la gestión tecnológica



Fuente: COTEC, (2010) Pautas metodológicas en gestión de tecnología. Madrid.pp.25
<https://gestiondelatecnologia.files.wordpress.com/2011/04/un-modelo-conceptual-para-gestionar-la-tecnologc3ada-en-la-organizacic3b3n.pdf>

Aunque los cinco elementos del modelo pueden ser apoyados con herramientas y técnicas, ello no es esencial, dado su valor como una forma de reconocer la posición

⁸⁸ Propuesto por la Fundación COTEC (Fundación para la innovación tecnológica española), la empresa SOCINTEC, CENTRIN (Universidad de Brighton), IRIM (Universidad de Kiel) y la Unidad de I+D de Manchester Business School.

de la empresa, respecto a cualquier proyecto o actividad, puesto que su desarrollo corresponde a un ciclo iterativo y no a un proceso de fases consecutivas. Desde esta perspectiva, no se trata de un modelo de innovación tecnológica ni de innovación a nivel organización, sino una forma de aplicar y reforzar los conceptos de tecnología en una empresa. Por otra parte, señala que la eficiencia en la gestión de la tecnología debe considerar la totalidad de los aspectos relacionados con la capacidad de la empresa para:

Reconocer las señales del entorno sobre las oportunidades y amenazas de su posición tecnológica, la capacidad de adquirir y desarrollar los recursos tecnológicos que necesita, la capacidad de asimilar las tecnologías que se incorporen a los procesos y la capacidad de aprender de la experiencia que se adquiriera. Para conseguir este objetivo es imperante la caracterización de un conjunto de funciones o etapas que expliciten los recursos de este proceso y de otro, la aplicación de un conjunto de herramientas o técnicas que permitan tener un control de las actividades desarrolladas, y al mismo tiempo, adquirir experiencia que puedan ser aprovechadas en situaciones futuras (Amador & Márquez, 2009:4-5).

3.7.5 Modelo de Hidalgo, León & Pavón

El modelo se define como un conjunto de procesos de gestión específicos, adaptados a la tecnología para identificar, evaluar, seleccionar, adquirir, asimilar y utilizar eficientemente los recursos tecnológicos, de forma que éstos se adapten a las necesidades específicas de cada organización. Las actividades que caracterizan estos procesos son las siguientes.

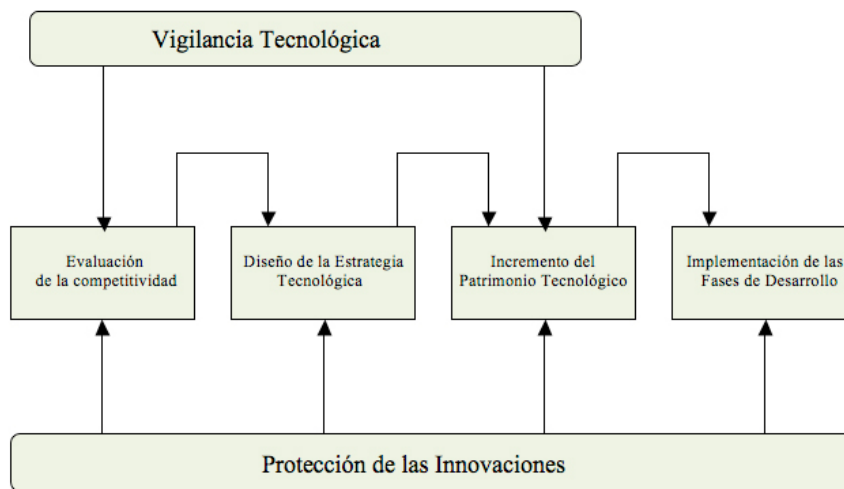
- a) *Identificación de las tecnologías*, necesaria para identificar aquellas tecnologías que parecen necesarias para el desarrollo de la empresa, —ya sea que la empresa las posea o que tenga que adquirirlas de una fuente externa o a partir de un desarrollo interno.
- b) *Evaluación y selección* de tecnologías para proyectos determinados, con el propósito de optar por aquellas que, una vez evaluadas, puedan considerarse adecuadas, en función de factores como la disponibilidad, el costo, la relación con otras tecnologías, entre otros.
- c) *Adquisición*, de la tecnología a utilizar, considerando que sí la misma es adquirida de una fuente externa, será necesario identificar y evaluar proveedores concretos antes de llegar a acuerdos de suministro.
- d) *Asimilación*, tras su adquisición, la tecnología debe ser asimilada adecuadamente por la organización, lo que implica tanto formar personal suficiente para su uso posterior como adaptar los procedimientos internos de la organización.
- e) *Utilización* de la tecnología de forma efectiva en el proyecto o gama de proyectos para la cual fue diseñada.

Hidalgo, León & Pavón (2013) resaltan que los procesos de gestión tecnológica no finalizan con la adquisición e incorporación de ésta a los proyectos que se ejecutan, sino que se requiere evaluar su uso o proceder a optimizaciones, limitadas por

condiciones legales de su adquisición. Por último, en algún momento la empresa deberá tomar la decisión de retirarla por obsolescencia u otros motivos particulares.

Hidalgo *et al.* (2013) clasifican las funciones [v- figura 11] necesarias a desarrollar para gestionar eficientemente la tecnología: a) *Funciones activas*: evaluación de la competitividad y del potencial tecnológico propio, especificación; diseño de la estrategia tecnológica; incremento o enriquecimiento del patrimonio tecnológico propio e implantación de las fases de desarrollo del nuevo producto; b) *Funciones de apoyo*: vigilancia del entorno para identificar información y protección de las innovaciones.

Figura 11. Funciones del proceso de gestión tecnológica



Fuente. Hidalgo, León & Pavón (2013). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid, España: Pirámide.p. 108.

El desarrollo de estas funciones requiere de la aplicación de un conjunto de herramientas técnicas específicas, adaptadas a la cultura de la empresa para adecuarse a sus fines [v. tabla 9].

Tabla 9. Herramientas técnicas para la gestión de la tecnología

Funciones	Herramientas técnicas
Evaluación de la competitividad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auditoría tecnológica ▪ Análisis FODA ▪ Modelo de las cinco fuerzas
Diseño de la estrategia tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matriz de producto- proceso ▪ Matriz posición tecnológica
Incremento del patrimonio tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alianzas tecnológicas ▪ Gestión de proyectos
Implementación de las fases de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo en equipo ▪ Análisis de valor
Vigilancia tecnológica (focalizada, sistemática y estructurada)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Benchmarking</i> tecnológico ▪ Prospectiva tecnológica
Protección de las innovaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propiedad industrial ▪ Patentes, derechos de autor y marcas registradas. ▪ Licencias de patentes y marcas, comercialización

Fuente. Hidalgo, León & Pavón (2013). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid, España: Pirámide.p. 109.

3.7.6 Modelo del Premio Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación

El Modelo del Premio Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación (PNGTi), publicado desde el 2004, se ha ido modificado de acuerdo con las actividades que capacitan a una organización para llevar a cabo el mejor uso de la ciencia y la tecnología. El PNGTi tiene como propósito impulsar el desarrollo de las organizaciones mexicanas de cualquier giro o tamaño, para proyectarlas de manera ordenada a niveles competitivos de clase mundial mediante la gestión de tecnología explícita, sostenida y sistemática (Fundación Premio Nacional de Tecnología, 2010:4). El Modelo del PNGTi integra una serie de funciones y procesos de gestión de tecnología que incluye actividades tecnológicas realizadas en una organización comprometida con el desarrollo y la innovación tecnológica. Incluye también las actividades y procesos que despliega la organización para integrar su sistema de gestión y los resultados que la gestión tecnológica aporta a la organización (Fundación Premio Nacional de Tecnología, 2010:5).

El PNGTi pretende reconocer los logros de las organizaciones nacionales enfocadas en el desarrollo tecnológico y la innovación a través del establecimiento de prácticas de creación de valor y el fortalecimiento de la competitividad para asegurar su permanencia en el mercado. Se trata de un modelo adaptable a cualquier estructura organizacional que, mediante la gestión de la tecnología, aporta congruencia y método a los esfuerzos de desarrollo tecnológico a través del uso sistemático de medios tecnológicos y organizacionales en la incorporación de diferentes tecnologías y de procesos de innovación tecnológica abocados a crear, transformar y entregar valor a clientes y consumidores.

De acuerdo con el PNGTi, las tareas similares asociadas a la gestión de tecnología pueden agruparse en funciones [v. tabla 10] que faciliten su organización y coordinación, incrementando la eficacia de la gestión tecnológica. Cuando las

actividades de gestión de tecnología se efectúan secuencialmente y cuentan con objetivos y metas claras facilitan el cambio organizacional y constituyen la base de un proceso de gestión de tecnología (Fundación Premio Nacional de Tecnología, 2010:5).

En síntesis, el PNGTi, retoma el enfoque funcional presente en algunos de los modelos anteriormente descritos; aparecen también diversos elementos asociados a la gestión tecnológica y a las actividades de innovación, todo ello abocado hacia la teoría de gestión de tecnología.

Tabla 10. Funciones, significado y procesos del Modelo PNGTi

Funciones	Significado	Procesos
Vigilar	Es la búsqueda del entorno e indicios que permita identificar las amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación tecnológica que impacte en el negocio.	Vigilancia tecnológica: <i>Benchmarking</i> , identificación de buenas prácticas, elaboración de estudios de mercado y clientes y monitoreo tecnológico.
Planear	Es el desarrollo de un marco estratégico tecnológico que le permite a la organización seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Implica la elaboración de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos.	Elaboración y revisión de plan tecnológico y de la cartera de proyectos
Habilitar	Es la obtención, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de los proyectos incluidos en la cartera.	Adquisición de tecnologías: compra, alianzas y licencias. Asimilación y desarrollo de tecnología, investigación y transferencia de tecnología. Gestión de recursos humanos, financieros, conocimiento y cartera de proyectos tecnológicos.
Proteger	Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización, generalmente mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual.	Protección del patrimonio tecnológico: Gestión de la propiedad intelectual e industrial.
Implantar	Es la realización de los proyectos de innovaciones hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado.	Innovación: de proceso, de producto, en mercadotecnia y organizacional.

Fuente: Fundación Premio Nacional de Tecnología (2013). *Modelo Nacional de Gestión de Tecnología- PNT. Guía de participación. XVI Edición. (p. 15)*

3.7.7 Síntesis de los modelos de gestión de tecnología

La investigación que aquí se presenta propone prácticas de gestión tecnológica adecuadas a empresas de producción artesanal, tomando como al modelo PNGTi, mismo que integra las funciones tecnológicas —vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar— en los procesos empresariales evaluados en la investigación de campo. Por otra parte, el instrumento utilizado deriva del PNGTi, pero también de las aportaciones de Dini, Corona & Jaso (2002), cuyo trabajo de campo analiza el impacto de los procesos de aprendizaje y de la capacidad tecnológica Pymes de artes gráficas, su conexión con los eslabones de la cadena de valor —especialmente con clientes y proveedores—, para construir un modelo de eficiencia del recurso humano basado en la gestión de tecnología.

Adicionalmente, el modelo de gestión tecnológica COTEC-TEMAGUIDE, incide en la planificación de los recursos humanos, financieros y tecnológicos, mismos que deben ser planeados, organizados y desarrollados de forma estratégica, a partir de la de “*una organización que aprende*” (Fundación COTEC, 1999:11). Por lo que respecta a los modelos de Morín & Seurat (1987) de Gregory (1995), de Sumanth (1979) y de Hidalgo, León & Pavón (2002), presentan un conjunto de procesos de gestión específicos y adaptados a cada organización consistentes en identificar oportunidades e innovaciones tecnológicas, complementados con funciones de adquisición, adaptación, focalización, protección y optimización de los recursos tecnológicos. Sin embargo, adaptar dichos modelos a las empresas mexicanas presentan numerosas dificultades dado que dichos modelos únicamente se consideran aptos para empresas de base tecnológica, que no es el caso de las empresas objeto de estudio. Ello ha motivado la selección del modelo del PNGTi como referente teórico del presente trabajo, dada su completa adaptación a las citadas empresas, además de contar con los elementos teórico-metodológicos necesarios para evaluar las prácticas de gestión tecnológica, además de presentar coincidencias parciales con el resto de los modelos descritos.

Con los modelos de Sumanth (1979) e Hidalgo, León & Pavón (2002), coincide en la adquisición de tecnología relevante para las necesidades de la organización, su identificación, evaluación, adquisición, adaptación, asimilación y utilización de ésta. Sin embargo, ninguna de las dos propuestas precisa explícitamente el modo en que el proceso de adquisición de la tecnología se inserta en la estrategia global de las empresas. El modelo de Sumanth presenta un enfoque sistémico centrado en el proceso de adquisición de tecnología relevante a las necesidades de la organización, en tanto que el de Hidalgo, León & Pavón, incorpora en los proyectos tanto los elementos necesarios para evaluar y optimizar la tecnología como aquellos otros que permiten retirarla cuando cae en la obsolescencia.

El modelo COTEC-TEMAGUIDE (Fundación COTEC, 2000) coincide con el de Hidalgo, León & Pavón (2002), al incidir en la relación existente entre la estrategia tecnológica y la estrategia global de la organización. Ambos caracterizan el proceso de gestión tecnológica como un conjunto de funciones activas y de apoyo, orientadas a considerar la totalidad de los aspectos asociados al reconocimiento de oportunidades y amenazas que puedan afectar el posicionamiento de la empresa, así como a fortalecer su capacidad para adquirir, desarrollar y asimilar los recursos tecnológicos, aprendiendo de la experiencia. El modelo reconoce en las empresas dos vías para fomentar la innovación, una en productos y otra en procesos; no considera, sin embargo, ni la organización ni el mercadeo, presentes en el modelo del PNGTi.

Cabe señalar que la diferencia fundamental del modelo del PGNTi es que el resto de los modelos descritos fueron, en su mayor parte, diseñados de acuerdo con las características de empresas europeas con base tecnológica. Además, el modelo del PGNTi presenta en la totalidad de sus funciones todos los procesos perfectamente detallados y dirigidos hacia el autoaprendizaje de las organizaciones, exponiendo en su apartado de diseño metodológico su estructura e indicadores a

evaluar. Adicionalmente, se desagregan las funciones en los procesos de autoaprendizaje de prácticas de gestión de tecnología e innovación

A modo de recopilación de lo expuesto, se presenta un cuadro comparativo [v. tabla 11] de los modelos de gestión tecnológica analizados, con propósitos de reforzar y justificar la aplicación del modelo del PNGTI, su adaptabilidad a las empresas mexicanas, como una forma de acercamiento a la comprobación de la hipótesis de investigación.

Tabla 11. Comparativo cronológico de los modelos de gestión tecnológica

MODELO MORÍN & SEURAT (1987)	MODELO GREGORY (1995)	MODELO DE SUMANTH (CITADO POR GAYNOR, 1999)	MODELO COTEC-TEMAGUIDE (1999)	MODELO HIDALGO, LEÓN & PAVÓN (2002)	MODELO DEL PREMIO NACIONAL DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
Vigilar	Identificar	Percepción	Vigilar	Identificación de tecnología	Vigilar
Adquisición de información del entorno para detectar señales de tendencias, amenazas, oportunidades y amenazas	Evaluación de tecnología, marco de preselección, vigilancia tecnológica y comercial, gestión de la información	Existencia de tecnologías emergentes relevantes a las necesidades de las empresas, por lo que deben de formarse grupos de investigación de naturaleza interdisciplinaria que investiguen, recopilen e informen sobre ellas.	Explorar y buscar en el entorno las innovaciones y oportunidades potenciales para la organización	De acuerdo con la tecnología disponible y con el origen de ésta: fuentes internas o externas	Búsqueda en el entorno de indicios que permitan identificar las amenazas y las oportunidades de desarrollo, <i>benchmarking</i> , estudios de clientes
	Selección	Adquisición	Focalizar	Evaluación y selección	Planear
	Planeación de capacidades tecnológicas	Elaboración de estudios de factibilidad técnica y económica para justificar y adquirir tecnología	Selección estratégica de los recursos para el desarrollo de ventajas competitivas (Modelo Porter)	De las tecnologías adecuadas en cuanto a disponibilidad, costo y a otras tecnologías	Desarrollo de un marco estratégico que permita a la organización seleccionar líneas de acción capaces de derivar en ventajas competitivas. Implica la elaboración de un plan tecnológico concretado en una cartera de proyectos.
Enriquecer		Adaptación	Capacitarse	Adquisición	Habilitar
Aumentar el patrimonio tecnológico, vía inversión propia (I+D) o ajena: alianza o mixta.	(I+D) licenciamientos, cambio organizacional, gestión de proyectos, inserción tecnológica	Asimilación de la tecnología adquirida	Elegida la opción, la empresa asigna recursos para convertir la oportunidad en realidad a través de la gestión de proyectos y derechos de propiedad intelectual	Identificación y evaluación de proveedores con propósitos de concretar acuerdos con los mismos	Es la obtención dentro y fuera de la organización de la tecnología y los recursos necesarios para ejecutar los proyectos incluidos en la cartera

MODELO MORÍN & SEURAT (1987)	MODELO GREGORY (1995)	MODELO DE SUMANTH (CITADO POR GAYNOR, 1999)	MODELO COTEC-TEMAGUIDE (1999)	MODELO HIDALGO, LEÓN & PAVÓN (2002)	MODELO DEL PREMIO NACIONAL DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
<p>Proteger</p> <p>Salvaguardar la propiedad intelectual y el patrimonio mediante la gestión eficiente de los recursos tecnológicos</p>	<p>Proteger</p> <p>Identificación de opciones de protección y diseño de estrategias</p>	<p>Avance</p> <p>Adaptar las tecnologías a las necesidades de la organización</p>	<p>Implantar</p> <p>Tendencia organizacional a implantar innovaciones de producto, servicio o proceso</p>	<p>Asimilación</p> <p>Absorción adecuada de la tecnología y adaptación de procedimientos internos en la organización</p>	<p>Proteger</p> <p>Salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico organizacional mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual</p>
<p>Optimizar</p> <p>Aprovechar el patrimonio tecnológico, uso óptimo de capacidades internas y externas, valorización de las potencialidades</p>	<p>Explotar</p> <p>La red de proveedores y clientes; gestionar el producto; desarrollar de modo incremental los activos complementarios</p>	<p>Abandono</p> <p>Decisiones sobre la obsolescencia de la tecnología</p>	<p>Aprender</p> <p>De la experiencia de éxito y fracaso</p>	<p>Utilización</p> <p>Empleo efectivo de la tecnología en los distintos proyectos</p>	<p>Implantar</p> <p>Realización de proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado, o la adopción de un proceso nuevo o sustancialmente mejorado. Incluye la explotación comercial de dichas innovaciones.</p>

Fuente. Elaboración propia basada en los modelos citados.

3.8. Innovación: Definición y concepto⁸⁹

La innovación es considerada uno de los factores de mayor importancia para el desarrollo económico del país, lo que explica el motivo por el cual las empresas efectúan incorporaciones tecnológicas con el propósito de prever las necesidades del mercado y detectar nuevos productos, procesos y servicios de mayor calidad que faciliten la generación de propuestas innovadoras para el consumo, tal y como lo señala el *Manual de Oslo*⁹⁰ (OCDE, 2005):

Debido a los avances en tecnología y el flujo de información, el conocimiento se considera cada vez más determinante en el crecimiento económico y la innovación de un país (OCDE, 2005:16).

El *Manual* mide la innovación desde una triple perspectiva: a) incide en el papel relevante de los vínculos que se establecen entre empresas e instituciones en materia de innovación; b) toma en cuenta la importancia de la innovación en los sectores con baja intensidad en I+D —servicios, industria de bajo contenido tecnológico— y, c) amplía la definición de innovación para incluir la innovación organizativa y la innovación en mercadotecnia (OCDE, 2005:19), lo que le permite definir la innovación como “un proceso continuo” en el que las empresas, “de forma continua”, efectúan cambios “en los productos, los procesos, captan nuevos conocimientos” (OCDE, 2005:23) que, a su vez, generan cambios en la organización y en la mercadotecnia.

Freeman (1987), conceptualiza a la innovación como la integración tecnológica existente para mejorar un producto, un proceso o un sistema. En un sentido económico la innovación consiste en la consolidación lograda a través de la primera utilización de un producto o de la comercialización de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado. Drucker (2007), por su parte, la describe como un recurso de los empresarios, dado que consiste en dotar a los recursos —humanos, organización, productos— con nuevas capacidades para producir riquezas.

Es la herramienta específica de los empresarios innovadores; es el medio por el cual explotan el cambio como una oportunidad para un negocio diferente. Es la acción de dotar a los recursos con una nueva capacidad de producir riqueza (Drucker, 2007).

Lo que coincide con lo expuesto por el *Manual de Oslo*:

Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas

⁸⁹ El término innovación, proviene del latín *innovatio*, *-onis*, significa cambiar o alterar las cosas para introducir novedades. Algunas otras definiciones de innovación: la creación o modificación de un producto y su introducción en el mercado. (Diccionario Real Académica Española, 2015).

⁹⁰ El Manual de Oslo, aprobado por el Comité de Política Científica y Tecnológica de la OCDE-2005 (CSTP); el Comité de Estadísticas de la -20 (CSTAT) y el grupo de Trabajo de EUROSTAT sobre Estadísticas de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (WPSTI). Manual de Oslo, Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. TAGSA, 2006. p. 16.

de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OCDE, 2005:56).

Del mismo modo, Rothwell (1992), la define como un proceso complejo, interactivo, en el que confluyen numerosas interrelaciones entre ciencia y tecnología; productores potenciales y consumidores.

Un proceso que incluye la técnica, el diseño, la fabricación y las actividades comerciales y de gestión implicadas en la venta de un nuevo producto o de un nuevo proceso de fabricación o equipamiento (Rothwell, 1992)

Por su parte, la Fundación PNGTi, señala que es:

la introducción en el mercado de nuevos productos o servicios o la implantación de nuevos métodos de producción, organización o comercialización, o la modificación sustancial de los mismos, que impactan favorablemente en la competitividad de la organización (Fundación PNGTi, 2010:28).

De acuerdo con ello, su impacto depende del tipo de innovación desarrollada en un producto, en un proceso, en un nuevo método de organización, en un cambio organizacional o en un nuevo método de comercialización aplicado a la empresa, de forma que ésta se fortalezca al considerar dicho cambio como una oportunidad de negocio. Motivo por el cual la innovación funge como factor de desarrollo económico en las naciones y por el que la presente investigación valora su relación con las empresas al considerar que es la innovación quien las encamina hacia el descubrimiento de nuevas capacidades organizacionales y oportunidades novedosas de mercado a través de generación de productos y procesos que responden a la demanda de los consumidores.

Desde una perspectiva historiográfica, el concepto de innovación se introduce en el ámbito económico gracias a los trabajos de Schumpeter (1934), quien confiere un rol importante a la misma en el desarrollo tecnológico, ya sea la innovación de base tecnológica o no tecnológica. Sin embargo, es preciso avanzar hacia la década de los cincuenta para ubicar las primeras muestras de atención de los economistas al cambio tecnológico, mismas que evolucionaron hacia un creciente interés por la innovación en los años setenta, acentuado por la crisis petrolera de 1973. El propio Schumpeter (2004) confiere a la innovación una serie de características definitorias: a) la introducción de un nuevo bien; b) la introducción de un nuevo método de producción; c) la apertura de un nuevo mercado; d) la introducción de una nueva fuente de aprovisionamiento de materias primas o de bienes manufacturados; e) la creación de una nueva gran organización en cualquier industria y, f) el incremento de las capacidades tecnológicas del capital humano que repercute directamente en el desarrollo de la empresa.

Para Schumpeter, la innovación es el motor que explica el desarrollo económico del capitalismo, entendiéndola como “cualquier modo de hacer las cosas de modo distinto en el reino de la vida económica” (Schumpeter:1957:101), en su Teoría del

desarrollo económico (1957), trabajo en el que fundamenta el crecimiento económico de las empresas en los procesos de innovación y desarrollo tecnológico.

La innovación es la causa del desarrollo y el empresario innovador es el que propicia el cambio, donde el proceso productivo es automático a las decisiones capitalistas, dado que el crecimiento de la población es la que abastece la fuerza de trabajo necesaria para el proceso productivo (Schumpeter, 1939:101).

Así mismo, afirma el autor que la innovación no es únicamente la fuerza impulsora del progreso sino también la causa de la conducta cíclica de los índices de crecimiento económico, por lo que está estrechamente relacionada y debe ser considerada un factor determinante del mercado y de las fuerzas de equilibrio que se generan en éste, independientemente de los factores sociales y económicos que lo determinen. De ahí que considere ciclos temporales de entre 45 y 60 años para referirse al nacimiento de una revolución industrial, tiempo que incluye la asimilación de los efectos tecnológicos y de innovación derivados de la misma, que explican los movimientos de las fuerzas económicas para ciclos cortos. Igualmente, considera la innovación como un factor causal, importante en la formación de ciclos largos para construir una fuerza que impulse el crecimiento económico en el ámbito empresarial. Desde esta perspectiva, la empresa —entendida como un sistema— reacciona ante las amenazas y las oportunidades, estableciendo acciones tecnológicas que constituyen el motor a la innovación tecnológica (Schumpeter, 1939:342). Por otra parte, Albornoz (2009)⁹¹ coincide con Schumpeter (1939)⁹² en la comprensión de la innovación como un amplio y variado conjunto de actividades:

Es un proceso que consiste en una serie de actividades no solamente científicas y tecnológicas, sino también organizacionales, financieras y comerciales; acciones que potencializan y transforman las fases productiva y comercial de las empresas (Albornoz, 2009:7).

Sin perder de vista la visión de Schumpeter, puede afirmarse que la innovación es la introducción en la empresa de nuevas combinaciones de los factores productivos propiciada por la aparición de nuevas técnicas que fortalezcan a la organización —encabezada por sus directivos— para enfrentar situaciones de competencia. En este contexto, Schumpeter (1934, 1939) destaca el rol del empresario ante la gestión de innovación tecnológica vinculada a los procesos sistematizados que impactan en la competitividad, mismos que son generados por cambios tecnológicos que, a su vez, derivan de la transformación del entorno —dimensión social de la teoría—.

De acuerdo con lo hasta ahora expuesto, sí la innovación se considera una herramienta específica para los empresarios, o el medio por el cuál éstos explotan

⁹¹ (Albornoz, 2009). La innovación en la empresa es una acción para el desarrollo de productos, servicios, productos, servicios, procesos tecnológicos de producción o cualquier tipo de proceso.

⁹² Schumpeter (1939) considera, bajo la teoría capitalista, al empresario como el motor de la innovación, que entre mayor sea el cambio mayor serán las ganancias.

el cambio —entendiendo este último como una oportunidad de negocio—, entonces la innovación puede describirse como una disciplina capaz de ser aprendida, capaz de ser practicada (Drucker, 2007; Dutrénit, 2011; Aboites & Diaz, 2003).

Por lo que respecta a su clasificación, la innovación puede ser considerada desde una doble perspectiva: en primer término, se define como tecnológica cuando se relaciona con la ciencia y la tecnología; en segundo término, es el proceso de integración de la tecnología cuyo propósito es mejorar productos, procesos o sistemas, para responder a la demanda de un nicho de mercado determinado. Adicionalmente, y en función de su naturaleza, se clasifica en innovación tecnológica e innovación organizativa, aun cuando no sea posible separar en la práctica la gestión de la innovación tecnológica en el ámbito organizativo, razón por la cual se analizan ambas (Hidalgo *et al*, 2002; Roberts, 1996; Fundación COTEC, 2006; George & Álvarez, 2005; Drucker, 1986).

Finalmente, y para efectos de la investigación que aquí se presenta, se considerará a la innovación como la base de la competitividad empresarial y factor relevante en la asimilación de las mejores prácticas tecnológicas por parte de las organizaciones empresariales, lo que incrementa su nivel de eficiencia (Medellín, 2013).

3. 8.1 Tipos de innovación

Como se ha expuesto reiteradamente, el efecto de innovar se asocia a la generación de ventajas competitivas que marcan la diferencia para las empresas en el mercado. El proceso de innovación se efectúa a través de la gestión de la innovación, encargada de organizar los recursos —humanos, materiales y financieros— con la finalidad de fomentar nuevos conocimientos que, a su vez, permitan desarrollar nuevos productos, procesos y servicios (OCDE, 2005; George & Álvarez, 2005). Considerado lo anterior, puede clasificarse la innovación de acuerdo con diversos criterios:

- a) Por su naturaleza
 - a. Innovación de producto. Nuevo o significativamente mejorado en sus características técnicas, componentes y/o materiales.
 - b. Innovación de proceso. Implica cambios en las técnicas y los materiales.
 - c. Innovación de mercadotecnia. Asociada a nuevos métodos de comercialización, cambios de diseño, envasado, promoción, precio o posicionamiento.
 - d. Innovación en la organización. Relacionada con nuevos métodos de organización, prácticas y relaciones de la empresa con el entorno.

- b) Por su grado de novedad
 - e. Innovaciones radicales asociadas a procesos de producción completamente nuevos o a la introducción en el mercado de un producto nunca visto con anterioridad.
 - f. Innovaciones incrementales efectuadas sobre productos y procesos ya existentes en la empresa.

- g. Innovaciones adaptativas que prolongan la curva logística del ciclo de vida de la tecnología, ampliando o regenerando la tecnología tradicional.
- c) Por su impacto económico
 - h. Innovaciones básicas inherentes a un mercado o sector específico.
 - i. Innovaciones para la propia empresa.

La OCDE (2005 a) delimita su propia clasificación.

- a) Innovación de producto.

La introducción de un bien o servicio nuevo o con un alto grado de mejora, respecto a sus características o su uso deseado. Esta incluye mejoras importantes en especificaciones técnicas, componentes y materiales, software incorporado, ergonomía u otras características funcionales (OCDE, 2005 a: 34-35).

- b) Innovación de proceso.

La implementación de un método de producción o distribución nuevo o con un alto grado de mejora. Esta incluye mejoras importantes en técnicas, equipo y/o software (OCDE, 2005 a:34-35).

- c) Innovación de marketing.

La implementación de un nuevo método de comercialización que entraña importantes mejoras en el diseño del producto o en su presentación, o en su política de posicionamiento, promoción o precio (OCDE, 2005 a:34-35).

- d) Innovación organizacional.

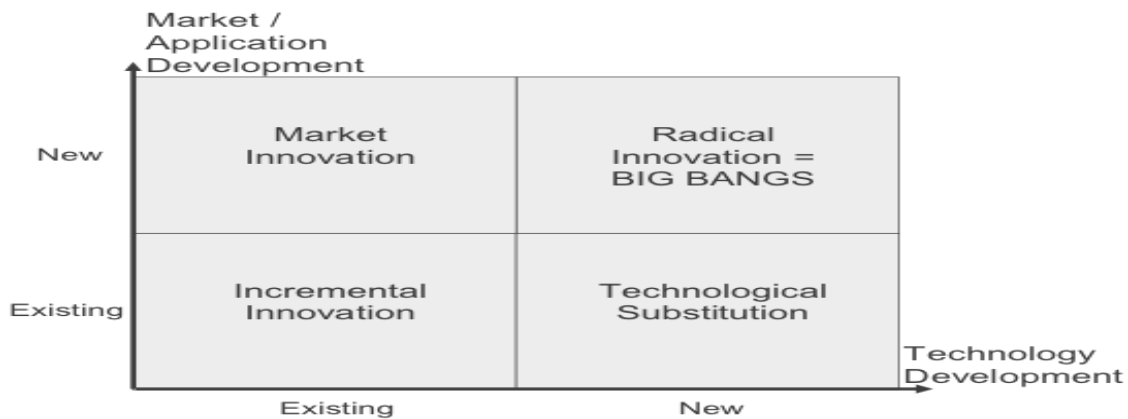
La implementación de un nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, al lugar o a las relaciones externas de la empresa (OCDE, 2005 a:34-35).

Lundvall (1988) distingue entre innovaciones incrementales y radicales, mismas que pueden manifestar una dimensión técnica o económica, es decir, mientras las primeras pueden impactar crucialmente a la economía y considerarse sustanciales en términos técnicos, las segundas impactan de modo limitado la situación económica. Por otra parte, las innovaciones incrementales se presentan mediante pequeños cambios dirigidos al incremento de la funcionalidad, por lo que es necesario señalar el escaso valor significativo que colaboran en la construcción de una base permanente de progreso, para que su éxito se refleje en programas a largo plazo caracterizados por propuestas de mejora en el diseño de productos y procesos. Respecto a las innovaciones radicales, Solleiro & Terán (2012), dividen la innovación en: a) radical, que transforma completamente la forma de realización de una actividad y, b) gradual, que involucra cambios incrementales a productos y procesos. Las innovaciones radicales aunadas al compromiso empresarial

generan nuevos negocios, en tanto que las graduales generan un “efecto de aprendizaje que acumulativamente propicia una espiral virtuosa” (Solleiro & Terán, 2012:2).

Rieder, Baier & Graete (2005), consideran cuatro posibles tipos de innovación de productos [v. figura 12], cuyos ejes son el desarrollo tecnológico y el desarrollo de aplicaciones de mercado.

Figura 12. Tipos de innovación de producto



Fuente: Rieder, Baier & Graete (2005:78)

En la figura 12, la innovación incremental se percibe como una forma de innovación sustentable, en la que la tecnología existente se usa para mejorar los productos o servicios ya establecidos en el mercado —modificaciones de empaque, variedades de un mismo producto en cuanto a sabor, color o tamaño, mejoras de calidad en la experiencia de los clientes, entre otros—. Por lo que respecta a la sustitución tecnológica, refiere al uso de nuevos avances tecnológicos y su influencia en la creación de nuevos productos que, gracias a la combinación y la presentación de las tecnologías existentes, pueden conformar un nuevo segmento de mercado⁹³. Los autores presentan la innovación radical como un tipo de innovación disruptiva, asociada a productos tecnológicamente avanzados o servicios capaces de abrir un nuevo segmento de mercado, por lo que este tipo de innovación es el más raro en cuanto a innovación de productos, pero también el que ofrece tanto riesgos como beneficios potenciales más elevados, por lo que es muy escaso el número de productos o servicios que pueden incluirse en ella. Finalmente, los autores afirman que las innovaciones radicales implican un incremento en el nivel de conocimiento

⁹³ Un ejemplo fue una combinación de dos tecnologías existentes (teléfono y reproductor portátil de música o *iPod*), así se forma un nuevo mercado para un segmento de personas que desean obtener música personal portátil, que antes no existía. Se observa como el eje de desarrollo tecnológico entre más aumenta se da una modificación o sustitución de un artículo ya existente; pero sí se hace en un artículo totalmente nuevo se da una innovación radical.

que obliga a la renovación del producto o servicio y su inserción como novedad en el mercado (Rieder, Baier and Graete, 2005).

Así pues, la innovación incremental implica cambios en el conocimiento y en la capacidad de ofrecer nuevos productos; transformaciones que elevan el conocimiento gradualmente en los procesos y que, por ende, afectan de forma notable los niveles de competitividad de un producto en el mercado, con el consiguiente aumento del valor agregado de los mismos.

En este contexto, la decisión de innovar debe vincularse al interés de la organización de sostener su posición en el mercado a través del conocimiento pleno de sus competidores, lo que la obliga a desarrollar nuevas técnicas para proponer nuevos productos. Tal condición de incertidumbre exige que el conocimiento y la tecnología prevean variaciones de la demanda de los productos, de su ciclo de vida y de los factores que intervienen en el mercado, obligando a la empresa a adoptar nuevos procesos y métodos de comercialización en el interior de la organización para aminorar costos de operación (Rosenberg, 2000, 1979).

Por otra parte, alcanzar la innovación sistémica requiere que la empresa explore y explote las oportunidades que ofrece su entorno, de forma que pueda concentrarse en la búsqueda organizada de cambios mediante el análisis sistemático de las oportunidades en términos económico-sociales. De esta manera, la innovación responde a una actividad específica de la empresa capaz de potenciar u otorgar el valor agregado del producto, sistematizar las técnicas y, para efectos de la presente investigación, impactar en términos económico-sociales los resultados empresariales con el consiguiente beneficio del ámbito en el que la empresa se ubica. Finalmente, cabe señalar que las actividades innovadoras de cualquier empresa dependen, en cierta manera, de su estructura, de sus vínculos con las fuentes de información, del conocimiento de las tecnologías y de los recursos humanos y financieros que posea. La conexión de cada uno de los vínculos citados con la empresa incide en la actividad innovadora, aunque, con frecuencia, la organización busca asesoramiento con agentes o instituciones de investigación especializados en innovación.

En síntesis, y con el propósito de contribuir a la conceptualización de la innovación tecnológica, se retoma el enfoque de Schumpeter (1934, 1939) dada su importancia a la hora de explicar la transformación tecnológica y organizativa, en el que destaca que la innovación tecnológica generada por cambios de conocimiento se produce a través de procesos continuos de aprendizaje y de capacidades tecnológicas (Dutrénit, 2011; Drucker, 1992; Katz, 2007; Kim, 1997 y Freeman, 1987), en tanto que la necesidad de construir capacidades tecnológicas propias y estrategias tecnológicas contribuyen al desarrollo económico de las empresas. De ahí la importancia de implementar un modelo de gestión tecnológica apropiado que incluya indicadores de desempeño (Pavitt., 1995; Schumpeter, 1939; Medellín, 2013; Lungones, 2008; OCDE, 2005; Sáenz & Capote, 1989).

Las capacidades tecnológicas se relacionan con la habilidad de hacer uso efectivo del conocimiento tecnológico para asimilar, usar, adaptar o cambiar las tecnologías existentes, crear tecnologías nuevas y desarrollar nuevos productos y procesos en respuesta a un ambiente económicamente cambiante (Kim, 1997), incluyendo diferentes funciones técnicas tales como la función de vinculación con el entorno (Dutrénit *et al*, 2003). Dentro de la empresa los procesos de acumulación de capacidades tecnológicas provienen de los procesos de aprendizaje, basados en un mínimo de conocimiento tecnológico capaz de realizar la innovación, lo que en términos de Cohen & Levinthal (1990, en Dutrénit *et al*. 2010) significa que:

La capacidad de absorción se considera la habilidad de una empresa en reconocer el valor de una información nueva y externa, asimilarla y aplicarla para fines comerciales, lo cual es crítico para sus capacidades innovadoras (Cohen & Levinthal, 1990, en Dutrénit *et al*, 2010:255).

El aprendizaje en equipo integra capacidades de aprendizaje táctico o de trabajo combinadas con rutinas organizativas cuya función es mejorar dicho aprendizaje e integrar capacidades estratégicas, es decir, aquellas que facilitan nuevas visiones a la organización y se convierten en innovaciones materializadas en productos. De acuerdo con ello, Senge (1994), define el aprendizaje en la organización como una combinación adecuada de práctica, conocimiento y experiencia que propone el aprendizaje en la organización que hace que se combine la práctica adecuada al conocimiento y la experiencia, es decir, aprender ensayando, entremezclando nuevos medios y acciones para propiciar un ambiente innovador, lo que, de acuerdo a Castro (2015:335) permite deslindar y definir los conceptos de práctica tecnológica, capacidad tecnológica y esencia del conocimiento.

En síntesis, la innovación tecnológica es una actividad cuyo resultado es la obtención de nuevos productos, procesos o mejoras sustancialmente significativas a las ya existentes, cuyos efectos sobre los resultados de las empresas van desde los efectos sobre las ventas a la cuota de mercado (Castro, 2015). En cambio, los resultados de las innovaciones de producto pueden medirse por el porcentaje de las ventas, así como por medio de otros indicadores de carácter cualitativo.

3.9 La gestión de innovación tecnológica

La gestión de innovación se considera como el nuevo método de gestión en los ámbitos comercial, de mercado, financiero y administrativo, por lo que su impacto en la organización es notable. Como se ha explicado previamente, la innovación tecnológica —la que se relaciona con ciencia y tecnología— se asocia con cambios que derivan en la incorporación de nuevos productos y servicios, pero, también, con cambios en el conocimiento y, por ende, con la transformación de las empresas a nivel técnico, de procesos, productos o mercadotecnia. Así pues, se trata de una herramienta capaz de incrementar el nivel competitivo de las empresas y de sus productos a través de la realización de prácticas tecnológicas. Por lo tanto, es posible considerar como gestión de la innovación tecnológica el resultado de gestionar con eficiencia los recursos existentes para desarrollar las capacidades tecnológicas de la empresa, ya que al actuar bajo un enfoque sistémico sus

productos alcanzan una posición competitiva, lo que permite aumentar las cuotas de mercado como efecto de nuevos productos o de una mejora en el proceso, lo que a su vez incrementa la eficiencia organizacional (Jasso, 2004).

Hidalgo *et al.* (2002) definen a la gestión de la innovación tecnológica como el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles, tanto humanos como materiales y económicos, con el objetivo de generar nuevos productos, procesos y servicios para mejorar los existentes y transferir esas mismas ideas a las fases de fabricación y comercialización. Definición recogida por Martínez (2006:50) y la OCDE (2005), y ampliada por Roberts (1996).

La gestión de innovación tecnológica es la organización y dirección de los recursos, tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos, la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos, servicios o mejorar a los ya existentes; el desarrollo de dichas ideas en prototipos de trabajos y transferencia de esas mismas ideas a las fases de fabricación, distribución y uso (Roberts, 1996:53).

Lo que permite percibir que a través de la gestión de la innovación tecnológica la organización debe ser capaz de diseñar y utilizar eficientemente políticas, estrategias y acciones que permiten organizar, generar y adoptar innovaciones capaces de crear ventajas competitivas, por lo que una organización innovadora será aquella que a partir de una estrategia introduce una cultura innovadora a todos los niveles de la organización, misma que le permitirá alcanzar sus objetivos estratégicos y competir con sus productos en diversos mercados. Cabe recordar que como el flujo de conocimientos transita desde la tecnología a la innovación a la hora de mejorar/developar nuevos productos o procesos, lo que ayuda a la empresa a posicionarse mediante de gestión de la innovación aplicado en la totalidad de la organización, como una forma de escalar niveles de eficiencia e incrementar la competitividad (Hidalgo *et al.*, 2002: 308). Esta capacidad efectiva y dinámica de la gestión tecnológica y de la innovación para impactar en los resultados de la empresa, obliga a esta a establecer un conjunto de acciones, entre las que se encuentra la vigilancia tecnológica del entorno, para indagar en busca de información sobre cambios relevantes que pudieran afectar a las actividades de la organización. Lo anterior establece la relación entre la gestión tecnológica y el capital intelectual —definido como el conocimiento tanto tácito como explícito, útil para la empresa donde las personas tienen la capacidad de desarrollarse y aprender—. El capital intelectual o humano no es un bien tangible que la empresa posea o pueda adquirir, sino que está integrado tanto por el nivel de satisfacción del personal que labora como por el desarrollo de sus competencias, lo que repercute en la estabilidad laboral y en la baja rotación de personal de la empresa (Baena *et al.*, 2003). Al respecto, la OCDE (2005 a) indica que en numerosos países se considera el cuidado del capital humano una prioridad, debido a su impacto para el desarrollo económico-social de las naciones, considerando que gran parte de las diferencias de ingreso per cápita dentro de un país derivan del capital humano, tal y como se muestra —en un nivel macroeconómico— en la relación entre el capital

humano — medido como el nivel de educación formal alcanzado— y el crecimiento económico.

Cabe aclarar que la investigación que aquí se presenta se fundamenta bajo un análisis microeconómico y el contexto particular en que se desarrolla no es ajeno a las políticas públicas. Al respecto, Corona (2011), incide en la necesidad de diseñar políticas para la formación de capital humano.

Es la piedra angular para que el desarrollo de las habilidades y el conocimiento, de esta manera se formen programas de entrenamiento para desarrollar la innovación y las capacidades tecnológicas (Corona, 2011)

El autor plantea, así mismo, la conformación de redes de científicos, ingenieros, técnicos, administradores y profesores que puedan proveer el conocimiento necesario para cualificar mano de obra de calidad, volviendo competitivas a las políticas públicas en las ámbitos científico y tecnológico, contribuyendo a elevar el nivel de bienestar de la población. Coincide con Schultz (1961), en la necesidad de formar al capital humano mediante el diseño e implementación de políticas educativas, tecnológicas, de innovación y política industrial; y con Schmitz (1999), al sugerir que capacitar a los recursos humanos incrementará la productividad de la organización así como los factores asociados a usuarios, proveedores y la propia organización, lo que facilitará la implementación de mejoras administrativas orientadas a aumentar la eficiencia colectiva (Corona, 2011).

Por otra parte, y puesto que la actividad productiva de las empresas se fundamenta la competitividad, es preciso considerar tanto los factores endógenos —actividades desempeñadas en el interior de la organización para el mejor desarrollo productivo y la comercialización— como los factores exógenos —derivados del entorno—. Thamhain (2005:265), tras la revisión de numerosos estudios empíricos, caracteriza las variables de estudio referentes a la gestión tecnológica y su relación en la cadena productiva, ciclo de vida de la tecnología e innovación [v. tabla 12].

Tabla 12. Factores endógenos y exógenos

Factores endógenos	Factores exógenos
Logística interna	Acceso a mercados nacionales
Abastecimiento de insumos	Acceso a mercados internacionales
Producción	Tratados comerciales
Mercadotecnia	Trabajadores calificados
Comercialización	Política Industrial

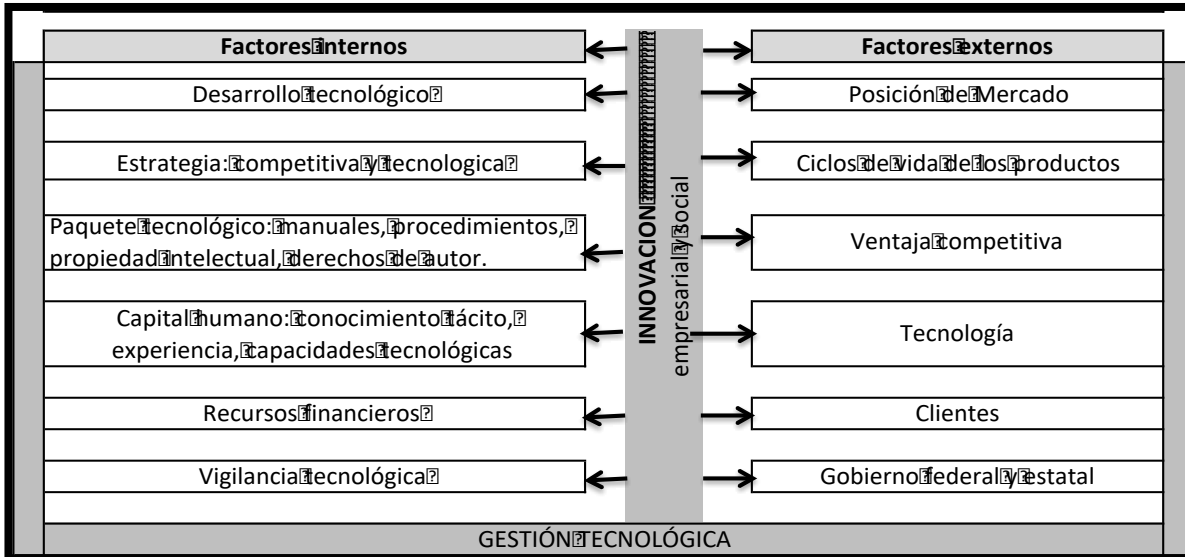
Fuente: elaboración propia basada en Thamhain (2005). *Management of thechnology. Managing effectively in technology – intesive organizations*. Hoboken:John Wiley & Sons. P. 225.

Dentro de los factores endógenos que influyen en el desempeño innovador de la empresa deben incluirse también el ambiente organizacional, el nivel educativo del personal, y los procesos, estrategia, tecnología, herramientas y utensilios de trabajo; entre los factores exógenos a considerarse las políticas públicas y el contexto económico (Thamhain, 2005:265).

3.10. Modelos de innovación

La figura 13 muestra la propuesta de modelo a seguir por las empresas productoras de mezcal artesanal localizadas en los diferentes estados de la República Mexicana; se trata de un modelo fácilmente adaptable a este tipo de estructuras organizacionales en las que la innovación es la variable que interactúa con los factores internos —endógenos— y externos —exógenos— de las empresas, de forma que los efectos derivados de la innovación traspasen el plano económico para impactar en el ámbito social.

Figura 13. Factores endógenos y exógenos de la industria



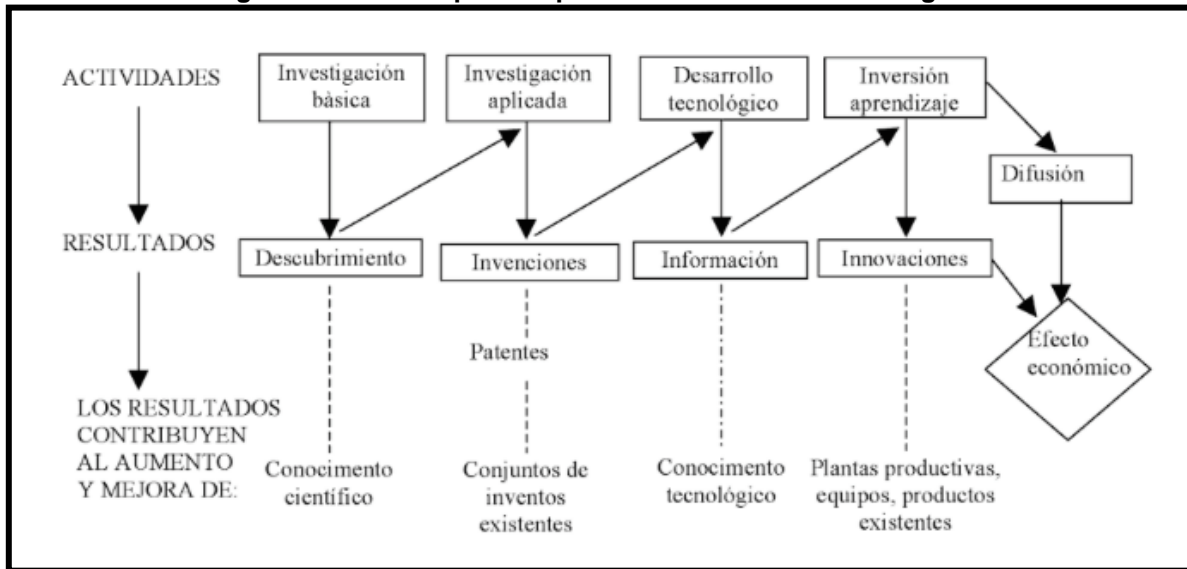
Fuente: Elaboración propia con base en Corona Alcántar, J.M. (2010). *El Sistema Nacional de Innovación mexicano: instituciones, políticas, desempeño y desafíos. Experiencia Latinoamericana* México: UAMX (2016).

El modelo propone que la totalidad de las acciones tecnológicas debe derivar de un proceso de gestión tecnológica en el que la innovación las promueva de tal manera que, una vez cumplido su objetivo, regresan a la empresa en forma de ventaja competitiva en los mercados en donde la empresa participe. Este, y el resto de los modelos propuestos, se basan en el proceso de gestión de la innovación tecnológica, considerando a la innovación como una actividad compleja, diversificada y con diversos componentes que interactúan con las ideas y fuentes científicas (Escorsa & Valls 2003: 26-32).

3.10.1 Modelo lineal

Generalmente, el proceso innovador utiliza un modelo teórico lineal que comprende diversas etapas: inicia con las actividades en un nivel de investigación básica para, posteriormente, iniciar una investigación aplicada al desarrollo tecnológico, pasando a una inversión en el aprendizaje, visualizado en la innovación con repercusiones económicas para la empresa —actividades y resultados iniciales y de mejora—, y finalizar con la fase de mercadotecnia y lanzamiento de producto al mercado [v. figura 14].

Figura 14. Modelo para etapas de la innovación tecnológica



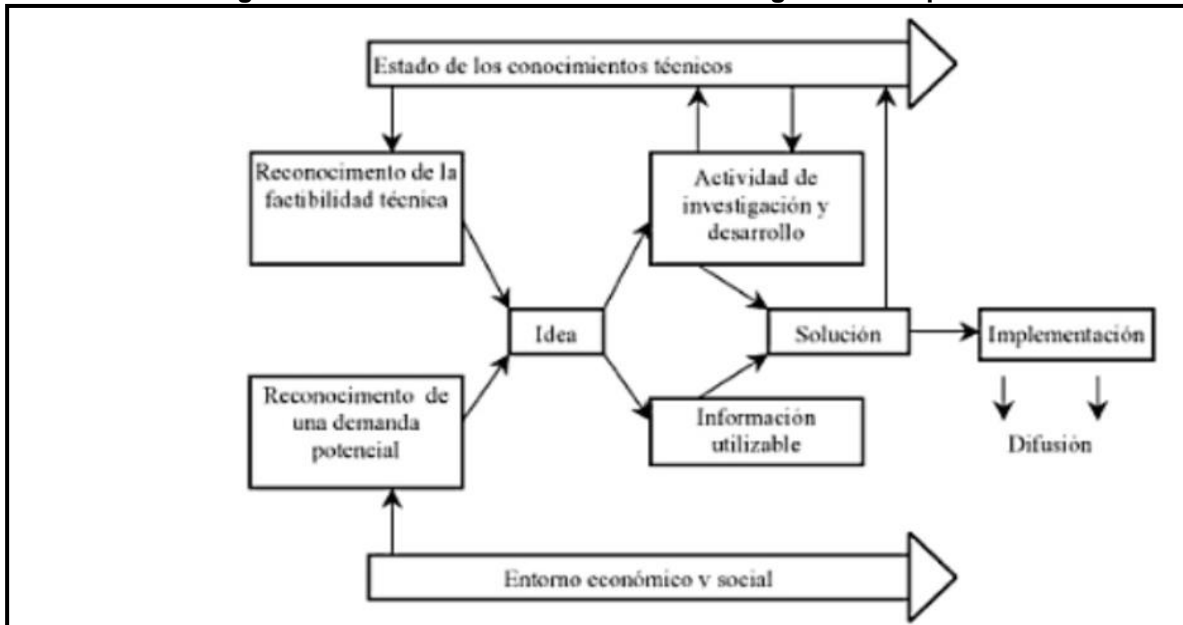
Fuente. Rosseger, citado por Escorsa. & Valls (2003). Tecnología e innovación en la empresa. Barcelona: Universidad Politécnica y Alfa Omega. p.26.

La figura 14 muestra las actividades secuenciales del modelo y su concreción en conocimiento tecnológico derivado en innovación, por lo cual Escorsa & Valls (2005, por otra parte, en una innovación, por lo que Escorsa lo describe como poco realista dado que no siempre la innovación inicia con una investigación básica, sino que en ocasiones puede generarse a partir de otras ya existentes. Además, algunas empresas carecen de recursos y no siempre pueden realizar investigación básica, ni tampoco aplicada.

3.10.2 Modelo Marquis

Formulado por Myers & Marquis (1969) y ampliado por Roberts y Frohman (1978), es una propuesta enfocada en la interacción constante de la tecnología y el mercado. El proceso de la innovación tecnológica inicia en el estado de los conocimientos técnicos y transcurre en cinco etapas: 1) reconocimiento de la factibilidad técnica o de la demanda potencial; 2) formulación de la idea o concepto de diseño y evaluación; 3) resolución del problema por medio de actividades de investigación y desarrollo (I+D), para la búsqueda de soluciones; 4) desarrollo o resolución de imperfecciones, incluyendo pruebas piloto y, 5) implementación. La figura 15 muestra un esquema del modelo que presenta el acercamiento de este a la realidad empresarial, donde toda innovación tiene origen en una idea, misma que se concreta en un nuevo y/o mejorado producto o proceso de producción. El modelo destaca que la innovación puede realizarse de cualquier departamento o área de una empresa.

Figura 15. Proceso de la innovación tecnológica de Marquis



Fuente: Escorsa & Valls (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Universidad Politécnica y Alfa Omega. p.27.

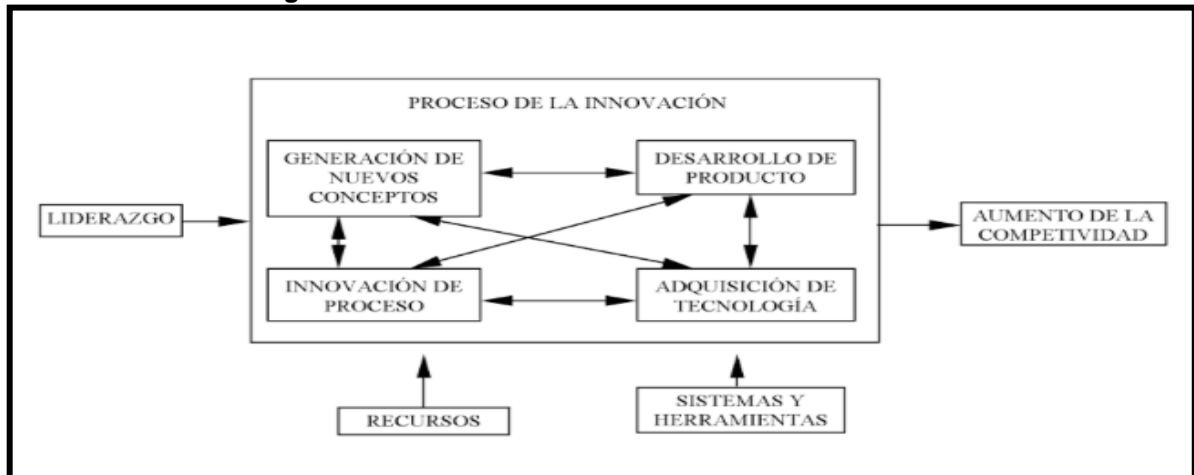
El modelo considera el entorno socioeconómico, mismo que se considera objeto de estudio de la investigación que aquí se presenta; muestra, así mismo, la secuencia para la aplicación del conocimiento: factibilidad técnica reunida en la idea, investigación, desarrollo y demanda potencial. El éxito del modelo radica en que su implementación permite a los empresarios perfeccionar el producto o el proceso innovador hasta el punto de permitirles de introducir su nuevo producto en el mercado (Escorsa & Valls, 2003:27).

3.10.3 Modelo London Business School

Chiesa, Coughlan & Voss (1996) de la London Business School, proponen un modelo —concebido para apoyar la realización de auditorías—, está basado en el éxito de las innovaciones, mismas que se relacionan con cuatro procesos fundamentales a) la generación de nuevos conceptos, b) el desarrollo del producto, c) la innovación de proceso y, d) la adquisición de tecnología [v. figura 16]. Procesos básicos que requieren de los recursos humanos y financieros, además de necesitar sistemas y herramientas adecuadas y el apoyo de la dirección de la empresa para alcanzar incrementos de competitividad (Escorsa & Valls, 2003:30).

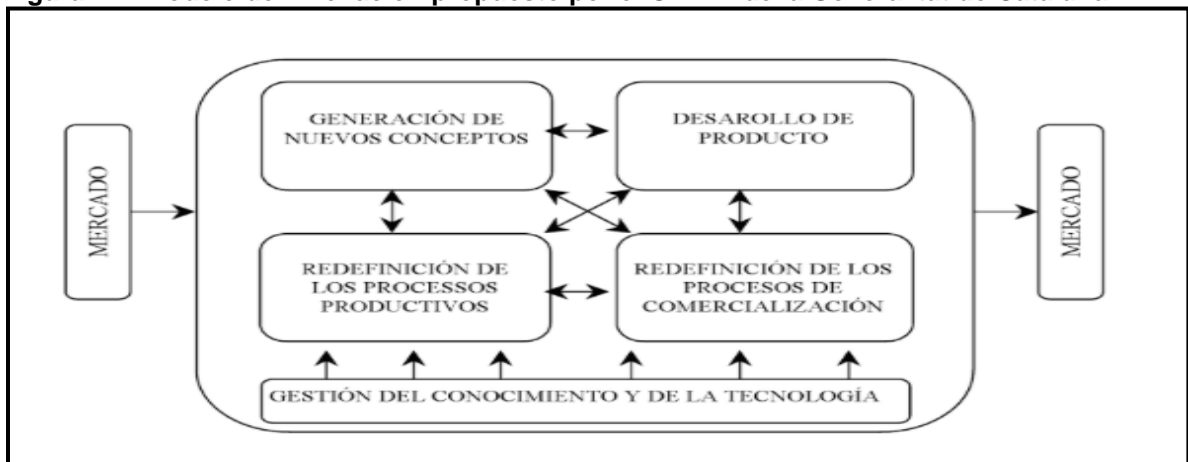
Una variante de este ha sido adoptada por el CIDEM (Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial) del gobierno de Cataluña, e incluye una nueva variante que conecta la gestión de conocimiento y la gestión de la tecnología en un contexto de mercado [v. figura 17].

Figura 16. Modelo de London Business School



Fuente: Escorsa & Valls (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Universidad Politécnica y Alfa Omega. p.30.

Figura 17. Modelo de innovación propuesto por el CIDEM de la Generalitat de Cataluña



Fuente: Escorsa & Valls (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Barcelona: Universidad Politécnica y Alfa Omega. p.30.

3.10.4 Modelo Kline

Escorsa & Valls (2003), consideran al modelo Kline (1985), [v. figura 18] como la propuesta más completa de todas, ya que tanto la relación de la ciencia y la tecnología como la innovación están presentes a lo largo de sus cinco etapas de desarrollo técnico para solucionar problemas en secuencia lineal: a) mercado potencial; b) diseño analítico o invención; c) detalle y prueba; d) rediseño y producción y, e) comercialización. Existen secuencias de retroalimentación en el cuerpo de la investigación y el conocimiento científico y tecnológico producido mediante en las etapas de investigación y el desarrollo fluye hacia la fase de innovación como una forma de respuesta a las exigencias del mercado comercial tras atravesar una fase de rediseño de procesos, a partir de la cual la empresa puede ofrecer un producto nuevo o mejorado para comercialización. El modelo considera

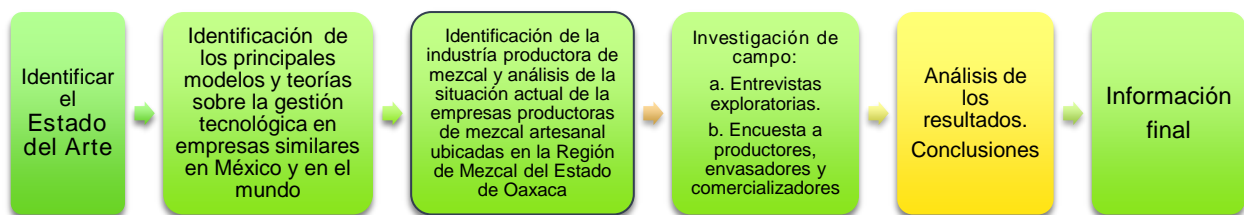
4. Diseño metodológico para la investigación

El presente capítulo contiene el diseño del método que guió el proceso de investigación en sus diversas fases. Para determinar los elementos que integran la etapa de la investigación de campo se utilizó la técnica de encuesta, a través del diseño de un instrumento —cuestionario validado y medido en su consistencia interna—, tomando como teórico el Modelo de Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación —PNGTi—. Se configuró la población y se determinó la muestra delimitando las variables de estudio; posteriormente, se seleccionó el tipo de muestreo a seguir de forma acorde al perfil de la población y se calculó el tamaño de la muestra. La información recolectada se procesó mediante herramientas estadísticas con el propósito de identificar las prácticas de la gestión de la tecnología y correlacionar las preguntas para comprobar la hipótesis de investigación.

4.1. Proceso de investigación

El proceso de investigación integra una serie de etapas integradas y dirigidas de forma sistemática y seriada [v. figura 19], que incluyen tanto los referentes teóricos sobre los que se sustenta el trabajo como la investigación de campo. El proceso de investigación se caracteriza por su carácter flexible, mismo que le permitió interactuar en un contexto de realidad social con el sujeto de estudio, es decir, con las empresas productoras de mezcal artesanal del estado de Oaxaca.

Figura 19. Proceso de la investigación



Fuente. Elaboración propia con base en, Herrera, A. *Seminario de Planeación e implementación de estrategias de innovación y cambio tecnológico*. Notas de la asignatura. Posgrado FCA-UNAM, 2014.

En la primera etapa de la investigación se examinó el estado del arte, recopilando las referencias necesarias para construir el marco teórico requerido para fundamentar las variables que conforman el constructo. Establecidos los referentes teóricos se inició la problematización de los elementos de la investigación para configurar el sujeto de estudio y definir el objeto —prácticas de gestión tecnológica en las unidades de análisis—, mismas que integran la hipótesis de investigación. En la segunda fase, se revisaron tanto las teorías como los modelos más relevantes en materia de gestión tecnológica, lo que permitió determinar al PNGTi como referente teórico del modelo de gestión tecnológica para empresas mexicanas, por lo que se identificaron las características distintivas de la gestión de tecnología.

La tercera fase se enfocó en el acopio de información relativa a la industria de mezcal artesanal, lo que implicó una exhaustiva revisión documental —tesis, libros, artículos de investigación y documentos institucionales, además de los informes

provenientes del Consejo Regulador Mexicano de Mezcal—. La información obtenida se complementó con la obtenida en entrevistas exploratorias. Los datos obtenidos se utilizaron como base para redactar el instrumento aplicado en la investigación de campo. Así mismo, la información permitió estructurar los elementos, variables y problemáticas asociadas a la industria productora de mezcal artesanal: situación actual, necesidad de explorar y profundizar en el uso de prácticas de gestión tecnológica, modos de gestión de la tecnología, motivos que llevan a la innovación, acciones de la industria en los estados de Oaxaca, Guanajuato, Durango, Guerrero, Zacatecas y San Luis Potosí. La información científica contribuyó a fundamentar teóricamente la investigación y a configurar algunos elementos empíricos que facilitaron la caracterización del objeto estudio, es decir, de las prácticas de gestión de tecnología y de las actividades de tipo tecnológico desarrolladas en las empresas a analizar.

En las entrevistas exploratorias —realizadas previamente a la investigación de campo—, participaron funcionarios del Gobierno Estatal de Oaxaca —incluyendo algunos especialistas en planeación y desarrollo económico—, con el propósito de hacer acopio de datos estadísticos e informes de gobierno. También se entrevistó a investigadores y académicos expertos en el tema de producción de mezcal y conservación del agave —Universidad Autónoma de Zacatecas; Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Universidad Tecnológica de la Mixteca y Universidad Autónoma Metropolitana (unidades de Xochimilco y Cuajimalpa)—; a integrantes del Consejo Oaxaqueño de Ciencia y Tecnología, y del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología, además de al Presidente del Consejo Regulador del Mezcal. Finalmente se aplicaron entrevistas a empresarios, productores, envasadores y comercializadores de mezcal artesanal.

Se redactó, a continuación, el instrumento a aplicar en la investigación de campo, basado en el Modelo PNGTi y en otros análisis comparativos referidos a la industria —nacional e internacional— de empresas productoras de bebidas alcohólicas⁹⁴. De esta forma pudo identificarse a los actores participantes en cada uno de los eslabones de la cadena de valor, al tiempo que surgían los primeros cuestionamientos: ¿Cuáles son las prácticas de gestión tecnológica considerada clave por los empresarios? ¿Cuál es el método para aplicar prácticas de gestión tecnológica? ¿Con qué frecuencia las empresas reciben asesoría de carácter tecnológico? ¿Por qué los empresarios llevan a cabo vigilancia tecnológica para proteger su patrimonio tecnológico? ¿Por qué los empresarios requieren formar alianzas para optimizar sus estructuras y capacidades de innovación? ¿Cómo dar respuesta eficiente a las expectativas de los clientes respecto a los productos?, por citar sólo algunos cuestionamientos. A partir de las respuestas a los mismos pudo empezarse a recopilar y construir evidencias empíricas y a establecer vínculos con la información teórica obtenida de la revisión literaria; a construir el método de investigación que respondiese a los objetivos del estudio y, finalmente, a diseñar una estrategia de investigación que permitiese la comprobación de la hipótesis.

⁹⁴ Camarena Adame, María Elena (2017), tabla bibliométrica, véase Anexo 4.

4.2 Método de investigación⁹⁵

Se seleccionó el método deductivo, por lo que el razonamiento transcurre de lo general a lo particular. Se tomó como punto de partida a la industria nacional productora de mezcal, ubicada en 9 estados productores de destilado, que cuentan con Denominación de Origen⁹⁶ (DO) [ver tabla 13].

Tabla 13. Estados que cuentan con DO, número de municipios productores de mezcal y porcentaje de producción.

Estados	Año de incorporación de la DO	Municipios (productores)	Porcentaje de producción - %
Oaxaca	1994	570	83.5
Guerrero	1994	81	3.5
Durango	1994	39	1.6
San Luis Potosí	1994	58-(1)	0.7
Zacatecas	1994	58-(1)	9.3
Guanajuato	2001	2	0.5
Tamaulipas	2003	11	0.0
Michoacán	2012	29	0.8
Puebla	2015	115	0.1

Fuente: Elaboración propia con base en *Informe 2015*. México: Consejo Regulador de Mezcal. Recuperado de: [http:// www.crm.org.mx/PDF/popup/](http://www.crm.org.mx/PDF/popup/) p. 1-33.

Entre los estados analizados destacó el de Oaxaca, principal productor de mezcal, que copa un el 80% del mercado nacional es de 80% y el 91.1% del de exportación (Consejo Regulador del Mezcal, 2016). Así, el tránsito de la totalidad de los estados productores al Estado de Oaxaca y su producción artesanal es lo que confiere al método de investigación su carácter deductivo.

4.3 Tipo de investigación

La investigación presentada corresponde a un diseño de orden cualitativo y cuantitativo, no experimental, transversal y causal, cuyas variables de estudio fueron medidas bajo un enfoque mixto —cualitativo y cuantitativo—, que refleja la aplicación de las prácticas de gestión de tecnología en el sector de las pequeñas empresas de tipo familiar productoras de mezcal artesanal con características⁹⁷ propias ubicadas en el estado de Oaxaca.

Siguiendo a Creswell (2009:266), la investigación se define como cualitativa debido al establecimiento de relaciones e interacciones entre las prácticas de gestión de tecnología y el conocimiento artesanal —heredado generacionalmente— utilizado por las empresas analizadas. Las prácticas de gestión tecnológica explicarán cómo y por qué dicho conocimiento tecnológico interviene en los procesos de elaboración artesanal; el modo en que dichos procesos se suceden de forma ordenada y

⁹⁵ Lacayo (2015). Seminario de Investigación en Ciencias de la Administración. Notas de clase.

⁹⁶ La DO es requisito indispensable para que los productores de mezcal puedan colocar el producto en el mercado, por lo que se considera una ventaja competitiva relevante.

⁹⁷ Como características propias se mencionan a las diferencias que tienen con los otros estados productores, como: la especie de agave, los utensilios utilizados, los insumos agua, madera e instalaciones de horno, tipo de fermentación y demás prácticas tecnológicas utilizadas a todo lo largo de la cadena productiva.

sistematizada; el uso de herramientas tradicionales por parte de las tecnologías y, finalmente, la necesidad ineludible de someter a vigilancia tecnológica las acciones realizadas para proteger tanto a la tecnología utilizada como al proceso productivo. Por lo que respecta al aspecto cuantitativo, se aplicaron indicadores relacionados con el ámbito social y de mercado (Fundación COTEC), recurso utilizado para medir el uso y transmisión de conocimiento, de nuevas estrategias de mercado y de prácticas tecnológicas cuyo objetivo es introducir en el mercado productos innovadores.

La investigación se define como *no experimental* debido a que el objeto de estudio —prácticas de gestión tecnológica— se analiza en su estado natural, sin que las variables sean manipuladas ni asignadas aleatoriamente a los fenómenos o a las condiciones (Kerlinger, 1979:116), dado que tanto éstas como sus efectos ya ocurrieron. Este tipo de análisis presenta mayor validez externa al permitir generalizar los resultados a fenómenos similares y estado natural (Gómez, 2006:113-34). Puede describirse como transversal causal puesto que se recolectaron los datos en un momento determinado del tiempo, con el propósito de describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado y desde una perspectiva de causalidad. Finalmente, se considera mixta debido al uso conjunto de fuentes documentales y de información recolectada en la investigación de campo.

4.4 Planteamiento del problema

Las empresas sujeto de estudio carecen de infraestructura tecnológica; sus trabajadores muestran niveles insuficientes de capacitación y en sus procesos productivos se percibe la falta de capacidades tecnológicas, además de niveles insuficientes a la hora de documentar las prácticas de conocimiento tradicional y tecnológico. La delimitación del problema a tratar puede sintetizarse en cuatro puntos relevantes:

- La insuficiente capacidad tecnológica: no existen métodos de medición del cambio tecnológico.
- La introducción de conocimientos, aprendizajes y capacidades tecnológicas⁹⁸ en las microindustrias mezcaleras deberá alinearse con el rescate y la preservación de los procesos de elaboración artesanal con el propósito de aunar las propiedades seculares del producto a la homogeneidad exigida por el mercado. A un producto final de estas características sólo podrá accederse mediante propuestas de GT capaces de estandarizar los procesos productivos de cultivo, producción y comercialización de la bebida, lo que necesariamente deberá redundar en incrementos de competitividad, productividad y rentabilidad.
- La industria no ha documentado los procesos de gestión tecnológica y de innovación en pro de un incremento de su eficiencia.

⁹⁸ Las capacidades tecnológicas se consideran capacidades científicas (Corona, 2004: 204)

- Es necesario descubrir el potencial de estos procesos y proteger la propiedad intelectual de los mismos.

4.5. Objetivos

4.5.1 Objetivo general

Identificar y analizar las prácticas de gestión tecnológica en las empresas productoras de mezcal artesanal ubicadas en el Estado de Oaxaca.

4.5.2 Objetivos específicos

1. Identificar las prácticas de gestión tecnológica de una muestra de empresas productoras de mezcal artesanal ubicadas en la Región del Mezcal del Estado de Oaxaca.
2. Determinar cuáles son las prácticas clave de gestión tecnológica para las empresas de estudio.
3. Identificar las prácticas de gestión tecnológica que expliquen las innovaciones.

4.6 Pregunta de investigación

4.6.1 Pregunta general

¿Cuáles son las prácticas de la gestión tecnológica de las empresas productoras de mezcal artesanal en el estado de Oaxaca que contribuyen a generar innovaciones?

4.6.2 Preguntas específicas

1. ¿Qué tipo de prácticas de gestión tecnológica realizan las empresas objeto de estudio?
2. ¿Cuáles son las prácticas clave de gestión tecnológica en las empresas objeto de estudio?
3. ¿Cuáles son las prácticas de gestión tecnológica que favorecen la innovación?

4.7 Hipótesis de investigación

Las empresas productoras de mezcal artesanal que incorporan prácticas de gestión de tecnología generan innovaciones.

4.8 Caracterización de la población y unidad de análisis

Tras analizar la industria productora de mezcal artesanal en los nueve estados de la República que cuentan con DO, se seleccionó el de Oaxaca, cuya producción artesanal constituye más del 84% de la producción total del estado, con una elevada presencia de la marca en el mercado nacional y en los internacionales. La Secretaría de Economía (2017), registra la existencia de 1076 empresas productoras de mezcal artesanal certificadas en el estado de Oaxaca, lo que permite localizar a la población objeto de estudio en una zona geográfica bien delimitada

en relación a la siembra y cultivo de agave, especie endémica destinada a la producción de mezcal artesanal, ubicada en los Valles Centrales y Sierra Sur del Estado a lo largo de siete distritos: Sola de Vega, Miahuatlán, Yautepec, Ejutla, Ocotlán, Zimatlán y Santiago Matatlán.

Cabe mencionar que, de las 1076 empresas registradas en el Estado, únicamente dos presentan procesos totalmente automatizados, tecnificados e industrializados, por lo que, si bien alcanzan altos niveles de producción, presentan un producto carente de las propiedades aromáticas, de textura y aperlado propias del mezcal artesanal.

4.8.1 Determinación de la población y de la muestra

Se delimitó como población de estudio a 1074 empresas productoras de mezcal artesanal que cuentan con la certificación de DO, ubicadas en siete distritos del Estado de Oaxaca⁹⁹. Las citadas empresas se definen como fabricantes de mezcal artesanal bajo un mismo proceso totalmente manual, con utensilios artesanales, bajo los mismos procedimientos señalados por el conocimiento tradicional heredado y transmitido generacionalmente. Presentan tamaño físico y capacidades de producción similares bajo idénticas condiciones socioeconómicas y productivas, además de consumir el mismo insumo —especie endémica de agave—. De acuerdo a la localidad el proceso de elaboración se define —de acuerdo a la actualización de la NOM-070-SFO— como artesanal o ancestral; ambos procesos productivos son considerados junto al tipo de agave —silvestre o de siembra— como elementos relevantes para la delimitación de las unidades de estudio y de las características que deben asociarse a la población incluida en la muestra, así como para verificar e identificar las prácticas de gestión tecnológica de las empresas analizadas.

Criterios de inclusión: Empresas de tipo familiar que producen mezcal artesanal en el Estado de Oaxaca que cuentan con maestros mezcaleros a quienes se ha transmitido el conocimiento tradicional, la tecnología propia con que se conduce el proceso productivo manual y las herramientas heredadas de la familia que ha venido procesando el mezcal artesanal en un lapso temporal superior a 10 años.

Como criterios de exclusión: Empresas que procesan mezcal industrial, es decir, que cuentan con autoclave y tolvas de aluminio, cortadoras industriales y procesos productivos totalmente tecnificados.

4.8.2 Tamaño de la muestra

Con la finalidad de proporcionar a la investigación la mayor representatividad posible se determinó aplicar un muestreo por cuotas, de carácter no probabilístico, en el que la muestra reunida cuenta con la misma proporción de sujetos que la totalidad de la población respecto al fenómeno analizado. El muestreo por cuotas se basa en la distribución de las características —rasgos conocidos o comportamientos— de la población previamente conocidos y que deben aparecer

⁹⁹ Subsecretaría de Economía, marzo, 2017. (Reunión de trabajo con empresarios productores de mezcal).

en la muestra representativa de modo acorde al fenómeno enfocado (Kerlinger, 2002:160), que en el caso que aquí se presenta son las prácticas de gestión tecnológica. Este tipo de muestreo —ubicado geográficamente en los siete distritos de la región productora de mezcal artesanal en el Estado de Oaxaca— enfatiza que el investigador encargado del mismo debe conocer en profundidad las características poblacionales. Adicionalmente, el muestreo por cuotas permite elegir informantes conocidos y caracterizados por estratos —productores, envasadores y comercializadores— lo que convierte en representativos a todos los informantes participantes en el proceso productivo de mezcal artesanal que ejecutan prácticas de gestión tecnológica a lo largo de la cadena de valor. El método busca obtener información relevante que permita la comprobación de la hipótesis.

Se optó por este tipo de muestreo debido a que la falta de un listado preciso de las empresas productoras de mezcal artesanal en el estado de Oaxaca impedía la aplicación de los de tipo probabilístico, dado que no se podía enumerar a las empresas para otorgarles la aleatoriedad debida, impidiendo la posibilidad de que las probabilidades de elección fueran idénticas para todas las empresas. Por otra parte, el conocimiento previo —fuentes de referencia numerosas— de las características de la población segmentada en cuanto a su ubicación geográfica en los distritos productores de mezcal artesanal —región tecnológica—, facilitó la aplicación del muestreo por cuotas.

Con el propósito de determinar el tamaño de la población —1074 empresas— se utilizó una fórmula estadística¹⁰⁰, que consideraba un estimador puntual que permitiese calcular el tamaño de la muestra n .

$$n = Z^2 \sigma^2 / \delta^2$$

Donde:

z = Nivel de confianza para realizar el muestreo es de 95 %, $z = 1.96$

σ = estimación de desviación estándar de la población

δ^2 = error probable del 0.2.

Se consideró un nivel de confianza del 95%, en el que el riesgo de que no exista significancia sería de 0.05; el valor considerado en la escala estandarizada fue $Z = 1.96$, donde las medias muestrales tratan de aproximarse a la media poblacional; la probabilidad de error en el muestreo o nivel de tolerancia fue de 0.2, que es la diferencia entre la media muestral y la media universo; además, se estimó una desviación estándar de la población de 0.6 de acuerdo al parámetro de estudio.

El cálculo que determina el tamaño de una muestra de 35 personas informantes se presenta a continuación.

¹⁰⁰ (Kerlinger, 2002) Investigación del comportamiento. México: McGraw-Hill. p. 267.

$$n = Z^2 \sigma^2 / \delta^2 = (1.96)^2 (0.6)^2 / (0.2)^2 = (3.842) (0.36) / 0.04 = 1.383 / 0.04 \\ = 34.6 \approx 35 \text{ productores de mezcal artesanal}$$

a. En relación con los criterios de inclusión

Los informantes fueron elegidos de acuerdo con los actores mencionados en la figura 1 —Estructura de la cadena de valor agave–mezcal, p.20—, considerando los participantes de cada eslabón de la cadena —productor, envasador y comercializador—. Dichos informantes estaban relacionados con empresas productoras de mezcal artesanal ubicadas en la Región del Mezcal del Estado de Oaxaca certificadas con DO que participaban en el mercado nacional o en el de exportación. Por ende, la muestra se conformó con:

Productores, envasadores y comercializadores de las empresas productoras de mezcal artesanal; personal administrativo y técnico; maestros mezcaleros; empresarios; expertos en la producción de mezcal artesanal —COMERCAM, CONACYT— e investigadores relacionados con el proceso productivo artesanal del mezcal de Oaxaca; investigadores universitarios o pertenecientes a otras instituciones académicas; empresarios de comercialización, dueños de restaurantes o puntos de venta de mezcal artesanal.

b. En relación con los criterios de exclusión

- a) Actores relacionados con mezcales producidos con agaves químicamente contaminados por el uso de plaguicidas u otros productos para evitar enfermedades de la planta.
- b) Productores que añaden sustancias químicas en la elaboración del mezcal —etanol para acelerar la fermentación; acetonas u otras sustancias químicas artificiales endulzantes o saborizantes aun cuando sean de carácter natural como la avellana, vainilla, menta, amargos o cítricos utilizados para otorgar el sabor abocado a crema o gusano—.
- c) Informantes que produzcan mezcal no artesanal dado que utilizan procesos automatizados y grandes tolvas de acero.
- d) Informantes con menos de cinco años de experiencia en el conocimiento de la industria productora de mezcal.

Adicionalmente se consideró que, si bien las empresas productoras de mezcal desarrollan un mínimo de capacidades tecnológicas para sobrevivir en el mercado, la mayoría de ellas han identificado prácticas tecnológicas para desarrollar la eficiencia en el proceso productivo y en la comercialización. Por otra parte, el conocimiento tradicional y la necesidad de gestionarlo se presenta como un punto relevante de la investigación dado su impacto en la apertura de nuevos mercados y en el uso eficiente de recursos de las empresas, además de su capacidad para agregar valor al producto.

4.9 Convocatoria, prueba piloto y aplicación del instrumento

Se llevó a cabo una reunión en las oficinas de la Delegación Secretaría de Economía en la que se ubica la Dirección de ProMéxico en el Estado de Oaxaca. Fue convocada por la misma Secretaría, a través del Consejo Regulador del Mezcal-CRM, a partir de un directorio que cuenta con más de 800 socios registrados en el Estado de Oaxaca, de los que se seleccionaron 60 en función de los siguientes criterios: a) empresarios productores de mezcal artesanal que en proceso de implementar la NOM-SCFI-070; b) capacidad de la sala; c) cercanía de las localidades de ubicación de los invitados a la ciudad de Oaxaca, lo que no impidió que asistieran algunos productores de localidades geográficamente alejadas o con dificultades de transporte para acceder a la capital del estado.

La invitación fue extendida telefónicamente por dicho Consejo y verificada por correo electrónico entre quienes contaban con dicho medio de comunicación. Finalmente, asistieron 35 productores de mezcal artesanal, a quienes se aplicó el instrumento [v. anexo 1].

Cabe mencionar que, previamente, el instrumento fue piloteado en cuatro ocasiones: a) aplicación en un palenque con destilación de olla de barro ubicado en la localidad de Santa María de Minas, Distrito de Ocotlán; b) aplicación en la región mixteca-Huajuapán; c) aplicación en un palenque de la ciudad de Matatlán y, d) aplicación en las oficinas de una marca productora y comercializadora de mezcal artesanal ubicada en la ciudad de la Oaxaca. A partir de los resultados obtenidos se efectuaron los ajustes necesarios para cumplir con los objetivos de la investigación e identificar los elementos que condujesen a la comprobación de la hipótesis.

4.10 Técnicas de recopilación de información

4.10.1 Técnica de encuesta

La técnica de encuesta se utiliza con frecuencia en investigaciones científicas de naturaleza social, dado que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analizan datos específicos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características poblacionales de interés sociológico, con precisión y efectividad (Campbell & Katona, 1953; Kerlinger, 2002).

Como técnica, la encuesta cuenta con la ventaja de su facilidad para sistematizar la información, lo que le otorga elevados niveles de confiabilidad en la obtención de datos relevantes, especialmente cuando el instrumento se aplica de modo personal, lo que permite a los informantes plantear aclaraciones sobre posibles dudas de los ítems. Sin embargo, en ocasiones los encuestados pueden no ser proclives a proporcionar la información deseada, presentar dificultades de comprensión en cuanto a los ítems, carecer del conocimiento necesario para responder a los mismos de forma exacta, lo constituye una desventaja evidente de la técnica. En otras ocasiones, la encuesta misma no profundiza en los temas a tratar, ya sea por falta

de tiempo de los informantes o de recursos económicos del aplicador (Kerlinger, 2002:554-56).

Por otra parte, la técnica de encuesta recomienda utilizar un plan o gráfica de flujo para bosquejar su diseño y los pasos subsecuentes. El plan de flujo de la encuesta es la construcción del instrumento de medición de las variables de estudio, mediante un cuestionario estructurado de preguntas que responden directamente a los objetivos. Incluye la definición del universo poblacional a estudiar con el propósito de delimitar las características de las unidades de análisis, el cálculo de tamaño de la muestra y el tipo de muestreo a aplicar. El plan de flujo inicia con los objetivos de la encuesta y continúa con una lista de instrucciones que se recomienda ubicarse al inicio del cuestionario; así mismo, delimitar el tiempo de aplicación que, en general, no debe superar los 30 minutos (Kerlinger, 2002: 546).

Para efectos de la presente investigación, la encuesta se abocó a determinar la incidencia y las interrelaciones de las funciones del modelo de PNGTi, así como las acciones derivadas de los procesos efectuados en las unidades de análisis, de modo que se pudiera revelar la naturaleza de las variables —hechos y procesos— y la sistematización de las prácticas de gestión tecnológica efectuadas por los empresarios productores de mezcal artesanal. De esta manera, mediante un proceso de muestreo riguroso y de un diseño igualmente prolijo de la investigación, pudo responder al problema de investigación y encontrar soluciones al mismo, con la pertinencia y rigurosidad que exigen las ciencias sociales. El cuestionario aplicado (Malhotra, 2008) se estructuró en función de las prácticas de gestión tecnológica sobre el esquema propuesto por el modelo del PNGTi, con un bloque inicial de preguntas abocadas a conocer el perfil sociodemográfico de los informantes.

4.10.2 El instrumento

El cuestionario es una herramienta de medición de variables, que contiene las características y elementos del constructo y cuyo uso permite, a partir de las frecuencias de respuesta, obtener información específica; así mismo, ofrece al investigador la posibilidad de comprender en profundidad el fenómeno analizado a partir de la operacionalización de las variables seleccionadas. La información se recopila mediante preguntas escritas de alternativa fija efectuadas al informante, quien puede seleccionar una serie de respuestas adecuadas a la situación real, mismas que, gracias al formato del instrumento, pueden ser codificadas sistemáticamente (Malhotra, 2008:281).

Los objetivos específicos de cualquier cuestionario son: a) hacer acopio de la información a partir de un conjunto de preguntas específicas que los informantes deben responder; b) motivar o alentar al informante a cooperar con la información y el conocimiento como experto en el tema; c) Evitar errores de respuesta, lo que implica la necesidad de verificar la validez de su diseño y la correspondencia de los ítems con los objetivos de la investigación. Derivado de ello, el diseño del cuestionario de acuerdo a las indicaciones de Malhotra (2008) debe: a) especificar la información requerida; b) definir el tipo de método de aplicación — personal,

correo electrónico, teléfono—; c) determinar el contenido de las preguntas; d) diseñar las preguntas para superar la posible falta de disposición del encuestado o su conocimiento del tema; e) decidir sobre la estructura de las preguntas; f) determinar la redacción de las preguntas; g) disponer las preguntas en el orden correcto; h) identificar la forma y distribución; i) reproducir el cuestionario y, j) efectuar una prueba piloto.

4.10.3 Diseño del cuestionario

La estructura final del cuestionario aplicado en la presente investigación tiene como referente teórico al modelo PNGTi, herramienta analítica que comprende las cinco funciones básicas de gestión tecnológica que, en este trabajo, se consideran como prácticas de gestión tecnológica — vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar— [v. anexo 2]. El uso del modelo PNGTi se debe a que dichas prácticas de gestión tecnológica, cuando se aplican a las empresas analizadas, interactúan en todas las áreas de la administración empresarial a través de los diferentes procesos efectuados por la organización, lo que permite explicar el modo en que se articulan las acciones tecnológicas y su integración en un sistema de gestión de tecnología dentro de la organización. Adicionalmente, cuando las empresas documentan las actividades de los proyectos, se facilita la percepción de las relaciones establecidas al mostrar el modo en que las áreas de competencia de gestión tecnológica y sus actividades —gestionadas secuencial y sistemáticamente por la gestión tecnológica— son de naturaleza administrativa, técnica, comercial y operativa, lo que debe considerarse una ventaja competitiva para las organizaciones. Finalmente, cabe destacar que el uso del modelo PNGTi como referente para el tipo de empresas estudiadas presenta las ventajas que a continuación se anotan: a) fortalecer el conocimiento para crear y desarrollar sistemas de gestión; b) incorporar procesos para aprovechar recursos tecnológicos; c) generar ventajas competitivas aprovechando la tecnología y, d) identificar la ubicación de la tecnología y sus formas de apropiación y transferencia.

La totalidad de los ítems del cuestionario guarda relación directa con cada una de las funciones —prácticas de gestión tecnológica para efectos de la presente investigación— del modelo PNGTi. Dichas prácticas se integran en cada uno de los procesos organizacionales, ubicando el esfuerzo tecnológico de la organización frente a los mercados y competidores, lo que permite destacar las variables endógenas y exógenas de las empresas, así como considerar los recursos financieros y la importancia del capital humano¹⁰¹ poseedor del flujo de conocimiento requerido para la realización de las actividades tecnológicas que repercutan en la transformación de la organización requerida para el éxito de la producción.

Para asegurar la correcta redacción de las preguntas se siguieron los criterios de Kerlinger (2002:634-635): a) relación del ítem con el problema y los objetivos de investigación; b) redacción del ítem acorde a la información a obtener —preguntas

¹⁰¹ Corona & Dutrénit (1999); Dutrénit & Vera-Cruz (2009).

abiertas si se desea dar razones o aportar nuevos conocimientos—; c) redacción clara de los ítems, especialmente en aquellos de opción múltiple; d) las preguntas conducentes sugieren respuestas sin que ello suponga una amenaza a la validez del instrumento; e) incluir ítems que verifiquen la veracidad de otros ítems para evitar la invalidez del instrumento y, f) incluir diversos tipos de ítems —abiertos, cerrados, dicotómicos, de opción múltiple— para garantizar la validez del instrumento.

Finalmente, cabe destacar que el cuestionario aplicado contó con las indicaciones pertinentes para que los informantes pudieran responder adecuadamente a las preguntas planteadas, señalando de modo explícito que la información obtenida sería utilizada exclusivamente con fines académicos, y que se incluiría un proceso de retroalimentación a dichos informantes.

4.10.3.1 Referente teórico y operacionalización de variables de estudio

Con el propósito de fundamentar el contenido del cuestionario, la tabla 14 recoge la operacionalización de las variables y su relación tanto con el referente teórico PNGTi como con otros trabajos de investigación alusivos a las mismas.

Tabla 14. Prácticas de GT y operacionalización de las variables de estudio.

Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación			Procesos	Fundamentación teórica	
Prácticas de GT	Procesos de Gestión de Tecnología	Componente	Variable de estudio	Autores	
1. Vigilar Es la búsqueda en el entorno de señales e indicios que permitan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación que impacten en la empresa.	1.1. Benchmarking: Proceso de evaluación de productos, formas de operación y métodos de organización en relación con lo de sus competidores o los líderes de las organizaciones.	Proceso de evaluación de producto	Evaluación de producto.	Jasso. J. (2004)	
		Formas de operación	Capacidades de gestión es una tendencia de factores organizacionales con conocimiento tecnológico.	Bell y Pavit(1994)	
		Métodos de la organización	Método de producción y flujos de información tecnológica.	Corona y Hernández (2000) / Dini, Corona y Jaso, (2002)	
	1.2. Elaboración de estudios de mercado y clientes.	1.2.1. Elaboración de estudios de mercado	Diagnóstico empresarial. (Casalet y Casas, 1998). (Rebeca de Gortari, 2007)	Casalet y Casas (1998). Rebeca de Gortari (2007)	
		1.2.2. Elaboración de estudios para la caracterización de clientes	Conocimiento de clientes y competidores. (Corona, Dutrénit y Hernández, 1994).	Corona, Dutrénit y Hernández (1994)	
	1.3. Monitoreo tecnológico o vigilancia tecnológica	1.3.1. Sistemas para evaluar el avance tecnológico	Sistemas de registro de tecnologías	Cadenas de valor: Gereffi (2011), Kaplinsky (2009) Morris (2009), Scmitz (1999), Sturgeon (2009)	
		1.3.2. Normas	Denominación de Origen/ Calidad	Rabelloti y Pietrobelli (2011)	
		1.3.3. Ventaja competitiva	Oportunidades de crecimiento del negocio	Conocimiento Tácito: Nonaka & Takeuchi (1999) Polanyie,(1996) y Valhondo (2003:31) Michel Porter (1991:2008)	
	2. Planear Es el desarrollo de un marco estratégico tecnológico, que le permite a la organización seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Implica la elaboración y revisión de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos.	2.1. Planeación de tecnología	2.1.1. Diagnóstico y pronóstico tecnológico	Trayectoria tecnológica y ciclos de vida producto	Jasso. J (1999)
			2.1.2. Estrategia tecnológica	Planeación estratégica y tecnológica	García-Torres (2008)
2.1.3. Líneas de acción en innovación			Teoría organizacional. Innovación	Drucker (2002), Daft (2005). Medellín (2010)	
2.1.4. Financiamiento			Planeación estratégica	Rosenberg (1993)	
2.2. Cartera de proyectos Tecnológicos		2.2.1. Proyectos Tecnológicos	Administración de proyectos de innovación tecnológica	Cadena, Castaños, Machado, Solleiro y Waissbluth (1986)	

3. Habilitar Es la obtención de tecnológicas y recursos necesarios, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de proyectos incluidos en la cartera	3.1. Adquisición de tecnología	3.1.1. Adquisición de tecnología	Aprendizaje y capacidades tecnológicas	A.O-Veracruz(2007). Villavicencio y Arvantis
			Alianzas	Barton, Leonar (1995), Torres Vargas (2006)
	3.2. Asimilación de tecnología	3.2.1. Asimilación de tecnología	Información Tecnológica	Corona, J. y Lara, A. (1997)
	3.3. Desarrollo de tecnología: investigación y desarrollo tecnológico	3.3.1. Investigación y desarrollo tecnológico	Conocimiento Tácito y explícito	Nonaka y Takeuchi(1982, 1994, 1995) Nelson y Winte (1991) Davenport y Prusak (2001)
	3.4. Transferencia de tecnología	3.4.1. Transferencia de tecnología	Transferencia de tecnología	Corona, Lara, Villavicencio Martínez, 2005 Redes de conocimiento- Casas (2007)
	3.5. Gestión de cartera de proyectos tecnológicos	3.5. Gestión de cartera de proyectos tecnológicos	Gestión de proyectos	Perrow (1967) Casas (2006:417) Corona, JM.(2011)
	3.6. Gestión de personal tecnológico	3.6. Gestión de personal tecnológico	Capital Humano	Solleiro y Del Valle: Recursos humanos (1993:354) Corona (1996)
	3.7. Gestión de recursos financieros	3.7. Gestión de recursos financieros	Tecnología y economía	Rosenberg (1979)
3.8. Gestión de conocimiento	3.8. Gestión de conocimiento	Capacidades de gestión es una tendencia de factores organizacionales con conocimiento tecnológico/ Capital humano y medio para gestionar conocimiento	0-Veracruz 2004, 2009/ Dutrenit, Torres Vargas, 2006 De Gortari R (2007:336) Drucker (1998) Villavicencio y Arvantis(2007) Solleiro y Castañón Herrera, Castañón, Solleiro (2008) Medellin y Arvantis (2007) Herrera, A. (2008)	
4. Proteger Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización, generalmente mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual	4.1. Gestión de la propiedad intelectual	4.1.1. Explotación Comercial	Activo intelectual	Villavicencio y Arvantis(2007) Solleiro y Castañón Herrera, Castañón, Solleiro (2008) Medellin y Arvantis (2007) Herrera, A. (2008)
		4.1.2. Protección de patrimonio tecnológico	Protección de patrimonio tecnológico	Torres (2006:15)
5. Implantar Es la realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado, o la adaptación de un proceso nuevo sustancialmente mejorado	5.1. Innovación de proceso	5.1.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de proceso.	Prácticas hacia la innovación de producto	Herrera, Castañón, Solleiro (2008) Bautista, Orozco y Terán (2015:5) Nelson y Winter (1991)
	5.2. Innovación de producto	5.2.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de producto.	Capacidades tecnológicas externas e internas	Jasso, J. (2007) Arventis y Dutrenit (1995) Vargas (2006:13)
	5.3. Innovación de mercadotecnia	5.3.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de mercadotecnia	Ciclos de vida y mercado	Jasso, J. (2007)
	5.4. Innovación organizacional	5.4.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación en la organización	Alianzas estratégicas para la comercialización	Casas, R., Villavicencio, Díaz López (2007)
			Planes de innovación y mejora continua	Herrera, A. (2008). Gonsen (1998) Corona (1996). Prácticas tecnológicas hacia la capacidad innovadora en la organización

Fuente: Elaboración propia con base en Fundación Premio Nacional de Tecnología (2013). *Modelo Nacional de Gestión de Tecnología*. XVI Edición. (p.33) y en el resto de los autores citados en la tabla.

4.10.3.2 Estructura del cuestionario

El cuestionario, conformado por 97 ítems, se estructuró en dos secciones, de las cuales la primera consta de 15 ítems de naturaleza abierta y cerrada referidos a datos generales y de carácter sociodemográfico del informante —escolaridad, relación con la empresa, integración en la estructura de la organización, problemáticas actuales del sector productivo, futuro de la empresa, entre otros— [ver anexo 3]. La segunda sección —compuesta por 82 ítems— a su vez estructurada en cinco dimensiones correspondientes a las cinco funciones del modelo de PNGTi —vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar— que en esta investigación se asocian con las prácticas de gestión de la tecnología. Cada ítem, de opción múltiple, mide la función y los procesos de las citadas prácticas con el propósito de mostrar la frecuencia, el método y el medio con que se realizan las prácticas de gestión tecnológica [v. tablas 15 y 16].

Tabla 15. Cuestionario: Estructura, tipo de ítems y escalas de medición

Cuestionario	Número de preguntas	Tipo de pregunta y escala
Datos Generales	15	Preguntas abiertas —perfil del encuestado y visión prospectiva de las empresas—. Preguntas cerradas con escalas de opción múltiple.
Vigilar	24	Medición de la frecuencia de ocurrencia en la función vigilar: Escala ordinal Likert. Medición del método o medio de la función: Escala nominal de opción múltiple.
Planear	18	Medición de la frecuencia de ocurrencia en la función planear: Escala ordinal Likert. Medición del método o medio de la función: Escala nominal de opción múltiple.
Habilitar	23	Medición de la frecuencia de ocurrencia en la función habilitar: Escala ordinal Likert. Medición del método o medio de la función: Escala nominal de opción múltiple.
Proteger	6	Medición de la frecuencia de ocurrencia en la función proteger: Escala ordinal Likert. Medición del método o medio de la función: Escala nominal de opción múltiple.
Implantar	11	Medición de la frecuencia de ocurrencia en la función implantar: Escala ordinal Likert. Medición del método o medio de la función: Escala nominal de opción múltiple.

Fuente. Elaboración propia con base en Modelo Nacional de Gestión de Tecnología XVI Edición 2016.

Tabla 16. Ejemplo de preguntas de frecuencia de prácticas de gestión de tecnología

Práctica de GT	Frecuencia de prácticas de GT	Pregunta
Vigilar	Frecuencia en evaluación de procesos, formas de operación y aplicación de las buenas prácticas	¿Cada cuando se evalúa los productos, procesos o necesidades de los clientes?
Planear	Frecuencia en realizar nuevos proyectos, cumplimiento de objetivos	¿Con qué frecuencia realiza nuevos proyectos, innovaciones?
Habilitar	Frecuencia para adquirir tecnología	¿Con qué frecuencia compra nueva tecnología?
Proteger	Identificación del patrimonio	¿Con que frecuencia revisa si cuenta con nuevo patrimonio?
Implantar	Frecuencia en innovación de producto o mercadotecnia	¿Con qué frecuencia realiza innovación de producto o de mercadotecnia?

Fuente. Elaboración propia con base en el Modelo Nacional de Gestión de Tecnología XVI Edición 2016.

Los ítems abocados a la indagación del tipo de método facilitan el conocimiento de los procesos utilizados por las empresas analizadas y la descripción del nivel de especialización en la elaboración del producto. Por lo que respecta a los ítems referidos a la práctica de gestión tecnológica vigilar que responden al tipo de método utilizado, buscan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación en las empresas analizadas, además de explorar su situación actual con propósito de: conocer las necesidades de los clientes, el comportamiento de los competidores, la necesidad de forjar alianzas, la existencia prácticas de gestión de tecnología como el *benchmarking*, la elaboración de estudios de mercado, o formas de operación en relación a la competencia y las estrategias a seguir para ser competitivos a través del monitoreo tecnológico.

Los ítems referidos a la práctica de gestión tecnológica planear que responden al tipo de método utilizado pretenden conocer las líneas de acción tecnológica que deriven en ventajas competitivas, así como si existe en las empresas analizadas planeación estratégica o si cuentan con algún otro tipo de plan que incluya tecnología y/o elaboración de una cartera de proyectos tecnológicos que puedan contribuir al desarrollo de la empresa en los ámbitos económico, social, ecológico o de capital humano. Por lo que respecta a los ítems referidos a la práctica de gestión tecnológica habilitar que responden al tipo de método utilizado se enfocan en el método de captación de recursos humanos, financieros, materiales, así como de los conocimientos y tecnologías necesarias para realizar sus proyectos; comprende una gestión de recursos humanos, financieros y materiales, así como la gestión de conocimientos, para la realización de proyectos de adquisición, investigación, desarrollo, transferencia y asimilación de tecnología.

Los ítems referidos a la práctica de gestión tecnológica proteger que responden al tipo de método utilizado pretenden conocer el método de salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización. Misma que requiere de la definición de una estrategia de protección del patrimonio tecnológico, como sucede con los títulos de propiedad intelectual —que incluyen explotación comercial, licenciamientos, cesión de derechos— y otros métodos específicos que protejan la gestión del conocimiento utilizada en la organización. En relación con los ítems referidos a la práctica de gestión tecnológica implantar que responden al tipo de método utilizado, los cuestionamientos van desde la realización de proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado; o, en su caso, la adaptación de un proceso nuevo sustancialmente mejorado, con lo que podrían plantearse indicadores que se utilicen para medir los beneficios económicos de la actividad tecnológica.

Con el propósito de conocer el nivel de madurez de las empresas analizadas en materia de prácticas de gestión de tecnológica, se cuestiona en relación con el medio utilizado en el proceso vigilar; es decir, se pretende conocer el medio que facilita a las organizaciones el cumplimiento de sus expectativas de sus clientes, el medio o práctica que aplica para conocer las nuevas regulaciones. De esta manera se muestra el dominio de la organización en el proceso vigilar y sus resultados. Por lo que respecta a los ítems referidos a las prácticas de gestión tecnológica del

proceso de planear indagando sobre el medio utilizado por la organización para cumplir con sus objetivos y el medio para seleccionar las líneas de acción que deriven en ventaja competitiva.

Los ítems referidos a las prácticas de gestión tecnológica del proceso habilitar cuestionan sobre el medio utilizado para la adquisición de tecnología, alianzas, asimilación tecnológica, desarrollo de proyectos, transferencia tecnológica y gestión de proyectos tecnológicos, gestión de personal tecnológico, gestión de recursos financieros y gestión del conocimiento. Por otra parte, los ítems referidos a las prácticas de gestión tecnológica del proceso proteger, permiten conocer el medio para documentar los métodos y procedimientos de gestión de tecnología, así como el cumplimiento de las normas de calidad, de Denominación de Origen y los documentos que salvaguardan el patrimonio tecnológico. Finalmente, los ítems referidos a las prácticas de gestión tecnológica del proceso implantar se dirigen a conocer los recursos utilizados en la explotación de la innovación de proceso, producto, organización y mercadotecnia, con propósitos de averiguar la capacidad y madurez de la empresa en materia de gestión tecnológica y si ésta influye en el incremento de la innovación.

4.11 Ponderación de las variables de estudio

Para ponderar la frecuencia de las prácticas de gestión tecnológica se utilizó por ser una variable de tipo nominal, se mide con una escala ordinal de Likert — *Nunca, Pocas veces, Frecuentemente, Casi siempre y Siempre*—, ya que se trata de una variable nominal. Esta escala sistematiza la información recolectada a partir de la aplicación del instrumento referida a la frecuencia de las prácticas de GT en los procesos correspondientes al referente teórico del modelo PNGTi. La escala se utiliza para variables cualitativas y su ponderación se equipará con una jerarquía de 1 —uno— a cuatro —4— de forma que la respuesta *siempre* corresponde a la calificación más alta —4— y, la respuesta *nunca*, a la calificación más baja —0— [ver tabla 17].

Tabla 17. Escala ordinal de Likert

Opciones escala Likert	Ponderación	Puntaje [®] máximo
Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		
Escala Likert		4
Nunca	0	
Pocas veces	1	
Frecuentemente	2	
Casi siempre	3	
Siempre	4	

Fuente: Elaboración propia con base en, Herrera (2014). *Seminario de Planeación e implementación de estrategias de innovación y cambio tecnológico*, Notas de la asignatura de la Especialidad en Alta Dirección, Posgrado FCA-UNAM, 2014.

Respecto a los ítems que miden la variable cualitativa, se utilizó una escala conceptual para cada uno de los procesos de las prácticas de gestión de tecnología,

con una doble ponderación: a) ítems de una sola opción y, b) ítems dónde debe elegirse entre varias opciones [v. tabla 18].

Tabla 18. Escala conceptual

		Marque X (en mayúscula)	Un solo INCISO	
53. ¿Cómo le asigna valor a sus tecnologías?				2
	No le asigno valor		0	
	Utilizo un método propio		2	
	Contrato a un valuator de tecnologías		2	
	Determino el valor durante la negociación con un tercero interesado (comprador, licenciataria, etc.)		1	
	Otro		1	
		Marque X (en mayúscula)	Un o más INCISOS	
54. ¿Qué productos forman parte de la entrega de tecnologías?				5
	Títulos de patente u otras figuras de propiedad intelectual		1	
	Manuales		1	
	Artículos publicados		1	
	Paquete tecnológico		1	
	Otros		1	

Fuente: Elaboración propia con base en, Herrera (2014). *Seminario de Planeación e implementación de estrategias de innovación y cambio tecnológico*, Notas de la asignatura de la Especialidad en Alta Dirección, Posgrado FCA-UNAM, 2014.

Finalmente, la tabla 19 muestra un valor diferente en cada una de las prácticas de gestión tecnológica a causa del número de ítems, lo que origina que el total de las prácticas de gestión tecnológica presente un puntaje de 104. Sin embargo, este valor no indica diferencias en la importancia conferida a los ítems, sino que a cada uno de ellos se le otorgó un valor del 100%.

Tabla 19. Valores de las prácticas de gestión de tecnología

Prácticas de Gestión Tecnológica	Procesos de Gestión de Tecnología	Operacionalización de las variables	Puntaje de Ponderación
1. Vigilar Es la búsqueda en el entorno de señales e indicios que permitan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación que impacten en la empresa	1.1. Benchmarking: proceso de evaluación de productos, formas de operación y métodos de organización de acuerdo a sus competidores. Prácticas que mejoran procesos.	1.1.1. Proceso de evaluación de producto	Valor de las prácticas de Gestión tecnológica en VIGILAR es 104
		1.1.2. Formas de operación	
		1.1.3. Métodos de la organización	
	1.2. Elaboración de estudios de mercado y clientes - Innovaciones	1.2.1. Elaboración de estudios de mercado	
		1.2.2. Elaboración de estudios para la caracterización de clientes	
		1.2.3. Ventaja competitiva	
1.3. Monitoreo tecnológico o vigilancia tecnológica: proceso sistemático de identificación y evaluación de los avances tecnológicos.	1.3.1. Sistemas para evaluar el avance tecnológico		
	1.3.2. Normas		
2. Planear Es el desarrollo de un marco estratégico tecnológico, que le permite a la organización seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Implica la elaboración y revisión de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos.	2.1. Planeación de tecnología. Elaboración y revisión de un plan tecnológico.	2.1.1. Diagnóstico y pronóstico tecnológico	Valor de las prácticas de Gestión tecnológica en PLANEAR es 76
		2.1.2. Estrategia tecnológica	
		2.1.3. Líneas de acción en	
		2.1.4. Financiamiento	
	2.2. Cartera de proyectos Tecnológicos	2.2.1. Proyectos Tecnológicos	
3. Habilitar Es la obtención de tecnológicas y recursos necesarios, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de proyectos incluidos en la cartera. Es un conjunto de procesos sistemáticos o actividades de administración que se emplean con la finalidad de asegurar que la tecnología utilizada sea la adecuada.	3.1. Adquisición de tecnología	3.1.1. Adquisición de tecnología	Valor de las prácticas de Gestión tecnológica en Habilitar es 73
	3.2. Asimilación de tecnología	3.2.1. Asimilación de tecnología	
	3.3. Desarrollo de tecnología: investigación y desarrollo tecnológico	3.3.1. Investigación y desarrollo tecnológico	
	3.4. Transferencia de tecnología	3.4.1. Transferencia de tecnología	
	3.5. Gestión de cartera de proyectos tecnológicos	3.5. Gestión de cartera de proyectos tecnológicos	
	3.6. Gestión de personal tecnológico	3.6. Gestión de personal tecnológico	
	3.7. Gestión de recursos financieros	3.7. Gestión de recursos financieros	
	3.8. Gestión de conocimiento	3.8. Gestión de conocimiento	

<p>4. Proteger Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización, generalmente mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual</p>	<p>4.1. Gestión de la propiedad intelectual</p>	<p>4.1.1. Explotación Comercial</p>	<p>Valor de las prácticas de Gestión tecnológica en PROTEGER ES 19</p>
		<p>4.1.2. Protección de patrimonio tecnológico</p>	
<p>5. Implantar Es la realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado, o la adaptación de un proceso nuevo sustancialmente mejorado</p>	<p>5.1. Innovación de proceso</p>	<p>5.1.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de proceso.</p>	<p>Valor de las prácticas de Gestión tecnológica en IMPLANTAR ES 46</p>
	<p>5.2. Innovación de producto</p>	<p>5.2.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de producto.</p>	
	<p>5.3. Innovación de mercadotecnia</p>	<p>5.3.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de mercadotecnia</p>	
	<p>5.4. Innovación organizacional</p>	<p>5.4.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación en la organización</p>	

5. Análisis de resultados

El presente capítulo recoge los resultados obtenidos en la investigación de campo expresados gráficamente, presentando los hallazgos obtenidos de la aplicación del instrumento diseñado bajo los lineamientos del referente teórico del modelo PNGTi, cuyas funciones —vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar— se identifican con las prácticas de gestión tecnológica, variables de este análisis, cuyo diseño metodológico fue expuesto detalladamente en el capítulo anterior.

5.1 Confiabilidad y validez

La eficiencia de la investigación fue probada a través de los criterios de validez, confiabilidad y fiabilidad, el primero de los cuales remite a la capacidad del instrumento de medición para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado. Es decir, la validez relaciona el instrumento con el constructo para determinar si está ligado a los conceptos y consideraciones teóricas incluidas en la investigación —variables cualitativas medibles a través de una escala nominal ordinaria—, tanto a nivel externo —los hallazgos de la investigación refieren a la generalización de sus conceptos—, como interno —capacidad del instrumento para medir lo que se ha propuesto— (Namakforoosh, 2005:227). Por lo que respecta a la confiabilidad, la medición será confiable en la medida en que pueda ofrecer resultados consistentes, esto es, la confiabilidad se define como el grado en el cual una medición contiene errores variables (Namakforoosh, 2005:229).

La consistencia interna del instrumento se determinó mediante la aplicación del Alfa de Cronbach, que permite estimar la fiabilidad de un instrumento a través del conjunto de ítems que se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica. La medida de la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los ítems —medidos en una escala tipo Likert— miden un mismo constructo y, por ende, están altamente correlacionados. Cuanto más se aproxime el valor del Alfa a 1 mayor será la consistencia interna de los ítems analizados. Como criterio general, George y Mallery (2003:231) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach: coeficiente alfa $>.9$ es excelente; coeficiente alfa $>.8$ es bueno; coeficiente alfa $>.7$ es aceptable; coeficiente alfa $>.6$ es cuestionable; coeficiente alfa $>.5$ es pobre; coeficiente alfa $<.5$ es inaceptable.

La información recolectada se organizó a través del software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), mismo que determinó el valor del coeficiente Alfa de Cronbach de 0.8044, confirmando un alto grado de consistencia interna en relación con la calificación de los valores teóricos de las respuestas obtenidas y el grado de congruencia con la teoría de la gestión de tecnología.

5.2. Tratamiento de la información cuantitativa y cualitativa

5.2.1 Datos generales y sociodemográficos

a. Ubicación de los informantes

Tabla 20. Ubicación de los informantes en la Región de Mezcal (por distrito)

Distritos de la Región de Mezcal Oaxaca	Superficie cultivada de agave- (ha)	Sistema productivo para la siembra del agave	Empresas participantes en la muestra
Santiago Matatlán -Tlacolula	4 392	Valles	22
Yautepec	3 284	Laderas —agave silvestre—	2
Ejutla	1 784	Valles	2
Miahuatlán	1 023	Valles-laderas	2
Ocotlán	775	Valles	4
Sola de Vega	363	Valles-laderas	2
Zimatlán	130	Valles	1

Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto de Capacitación para el Trabajo (ICAPET). 2000. *Primer censo del mezcal. Instituto de Capacitación para el Trabajo. Gobierno del Estado de Oaxaca*: Reporte. 10 p. Recuperado del sitio web de ICAPET. <http://www.icapet.oaxaca.gob.mx/>

La tabla 20 ubica geográficamente en los 7 distritos de la Región del Mezcal a las fábricas o palenques participantes en la muestra —productores de agave y productores de mezcal, envasadores y comercializadores—, que cultivan 11,751 hectáreas, algo más del 10% del total del millón de hectáreas que constituye la superficie cultivada de la Región del Mezcal (Bautista & Terán, 2008:113). La tabla permite comprobar que la totalidad de las empresas informantes se ubican en los siete distritos cuya producción de mezcal artesanal cuenta con la certificación DO, tal y como señala COPLADE-Oaxaca (2016:3), ubicándose el 62.85% de las mismas en el distrito de Santiago Matatlán-Tlacolula, población en la que las actividades socioeconómicas derivadas del cultivo del agave y de la producción de mezcal artesanal representan el único ingreso relevante del municipio, con una aportación del 52% de los ingresos del mismo (Olivares & Bribiesca, 2015:3), lo que coincide con lo expuesto por Ayala & Castillo (2013:308) y Casas (2006:417), respecto al impacto transformador de la realidad natural y social de las regiones derivado de la preservación de las prácticas tecnológicas y el conocimiento heredado; con lo afirmado por Bautista & Smith (2011), respecto a la estrecha relación establecida entre sociedad y territorio en la región mezcalera y, finalmente, con la tesis de Curiel *et al*, (2017) sobre el dinamismo del mercado desarrollado alrededor del producto en la región.

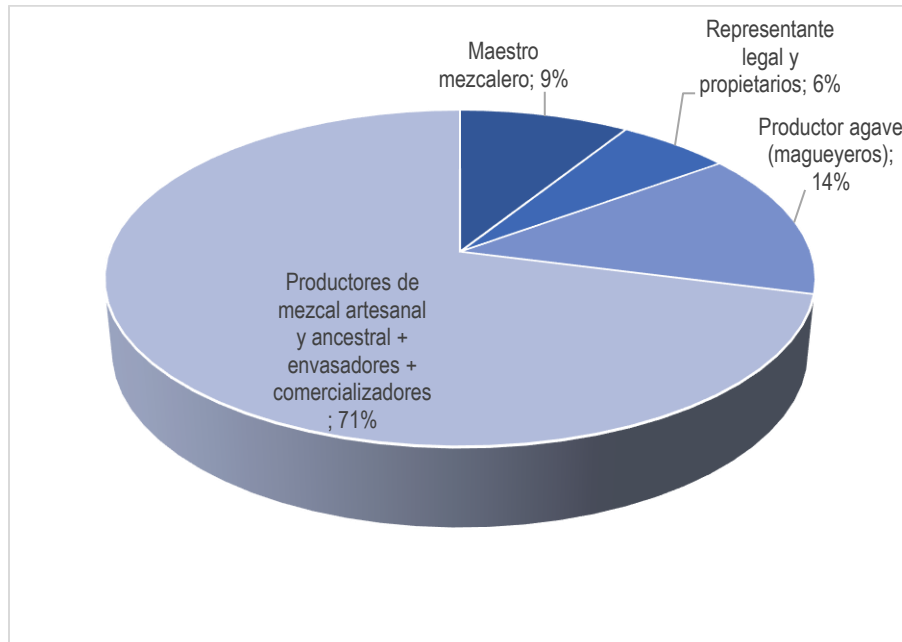
b. Análisis descriptivo de los datos

b.1 Perfil del encuestado

La figura 20 indica que el 71% los informantes se definen como productores, envasadores y comercializadores de mezcal; el 6%, ostentan la representación legal de la empresa en que laboran —de los que el 33%

de los mismos, 2 informantes, son a la vez propietarios de la empresa—; el 9%, son maestros mezcaleros y, el 14% restante, productores de agave.

Figura 20. Perfil del encuestado



Fuente: elaboración propia basada en los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento (marzo, 2017).

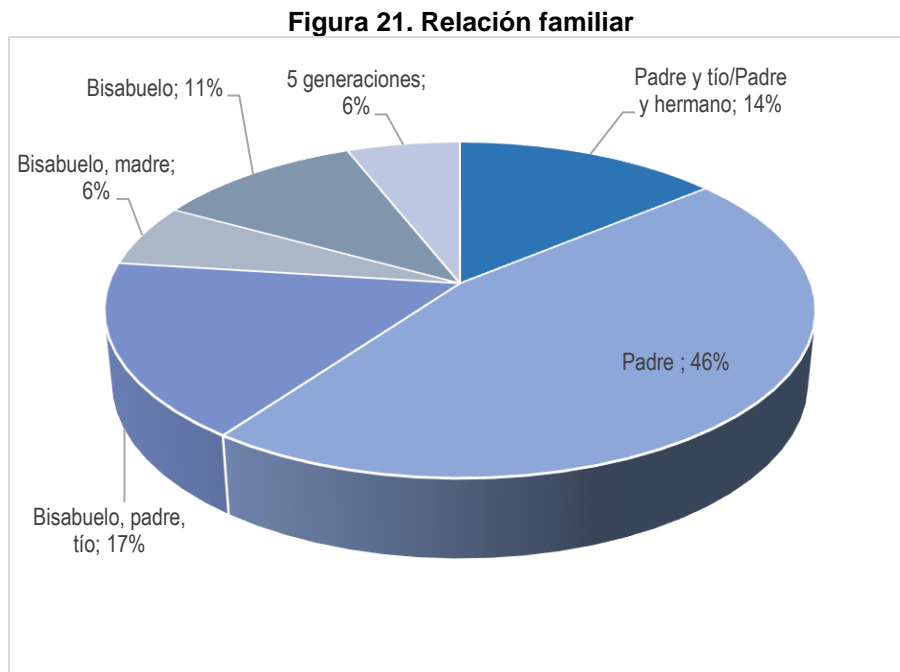
Por otra parte, más del 65% de los informantes cuentan con un grado de educación profesional y, el 11%, han cursado una maestría o un doctorado; el 20%, finalizaron la educación primaria; el 10%, la educación secundaria y, el resto, 5%, la preparatoria. Cabe señalar que el grado de formación de los informantes es una variable de interés en relación con el nivel de asimilación tecnológica, “la capacitación y el dominio de esquemas y procedimientos tecnológicos” (Perozo & Nava, 2005: 494), por lo que resulta razonable suponer que, si conocen y dominan el conocimiento artesanal también lo valorarán en mayor grado y, por ende, lo protegerán.

b. 2 Transferencia generacional de conocimiento

La figura 21 recoge el tipo de relación del informante respecto a la persona que lo relacionó en la empresa, para mostrar el modo en que la transferencia de tecnología —transmisión del conocimiento artesanal— se efectúa generacionalmente. El 46% de los informantes la transferencia tecnológica se realiza de padre a hijo; para el 14%, la transferencia se efectúa a través del binomio padre/tío; para el 17%, del trinomio bisabuelo/padre/tío; para el 6%, a través del binomio bisabuelo/madre y, finalmente, el 6% restante, afirma que la transferencia de conocimiento se ha dado a lo largo de entre 3 y 5 generaciones familiares. Lo anterior de conformidad con la teoría de Lansberg (2000) en relación con la generación de ventajas competitivas de las empresas familiares.

Es a través de un buen mecanismo de instructores como el conocimiento y la experiencia acumulada por los mayores (...) se transfieren a la siguiente generación. Esta transferencia de conocimientos de padrea a hijos hace que las empresas familiares sean verdaderamente únicas y constituye una de sus principales ventajas competitivas en el mercado (Lansberg, 2000:255).

Es interesante señalar la coincidencia de resultados de este estudio con el de Bautista & Smith (2011:13), al indicar ambos la relación padre/hijo, como la de mayor frecuencia a la hora de transferir el conocimiento heredado.



Fuente: Elaboración propia basada en los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento (marzo, 2017).

b.3 Marcas

El total de las empresas informantes afirmó producir más de 50 marcas de mezcal artesanal, lo que supone el 16.66% de las 300 marcas de mezcal originario del Estado de Oaxaca registradas ante el IMPI, y apenas entre el 1 y el 1.66% de las marcas de mezcal que aparecen en los portales de Internet, calculadas entre 3,000 y 5,000 (Palma *et al*, 2017:43). De las 50 marcas citadas, el 80% elabora el destilado mediante un proceso de doble destilación con serpentín de cobre (Almaraz & Abarca, 2011), en tanto que el 20% restante utiliza la olla de barro. Parece razonable suponer que la diferencia entre los sistemas de destilado se deba, de acuerdo con lo expuesto por Palma *et al*. (2017:20) a que el rendimiento obtenido en olla de barro es menor al obtenido a través del alambique, ya que la olla requiere más kilogramos de agave para obtener un litro de mezcal y, la productividad disminuye. De conformidad con la actualización de la NOM 070-SCFI (2017) las marcas destiladas mediante serpentín califican como mezcal artesanal, en tanto que las destiladas en

olla de barro se definen como mezcal ancestral. Una distinción importante si se tiene en cuenta la definición de Dodgson (1993) de las habilidades tecnológicas —adquiridas en las organizaciones mediante procesos de aprendizaje o acumulación de capacidades, que Lundvall (1992), denomina trayectoria tecnológica—, y en las que el uso del serpentín de cobre formaría parte del inicio de la citada trayectoria tecnológica asociada a los procesos de destilación.

b.4 Participación en el mercado

Respecto a la participación del producto en el mercado, el 60% de los informantes deriva su producción hacia mercados de exportación; el 30%, lo coloca en el mercado local y únicamente el 10% restante lo comercializa directamente en puntos de venta —bares, mezcalerías, restaurantes—. Las cifras citadas superan, en el ámbito de mercados de exportación, el porcentaje nacional del 25% (ProMéxico, 2014) exportado a más de 52 países del mundo (Ramales & Barragán, 2002; ProMéxico, 2014). Por tanto, y en virtud de dichos resultados, parece razonable suponer que puede aplicarse a la producción de mezcal artesanal del Estado de Oaxaca la teoría de Gereffi (2001), de acuerdo con la cual, la cadena productiva agave-mezcal del citado Estado cuenta con las dimensiones requeridas para avanzar hacia una etapa de industrialización orientada a la exportación. Lo anterior confirma lo expuesto por Kaplinsky & Morris (2009), en relación con la concentración geográfica regional de empresas como elemento conformador de una industria —la del mezcal artesanal—, capaz de generar ventajas competitivas (Porter, 2012:45) e impactar socialmente en el entorno en que dicha industria se ubica.

b.5 Producción

En relación con la producción de mezcal, los informantes registraron un promedio anual de 15,000 litros de mezcal joven; 3,000 litros de mezcal reposado y, finalmente, 1,500 de mezcal añejo. En general la capacidad de producción anual de los empresarios ronda los 10,000 litros anuales, con una plantilla de entre 5 y 10 trabajadores; la capacidad de producción se eleva hasta rozar los 200,000 litros con una plantilla de entre 20 y 30 trabajadores. Un solo informante describió una producción de 120,000 litros anuales con una plantilla de 80 trabajadores que incluía a todos los eslabones de la cadena de valor —agricultores, productores, envasadores y comercializadores—. La capacidad de producción conjunta de los informantes supone un porcentaje mínimo de los 3 millones de litros de producción nacional anual registrados por el Consejo Regulador del Mezcal (2016), lo que aboca a reflexionar sobre la necesidad de las microindustrias productoras de mezcal artesanal de agremiarse en clusters que faciliten la comercialización de la producción de varias empresas bajo una misma marca, lo que adicionalmente podría hacer que dichas empresas incrementaran su capacidad técnico-económica y, por tanto, la posibilidad de procesar mayores volúmenes de producción (Bautista & Smith, 2011).

5.2.2. Análisis de frecuencias en las prácticas de gestión tecnológica¹⁰²

a. Práctica de gestión tecnológica del proceso *vigilar*

La práctica del GT del proceso *vigilar*—asociada al proceso de evaluación y mejora de productos en base al aprendizaje continuo para la aplicación de mejores prácticas—, mide la frecuencia con que los productores evalúan el atractivo del producto para los clientes y de su aplicación se obtuvieron los siguientes resultados: el 70% de los informantes —mayor frecuencia de respuesta— afirmó efectuar dicha evaluación frecuentemente; el 20%, respondió que pocas veces; el 6%, afirmó que evalúan *siempre* y, el 4% restante, *casi siempre*. Puede percibirse, a partir de los hallazgos obtenidos el interés de los productores por evaluar el nivel de satisfacción de sus clientes, como un modo de asegurar el incremento o, al menos la estabilidad de la demanda del producto (Premio Nacional de Calidad, 2006). Por lo que respecta a la frecuencia en las formas de operación, cuestionados la forma en que cambian los utensilios o herramientas artesanales, el 50% respondió que *frecuentemente*, el 40% *pocas veces* y, el 10% restante, *nunca*. La frecuencia de cambio de las herramientas es un tema de interés dado que, siguiendo a Nogales (2017) a la hora de diferenciar el mezcal artesanal del ancestral:

Se toman en cuenta las herramientas ocupadas en la producción, pero no los años que tiene la familia elaborando la bebida (...), es decir, si el maestro mezcalero es la 3a o 4a generación produciendo mezcal, pero utiliza una desgarradora eléctrica para la molienda del agave, deja de ser ancestral y se convierte en mezcal artesanal (...). Sin duda, un mezcal ancestral en el mercado tendrá un precio más alto que un artesanal debido a que tiene más mermas además del valor agregado que el producto tiene al saber que es elaborado con herramientas y elementos que no han cambiado mucho desde el virreinato (Nogales, 2017: incisos 4 y 8).

En relación con el cambio de método en la organización, el 50% de los informantes se inclinó hacia la respuesta *pocas veces*; el 30%, *frecuentemente* y, el 20% restante, *nunca*. Las cifras permiten afirmar que, en general, el método de elaboración del mezcal no ha cambiado sustancialmente, ya que continúa manteniendo el componente artesanal, lo que significa que se mantienen tanto la tecnología como las prácticas de gestión tecnológica tradicionales (Bautista & Smith, 2011).

Por lo que se refiere al nivel de conocimiento de sus competidores y clientes, el 43% de los informantes afirmó que *nunca* realiza estudios de mercado para evaluar a la competencia; el 23%, respondió que *pocas veces* y, el 34% restante, *frecuentemente*. En cuanto al interés de los informantes sobre las necesidades de sus clientes, el 45% afirmó que *pocas veces* efectúa estudios en la materia; el 35%, señaló que los efectúa *frecuentemente* y, el 20% restante se distribuye equitativamente entre las respuestas *siempre* y *nunca*. En ambos casos, parece razonable suponer que los informantes muestran un interés muy limitado tanto por los avances de su competencia en el mercado como por las necesidades de los

¹⁰² V. tabla 19.

clientes a quienes sirven su producto, lo indica que, sería provechoso para la industria que los informantes revisaran sus prácticas tecnológicas en el proceso de comercialización en pro de una mejora de su eficiencia, incluyendo los procesos de agremiación faciliten la comercialización de la producción de varias empresas bajo una misma marca (Bautista & Smith:2011), como una forma tanto de enfrentar mejor los retos de la competencia como de incrementar el grado de satisfacción de sus clientes al atender sus necesidades. De igual modo, los informantes mostraron elevados índices de desinterés por las mediciones de competitividad de su producto en el mercado, con un porcentaje del 70% de frecuencia de respuestas nunca —30%— y pocas veces —40%— sobre su relación con las empresas líderes. El 30% restante manifestó su interés por medir la participación de su producto en el mercado. Nuevamente, parece razonable suponer que la agremiación de empresas propuesta por Bautista & Smith (2011) podría contribuir a mejorar la eficiencia de la comercialización, facilitando el diseño de estrategias de mercadeo que, razonablemente, incluirían estudios de posicionamiento de la empresa y el producto en el mercado, sin que ello supusiera para cada empresa individual un costo económico elevado.

En materia de conocimiento sobre la inclusión de procedimientos para la obtención de información sobre desarrollo de tecnología en el sector, sólo el 43% de los informantes respondió *frecuentemente*, en tanto que 57% restante, afirmó interesarse *pocas veces* —30%— o *nunca* —27%—, desinterés que puede derivarse, tal y como se indica en *Meza et al.* (2017:3-4), al entendimiento de los propios productores sobre sus formas de organización y producción, mismas que a pesar de atravesar históricamente condiciones socioeconómicas desfavorables, marginalidad geográfica y “generalizada falta de acceso a tecnologías modernas, han sido capaces de conservar una tradición de más de cuatrocientos años y mantenerse en el mercado”, por lo que, al menos de modo individual, no consideran una prioridad de la organización informarse sobre los avances tecnológicos ni, por supuesto, implementarlos. Finalmente, en relación con el cumplimiento de la normatividad, las preocupaciones de los informantes se enfocan en el cumplimiento de la certificación de los maestros mezcaleros —50%—; la calidad de los insumos —35%—; la calidad y pertinencia de las instalaciones —10%— y, en último término, un 5% respondió que se limitan a cumplir las normas.

b. Práctica de gestión tecnológica del proceso *planear*

En cuanto a la práctica GT del proceso planear en materia de análisis de diagnóstico como parte de la planeación tecnológica, sólo el 40% de los informantes afirmó efectuarlo *frecuentemente*; el 40% restante se dividió entre *pocas veces* —37%—; *nunca* —20%— y, *casi siempre* —3%—. La importancia de efectuar análisis de diagnóstica radica en que dichos estudios permiten determinar las problemáticas que enfrenta la empresa, pero también su potencial (López *et al.*, 2016:4) para, a partir ello, generar estrategias de mejora tecnológica y no tecnológica. Por otra parte, dentro de sus estrategias tecnológicas, el 70% de los informantes afirmó que *pocas veces* realizan cambios en el proceso productivo y/o de recursos humanos para cumplir con los objetivos tecnológicos; el 25% *nunca* efectúa dichos cambios y, únicamente el 5%, los efectúa *frecuentemente*. Puede percibirse a partir de las

cifras expuestas, que no efectúa planificación de estrategia tecnológica en el ámbito de los recursos humanos que, como sugiere la Fundación COTEC (1999:11), deben ser planeados, organizados y desarrollados de forma estratégica, a partir de la de “una organización que aprende” (Fundación COTEC, 1999:11). La misma idea puede aplicarse al proceso productivo.

En el caso de la planeación de innovaciones en el proceso productivo, 85% de los informantes fluctúa entre *pocas veces* —50%—, y *nunca* —35%—, dejando a un exiguo 15% que planea innovaciones *frecuente*mente. Resultados

Respecto a las prácticas de gestión tecnológicas asociadas al financiamiento, el 83% de los informantes fluctúa entre *pocas veces* —70%— y *nunca*, por lo que únicamente el 17% restante las ejecuta *frecuente*mente. En último término, el 95% de los informantes se ubica en el segmento de escasa planeación de proyectos tecnológicos —60%, *pocas veces*; 35%, *nunca*—, el 5% restante afirma efectuarla *frecuente*mente. En este rubro, los resultados presentan un elevado nivel de coincidencia con los obtenidos por Bautista *et al* (2015), quienes afirman:

En Matatlán las innovaciones son mínimas en la elaboración artesanal de mezcal, los productores han realizado solo algunos cambios y adaptaciones en la infraestructura de los palenques como consecuencia de la disminución productiva asociada a la incursión de los productores de tequila en la Región del Mezcal (Bautista *et al*, 2015;1303).

En síntesis, las empresas productoras de mezcal artesanal muestran muy bajos niveles de ejecución de las prácticas de GT asociadas al proceso planear, por lo que parece razonable suponer que no han logrado asimilar el concepto de gestión de la tecnología, entendida como la vinculación de la “ciencia y la administración para planear, desarrollar e implementar capacidades tecnológicas para trazar y ejecutar las metas estratégicas y operacionales de una organización” (National Research Council, 1987, en Jaimes *et al.*, 2011:43), en una visión muy próxima a la Fundación COTEC (1999:11) que incluye en la gestión tecnológica la planeación, organización y desarrollo de los recursos humanos, financieros, y tecnológicos de forma estratégica e integrada.

c. Práctica de gestión tecnológica del proceso *habilitar*

En cuanto a la práctica GT del proceso *habilitar* el ítem relativo la adquisición de tecnología y a la frecuencia de compra de tecnología, maquinaria, equipo, herramientas, procesos, software y hardware, presenta porcentajes muy bajos de frecuencia para el 80% de los encuestados —*pocas veces*, 70%; *nunca*, 10%—, en tanto que el 20% restante adquiere tecnología *frecuente*mente. Cabe señalar que, en términos generales, los resultados obtenidos coinciden con los de la investigación de *Bautista et al.* (2015), para quienes la falta de adquisición de nueva tecnología se relaciona directamente con la situación económica de las empresas y el alto coste de los equipos.

Con respecto a la reparación y compra de equipos de destilación, anteriormente lo realizaban en promedio 5 veces en caso de reparaciones y la adquisición de 2 equipo nuevos de destilación por año, en la actualidad 100% de los productores no han renovado su equipo de destilación desde hace 10 años, situación relacionado con la disminución de las actividades y el alto costo del equipo (\$50 000.00), precio que se encuentra lejos del alcance de los productores por la baja rentabilidad de la elaboración del mezcal (Bautista *et al*, 2015;1303).

En materia de procesos de aprendizaje y asimilación de nueva tecnología adquirida, el 27% de los informantes afirma aprender mediante ensayo y error; el 20% a través de la consulta de manuales; el 10% recibe capacitación presencial o en línea; el 13% contrata asesores para acompañamiento temporal y, el 30% restante, no contestó la pregunta. Por lo que refiere a la investigación y el desarrollo de proyectos tecnológicos, el 55% de los informantes *nunca* han realizado este tipo de actividad; el 10% la efectúa esporádicamente; el 15%, una vez al año y, finalmente, el 20% restante dos o más veces al año. Adicionalmente, el 70% de los informantes afirmaron que *nunca* gestionan los recursos financieros que requiere la puesta en práctica de proyectos tecnológicos en tanto que, el 20%, responde que sí se interesa por el financiamiento de sus proyectos. En síntesis, los resultados obtenidos muestran que las microindustrias mezcaleras objeto de estudio no fomentan el desarrollo tecnológico y de innovación, en lo que refiere a diseño, ejecución y evaluación de proyectos tecnológicos.

d. Práctica de gestión tecnológica del proceso *proteger*

En la práctica de GT del proceso *proteger*, el 50% de los informantes *nunca* revisa sí cuenta con nuevo patrimonio tecnológico; el 30% revisa *eventualmente* y, el 20% restante, lo hace *periódicamente*. Los resultados obtenidos permiten percibir que las empresas objeto de estudio no cumplen con relación a las prácticas de GT del proceso *proteger*, con lo que Hidalgo *et al* (2013) denominan “funciones activas” en materia de evaluación de la competitividad y del potencial del patrimonio tecnológico propio, dado el bajo nivel de interés que muestran por su salvaguarda (Morin & Sumanth, 1987) y el hecho de que no parecen ni valorarlo ni conocerlo en profundidad (Medellín, 2013).

e. Práctica de gestión tecnológica del proceso *implantar*

En la práctica GT del proceso *implantar*, el 50% de los informantes asegura que *pocas veces* efectúa innovaciones en procesos; el 30%, afirma *nunca* haberlo hecho y, el 20% restante, hacerlo *frecuentemente*. En relación con la innovación de productos, el 5% de los informantes las efectúa *frecuentemente*, en tanto que el 95% restante se divide entre *nunca* —10%— y *pocas veces* —85%—. En materia de innovación en mercadotecnia, el 65% de los informantes muestran desinterés por este tipo de estrategias al afirmar que *nunca* —25%— o *pocas veces* las efectúan, de forma que sólo el 35% de los informantes las realizan *frecuentemente*. Finalmente, en relación con la innovación de la estructura organizacional, el 40% *nunca* la realiza y, el 60%, *pocas veces*.

La literatura relaciona la falta de innovación tecnológica de las empresas del sector con el contexto socioeconómico severamente deprimido de la región y con la competencia desleal generada por las grandes empresas que producen mezcal industrializado (Bautista, Orozco, & Terán, 2015; Salvatierra, 2003; Ramales & Barragán, 2002). Circunstancias que obligan a las empresas productoras de mezcal artesanal a utilizar únicamente el conocimiento tecnológico generacional como valor agregado de sus productos, conocimiento que, como se expuso en el punto referido a las prácticas tecnológicas de los procesos *habilitar* y *proteger* no explotan adecuadamente, ya sea por carecer de la información adecuada para obtener financiamiento, recursos de asesoría técnica o capacitación para implementar prácticas de gestión orientadas a desarrollar innovación tecnológica. Por otra parte, son numerosos los autores que indican que, las acciones específicas llevadas a cabo por los diferentes niveles gubernamentales en materia de políticas públicas dirigidas a fomentar la innovación tecnológica, es difícil para los pequeños productores de mezcal artesanal del Estado de Oaxaca acceder a las mismas (Cabrero, 1999, Cimoli & Corona. 2002-07; Estrada, 2006; Corona *et al.*, 2013). De igual forma, Jaso (2009) plantea la necesidad de profundizar en los impactos de la interacción de los programas institucionales sobre la dinámica de generación y socialización del conocimiento, que, de acuerdo con el autor, no han sido todavía convenientemente valorados por los citados programas.

Tabla 21. Porcentajes de frecuencia en las prácticas de gestión tecnológica

Prácticas de Gestión de Tecnología e Innovación	Procesos de Gestión de Tecnología	VARIABLES	No.	Operacionalización de las variables	Preguntas	RESULTADOS				
1. Vigilar. Es la búsqueda en el entorno de señales e indicios que permitan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación que impacten en la empresa.	1.1. Benchmarking	1.1.1. Proceso de evaluación de producto	1.1.1.1.	Frecuencia en los procesos de evaluación de los productos	16. ¿Cada cuando evalúa si el producto es atractivo para los clientes ?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
						0%	20%	70%	4%	6%
		1.1.2. Formas de operación	1.1.2.1	Frecuencia en las formas de operación	19. ¿Con qué frecuencia cambia los utensilios artesanal o herramientas de proceso productivo?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
						10%	40%	50%		
	1.1.3. Métodos de la organización	1.1.3.1.	Frecuencia de cambios en los procedimientos que utiliza dentro la organización	22. ¿Con qué frecuencia realiza cambios en los procedimientos que utiliza dentro la organización?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre	
						20%	50%	30%		
	1.2. Elaboración de estudios de mercado y clientes - Innovaciones	1.2.1. Elaboración de estudios de mercado	1.2.1.1.	Frecuencia en la elaboración de estudios de mercado	25. ¿Con qué frecuencia elabora estudios de mercado para conocer a sus competidores?.	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
						43%	23%	34%		
		1.2.2. Elaboración de estudios para la caracterización de clientes	1.2.2.1.	Frecuencia para conocer las características que demandan sus clientes	28. ¿Con qué frecuencia realiza estudios para conocer las necesidades de sus clientes?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
						10%	45%	35%		10%
	1.3. Monitoreo tecnológico o vigilancia tecnológica	1.3.1. Sistemas para evaluar el avance tecnológico	1.3.1.1.	Frecuencia que identifica el proceso sistemático para evaluar el avance tecnológico del sector productor de mezcal	31. ¿Con qué frecuencia incluye procedimientos para obtener información sobre tecnológica que se están desarrollando en el sector productivo del mezcal artesanal?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
							27%	30%	43%	
1.3.2. Normas		1.3.2.1.	Frecuencia en el cumplimiento de normas	34. ¿Cuál de las siguientes normas le preocupa por cumplir?	Calidad del agua	Pintura en instalaciones	Certificación de los maestros mezcalderos	Casi siempre	Siempre	
					35%	10%	50%		5%	
1.3.3. Ventaja competitiva	1.3.3.1.	Relación con las empresas líderes en el mercado	37. ¿Cuál es la frecuencia con que mide el nivel competitivo de su producto en el mercado?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre		
					30%	40%	30%			
2. Planear. Es el desarrollo de un marco estratégico tecnológico, que permite la organización, selección de líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Implica la elaboración y revisión de un plan tecnológico que se concretará en la cartera de proyectos.	2.1. Planeación de tecnología	2.1.1. Diagnóstico y pronóstico tecnológico	2.1.1.1.	Frecuencia del diagnóstico tecnológico de la empresa	40. ¿Con qué frecuencia realiza un diagnóstico de su empresa?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
						20%	37%	40%	3%	
		2.1.2. Estrategia tecnológica	2.1.2.1.	Frecuencia con que revisa el cumplimiento de objetivos tecnológicos	44. ¿Con qué frecuencia realiza cambios en el proceso productivo y/o recursos humanos para cumplir con los objetivos tecnológicos?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
						25%	70%	5%		
	2.1.3. Líneas de acción e innovación	2.1.3.3.	Frecuencia de innovaciones en el proceso productivo	49. ¿Con qué frecuencia realiza innovaciones en el proceso productivo?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre	
					35%	50%	15%			
2.1.4. Financiamiento	2.1.4.1.	Propuesta de financiamiento: gobierno, fondos propios, bancario, inversionistas	52. ¿Con qué frecuencia realiza financiamiento a su empresa?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre		
					13%	70%	17%			
2.2. Cartera de proyectos tecnológicos	2.2.1. Proyectos tecnológicos	2.2.1.1.	Frecuencia de realizar proyectos tecnológicos	55. ¿Con qué frecuencia ha realizado proyectos tecnológicos?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre	
					35%	60%	5%			

3. Habilitar. Es la obtención de tecnologías y recursos necesarios, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de proyectos incluidos en la cartera	3.1. Adquisición de tecnología	3.1.1. Adquisición de tecnología	3.1.1.1.	Frecuencia en la adquisición de tecnologías: compra, licenciamiento y/o alianzas	58. ¿Con qué frecuencia compra tecnología? (maquinaria, equipo, herramientas, procesos, software, hardware)	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
						10%	70%	20%		
	3.2. Asimilación de tecnología	3.2.1. Asimilación de tecnología	3.2.1.1.	Frecuencia en la asimilación de tecnología	62. ¿Cómo aprende su personal a utilizar las tecnologías que compra?	Prueba y error	Consultando manuales	Contrato de servicios de capacitación presencial o en línea	Contrato de asesores para acompañamiento temporal	Otro- No contes
						27%	20%	10%	13%	30%
	3.3. Desarrollo de tecnología y investigación y desarrollo tecnológico	3.3.1. Investigación y desarrollo tecnológico	3.3.1.1.	Frecuencia en la que realiza proyectos de investigación y desarrollo tecnológico	64. ¿Con qué frecuencia realiza proyectos de investigación y desarrollo tecnológico?	Nunca	Esporádicamente	Una vez al año	Doce o más veces al año	Otro
						55%	10%	15%	20%	
	3.7. Gestión de recursos financieros	3.7. Gestión de recursos financieros	3.7.1.1.	Frecuencia en la gestión de recursos financieros para proyectos tecnológicos	76. ¿Cuál es la frecuencia en la que gestiona recursos financieros para proyectos tecnológicos?	Nunca	Cuando se acaban los recursos que se van ejecutando durante la realización de cada proyecto	Antes de iniciar cada proyecto	Al inicio del año según presupuesto anual	Otro
						70%		20%		10%
4. Proteger. Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización, generalmente mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual	4.1. Gestión de la propiedad intelectual	4.1.2. Protección del patrimonio tecnológico	4.1.2.1.	Identificación del patrimonio tecnológico	84. ¿Con qué frecuencia revisa su cuenta con el nuevo patrimonio tecnológico?	Nunca	Eventualmente	Periódicamente		
5. Implantar. Es la realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado, o la adaptación de un proceso nuevo o sustancialmente mejorado	5.1. Innovación de proceso	5.1.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de proceso.	5.1.1.1.	Frecuencia de innovación de procesos de producción	86. ¿Con qué frecuencia realiza innovaciones en sus procesos?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
						30%	50%	20%		
	5.2. Innovación de producto	5.2.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de producto.	5.2.1.1.	Frecuencia en la que realiza innovaciones de producto?	90. ¿Con qué frecuencia realiza innovaciones de producto?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
						10%	85%	5%		
	5.3. Innovación de mercadotecnia	5.3.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de mercadotecnia	5.3.1.1.	Frecuencia en la que realiza innovaciones en mercadotecnia	93. ¿Con qué frecuencia realiza innovaciones en mercadotecnia?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
						25%	40%	35%		
	5.4. Innovación organizacional	5.4.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación en la organización	5.4.1.1.	Frecuencia para realizar innovaciones en la estructura organizacional?	96. ¿Con qué frecuencia realiza innovaciones en la estructura organizacional?	Nunca	Pocas veces	Frecuentemente	Casi siempre	Siempre
						40%	60%			

5.2.3. Prácticas de gestión tecnológica por método utilizado: Análisis¹⁰³

a. Para el proceso vigilar

El 90% de los informantes evalúan el atractivo del producto para los clientes mediante métodos diseñados en la propia empresa; el 7% contratan asesores locales para efectuar su evaluación de producto y, el 3% restante, asesores externos. En cuanto al método para conocer si es necesario efectuar cambios en los recursos utilizados, el 90% de los informantes aseguraron que los cambios de equipo, herramientas o sistemas de cómputo se realizan con recursos propios, sin búsqueda de financiamiento externo —préstamos o apoyos gubernamentales—; el 3% solicitan préstamos y, el 7% restante, solicitan el apoyo de otras empresas. Al respecto, Bautista & Terán (2008), relacionan el autofinanciamiento de las empresas mezcaleras artesanales con la naturaleza familiar de las mismas, el uso de tecnología básica y la falta de información respecto a los distintos programas gubernamentales de apoyo. Así, sucede, por ejemplo, con los apoyos ofrecidos por la SAGARPA, que “cuenta con programas de financiamiento para maquinaria y equipo de alcance limitado, pues pocos (...) se ven beneficiados” (SAGARPA, 2012), lo que obliga a las mezcaleras a depender de sus propios recursos.

En referencia al modo de conocer los métodos utilizados por sus competidores, el 65% de los informantes accede a dicho conocimiento a través de los maestros mezcaleros; el 30% recibe asesoría del Consejo Regulador Mexicano de Mezcal y, el 5% restante, accede a conocimiento proveniente de la Universidad. Se trata de un rubro importante, al decir de Gereffi & Kaplinsky (2001), quienes sostienen que el interés por conocer los métodos y formas de actuación de empresas similares, especialmente las que lideran el mercado, supone para los empresarios la oportunidad de detectar nuevas oportunidades de éxito a la hora de participar en el mercado y, de este modo, avanzar hacia caminos de liderazgo de la misma cadena de valor, además de adquirir aprendizajes de interés para el mejor desarrollo de sus productos.

En relación con el método utilizado para identificar el comportamiento de su producto en el mercado, el 50% de los informantes afirmaron contar con un sistema propio; el 45% solicitan información al Consejo Regulador y, el 5% restante, se basa en información gubernamental. Para conocer las expectativas de sus clientes, la mitad de los informantes —50%— utiliza terceras personas; el 30%, recaba información en ferias y otros eventos y, el 10%, realiza estudios de mercado. Cabe señalar que, además de la experiencia heredada en el proceso de elaboración, es importante para los empresarios productores de mezcal artesanal poseer un conocimiento profundo del comportamiento del mercado para poder ofrecer un mejor producto que satisfaga las necesidades de los consumidores, especialmente en lo que se refiere a mercados de exportación, tal y como lo explica Contreras

¹⁰³ V. tabla 20.

(2012), dado que el conocimiento del comportamiento del mercado explicará también el comportamiento del producto.

“Será necesario comenzar conociendo aspectos relativos a esos mercados y su cultura empresarial, precios, competidores en el país de destino, legislación, oportunidades de negocios, etc. También es necesario realizar un análisis costo-beneficio que permita determinar el margen entre los precios de venta y sus respectivos costos (Contreras, 2012:2).

Por lo que se refiere al método utilizado por los informantes para conocer las tecnologías del sector de producción artesanal, el 20% indicó que se lleva a cabo a través de los procesos de capacitación de sus empleados, especialmente a través de la transferencia de conocimiento artesanal del maestro mezcalero a sus hijos o a los trabajadores del palenque; el 30% afirma ampliar su conocimiento en materia de tecnología por medio de su trato con clientes que cuentan con el conocimiento del medio tecnológico; el 10% lo efectúan gracias a las relaciones con sus competidores; el 35%, mediante la elaboración y estudio de reportes en la materia y, finalmente, el 5% restante no especificó el método utilizado.

En relación con el cumplimiento de la normatividad asociada al producto, el 20% asegura contar con el registro de marca; otro 20% manifiesta únicamente interés en la obtención de la DO; un 15% se interesó por el registro de diseño de etiquetas y envases y, finalmente, el 45% restante, señala que desearía contar con la DO y los registros de marca y diseño de etiquetas y envases. Es necesario incidir que, en opinión de Quiroz (2001), los empresarios —especialmente aquellos con proyectos de exportación— han comenzado a mostrar un interés importante por la presentación de su producto, por lo que existe una tendencia a mejorar “en forma sustancial el acabado y el diseño de las etiquetas, la forma de los envases buscó elegancia y novedad” (Quiroz, 2001:103), de ahí el interés del 65% de los informantes por obtener el registro de etiqueta y envase, que conlleva con frecuencia innovaciones: papel reciclado en la etiqueta, envases pintados a mano por las mujeres de la comunidad, entre otras. Montes (2014) remarca la importancia de la etiqueta y el envase al señalar que funcionan como imagen corporativa de la empresa:

Implementar en las etiquetas de cada botella la trazabilidad, colocando el nombre del maestro mezcalillero¹⁰⁴, tipo de maguey, fecha de destilación, litros producidos, forma de elaboración y volumen de alcohol, descripción organoléptica, para resaltar la autenticidad del producto (Montes, 2014:129).

Respecto al método de evaluación del nivel de participación en el mercado, el 45% de los informantes prefieren utilizar sus propias; el 26%, entrevistas personales; un 10% contrata consultores especializados y, otro 10%, evalúa su posicionamiento mediante internet, a través del uso de contadores de visita al portal de la empresa, mediante el cual contactan con los clientes.

¹⁰⁴ Sic.

b. Para el proceso *planear*

En relación con la práctica de gestión tecnológica *planear*, el 80% de los informantes utilizan métodos manuales a lo largo del proceso productivo, derivados de la transferencia de conocimiento de forma generacional y no documentada; un 7%, utiliza métodos innovadores y, un 3%, métodos tecnológicos. Es de especial importancia el uso de métodos manuales porque es a partir de ellos que el producto final obtiene las cualidades esenciales que lo identifican como único y facilitan su mejor posicionamiento en el mercado. Lo que Sepúlveda (1981, citado por Montes, 2014), describe de la siguiente forma:

[*Productos que*] denotan una calidad especial de la mercadería, por una combinación particular de elementos presentes en esa circunscripción territorial, tal como las cualidades del territorio, el ingenio de los habitantes, que crean métodos peculiares de manufactura, u otras, que dan reputación única al producto (Sepúlveda, 1981, citado por Montes, 2014:61).

Por lo que se refiere a los métodos utilizados para conocer el alcance de los objetivos señalados en la planeación estratégica, la frecuencia de respuesta se reparte equitativamente entre métodos estadísticos —50%— y manuales —50%—. El impulso a la innovación en la planeación estratégica se relaciona, para el 35% de los informantes, con el conocimiento de las áreas de oportunidad; para el 20 %, con el de las fortalezas empresariales; para el 5%, con el conocimiento de las dificultades empresariales y, para el 40% restante, la innovación se impulsa a través del uso de métodos artesanales, lo que en términos de Albormaz & Fernández (1997) y Abonéis (2009), significa que los empresarios al operar sobre dimensiones claves del proceso productivo artesanal generan nuevas ideas que se convierten en innovaciones.

En el ámbito económico, el 55% de los informantes afirman efectuar procesos de planeación financiera como método de financiamiento, en tanto que el 20% cuenta con un fideicomiso; el 15% utiliza financiamiento gubernamental y, el 10% restante, bancario.

El método para realizar los proyectos tecnológicos, el 50% lo integran por la propiedad intelectual; el 20% en investigación y desarrollo; 10% por la adquisición de tecnologías y el 10% para transferencia de tecnología, y 10% señalaron otro. Por lo que respecta a la adaptación de la tecnología adquirida a las necesidades de la empresa, el 35% de los informantes afirma que lo define en reuniones internas de planeación; el 25% contrata consultores especializados; el 20% deja la tarea en manos del personal de la empresa; el 15% incluye el proceso de adaptación en el contrato de adquisición con el proveedor y, el 5% restante, afirmó utilizar otros métodos. Tanto la realización de proyectos tecnológicos como la asimilación de nueva tecnología adquirida son procesos relevantes para escalar un mejor posicionamiento en el mercado, que obligan a las empresas de carácter artesanal a adaptarse a los cambios sin perjuicio de perder la naturaleza ancestral de sus procesos.

Por lo que las empresas artesanales han tenido que adaptarse a los cambios tecnológicos para seguir compitiendo en un mercado cada vez más globalizado y estandarizado, donde los productos deben tener precios competitivos que les permitan no sólo su permanencia en los mercados, sino su trascendencia en mercados internacionales (Neri *et al.*, 2017:98)

c. Para el proceso *habilitar*

Dentro de la práctica de GT *habilitar*, el 27% de los informantes señala que, en relación con el método para el desarrollo de tecnología contrató servicios de consultoría; el 20% afirma que cuenta con un área interna de la empresa especializada en la materia; el 13% recibe asesoría académica de algún centro universitario; otro 13% desarrolla tecnología mediante una combinación de todos los métodos anteriores y, finalmente, el 27% restante utiliza otros métodos. Por lo que respecta a la transferencia de tecnología, se cuestionó a los informantes sobre el método utilizado y sobre el modo en que asignan valor a la tecnología que poseen obteniendo que el 60% utilizan un método propio; el 5%, a través de metodologías adquiridas; el 10% mediante una combinación de las respuestas anteriores y, el 30% restante se divide equitativamente entre quienes no utilizan ningún método —15%— y quienes utilizan otros métodos —15%—.

En cuanto a los métodos propios de transferencia de tecnología que afirman utilizar el 60% de los informantes, parece razonable suponer que incluyan uno o varios de los mecanismos de transferencia directa definidos por Polanyi (1966), y que constituyen un modelo de transferencia social del saber que se ancla en la tradición, considerada como el elemento aglutinador de transmisión y almacenaje necesario para el avance del conocimiento. Esta última idea, puede sintetizarse del siguiente modo:

Una tradición transfiere sus modelos de acción, reglas, valores y normas. Esto crea un orden social porque las personas pueden prever las acciones de otros y sus expectativas implícitas. Así el conocimiento se transmite localmente mediante la relación maestro- aprendiz y en un contexto más grande a través de los profesionales. Con el paso del tiempo, algunos valores se validan y transforman cognoscitivamente en ideas de cómo son las cosas. Ya no hay necesidad de probarlos y se convierten en conocimiento tácito compartido por los miembros de la organización (Polanyi, 1966; citado por Valhondo, 2003:31).

En materia de transformación de la cartera de proyectos tecnológicos, el 60% de los informantes señaló que dicha cartera no se modifica; el 20%, asegura que no existe un criterio fijo que promueva modificaciones y, el 20% restante, afirmó que se trata de una decisión personal del dueño de la empresa. Por otra parte, en el ámbito de gestión de conocimiento, el 66% de los informantes afirmaron que el conocimiento no se difunde; el 33% efectúa la difusión de conocimiento mediante redes de colaboración interna y, el 4% restante, mediante la implementación de programas de capacitación —talleres, cursos—. Finalmente, en este rubro *habilitar*, el 100% de los empresarios afirmó carecer de personal encargado de formalizar las prácticas de gestión del conocimiento; el 77% indica que no utiliza metodología alguna para

gestionar el conocimiento en su organización, en tanto que el 23% restante cuenta con un método propio de gestión. Cabe señalar que, en materia de gestión de conocimiento, las empresas objeto de estudio no requieren de procesos formalizados de gestión, ya que éste se encuentra en las prácticas de gestión tecnológica, que inician con el cultivo del agave y finalizan con la comercialización del producto artesanal.

d. Para el proceso *proteger*

La práctica de gestión tecnológica *proteger* remite a la propiedad intelectual, por lo que se cuestionó a los informantes sobre el método utilizado para explotar comercialmente la propiedad intelectual del conocimiento y la tecnología que poseen. Al respecto, el 60% las empresas afirmaron desconocer dicho método — *No lo sé*—; el 33% se refiere a métodos propios y, el 7%, restante señala que se apegan a determinados lineamientos que no describen. Por lo que se refiere a la protección de la propiedad intelectual, el 40% afirma no utilizar ningún método; el 37% cuenta con registros ante el IMPI, INDAUTOR y SAGARPA; el 13% asume contratos de confidencialidad y, el 10% restante, restringe el acceso a sus instalaciones. Cabe señalar que los empresarios de mezcal artesanal requieren formalizar sus estrategias de protección de la propiedad intelectual porque, tal y como señala la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, 2005, citado por García, 2015:65) “los conocimientos tradicionales no deben de ser utilizados por otros de forma indebida, sin consentimiento y sin acuerdos que permitan una participación equitativa en los beneficios”. Por otra parte, es preciso reiterar que las empresas mezcaleras están obligadas a cumplir con la norma de certificación de DO, por lo que han de registrar marcas, envases y etiquetas ante el IMPI, como parte de las prácticas tecnológicas requeridas para alcanzar un buen posicionamiento en el mercado. Sin embargo, los resultados obtenidos en la encuesta permiten percibir que la mayor parte de los informantes no han asimilado aún los conceptos de explotación comercial y patrimonio tecnológico.

e. Para el proceso *implantar*

Por lo que respecta a la práctica *implantar*, se cuestionó a los informantes sobre los indicadores utilizados para conocer el impacto en las innovaciones en los procesos, obteniendo como resultado que el 44% utiliza como método de medición el volumen de ventas; el 23%, la rentabilidad y, el 33% restante, ninguno. Con relación a la medida de la innovación de producto, el 56% de los informantes toman la rentabilidad como indicador; el 7%, el volumen de ventas y, el 37% restante, no utiliza indicador alguno. Por lo que se refiere a los indicadores de innovación en mercadotecnia, el 56% de los informantes utiliza a la rentabilidad como el indicador; el 7%, el volumen de ventas y, el 37% restante, no usa indicadores. Por otra parte, el 27% de los informantes aplica la capacidad de innovación organizacional como respuesta a las necesidades del mercado nacional; otro 27% la aplica para responder al mercado local y, el 43% restante, para responder al mercado de exportación.

Tabla 22. Resultados de las prácticas de gestión tecnológica evaluadas por el método

Prácticas de Gestión de Tecnología e Innovación	Procesos de Gestión de Tecnología	VARIABLES	No.	Operacionalización de las variables	Preguntas en función de Método	RESULTADOS					
1. Vigilar. Es la búsqueda en el entorno de señales e indicios que permitan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación que impacten en la empresa.	1.1. Benchmarking	1.1.1. Proceso de evaluación de producto	1.1.1.2.	Método para evaluar que el proceso de producción permanezca en el mercado	17. ¿Cómo evaluará el producto atractivo para los clientes?	la misma empresa	contrata a sesores locales	contrata a sesores externos	Otro:		
					90%	7%	3%				
			1.1.2.2.	Método para realizar cambios en las formas de operación	20. ¿Si es necesario realizar un cambio en los recursos utilizados (equipo y herramientas, sistemas de cómputo, lo realiza?	Con recursos propios	Solicita un préstamo	con el apoyo de otras empresas	lo paga el gobierno	Otro	
					90%	3%	7%				
			1.1.3.2.	Métodos de la organización con relación a sus competidores	23. ¿Quién es el asesor para conocer mejores métodos que los de sus competidores?	Mezcaleros	Universidad	Tecnológico	Con.Regul.Mez	Otro	
					65%	5%		30%			
	1.2. Elaboración de estudios de mercado y clientes - Innovaciones	1.2.1. Elaboración de estudios de mercado	1.2.1.2.	Método para identificar las características del mercado	26. ¿Cuál es el método que utiliza para conocer el comportamiento del producto en el mercado?	No le interesa	sistemas de la empresa	Información del CRM	Información del Gobierno	Otro	
							50%	45%	5%		
		1.2.2. Elaboración de estudios para la caracterización de clientes	1.2.2.2.	Método para identificar las expectativas de los clientes	29. ¿A través de qué método conoce las expectativas de sus clientes?	En ferias	Estudios de Mercado	Terceras personas	Otro		
						30%	10%	50%	10%		
1.3. Monitoreo tecnológico o vigilancia tecnológica	1.3.1. Sistemas para evaluar el avance tecnológico	1.3.1.2.	Método para conocer las tecnologías que se están desarrollando en el sector mezcalero	32. ¿Cuál es el método que utiliza la empresa para conocer tecnologías para el sector de producción de mezcal artesanal?	Capacitación	Conocer a clientes	Conocer a competidores	Elaborar reportes	Otro		
					20%	30%	10%	35%	5%		
		1.3.3. Ventaja competitiva	1.3.3.2.	Método para evaluar la ventaja competitiva	38. ¿Cuál es el método que utiliza para evaluar la nivel de participación que ocupa en el mercado?	Entrevistas personales	Encuestas propias	Contrata especialistas	Internet	Otro	
					25%	55%	10%	10%			
2. Planear. Es el desarrollo de un marco estratégico tecnológico, que le permite a la organización seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Implica la elaboración y revisión de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos.	2.1. Planeación de tecnología	2.1.1. Diagnóstico y pronóstico tecnológico	2.1.1.2.	Método para identificar el tipo de organización.	42. ¿Cuál es el método que aplica en las operaciones del proceso productivo?	Manual	Tecnológico	Manual y Tecnológico	Otro		
						80%	3%	10%			
			2.1.1.4.	Método para identificar las nuevas tecnologías que requiere la empresa	43. ¿De qué manera identifica las nuevas tecnologías que requiere su empresa?	Estudios prospectivos	Por recomendación de los vendedores de tecnologías para productores de mezcal	Contrata a sesores	La empresa	En ferias	
						15%	20%	25%	40%		
			2.1.2. Estrategia tecnológica	2.1.2.2.	Método para conocer el avance de los objetivos estratégicos de las empresas utilizando un método estadístico propio	45. ¿Cuál es el método que aplica para conocer el avance de los objetivos fijados?	Manual	Estadístico			
						50%	50%				
			2.1.3. Líneas de acción e innovación	2.1.3.4.	Método utilizado para impulsar la innovación en la empresa	50. ¿Cuál es el método que aplica para impulsar la innovación?	Conocer las áreas de oportunidad	Conocer las fortalezas	Conocer las dificultades o puntos de problema	Método artesanal por el tipo de herramientas	Otro
						35%	20%	5%	40%		
			2.1.4. Financiamiento	2.1.4.2.	Método para el financiamiento	53. ¿Cuál es el método que utiliza para elegir el financiamiento para su empresa?	Planeación financiera	Asesoría banco	Fideicomiso	Financiamiento vía Gobierno	
							55%	10%	20%	15%	
2.2. Cartera de proyectos tecnológicos	2.2.1. Proyectos tecnológicos	2.2.1.2.	Método para conformar una cartera de proyectos tecnológicos	56. ¿Los proyectos tecnológicos se integran por?	Investigación y Desarrollo	Adquisición de tecnología	Transferencia de Tecnología	Propiedad intelectual	Otro/No respondió		

3. Habitar. Es la obtención de tecnologías y recursos necesarios, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de proyectos incluidos en la cartera	3.1. Adquisición de tecnología	3.1.1. Adquisición de tecnología	3.1.1.1.	Método para la adquisición de tecnología	60. ¿Cuáles son las razones por las que adquiere tecnologías estando?	¿Cuándo le pide al cliente que entregue urgente?	De acuerdo con la planeación	Oferta de un vendedor aunque no le necesite al momento	Porque me gusta la tecnología más actualizada	NO responde	
							85%	5%		10%	
	3.2. Asimilación de tecnología	3.2.1. Asimilación de tecnología	3.2.1.2.	Método para similar tecnología	63. ¿Cómo adapta las tecnologías adquiridas a sus necesidades?	Reuniones periódicas internas de revisión	Contratación de consultores especializados	El personal se encarga de adaptar las tecnologías considerando conveniente	La adaptación forma parte del contrato de adquisición con el proveedor	Otro	
							35%	25%	20%	15%	5%
	3.3. Desarrollo de tecnología: investigación y desarrollo tecnológico	3.3.1. Investigación y desarrollo tecnológico	3.3.1.2.	Método de desarrollo tecnológico	65. ¿Con qué infraestructura realiza proyectos de investigación y desarrollo tecnológico?	Cuenta con un grupo interno	Contratos de servicios de una consultoría	Me asesora la universidad	Una combinación de los anteriores	Otro	
							20%	27%	13%	13%	27%
	3.4. Transferencia de tecnología	3.4.1. Transferencia de tecnología	3.4.1.2.	Método para transferencia de tecnología	68. ¿Cómo le asigna valor a sus tecnologías?	No le asigna valor	Utilizo un método propio	Contrato de un valorador de tecnologías	Determino el valor durante la negociación con el tercero interesado (comprador, licenciatario, etc.)	Otro	
						30%	60%	10%			
3.5. Gestión de la cartera de proyectos tecnológicos	3.5. Gestión de la cartera de proyectos tecnológicos	3.5.1.2.	Método para gestionar proyectos	72. ¿Cómo toma la decisión de modificar la cartera de proyectos tecnológicos?	No se modifica	No hay criterios fijos	La decisión es tomada por el dueño de la empresa	Se somete al proceso de evaluación por el Comité	Otro		
						60%	20%				
3.8. Gestión de conocimiento	3.8. Gestión de conocimiento	3.8.1.2.	Método para gestionar conocimiento	78. ¿Cómo se difunden los nuevos conocimientos dentro de su organización?	No se difunden	Se señalan programas internos de capacitación y se realizan talleres y/o cursos	Redes de colaboración internas	Se edita y publica un boletín/revista interna con acceso para todo el personal seleccionado	Otro		
						63%	4%	33%			
4. Proteger. Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización, generalmente mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual	4.1. Gestión de la propiedad intelectual	4.1.1. Explotación Comercial	4.1.1.2.	Método utilizado para el registro de la marca	82. ¿Qué forma de explotación comercial de su propiedad intelectual genera mayores beneficios?	No lo sé	Explotación propia	Licenciamientos	Cesión de derechos	Otra	
							60%	33%	7%		
		4.1.2. Protección del patrimonio tecnológico	4.1.2.2.	Método para la protección del patrimonio tecnológico	85. ¿Qué método utiliza para proteger su propiedad intelectual?	Ninguno	Registros ante el IMPI, INDAUTOR y Sagarpa	Contratos de confidencialidad	Accesos restringidos a instalaciones y/o información		
						40%	37%	13%	10%		
5. Implantar. Es la realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado, o la adaptación de un proceso nuevo sustancialmente mejorado	5.1. Innovación de proceso	5.1.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de proceso.	5.1.1.2.	Método para la innovación en el proceso productivo	88. ¿Qué indicadores utiliza para saber si las innovaciones en procesos tienen el impacto que su empresa espera?	Ninguno	Volumen de ventas	Rentabilidad	Número de innovaciones en procesos	Otro	
							33%	44%	23%		
	5.2. Innovación de producto	5.2.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de producto.	5.2.1.2.	Método para realizar innovación de producto	91. ¿Qué indicadores utiliza para saber si las innovaciones en productos tienen el impacto que su empresa espera?	Ninguno	Volumen de ventas	Rentabilidad	Número de innovaciones en procesos	Otro	
							37%	7%	56%		
5.3. Innovación de mercadotecnia	5.3.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de mercadotecnia.	5.3.1.2.	Método para realizar innovación de comercialización	94. ¿Qué indicadores utiliza para saber si las innovaciones en productos tienen el impacto que su empresa espera?	Ninguno	Volumen de ventas	Rentabilidad	Comercialización			
						37%	7%	56%			
5.4. Innovación organizacional	5.4.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de organización	5.4.1.2.	Método para realizar innovación organizacional	97. ¿Qué indicadores utiliza para saber si las innovaciones en estructura organizacional tienen el impacto que su empresa espera?	No realiza innovación de producto	Para responder a las necesidades del mercado local	Para responder a las necesidades del mercado nacional	Para responder a las necesidades del mercado de exportación	Otro		
							27%	27%	43%	3%	

5.2.4 Prácticas de gestión tecnológica por medio utilizado: Análisis¹⁰⁵

a. Para la práctica de gestión tecnológica *vigilar*

En relación con las prácticas de gestión de tecnología en el proceso *vigilar* se cuestionó a los informantes sobre el medio utilizado en caso de necesitar modificar el proceso productivo, obteniendo como respuesta que el 85% de los mismos ejecutaban dicho proceso mediante la capacitación de su propio personal, en tanto que el 15% restante contrata personal local. Por otra parte, cuestionados sobre las actividades que requieren mayor cambio tecnológico en el proceso productivo, el 50% de los informantes considera a la destilación la más importante; el 30%, a la molienda y, el 10%, a la cocción. El 10% restante seleccionó otros procesos. El conocimiento de las mejoras requeridas por el sistema de producción lo adquiere el 87% de los informantes a través de la impartición interna de talleres de maestros mezcaleros; el 7%, mediante capacitación del Sistema Producto y, el 6% restante, se divide equitativamente en capacitaciones ofrecidas por el gobierno local —3%— y el gobierno federal —3%—.

Respecto a los estudios de mercadeo y clientes, las oportunidades de crecimiento del negocio se identifican en ferias de gastronomía —50%—, en ferias no gastronómicas —33%—, en la prensa —10%— y, vía Internet —7%—. Por lo que se refiere a las expectativas de sus clientes, el 35% de los informantes indica que las conoce a través de entrevistas personales; otro 35%, mediante reportes y estudios previos; el 20%, vía Internet y, finalmente, el 10%, utiliza encuestas propias. Cuestionados sobre el avance tecnológico, el 33% de los informantes manifestó interés en identificar y evaluar dicho avance; el 24%, afirmó haber desarrollado innovaciones; el 7%, haber elaborado reportes y, el 3% restante, contar con socios estratégicos. En el ámbito del cumplimiento normativo, el 37% de los informantes señalan que acceden al conocimiento de nuevas regulaciones a través de la participación en talleres de maestros mezcaleros; el 20%, mediante el intercambio de conocimientos en reuniones de asociación; el 3% aseguró conocer las nuevas tecnologías y, el 40% afirmó utilizar otros medios. Finalmente, al ser cuestionados sobre los elementos diferenciadores de su producto, el 33% indicó que la diferencia principal radica en el proceso de destilación; otro 33%, que en el tipo de agave; el 30%, en el tipo de molienda y, en último término, un 10% señaló a los utensilios utilizados como elemento diferenciador.

Cabe señalar que, en este apartado, puede percibirse lo que Palma *et al.* (2017) describen como “falta de organización y de cohesión social” en el sector, lo que lleva a los empresarios a “actuar de manera solitaria”, apoyando su negocio en la estructura familiar y sorteando de la mejor manera las condiciones “precarias e irregulares” de la industria. Así, su falta de capacidad para “solicitar apoyos gubernamentales de subsidio federal o estatal” —sólo un 6% reconoció solicitar tales apoyos para mejorar el sistema productivo—, los lleva a operar con infraestructura básica.

¹⁰⁵ V. tabla 21

No pueden acceder a programas de capacitación que les proporcionen herramientas técnicas y cognoscitivas para mejorar el rendimiento del agave y disminuir el costo de producción, así como aplicar métodos que reduzcan el gasto de leña y agua, salvaguardando el conocimiento y el arraigo de prácticas transmitidas de generación a generación (Palma *et al*, 2016:53).

b. Para la práctica de gestión tecnológica *planear*

En relación con las prácticas de gestión de tecnología en el proceso *planear*, el 60% de los informantes utiliza estudios propios para determinar qué tipo de empresa es, en tanto que el 40% restante formaliza alianzas estratégicas. Por lo que atañe al procedimiento para registrar el cumplimiento de los objetivos de la organización, el 60% de los informantes lo efectúa manualmente; el 25%, de forma electrónica y, el 15% restante, mediante una combinación de ambos.

En materia de decisión respecto a los elementos relevantes que abocan a la empresa a realizar un proyecto de innovación, el 35% de los informantes señala el costo del proyecto como el factor más importante a considerar; otro 35%, considera el impacto del proyecto en las ventas de la empresa y, el 30% restante se divide equitativamente entre quienes consideran relevante la identificación de las necesidades de la empresa —15%— y quienes, antes de decidirse a ejecutar un proyecto de innovación solicitan asesoría especializada —15%—. Por lo que respecta al tipo de innovaciones realizadas, el 60% de los informantes refiere que se efectúan en los productos; el 20%, en los procesos; el 8%, en mercadotecnia y, otro 8%, en servicios; finalmente, el 4% restante, señala a la comercialización como elemento relevante en el que ejecutar innovaciones. Por otra parte, en relación con las prácticas innovadoras, el 43% de los informantes indica que las ha efectuado mediante la asociación con otros productores; el 40% prefiere diversificar sus productos; el 10% sólo efectúa prácticas innovadoras cuando éstas responden a necesidades concretas de los clientes y, finalmente, el 7% restante solicita asesoría para efectuarlas.

El financiamiento se obtiene, para el 35% de los informantes, a través de alianzas entre mezcaleros; mediante el acceso a fondos estatales —35%—; de apoyos de CONACYT —5%— o de la SAGARPA —5%— y, finalmente, por otros medios no descritos —20%—. Finalmente, entre las capacidades técnicas utilizadas en los últimos años, el 60% de los informantes las ha aplicado a proyectos propios; un 15% efectuó capacitación en recursos humanos; otro 15% realizó capacitación en recursos humanos enfocada al incremento de los recursos tecnológicos y, el 10% restante, recibió asesorías técnicas.

c. Para la práctica de gestión tecnológica *habilitar*

Para la práctica de gestión tecnológica *habilitar*, el 60 % de los informantes indica haber adquirido Normas; el 25%, maquinaria y/o equipo y/o herramientas, mientras el 15% restante no habilitan este rubro. El medio de adquisición de la citada tecnología fue, para el 50% de los informantes, Internet; las ferias tecnológicas especializadas para el 17%; proveedores conocidos para el 10% y, compras a través de alianzas estratégicas para el 13%. Por otra parte, el 50% de los

informantes implementa y explota comercialmente las tecnologías que desarrolla; el 15% las almacena y desconoce el modo de usarlas y, el 37% no responde. Así mismo, el 45% de los informantes reconoce que los manuales forman parte de su tecnología; el 10%, opina de forma idéntica respecto a los títulos de patente u otras figuras de propiedad intelectual y, finalmente, el 45% asegura que sus recursos tecnológicos se conforman con una combinación de patentes y manuales.

En materia de transferencia de tecnología, el 63% de los informantes la efectúa de forma verbal; el 10%, mediante contrato escrito y, el 23% restante, de otras formas no descritas. Cabe señalar que la transferencia verbal de tecnología se efectúa de forma interna en las empresas e incluye los tres mecanismos de transferencia citados por Polanyi (1966, citado por Valhondo, 2003): imitación, identificación y aprendizaje por la práctica, técnicas de aprendizaje ancestrales íntimamente asociadas al conocimiento heredado de generación en generación.

En el ámbito de integración de equipos de trabajo orientados a las actividades de desarrollo tecnológico e innovación, el 40% de los informantes conforman dichos equipos con personal voluntario; el 20% con personal interno que posea el perfil requerido; el 15% contrata personal especializado; otro 15%, combina las tres opciones anteriores y, el 10% restante no responde. Personal tecnológico cuyas capacidades se desarrollan, de acuerdo con el 70% de los informantes, a través de la práctica, en tanto que el 30% restante capacita a su personal a través de procesos formales —10%—; con documentos de Internet —10%—, y a través de su participación en foros y congresos especializados —10%—. El 70% de capacitación de personal a través de la práctica es consistente con el 63% de transferencia tecnológica de forma verbal y, por ende, con los tres mecanismos de transferencia citados por Polanyi (1966, citado por Valhondo, 2003): imitación, identificación y aprendizaje por la práctica. Aun cuando el personal tecnológico es un recurso extremadamente valioso para las empresas, el 50% de los informantes manifiestan que carecen de estrategias de retención para dicho personal; el 10% aplica una política de beneficios y regalías en la explotación de la marca; el 7% otorga al personal tecnológico bonos periódicos fijos; otro 7%, mantiene políticas de incentivos ante resultados concretos y, finalmente, el 27% restante, señala el empleo de otros medios no descritos.

Finalmente, el 70% de los informantes no documenta el conocimiento generado por la organización; el 27% redacta informes periódicos y, el 3% restante, genera carpetas impresas y/o digitales por proyecto. Al respecto, Herrera (2008), recalca la importancia de describir puntualmente el modo en que se efectúa la gestión tecnológica, es decir, de documentar las prácticas para su reutilización, tomando dicha documentación como una herramienta útil en la generación de oportunidades de desarrollo. De este modo, documentar los proyectos otorgará a la empresa una mejor percepción de las relaciones establecidas a lo largo del proceso productivo.

d. Para la práctica de gestión tecnológica *proteger*

En el rubro de la práctica de gestión tecnológica *proteger*, el 60% de los informantes afirmó definir su estrategia de gestión de propiedad intelectual en función de las

características de cada caso particular; el 30%, carece de estrategia y, el 10% restante la revisa periódicamente. En materia de derechos de explotación de la propiedad intelectual, el 55% de los informantes desconoce el porcentaje de los ingresos que recibe por la explotación comercial de su propiedad intelectual; el 20% recibe hasta un 5% de sus ingresos por dicho rubro; el 10%, recibe más del 10% y, el 15% restante, no recibe ingreso alguno. En este mismo ámbito, el 50% de los informantes ha registrado como propiedad intelectual los modelos de utilidad, diseños industriales, Denominación de Origen, secreto industrial y registro de marca; el 17% cuenta con registros de derecho de autor, especialmente en materia de diseños industriales; el 3% afirma contar con derecho de obtentor de variedades vegetales y, el 20% restante, carece de registros de propiedad intelectual.

e. Para la práctica de gestión tecnológica *implementar*

En el rubro de la práctica de gestión tecnológica *implementar*, el 30% de los encuestados señalan a la cocción como la etapa de mayor innovación en el proceso productivo; el 20%, selecciona el cultivo; el 10% a la fermentación y destilación y, el 40% restante, afirma que en todas las etapas del proceso productivo —cultivo, cocción triturada, fermentación y destilación— sucede la innovación. Por otra parte, cuestionados sobre los motivos que generan innovaciones de producto, el 35% de los informantes responde que para cubrir las necesidades del mercado nacional e, en igual porcentaje, otro 35% se aboca a la cobertura de los requerimientos del mercado de exportación; el 20% innova para el mercado local y, el 10% restante no realiza innovaciones. En el ámbito de la mercadotecnia, el 30% aplica la innovación a través de catas en palenques; el 10% por medio de rutas turísticas; el 15% a través de degustaciones; el 5% en ferias gastronómicas y, el 40% restante, combina todas las respuestas anteriores. En el área de la estructura organizacional, el 30% de los informantes afirma que la innovación debería aplicarse en el área de producción; el 20%, en la de finanzas; el 10%, en la de comercialización y, otro 10%, en la de recursos humanos.

Tabla 23. Resultados del medio aplicado en las prácticas de gestión tecnológica

Prácticas GT	Procesos de Gestión de Tecnología	Variables	No.	Operacionalización de las variables	Preguntas	Respuestas									
1. Vigilar. Establecer el entorno que permitan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación que impacten en la empresa	1.1. Benchmarking	1.1.1. Proceso de evaluación de producto	1.1.1.3.	Medio para realizar el cambio productivo	18. ¿Se requiere modificar el proceso productivo?	Capacitación personal propia	Contratación local	Contratación en otros estados	Capacitación personal contratada	Otro					
		1.1.2. Formas de operación	1.1.2.3.	Medio de forma de operación	21. ¿Cuáles son las actividades que requieren mayor cambio en el proceso productivo?	Cocción	Molienda	Fermentación	Destilación	Otro					
		1.1.3. Métodos de la organización	1.1.3.3.	Medio para conocer mejoras en los sistemas de la empresa	24. ¿A través de qué medio conocen mejoras para el sistema de producción de la mezcala artesanal?	Talleres de mecaleros de la misma empresa	Capacitación del Sistema Producto	Gobierno Local	Gobierno Federal	Otro					
	1.2. Elaboración de estudios de mercado	1.2. Elaboración de estudios de mercado y clientes	1.2.1. Elaboración de estudios de mercado	1.2.1.3.	Medio para conocer la información para identificar oportunidades de negocio	27. ¿Por qué medio identifica oportunidades de crecimiento de negocio?	Periodico	Internet	Ferias de Gastronomía	Ferias	Ninguno				
			1.2.2. Elaboración de estudios para la caracterización de clientes	1.2.2.3.	Medio para identificar las necesidades de sus clientes	30. ¿Cuáles es el medio que utiliza para cumplir con las expectativas de sus clientes?	Entrevistas personales	Encuestas propias	Estudios previos	Internet	Otro				
		1.3. Monitoreo tecnológico y vigilancia tecnológica	1.3.1. Sistemas para evaluar el avance tecnológico	1.3.1.3.	Medio para identificar y evaluar el avance tecnológico	33. ¿Cuáles de las siguientes prácticas ha realizado en su empresa?	Identificar tendencias tecnológicas	Elaborar reportes periódicos	Tiene socios estratégicos	Desarrollar innovaciones	Otro				
			1.3.2. Normas	1.3.2.3.	Medio de prácticas que cumplen con normas técnicas y regulaciones	36. ¿A través de qué medio se aplican las nuevas regulaciones o normas?	Conocer nuevas tecnologías	Participar en talleres de otros maestros mecaleros.	Asesorías de Universidades o Centros de Investigación	Intercambio de conocimientos de asociaciones	Otro				
			1.3.3. Ventaja competitiva	1.3.3.3.	Medio para obtener una ventaja competitiva	39. ¿De las siguientes opciones, señale que una ventaja competitiva ha debido de ser?	Conocer nuevas tecnologías	Participar en talleres de otros maestros mecaleros.	Asesorías de Universidades o Centros de Investigación	Intercambio de conocimientos de asociaciones	Otro				
		2. Planear. Establecer el desarrollo tecnológico, que permita la organización y selección de líneas de acción que sirven de ventaja competitiva. Implica la elaboración y revisión de un plan tecnológico que se concrete en una Cartera de proyectos.	2.1. Planeación de tecnología	2.1.1. Diagnóstico y pronóstico tecnológico	2.1.1.3.	Medio para identificar el tipo de proyectos que realiza la empresa	42. ¿Cuáles es el medio que utiliza para conocer el tipo de empresa que es?	Estudios propios	Adquisición de tecnología	Asimilación de tecnología	Alianzas estratégicas	Otro			
	2.1.2. Estrategia tecnológica			2.1.2.3.	Medio para alcanzar los objetivos tecnológicos	46. ¿Especifique el procedimiento que registra para el cumplimiento de los objetivos?	Manual	Artesanal	Electrónico	Terceros lo realizan	Otro				
	2.1.3. Líneas de acción e innovación			2.1.3.1.	Líneas de acción hacia la innovación	47. ¿Qué elementos son relevantes para decidir el desarrollo de un proyecto de innovación?	El monto que requiere el proyecto	30%	64%	13%	Responder necesidades de clientes	Identificar necesidades			
				2.1.3.2.	Tipos de innovaciones	48. ¿Qué tipo de innovaciones realiza?	Procesos	30%	40%	17%	3%	13%			
2.1.3.5.			Tipo de recursos utilizados para aumentar la innovación	51. ¿Ha realizado alguna de las siguientes opciones que sean innovadoras?	Asociarse con otros productores	17%	50%	7%	7%	3%					
2.1.4. Financiamiento	2.1.4.3.		Medio para lograr un financiamiento	54. ¿Cuál es el medio que se recibe financiamiento?	Secretaría de Agricultura	0%	Fondos estatales	33%	Alianzas entre mecaleros	33%	CONACYT	4%	Otro	30%	
2.2. Cartera de proyectos Tecnológicos	2.2.1. Proyectos tecnológicos		2.2.1.3.	Medio para modificar o aumentar la Cartera de tecnológicos	57. ¿Qué tipo de capacidades técnicas ha utilizado en los últimos años?	Proyectos propios	Asesoría técnicas	Capacitación de recursos humanos	Capacitación de recursos humanos	Capacitación de recursos humanos	Capacitación de recursos tecnológicos	Capacitación de recursos tecnológicos	Capacitación de recursos tecnológicos	Capacitación de recursos tecnológicos	Capacitación de recursos tecnológicos

<p>4. Proteger. El patrimonio tecnológico de la organización, generalmente mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual</p>	<p>4.1. Gestión de la propiedad intelectual</p>	<p>4.1.1. Explotación Comercial</p>	<p>4.1.1.1. Estrategia de explotación comercial de la propiedad intelectual</p>	<p>81. ¿Cómo define su estrategia de gestión de propiedad intelectual?</p>	<p>No tengo estrategia</p>	<p>Se define por cada caso</p>	<p>Se revisa periódicamente</p>	<p>Se contrata un asesor para que se encargue de la explotación de la propiedad intelectual como le parezca conveniente</p>	
					<p>37%</p>	<p>57%</p>	<p>6%</p>		
			<p>4.1.1.3. Medio para el registro de marcas</p>	<p>83. ¿Qué porcentaje de sus ingresos recibe por la explotación comercial de su propiedad intelectual?</p>	<p>No sé</p>	<p>Nada</p>	<p>Hasta el 5%</p>	<p>Del 5% al 10%</p>	<p>Más del 10%</p>
		<p>4.1.2. Protección del patrimonio tecnológico</p>	<p>4.1.2.1. Identificación del patrimonio tecnológico</p>	<p>84. ¿Con qué frecuencia revisa su cuenta de nuevo patrimonio tecnológico?</p>	<p>No le aviso</p>	<p>Eventualmente</p>	<p>Períodicamente</p>		
					<p>50%</p>	<p>30%</p>	<p>20%</p>		
		<p>4.1.3.3. Figuras de propiedad intelectual utilizadas</p>	<p>86. ¿Qué figuras de registro de propiedad intelectual resultan más convenientes?</p>	<p>No sé</p>	<p>Ninguna</p>	<p>Patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, denominación de origen, secreto industrial, marcas</p>	<p>Derechos de autor</p>	<p>Derechos de inventos de variedades vegetales</p>	
				<p>10%</p>	<p>20%</p>	<p>50%</p>	<p>17%</p>	<p>3%</p>	
<p>5. Implantar. Es la realización de los proyectos de innovación hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado, o la adaptación de un proceso nuevo o sustancialmente mejorado</p>	<p>5.1. Innovación de proceso</p>	<p>5.1.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de proceso.</p>	<p>5.1.1.3. Medio para aplicar la innovación en el proceso de producción</p>	<p>89. ¿Cuál es la etapa del proceso productivo donde se realiza mayor innovación?</p>	<p>Cultivo</p>	<p>Cocción</p>	<p>Triturado</p>	<p>Fermentación</p>	<p>Destilación</p>
					<p>20%</p>	<p>30%</p>	<p>10%</p>	<p>10%</p>	<p>30%</p>
	<p>5.2. Innovación de producto</p>	<p>5.2.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de producto.</p>	<p>5.2.1.3. Medio para aplicar innovación de producto</p>	<p>92. ¿Por qué motivo se realiza la innovación de producto?</p>	<p>No realiza innovación de producto</p>	<p>Para responder a las necesidades del mercado local</p>	<p>Para responder a las necesidades del mercado nacional</p>	<p>Para responder a las necesidades del mercado de exportación</p>	<p>Otro</p>
					<p>33%</p>	<p>27%</p>	<p>17%</p>	<p>23%</p>	
	<p>5.3. Innovación de mercadotecnia</p>	<p>5.3.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de mercadotecnia</p>	<p>5.3.1.3. Medio para realizar innovación de mercadotecnia</p>	<p>95. ¿Por cuál medio se logra mayor innovación de mercadotecnia?</p>	<p>Rutas turísticas</p>	<p>Catas en palenques</p>	<p>Desgustaciones</p>	<p>Feria Gastronómica</p>	<p>Alianzas</p>
				<p>10%</p>	<p>30%</p>	<p>15%</p>	<p>5%</p>	<p>40%</p>	
<p>5.4. Innovación organizacional</p>	<p>5.4.1. La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de la organización</p>	<p>5.4.1.3. Medio de innovación organizacional</p>	<p>98. ¿Qué área de la estructura organizacional requiere innovaciones con mayor frecuencia?</p>	<p>Producción</p>	<p>Comercialización</p>	<p>Finanzas</p>	<p>Dirección</p>	<p>Recursos humanos</p>	
				<p>45%</p>	<p>15%</p>	<p>20%</p>	<p>10%</p>	<p>10%</p>	

5.3 Análisis e interpretación de resultados

Los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario, expresados en términos descriptivos en el apartado anterior, recopilaban el valor de las prácticas de gestión de tecnología efectuadas por las empresas objeto de estudio y medidas de acuerdo con escalas de Likert, nominales o de opción múltiple, cuyos valores por ítem se expresan en una tabla ubicada en el anexo 2. La siguiente tabla 24 recoge los resultados de la encuesta, de las prácticas de gestión tecnológica, la información obtenida del instrumento aplicado a las 25 empresas participantes y el promedio se estos. En la tabla 25, el valor total de las prácticas de acuerdo con la ponderación del cuestionario y el valor promedio de estos resultados.

Tabla 24. Resultados de las prácticas de gestión de la tecnología

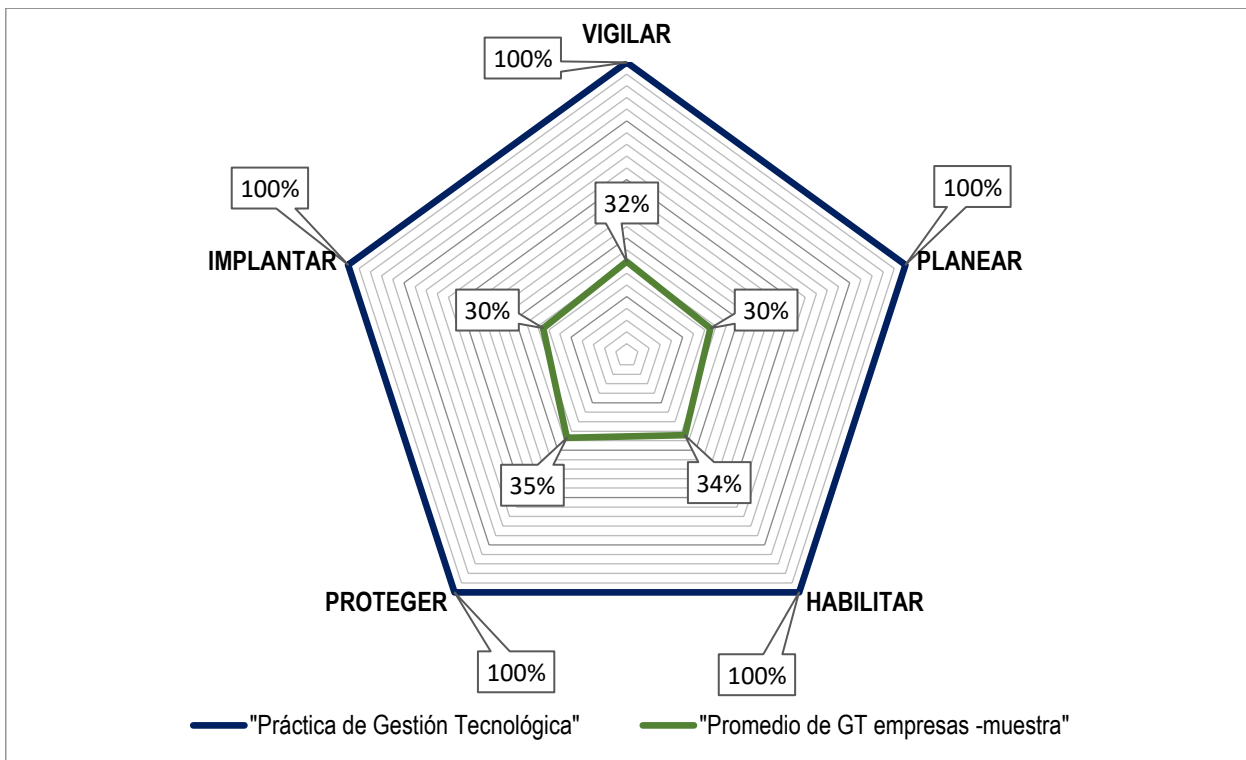
Empresas encuestadas	Y1	X1	X2	X3	X4
	INNOVACIÓN	VIGILAR	PLANEAR	HABILITAR	PROTEGER
1	26	38	28	37	7
2	19	36	29	28	7
3	9	32	18	23	5
4	10	32	20	22	4
5	10	34	18	26	4
6	10	30	20	29	5
7	14	37	25	32	11
8	14	40	27	31	10
9	14	32	20	26	4
10	8	31	21	28	5
11	10	33	21	21	7
12	11	35	21	23	4
13	12	32	21	16	6
14	10	31	23	22	10
15	12	29	16	17	4
16	12	27	22	22	5
17	8	31	23	22	3
18	11	27	21	18	4
19	8	31	24	24	4
20	16	29	22	18	3
21	12	28	22	22	4
22	11	37	27	24	8
23	17	29	22	23	1
24	20	33	28	22	6
25	8	23	17	17	6
26	9	26	16	16	3
27	20	38	30	27	6
28	21	38	28	26	7
29	22	37	30	27	8
30	14	36	31	24	6
31	12	28	27	21	7
32	10	32	28	26	8
33	9	33	27	27	10
34	11	32	23	22	6
35	12	35	21	28	9
Promedio	13	33	24	24	6

Tabla 25. Ponderación total de prácticas de gestión tecnológica

PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍA	Ponderación de prácticas GT	Promedio de prácticas GT
VIGILAR	104	33%
PLANEAR	76	24%
HABILITAR	71	24%
PROTEGER	17	6%
IMPLANTAR	44	13%

Posteriormente, se efectuó el comparativo del puntaje de cada una de las prácticas de gestión tecnológica con los valores promedio obtenidos de las 35 empresas productoras que fungieron como informantes, considerando cada práctica de gestión tecnológica como un total de 100%. Los resultados obtenidos en cada una de dichas prácticas se presentan en la figura 22.

Figura 22. Comparativo del puntaje de prácticas de GT vs promedios de los resultados de la muestra expresados en porcentajes



La figura 22 muestra una gráfica de red, donde las prácticas de Gestión Tecnológica –GT: Vigilar, Planear, Habilitar, Proteger e Implementar se consideran a un 100%, e iniciando con los resultados promedio de cada una de estas prácticas de GT, se presenta un 32% de prácticas GT de Vigilar; indica incipiente interés de las empresas objeto de estudio por formalizar las prácticas de gestión tecnológica, lo que puede ser considerado un resultado en cuenta la vigilancia de sus competidores y tratan de detectar oportunidades. Cabe señalar, adicionalmente, que sólo a lo

largo de la última década este tipo de empresas ha incursionado en el campo de la gestión tecnológica, y apenas comienzan a asimilar los beneficios de recibir capacitación en este ámbito, en cuanto a posicionamiento en el mercado, cumplimiento de objetivos o mejoras competitivas entre otros rubros. Los resultados son, por otra parte, consistentes con lo que Bautista & Smith (2011) denominan “nivel tecnológico tradicional en proceso de transición”, que, en términos de Palma et al. (2017:71), lo que señala a las empresas productoras de mezcal artesanal objeto de estudio que atraviesan una etapa en la que ni las prácticas de gestión tecnológica ni la transferencia de tecnología se ajustan todavía a las necesidades del sistema productivo. Así mismo, se encuentra congruencia con lo expuesto por Bautista & Terán (2008), respecto a las dificultades que el impacto que la asimilación de las prácticas de gestión tecnológica supone en el proceso decisorio.

La imposición de la racionalidad económica en sus sistemas productivos tradicionales es adversa a sus objetivos de producción y está alejada de la competitividad comercial y la diversidad de orientaciones productivas, lo que implica la adopción de tecnologías (...) ajenas a su entorno; por lo tanto, son condiciones que incrementan su dificultad para la toma de decisiones de tipo productivo o de articulación al mercado (Bautista & Terán, 2008:114).

Las empresas productoras de mezcal artesanal encuestadas realizan 32% de prácticas de Vigilar, lo que significa un interés mostrado para elaborar estudios que respondan a la caracterización de las preferencias de los clientes, y tratan las empresas de aplicar prácticas de gestión tecnológica que les permita sistematizar sus procesos de producción y la eficiencia de las habilidades y conocimiento con que cuenta el capital humano y flujos de información tecnológica (Corona y Hernández; 1999:155). Al mismo tiempo este porcentaje del 32% de aplicación de las prácticas confirman que se realizan diagnósticos para elaboración de estudios de mercado (Casalet y Casas, 1998). O vigilancia tecnológica, las empresas conocen que deben de cumplir con la norma de lo contrario no podrán comercializar su producto, el acto de cumplir con estas normas, les abre un panorama de oportunidades de crecimiento del negocio, como lo confirma las experiencias citadas por Rabelotti y Pietrobelli (2011: 213), caso similar lo realizan en la elaboración del vino en Italia.

En relación a la práctica de GT Planear se obtuvo un 30% de estas actividades de planeación lo que significa que muchas de las empresas han iniciado en direccionar estas prácticas GT de planear hacia una planeación estratégica, esto tiene una relación directa con la preparación profesional de los directivos, su experiencia y conocimiento en la producción del mezcal artesanal, les ha brindado habilidades para conocer las cualidades de su producto, así como conocer las fuentes de financiamiento, la mayoría de las empresas encuestadas confirmaron realizar una planeación estratégica, gracias a esto la mayoría de ellas no requieren solicitar recursos adicionales, dado que conocen los mercados en los que participan, todo esto con el propósito de formar una cartera de proyectos.

La práctica de GT Habilitar las empresas en promedio realizan un 34% de ellas en este rublo, de igual manera las empresas han encontrado que al establecer alianzas con productores de mezcal pueden ser más eficientes en su producción, al unir esfuerzo de productividad, de esta manera se conforma la cartera de proyectos tecnológicos, motivo para organizar una serie de actividades y tareas de la gestión de recursos necesarios para la ejecución de los proyectos dictados en la planeación estratégica.

La práctica GT de proteger en promedio señala que las empresas aplicar un 35% de acciones para la explotación comercial de su producto y protección de patrimonio tecnológico, de esta forma se desarrollan capacidades de gestión hacia una formalización de las organizaciones, así como la obtención de títulos de propiedad intelectual, como lo recomiendan Villavicencio y Arvantis (2007:190).

Para la realización de los proyectos de innovación, las empresas encuestadas aseguraron realizar prácticas de gestión tecnológica de implantar a un 30%, esto demuestra que aún están descubriendo sus capacidades hacia la gestión tecnológica para obtener innovaciones de proceso, de producto, en mercadotecnia y a nivel de la misma organización ya que ellos mismos se capacitan y transfieren su conocimiento tradicional

De acuerdo con lo expuesto, parece razonable suponer que a medida que las prácticas de gestión tecnológica vayan integrándose en las operaciones de las fábricas mezcaleras, con la debida planeación, organización y desarrollo del conocimiento tecnológico y la asimilación plena de la tecnología, estas organizaciones serán capaces de acceder a “su máximo potencial, con la optimización, adecuación y adaptación a las condiciones cambiantes del mercado donde operan” (Halminton, 2005:57).

5.3.1 Análisis univariable

El análisis multivariado, es un método estadístico que simultáneamente analiza más de dos o más variable; es una extensión el análisis univariable (Namakforoosh, 2017:366)

Para el análisis univariable de esta investigación, esta herramienta estadística permite percibir cómo las prácticas de gestión tecnológica muestran una tendencia o regresión positiva (análisis de regresión), en al que la práctica de gestión tecnológica implantar es la variable dependiente, equiparable a la práctica de gestión de *innovación* — $Y = \text{Innovación}$ — en el algoritmo. Se establecen entonces las relaciones que mantiene con el resto de las prácticas, mismas que actúan como variables explicativas del comportamiento de la innovación — $X_1 = \text{vigilar}$; $X_2 = \text{planear}$; $X_3 = \text{habilitar}$ y, $X_4 = \text{proteger}$ —. Así, la tabla 26, recoge los resultados de las 35 empresas informantes, señala el valor de la ponderación del instrumento, el promedio de cada una de las prácticas de gestión tecnológica, el valor máximo de cada práctica y la desviación estándar.

Tabla 26. Resultados promedio de las empresas participantes

	Y ₁	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
	INNOVACIÓN	VIGILAR	PLANEAR	HABILITAR	PROTEGER
Valor ponderación	44	104	76	71	17
Promedio	13	33	24	24	6
Máximo	26	40	31	26	11
Mínimo	8	23	16	8	1
Desviación estándar	4.54	3.06	4.21	4.54	2.34

Los resultados muestran una diferencia significativa entre los valores de ponderación y el promedio de los resultados de cada una de las prácticas de gestión tecnológica valores obtenidos de las 35 empresas encuestadas; tal es el caso de la práctica GT- Innovación (Y), misma que fue considerada en el cuestionario como la función implementar; el valor de ponderación de 44, un valor promedio de 13, valores que contienen una baja desviación estándar de 4.54, lo que significa muy poca variabilidad en los 13, con un valor máximo de 26, más de la mitad de la ponderación, mismo que demuestra el nivel de madurez de las empresas objeto de estudio.

En el caso de la práctica GT- Vigilar X₁: entre el valor de ponderación de 104 y el valor promedio de la encuesta es de 33, que demuestra el nivel de madurez de las empresas objeto de estudio, obteniendo un resultado máximo de 40 y uno mínimo de 23, con una desviación estándar o diferencia de los resultados de las empresas encuestadas con el valor promedio de 3.96 puntos.

Para la práctica GT-Planear (X₂) muestra una ponderación de 76, el resultado de la encuesta valor promedio de 24 es menor de la mitad de la ponderación, con un valor máximo de respuesta de 31 y un mínimo de 16, la desviación estándar o diferencia promedio de los resultados de las encuestas dieron un promedio de 4.21.

Para la práctica GT-Habilitar (X₃) muestra una ponderación de 71, el resultado de la encuesta valor promedio de 24 es menor de la mitad de la ponderación, con un valor máximo de respuesta de 26 y un mínimo de 8, la desviación estándar o diferencia promedio de los resultados de las encuestas dieron un promedio de 4.4.54.

Como se observa, los valores de la práctica planear y habilitar son muy similares, en el primero tiene un valor de ponderación de 76 y en habilitar la ponderación de 71, y en los valores promedio son 24 y 24 respectivamente, lo mismo sucede en la desviación estándar muy similar para planear de 4.21 y en habilitar de 4.54 Con estos valores contienen una madurez que contiene cada práctica de acuerdo con su grado de asociación.

El análisis anterior fue complementado mediante las técnicas de regresión y correlación simple, con el propósito de conocer la tendencia de los datos y determinar el grado de asociación de las variables de estudio y explicar el grado de contribución que obtiene la variable Y, es decir, el grado de dependencia o intervención necesaria para realizar la innovación.

En relación al análisis de regresión de la variable independiente Y, la variable explicativa $X_1 = \text{vigilar}$, se obtiene una formulación de esta tendencia expresada en el algoritmo: $Y=0.4681x+26.97$, regresión o tendencia positiva; el coeficiente de determinación $R^2 = 0.28761$, es el valor que explica el comportamiento que tiene la variable *vigilar* en la innovación; el grado de asociación o correlación que existe entre ambas variables es **54%**, lo que significa que existe un grado de asociación o dependencia **moderado** en la variable dependiente *innovación* con la variable independiente **práctica GT *vigilar***.

De igual forma, la regresión entre las variables Y= innovación en la empresa que depende de la variable independiente $X_2 = \text{planear}$, da como resultado una ecuación de regresión o tendencia de los datos de $Y= 0.5609x+16.1$, que muestra una regresión positiva y un coeficiente de determinación $R^2 = 0.36625$, valor que explica la variable *planear* para que se realice la innovación; el grado de asociación es de **61%**, lo que significa que el grado en que la práctica de gestión tecnológica *planear* interviene en la **innovación es moderado**.

De acuerdo con los valores de las prácticas de gestión tecnológica *habilitar* o X_3 en la innovación, los resultados obtenidos formularon la ecuación: $Y=0.452x_3+18.77$, presentando una regresión o tendencia positiva y un coeficiente de determinación $R^2= 0.19224$, valor que explica el comportamiento de la variable independiente X de la práctica de GT *habilitar*, con una correlación o grado de asociación entre estas variables de 44%, lo que significa un nivel moderado.

En el caso de la práctica de gestión tecnológica *proteger* o X_4 , se formuló la ecuación de Innovación= $0.0738 x_4 + 4.9607$, con un coeficiente de determinación $R^2= 0.02046$, mismo que explica el comportamiento de la práctica *proteger* con respecto a la innovación, con un grado de asociación entre las variables de 14%, lo que significa que la relación entre la variable *proteger* y la práctica de gestión innovación es débil.

Tabla 27. Concentrado de los valores del análisis de regresión y correlación lineal

	Innovación y vigilar	Innovación y planear	Innovación y habilitar	Innovación y proteger
Ecuación de regresión	$Y=0.4681x+26.97$	$Y=0.5609x_2+16.1$	$Y=0.452x_3+18.77$	$Y= 0.0738 x_4 + 4.9607,$
Coefficiente de determinación	$R^2 = 0.28761$	$R^2 = 0.36625$	$R^2= 0.19224,$	$R^2= 0.02046$
Coefficiente de correlación	R= 54%	R= 61%	R= 44 %	R=14%
Grado de asociación entre variables	Moderado	Moderado	Moderado	Débil

Los resultados de la técnica de regresión y correlación simple demuestran que las prácticas de gestión tecnológica de *vigilar*, *planear* y *habilitar* tienen un grado de asociación moderado o impactan a la innovación a un nivel moderado, en tanto que en la práctica *proteger*, el grado de asociación es débil lo que significa que esta práctica GT impacta a mucho menor grado que las otra. El grado de asociación mide la injerencia de las prácticas de GT de *vigilar*, *planear*, *habilitar* y *proteger* en la práctica de GT *innovación*. Aunque el nivel de asociación es moderado, la formulación de la ecuación muestra una regresión o tendencia positiva que puede

traducirse en el interés de las empresas por continuar con las prácticas de gestión tecnológica. A partir de ello, para que la práctica *innovación* alcance su madurez, se efectúa un análisis de correlación múltiple, a partir del cual pueda asegurarse la aplicación constante de cada una de las prácticas, dado que la investigación debe ser analizada desde una perspectiva múltiple.

5.3.2 Análisis multivariado

Los resultados de la técnica de regresión y correlación simple demuestran que las prácticas de gestión tecnológica de vigilar, planear y habilitar tienen un grado de asociación moderado o impactan a la innovación a un nivel moderado, en tanto que en la práctica *proteger*, el grado de asociación es débil lo que significa que esta práctica GT impacta a mucho menor grado que las otras. El grado de asociación mide la injerencia de las prácticas de GT de *vigilar*, *planear*, *habilitar* y *proteger* en la práctica de GT innovación. Aunque el nivel de asociación es moderado, la formulación de la ecuación muestra una regresión o tendencia positiva que puede traducirse en el interés de las empresas por continuar con las prácticas de gestión tecnológica. A partir de ello, para que la práctica innovación alcance su madurez, se efectúa un análisis de correlación múltiple, a partir del cual pueda asegurarse la aplicación constante de cada una de las prácticas, dado que la investigación debe ser analizada desde una perspectiva múltiple.

El análisis multivariado su objetivo es predecir un cambio de la variable dependiente como respuesta de las variables independientes y permite formular un algoritmo que muestra la relación existente entre cada una de las prácticas de GT y la innovación; los coeficientes son mínimos y, en la práctica *proteger*, la relación es negativa, lo que significa que cuanto mayor sea la innovación más baja será la posibilidad de protección.

$$\text{Innovación} = -9.95371 + 0.32 \text{ vigilar} + 0.57 \text{ planear} + 0.12 \text{ habilitar} - 0.66 \text{ proteger}$$

La formulación del algoritmo muestra los coeficientes y el valor de injerencia de cada una de las prácticas GT, y el valor -0.66 *proteger*, vuela a demostrar que esta práctica tiene un efecto negativo y baja injerencia en su conjunto.

Donde:

- Coeficiente de correlación múltiple $0.692617535 = 69\%$, mide el grado de asociación que contienen las variables de estudio-prácticas de GT. ó impacto tiende a ser fuerte, dado que contienen las variables de estudio-prácticas de GT *vigilar*, *planear*, *habilitar* y *proteger* en la innovación.
- Coeficiente de determinación $R^2 = 0.47971905$ o sea el que explica el grado de variación total de las prácticas de GT en la variable dependiente Innovación.

El coeficiente de correlación de Spearman (para analizar las variables cualitativas), explica a un 48% el grado en que las prácticas de GT —*vigilar*, *planear*, *habilitar* y *proteger*— contribuyen a explicar el comportamiento de la práctica de GT de

innovación. La ecuación, por otra parte, permite plantear algunas conclusiones previas:

- Las empresas productoras de mezcal artesanal que incorporan prácticas de gestión de tecnología generan un mayor número de innovaciones de producto e incrementan su participación en los mercados globales.
- A mayor frecuencia de aplicación de las prácticas de gestión tecnológica, mayor interés en el desarrollo de las capacidades tecnológicas y de protección al conocimiento artesanal por influencia de las prácticas vigilar y planear.
- A mayor conocimiento a las tendencias tecnológicas y conocimiento del mercado, mayor rendimiento en la producción y la rentabilidad del producto, además de mayor facilidad de formación de alianzas estratégicas.
- A mayor investigación sobre las prácticas de gestión tecnológicas que profundicen en el ámbito de aprendizaje tecnológico, el conocimiento artesanal, y las capacidades tecnológicas, mayor previsión de tendencia en el ciclo tecnológico del producto.

El desarrollo del análisis multivariable¹⁰⁶ mide las prácticas de gestión de tecnología a partir de los resultados obtenidos en la encuesta y permite formular una ecuación multivariable que mide el grado de asociación o dependencia —coeficientes de correlación— que presenta las variables cualitativas. Lo anterior de conformidad con el proceso señalado por Pérez (2004: 19):

- a) Definir el problema de investigación y objetivos, mismos que deben de dirigir la técnica *multivariable*
- b) Desarrollar el análisis de la técnica *multivariable*
- c) Evaluación de los supuestos básicos de la técnica *multivariable*
- d) Estimación del *modelo multivariable* y valoración de su ajuste
- e) Interpretación de los resultados

Comprobación de la hipótesis de investigación

Con el propósito de demostrar la relación causal y el grado de intensidad de la relación mencionada en la Hipótesis de investigación sobre las prácticas de GT que generan innovaciones en la empresas productoras de mezcal artesanal, se plantea demostrar esta aseveración con un técnica estadística que logre mostrar la frecuencia teórica e independencia o grado de asociación de estas variables cualitativas (medidas en escala ordinal y nominal en el cuestionario), mismas que son las prácticas de gestión tecnológica: *vigilar, planear, habilitar, y proteger*, su grado de asociación o independencia en la práctica GT de la *innovación*; a través de los valores expresados en los coeficientes de asociación: X^2 –Chi cuadrada, coeficiente Pearson o PHI - ϕ , *coeficiente V de Cramer*, *todos estos coeficientes miden los valores de las escalas ordinales* (Pérez, 2004:357-380).

¹⁰⁶ De acuerdo con Namakforoosh (2017:367), la investigación no solo mide propiedades de los números y otros símbolos empíricos, sino indicadores de los contenidos teóricos, medidos en escala nominal u ordinal; esto lleva a la validez de los constructos.

Para validar el modelo multivariable en la Tabla 28 se analizan los valores de las incidencias de la variable cualitativa representada por los valores en términos de probabilidad en cuanto mayor sea la proximidad de los *coeficientes* X^2 –Chi cuadrada, *coeficiente Phi* y *V de Cramer* a 1, mayor será la correlación o asociación entre las variables con mayor dependencia o impacto fuerte. Se concluye, si los *coeficientes Phi* y *V de Cramer* = 0, no hay relación si es = a 1 es una relación perfecta o fuerte. El nivel de significancia α de 0.05, se interpreta como la posibilidad de rechazar una prueba cuando puede ser verdadera, o sea si el valor de significancia es inferior a 0.05 se rechaza la H_0 o hipótesis nula de independencia; en caso contrario, ambas variables están relacionadas, es decir, existe evidencia estadística de que esta variable de prácticas de GT *innovación* se asocia con las prácticas de GT del Modelo PNGTi- *vigilar, planear, habilitar, y proteger*.

Tabla 28. Medidas de asociación o independencia entre variables de estudio

Medidas de asociación	Valores	Independencia	Asociación perfecta
Prueba Chi – X^2	Valores X^2	$P < 0.05$	No existe evidencia significativa -independencia
Coeficiente ϕ -Phi	$0 \leq \phi \leq 1$	0	1 = asociación positiva -1 = asociación negativa
Coeficiente V de Cramer	$0 \leq V \leq 1$	0	1 = asociación positiva -1 = asociación negativa

Fuente: Namakforoosh (2005:219).

De esta manera, en la tabla 29 los valores de los coeficientes de significancia, que sirven para conocer la probabilidad de rechazar la prueba X^2 para definir si existe independencia de las variables de estudio o no existe diferencia significativa; cuanto mayor sea la proximidad de los coeficientes Phi y V de Cramer a 1, mayor será la correlación o asociación entre las variables de estudio.

La interpretación de los coeficientes de correlación de cada práctica GT en la Tabla 29:

- a) Los valores de los coeficientes proponen que al aplicar in método de vigilancia tecnológica impulsa hacia la innovación ya sea en el proceso, ó en el producto, ó en la comercialización o en la estructura organizacional: señalando los valores el grado de asociación o la independencia que contiene las prácticas GT. Así sucede con el valor de significancia de 0.642, con una de Phi y V. de Crámer de 0.642, mayor a 0.05 lo que quiere decir que se acepta la hipótesis de independencia con un bajo o débil nivel de asociación en el caso del método de vigilancia y la innovación en el proceso. En cambio, el valor de 0.886 en la línea del coeficiente PHI significa que sí existe una fuerte asociación, el valor =.007 señala que son significativamente dependientes en el método de vigilar y la innovación en producto. De igual forma sucede para el método de vigilar y la innovación en la comercialización, el valor de 0.899 demuestra un fuerte grado de asociación y el 0.00 es que son significativamente dependientes estas prácticas. Para el nivel de asociación del método con la innovación en la estructura organizacional, el

valor 0.498 demuestra una moderada relación y una independencia significativa por el valor 0.564.

- b) Para la práctica de planear y el tipo de capacidades tecnológicas en la planeación y utilizadas para impulsar la innovación en el proceso, el coeficiente Phi de 1.029 demuestra un alto nivel de asociación y una independencia entre estas prácticas. De igual manera sucede con el tipo de capacidades tecnológicas de planeación en las empresas encuestadas aseguran que existe una fuerte asociación de 0.951 e independencia del realizar una innovación en el producto (0.136). En el caso del tipo de capacidad tecnológica de planear hacia la innovación en la comercialización, el coeficiente de 1.029 significa que es fuerte la asociación entre ellas y significativamente dependiente (0.043) por el valor menor a 0.05. Similarmente sucede con el valor de 0.857 expresa un fuerte nivel de asociación y significativamente independientes el tipo de capacidades tecnológicas de planeación y la innovación en la estructura organizacional, ya que las empresas encuestadas tienen bien definido el tipo de trabajadores que laboran, las características y el tipo de conocimiento y habilidades con que cuenten, el tipo de estructura organizacional y producto a realizar, así como los procesos productivos.
- c) Para la práctica de habilitar y el tipo de gestionar capacidades tecnológicas para impulsar la innovación en procesos demuestra que tiene un fuerte nivel de asociación por el valor de 0.934 y estas prácticas son significativamente dependiente (0.002). Para gestionar capacidades o recursos tecnológicos que lleven hacia la innovación de producto tienen a una fuerte relación de (0.741) con una fuerte dependencia (0.738). Igual sucede en el caso de gestionar o habilitar tecnologías para impulsar la innovación en la comercialización (1.009) y para la estructura organización (0.911), pero en la comercialización existe dependencia entre ellas (0.043), en cambio en la estructura organización existe una independencia significativa de 0.514.
- d) Para proteger las figuras de propiedad intelectual y la innovación en procesos, el grado de asociación es moderado (0.595) dado que protegen sus modelos de utilidad y son procesos significativamente dependientes para realizar la innovación (0.015). Para la protección industrial en el producto como el registro de envases, etiquetas, tiene una realización moderada (0.668) hacia la innovación en producto y una dependencia significativa (0.048), ya que existen una obligatoriedad de registro de marca, denominación de origen. Para la protección intelectual y la innovación en la comercialización es fuerte (0.741), dado que tienen que cumplir con los registros en el producto sino no es comerciable su producto y este hecho hace que exista una significativa dependencia de .014. En relación entre la protección intelectual y la estructura organizacional demuestra un nivel moderado de 0.559, con una significativa independencia de 0.363.

Tabla 29. Coeficientes de correlación de prácticas de GT

Coefficientes de asociación	Innovación en procesos		Innovación en producto		Innovación en comercialización		Innovación en estructura organizacional	
	VIGILAR: El método de vigilar para impulsar la innovación							
Nominal por nominal	Valor Asociación	Signif. α	Valor asociación	Signif. α	Valor asociación	Signif. α	Valor asociación	Signif. α
Prueba X^2 – Chi cuadrada	2,515	0,642	0,489	0,007	28,311	0,000	8,667	0,564
Coefficiente PHI	0,268	0,642	0,886	0,007	0,899	0,000	0,498	0,564
Coefficiente V de Cramer	0,19	0,642	0,663	0,007	0,639	0,000	0,352	0,564
	PLANEAR: El tipo de capacidades tecnológicas para planear impulsan la innovación							
Prueba X^2 – Chi cuadrada	37,05	0,000	31,635	0,136	37,093	0,043	25,689	0,691
Coefficiente PHI	1,029	0,000	0,951	0,136	1,029	0,043	0,857	0,691
Coefficiente V de Cramer	0,728	0,000	0,475	0,136	0,515	0,043	0,383	0,691
	HABILITAR: El tipo de gestionar capacidades tecnológicas para impulsar la innovación							
Prueba X^2 – Chi cuadrada	30,529	0,002	19,257	0,738	35,655	0,059	29,062	0,514
Coefficiente PHI	0,934	0,002	0,741	0,738	1,009	0,059	0,911	0,514
Coefficiente V de Cramer	0,683	0,002	0,371	0,738	0,509	0,059	0,408	0,514
	PROTEGER: La forma de proteger las figuras de registro para la propiedad intelectual							
Prueba X^2 – Chi cuadrada	12,411	0,015	15,603	0,048	19,216	0,014	10,929	0,363
Coefficiente PHI	0,595	0,015	0,668	0,048	0,741	0,014	0,559	0,363
Coefficiente V de Cramer	0,421	0,015	0,636	0,408	0,524	0,014	0,683	0,363

Fuente: Elaboración propia con base en los datos obtenidos de la encuesta (marzo 2017).

5.3.3 Hallazgos

Para efectos de la presente investigación, se presentó la GT desde una perspectiva de sistematización metodológica que permitía a las empresas objeto de estudio racionalizar el conocimiento tradicional para aplicarlo en prácticas artesanales de gestión tecnológica, mismas que a su vez facilitaban la adquisición y creación de nuevos conocimientos o la transferencia de los existentes —tecnológicos— para su aplicación en prácticas novedosas capaces de generar nuevas tecnologías. Todo lo cual genera valor agregado a los productos y amplía el grado de satisfacción de los clientes que ven cubiertas sus expectativas. Así mismo, se tomó como referente teórico el modelo PNGTi, cuyas cinco funciones —*vigilar, planear, habilitar, proteger e implantar*— se asimilan en la presente investigación a las prácticas de gestión tecnológica efectuadas por los empresarios de mezcal artesanal ubicados en el Estado de Oaxaca. Dichas prácticas integran, a su vez, las variables objeto de este estudio, mismas que miden el desempeño de la vigilancia y la planeación tecnológica, entendida esta última, como la capacidad organizativa para elaborar un plan tecnológico que pueda concretarse en una cartera de proyectos. Se mide, también, la habilitación tecnológica, asumida como el método utilizado por las empresas en materia de adquisición, simulación y desarrollo de tecnología que, posteriormente, pueda derivar en transferencia tecnológica. Finalmente, se mide la protección tecnológica, es decir, la capacidad de las empresas para salvaguardar el patrimonio tecnológico derivado del conocimiento artesanal y expresado en términos de propiedad intelectual y explotación comercial de la misma, pero también en forma de capital humano, recursos financieros y de conocimiento. Finalmente, la práctica de gestión tecnológica *implantar*, funge como variable dependiente y muestra el desempeño de la innovación en términos de procesos, productos y mercadotecnia.

a. Para la práctica de gestión tecnológica *vigilar*

Por lo que respecta a los resultados asociados a la práctica de gestión tecnológica *vigilar*, los hallazgos obtenidos fueron los siguientes:

- La práctica de gestión tecnológica *vigilar* se realiza a través de procesos de *benchmarking* (Modelo del Premio Nacional de Gestión de Tecnología e innovación, PNGTi, 2015).
- Se percibe interés por evaluar frecuentemente el atractivo del producto para el cliente, debido al proceso de evaluación del producto, formas de operación y métodos de la organización de estas empresas de estudio.
- No se modifican las formas de operación del proceso productivo, manteniendo el uso de herramientas y utensilios artesanales como una forma de aplicar el conocimiento heredado, en algunos casos, por más de cinco generaciones.
- El mantenimiento del método de elaboración artesanal se considera la base del proceso productivo artesanal y de la transferencia tecnológica del conocimiento heredado.
- La transferencia de conocimiento se realiza verbalmente a través de procesos de capacitación impartidos por los maestros mezcaleros a

familiares y/o trabajadores de la propia organización (Corona & Hernández, 2000; Dini et al., 2002).

- La transferencia de conocimiento efectuada en el interior de la organización favorece la mejora de los métodos de producción.
- El almacenamiento de información en el interior de la organización permite la elaboración de estudios de mercado y encuestas con recursos humanos y financieros propios.
- El monitoreo tecnológico de la empresa se efectúa de forma rudimentaria, más sin embargo sí existe un interés en establecer métodos para evaluar los resultados de las prácticas de gestión tecnológica en cuanto a los recursos financieros, humanos y sistemas de cómputo, sobre todo en función de los informes mensuales ante la Secretaria de Hacienda.
- Se efectúan las prácticas tecnológicas para llevar la difusión de su producto y control —portal web —misma estrategia que facilitan la presentación del producto, presentar sus cualidades y sus características diferenciadoras; detallar el proceso productivo artesanal —insumos, herramientas, proceso de elaboración—. Con esta página web, se considera una herramienta de tecnología de difusión, misma que da información del número de vistas, levanta recomendaciones, agenda visitas a los palenques y aplica encuestas en línea, de esta forma recolectan información, lo que les permiten evaluar el atractivo del producto y los requerimientos de los clientes, además de permitir a la empresa detectar oportunidades de desarrollo tecnológico que puedan derivar en innovaciones con elevado grado de impacto sobre la efectividad de la organización.
- Los recursos humanos asociados al trabajo tecnológico cuentan con la capacidad de implementar modificaciones a los procesos y a la estructura organizacional para reestructurar los planes de comercialización.
- Se asume la necesidad de preservar el patrimonio tecnológico salvaguardando el conocimiento tecnológico mediante adecuados procesos de documentación, dado que el conocimiento del maestro mezcalero no está documentado.
- Se considera la presentación —etiquetas, envases— como un elemento diferenciador del producto en el mercado.
- Se entiende la necesidad de conocer el funcionamiento del mercado con propósitos de evaluar el posicionamiento del producto en el mismo, evaluar los rasgos diferenciadores de la competencia, buscar nuevos nichos de colocación del producto. Es, en función de los citados elementos que podrá decidirse la necesidad, o no, de efectuar cambios tecnológicos.
- Aun cuando el cambio tecnológico se efectúa con herramientas/utensilios tradicionales que intervienen en el proceso productivo, ocasionalmente son sustituidas por nuevas herramientas para la producción, con frecuencia diseñadas en el interior de la organización y registradas como modelo de utilidad. Adicionalmente, incorporan herramientas para las prácticas de gestión tecnológica en el ámbito digital —software de diseño, financiero, organizacional—

- Se registra un eficiente y estricto control financiero, que permite la inversión en infraestructura tecnológica con recursos propios —sistemas de cómputo, equipo de transporte, naves de almacenamiento, etc.—.
- Apenas se registran cambios en la estructura organizacional debido a la estructura de empresa familiar, que mantiene pocos trabajadores temporales.
- Los maestros mezcaleros se consideran el eje del proceso tecnológico como depositarios del conocimiento generacional y encargados de su transferencia.
- Se considera el proceso productivo artesanal —y a la integración de las diversas actividades tecnológicas que lo conforman— como el factor sustantivo que agrega valor al producto, por lo que se percibe un elevado grado de interés por salvaguardarlo.
- Se percibe el riguroso cumplimiento de la NOM 070-SCFI —Denominación de Origen—, obligatoria para colocar el producto en el mercado con la calificación de artesanal. Igualmente, se percibe un esfuerzo de cumplimiento con el resto de la normatividad —registro de marca, registro de envase y etiqueta— y con la responsabilidad social corporativa.
- Se asume la necesidad de evaluar de forma continua productos y procesos con propósitos de evidenciar las mejores prácticas de negocio, mediante métodos de su propia creación sustentados por el conocimiento artesanal generacionalmente heredado.
- Se evalúa el avance tecnológico a través de métodos rudimentarios pero sistemáticos, generacionalmente heredados, que dotan de estabilidad a la estructura organizacional.
- Se manifiesta un interés moderado por recibir asesorías en nuevas prácticas de gestión tecnológica.

b. Para la práctica de gestión tecnológica *planear*

En relación con los resultados asociados a la práctica de gestión tecnológica *planear*, los hallazgos obtenidos fueron los siguientes:

- Se da un proceso de planeación estratégica, en el que el cumplimiento de los objetivos se evalúa a través de entrevistas con los clientes o de la elaboración de estudios propios.
- Los métodos utilizados por las empresas productoras de mezcal artesanal procuran seguir una estrategia tecnológica en las operaciones de la organización y su congruencia con las líneas de acción tecnológica y la aplicación de los recursos,
- Para dar cumplimiento a las líneas de acción fijadas en la planeación estratégica, las empresas se asocian con otros productores en pro de la eficiencia y la rentabilidad de la marca, o bien para diversificar el producto comercializándolo a través de marcas diferentes
- Los proyectos se financian generalmente con recursos propios a excepción de las ocasiones en que pueden acceder a fondos estatales, de la SAGARPA o de CONACYT, derivados de programas específicos de estímulos para el desarrollo tecnológico y de innovación, o de programas de calidad.

- Las empresas con una cartera de proyectos tecnológicos adecuadamente planificada cuentan con mayor capacidad de aplicar prácticas de gestión tecnológica e incrementan sus posibilidades de salvaguardar el conocimiento tecnológico y las prácticas de gestión tecnológica bajo el registro de propiedad intelectual.
- Las empresas productoras de mezcal artesanal procuran desarrollar un marco estratégico tecnológico que le asegure desarrollar sus capacidades de producción mediante la capacitación de sus empleados, los que tienen que cumplir con actividades fijadas en un plan tecnológico.
- Las empresas incrementan o modifican su cartera tecnológica con proyectos propios señalados en la planeación estratégica, misma que integra métodos de capacitación y adiestramiento propios, además de planes tecnológicos y financieros.
- La cartera tecnológica considera aspectos diversos como: tipo de proyectos tecnológicos, contribución al negocio y acciones de valor agregado, nivel de riesgo asociado a la factibilidad técnica, origen y aplicación de la tecnología, recursos necesarios para cumplir en tiempo de ejecución de acuerdo con el plan estratégico.
- Los proyectos tecnológicos más utilizados son la adquisición de tecnología, transferencia tecnológica, asimilación de tecnología, protección intelectual e innovación tecnológica de producto y procesos de comercialización.

c. Para la práctica de gestión tecnológica *habilitar*

Las prácticas de gestión tecnológica *habilitar* están íntimamente relacionadas con *vigilar* y *planear*, pero es en ésta en la que inicia la adquisición de la tecnología, de modo acorde a la planeación estratégica de la empresa, así como a los requerimientos tecnológicos y normativos asociados a la producción de mezcal artesanal.

- Las empresas procuran adquirir tecnología pocas veces para las líneas de producción, dado que sus procesos y utensilios forman parte de su patrimonio tecnológico, pero muchos de ellos no los han registrado como modelos de utilidad
- Las empresas productoras de mezcal artesanal les interesa realizar capacitaciones del maestro mezcalero e intercambio de experiencias con otras empresas, lo que significa si realizan una asimilación de tecnología para mejorar sus procesos.
- También procuran formalizar alianzas estratégicas con propósitos de incrementar la productividad y eficiencia empresarial.
- En relación la investigación y desarrollo tecnológico en la empresa, algunas de ellas han solicitado asesoría o investigaciones de Universidades o Tecnológico de la Mixteca o Centros de Investigación, o el mismo Centro Oaxaqueño de Ciencia y Tecnología, estudios con los que han incrementado su conocimiento tecnológico dentro de la propia empresa.
- Con las anteriores investigaciones, las empresas elaboran su propia cartera de proyectos tecnológicos en función de sus recursos materiales, capital humano y recursos financieros.

- Las empresas realizan esfuerzos para establecer proyectos de capacitación tecnológica para el proceso de producción, también en el proceso de envasado y de comercialización- cumplimiento de normas de calidad y de denominación de origen.
- La gestión de conocimiento siempre se encuentra presente por las capacidades de gestión de las empresas productoras de mezcal, que, si bien se encuentran limitadas de recursos financieros, pero si han mostrado un interés por gestionar recursos de tipo tecnológico.
- La gestión del conocimiento es un proceso sistemático de generación de documentación, mejora de conocimientos individuales-experiencias y organizacionales o mejora de procesos que se encuentran en bien de las propias empresas productora de mezcal artesanal e integración de paquete tecnológico.
- Los empresarios muestran en su mayoría un interés por establecer nuevos proyectos tecnológicos y gestionar proyectos que incrementen su cartera tecnológica, que incluya procedimientos que utilicen para fomentar la innovación.
- El gestionar el capital humano, está vinculado a la ejecución de proyectos y al desarrollo de las distintas funciones de las prácticas de gestión tecnológica.

d. Para la práctica de gestión tecnológica *proteger*

En el marco de la práctica de gestión tecnológica *proteger* los hallazgos obtenidos fueron los siguientes:

- Se salvaguarda y cuida el patrimonio tecnológico a través de la gestión de la propiedad intelectual y de la explotación comercial del mismo.
- Se prioriza la obtención del registro de marca ante el IMPI, para protección de derechos de autor, secretos industriales, así como el registro de modelos de utilidad, diseño de etiquetas y envases de un mezcal artesanal.
- Se agrega valor al producto a través de presentaciones de alto diseño — variedad de formas y materiales en envases y etiquetas, inclusión de mensajes e imágenes autóctonos, diseños basados en la cultura zapoteca, envases pintados a mano, entre otros, lo que sirve para brindar una imagen al producto de identidad mexicana.
- Reciben asesoría y capacitación sobre el cuidado y prevención de las enfermedades de agave, así como en materia de protección del patrimonio tecnológico, impartida por diferentes centros de investigación, universidades locales y el Instituto Tecnológico de la Mixteca.
- Reciben capacitación de ProMéxico en materia de elaboración de planes de negocio, prácticas de gestión tecnológica, vigilancia tecnológica, planeación estratégica, habilitación de recursos tecnológicos, protección de la propiedad intelectual y del patrimonio tecnológico, entre otros rubros. Ello les permite participar en sesiones internacionales organizadas por ProMéxico y en mesas de negocios que facilitan la presentación de sus productos en puntos de venta nacionales e internacionales. Lo anterior es de la más alta

importancia para el 20% de las empresas cuya producción total se dedica a la exportación.

- Las empresas reciben asesorías de procedimientos sobre el cuidado de la información, acuerdos de confidencialidad y métodos de evaluación tecnológica.
- Los títulos de propiedad tienen una vigencia de tres años, por lo que es indispensable que las empresas se encuentren actualizadas y reciben asesorías y guía de las instancias correspondientes-IMPI
- Las empresas productoras de mezcal artesanal que han detectado sus fortalezas sobre el patrimonio tecnológico son la que participan activamente en los mercados mundiales.
- Las empresas que realizan innovación conocen la necesidad de proteger su patrimonio tecnológico, pero no todas registran su modelo de utilidad, así mismo no siempre protegen su conocimiento tradicional.

e. Para la práctica de gestión tecnológica *implantar*

Para la práctica de gestión tecnológica *implantar* los hallazgos obtenidos fueron los siguientes:

- Se realizan proyectos de innovación en el rubro de producto, procesos, mercadotecnia y organización.
- La carga más fuerte de innovación se efectúa en el producto —especialmente en etiquetas y envases—.
- El proceso productivo se mantiene con cambios mínimos en materia de elaboración, insumos y utensilios, para salvaguardar el valor artesanal del producto tanto de conocimiento como utensilios.
- Cuando las empresas productoras de mezcal identifican la práctica tecnológica que influye para obtener mayor capacidad de innovación en el proceso artesanal- adaptación de un proceso mejorado, se produce una innovación de proceso.
- Algunas empresas identifican el tipo de gestión que influye para obtener mayor capacidad de innovación de mercadotecnia, o sea identificar las cualidades del producto para que su ciclo de vida sea lo más amplio en función del tiempo y de la propia tecnología.
- Se realizan innovaciones en prácticas de gestión tecnológica asociadas a la mercadotecnia y también en el ámbito organizacional con el propósito de satisfacer las necesidades de los clientes, y abrir nuevas vías de penetración en los mercados globales, dado que el 20% de las empresas que dirigen la totalidad de su producción hacia la exportación y cuyo producto es desconocido en los mercados nacionales y locales.
- La implementación de nuevas modalidades organizacionales ha desarrollado una explotación comercial como formar alianzas estratégicas o identificar el tipo de negocio para convertirlo en modelo de negocio.

5.3.4 Fuentes empíricas

Por otra parte y con el propósito de mostrar en otras fuentes empíricas requeridas al inicio de la investigación para configurar a la industria productora de mezcal artesanal, se recolectó información provenientes de entrevistas exploratorias a diversos actores de la cadena productiva, académicos e investigadores, funcionarios del Gobierno Federal o Estatal, empresarios, comercializadores, proveedores y puntos de ventas en diversos estados, oficinas, fábricas y palenques, puntos de venta, todos estos informantes tenían alguna relación con la producción del mezcal artesanal. En el cuadro siguiente, se muestra el tipo de información obtenida.

Tabla 30. Fuentes empíricas

Fecha	Informante	Técnica de Información	Tipo de Información
Octubre 2011	Dr. Rogelio Aguirre Rivera, director del Instituto de investigaciones Desérticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Entrevista exploratoria	Tesis Dr. Rogelio Aguirre. Documentos sobre el agave Cupreata. Publicado por El Gobierno del Estado y el Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología. Revista Universitaria-UASLP. Año 8 (159), agosto 2012
Noviembre 2012	Propietarios de destilerías: Visita a tres palenques de producción artesanal en el Estado de Oaxaca.	Fotografía. Entrevistas exploratorias	Fábricas artesanales en la ciudad de Matatlán <i>Los Danzantes</i> y su laboratorio <i>El Mileno</i> <i>Palenque el Oro de Oaxaca.</i>
Julio 2013	Jardín Botánico: Instituto de Biología, UNAM. Ciudad de México	Información sobre la clasificación de Agavaceae	García Mendoza, Abisai. <i>Clasificación Especies del proyecto W020_[SEP]</i> Revisión, sobre las <i>Agavaceae</i> (sensu stricto), <i>Crassulaceae</i> y <i>Liliaceae</i> incluidas en el PROY-NOM-059-ECOL-2000.
Julio 2014	Gobierno del Estado, Secretaría de Desarrollo Económico y Turismo. Oficinas Mezcal <i>Los Danzantes</i> -director. Presidente COMERCAM	Entrevistas exploratorias a productores de mezcal, funcionarios de Gobierno y COMERCAM. Entrevista a pequeños productores en el estado de Oaxaca	Informe de Gobierno de Oaxaca. Estadísticas de producción de mezcal. Datos sobre ventas y perfil de cliente. Resultados de entrevistas exploratorias a pequeños productores en la Feria del Mezcal.
Mayo 2015	Entrevista con el Dr. Gabriel López Nava, investigador FCA-UNAM y comercializador de mezcal artesanal	Entrevista exploratoria	Investigación sobre la cadena de suministro de mezcal de Zacatecas
Septiembre 2015	Entrevista exploratoria con directivos de mezcal <i>Los danzantes</i> . Directora de <i>ProMéxico. Productora de mezcal artesanal</i>	Entrevistas exploratorias en el estado de Oaxaca.	Información sobre prácticas de producción artesanal, protección industrial, capacitación de recursos humanos y alianzas estratégicas. ProMéxico: información sobre prácticas y capacitación de prácticas tecnológicas a productores para participar en los mercados mundiales.
Abril 2016	Director el Consejo Oaxaqueño de Ciencia Tecnología. Director de Instituto de Ciencia y Tecnología en San Luis Potosí	Entrevistas exploratorias en los estados de Oaxaca y en San Luis Potosí	Investigaciones sobre el agave y la producción de mezcal artesanal en el estado de Oaxaca y de San Luis Potosí.
Septiembre 2016	Director de Normas de la Secretaria de Economía. Subsecretaria de Economía. Directora ProMéxico-Oaxaca.	Entrevista sobre Normas Oficiales de Denominación de Origen	Modificación a la Norma de la Denominación de Origen del Mezcal. Preparación para la reunión que asistirán los informantes que se les aplicará el cuestionario
Enero-febrero 2017	Investigadores de la Universidad de la Mixteca en Huajuapán de Juárez, Oaxaca. Actores de la cadena productiva	Intercambio de experiencias con investigadores de la Universidad. Prueba piloto. Investigación de campo	Aplicación de la prueba piloto en tres palenques. Reunión de actores de la industria de mezcal para la aplicación de la encuesta.

Esta secuencia de información permitió configurar a la industria, y verificar la inconsistencia de la información analizada al inicio de esta investigación, el reto fue conocer cercanamente a los actores y verificar que la fuente de información fuera confiable, dado que las empresas se encuentran en un entorno cambiante ante la y demanda de este producto.

De acuerdo con el *Euromonitor Internacional*,¹⁰⁸ asegura que, entre *Las 5 principales tendencias en bebidas alcohólicas*, el consumo del vino ha aumentado, y en caso del mezcal: la imagen del mezcal artesanal Premium va se moderniza y va en alza en México, predominantemente entre la gente urbana joven de estatus social más alto; en años anteriores el mezcal tradicionalmente era considerado una alternativa de menor precio al tequila, y estaba orientado a grupos de ingresos bajos. Pero las innovadoras técnicas de producción y de comercialización dado que con catas de mezcal que se ofrecen en feria mundiales, nacionales o en las visitas a los palenques donde se realizan tours turísticos, los visitantes conviven con especialistas en un campo rodeado de magueyes y consumen comida típica de la región , admirando un panorama no visto y conociendo en los mismos palenques el proceso productivo para la elaboración de esta bebida tradicional que cómpite con otros destilados que existen en el mundo.

¹⁰⁸ Euromonitor Internacional, recuperado: <http://www.euromonitor.com/home>

6. Conclusiones, recomendaciones y experiencias

Conclusiones

La presente investigación se desarrolla en un contexto geográfico bien delimitado que se aborda desde una perspectiva económica, biológica, social, cultural y de sustentabilidad, tal y como corresponde a una propuesta integral que entrelaza las prácticas de gestión tecnológica con el entorno de las empresas productoras de mezcal artesanal ubicadas en el Estado de Oaxaca. Lo anterior con el propósito de ofrecer soluciones a la problemática regional a partir del impacto benéfico que sobre ella tiene la industria del mezcal.

A lo largo de la investigación se demuestra como la gestión tecnológica de las empresas productoras de mezcal artesanal y la implementación de prácticas tecnológicas derivadas, en su mayoría, del conocimiento artesanal, impactan en la eficiencia de los resultados empresariales, mismos que, a su vez, detonan la precaria economía de una región caracterizada por sus elevados índices de pobreza y marginación. Efecto detonador que, a su vez, impacta en otros estados del país.

Las empresas productoras de mezcal artesanal conjugan métodos tradicionales y procesos tecnológicos a lo largo de su proceso productivo, que afectan a las áreas de producción, distribución y comercialización, mismas en las que se aplican prácticas de gestión tecnológica que contribuyen al posicionamiento del producto en los mercados nacionales e internacionales. De este modo, el mezcal artesanal, que ha ido introduciéndose paulatinamente en los mercados globales, se define un producto elaborado en palenques con baja capacidad de producción, lo que obliga a los productores a formalizar alianzas estratégicas para facilitar su comercialización bajo una misma marca, uniendo las acciones estratégicas contenidas en las prácticas de gestión tecnológica. Adicionalmente, cabe señalar que la agremiación facilita tanto la protección de la propiedad intelectual como la certificación de productos y maestros mezcaleros.

El estudio inicia con la conformación de la industria distribuida en los ocho estados productores de mezcal artesanal, para enfocarse en el análisis de las empresas productoras de mezcal o palenques, pequeñas fábricas del estado de Oaxaca cuyo proceso productivo artesanal —a partir de una especie de maguey endémica— es de carácter heredado y se transfiere generacionalmente en cuanto a métodos, herramientas y tecnologías aplicadas de origen ancestral. Se seleccionan las empresas ubicadas en el Estado de Oaxaca, de donde proviene el 85% de la producción del mercado nacional. Cabe mencionar que los productores han encontrado a los mejores compradores de su producto en los nichos de mercado en otros países, su venta generalmente la realizan al contado en ferias mundiales o mesas de negociaciones establecidas vía ProMéxico, y los propietarios de Restaurants, Chefs o tiendas gourmets eligen la mejor propuesta, y en su mayoría venden en su totalidad los productos esperados a causa las características de la marca, etiqueta, envase, y olor a elementos de agua, leña y aromas naturales.

Numerosas investigaciones empíricas provenientes de diferentes Universidades y Centros de investigación, además del Comité Sistema Producto Agave-Mezcal, consideran las prácticas tecnológicas una metodología de sistematización de procesos productivos que integra prácticas de gestión tecnológica y, que en el caso que aquí se presenta, cuenta con el conocimiento artesanal generacionalmente heredado —tácito y no documentado— como valor agregado del producto final. En este contexto, la aplicación de prácticas de gestión tecnológica que favorezca el conocimiento de tendencias tecnológicas; profundice en las expectativas de los clientes, los competidores y el mercado; facilite la transferencia de tecnologías; sistematice los recursos financieros y humanos; proteja la tecnología y contribuya a la eficiencia de la producción y a la rentabilidad del producto, sólo puede generar a las empresas ventajas competitivas. Conceptos, todos los expuestos, contenidos en el Modelo del Premio Nacional de Gestión Tecnológica e Innovación (PNGTi). Para complementar el contexto teórico, se utilizaron como referentes diversos estudios empíricos que analizan la situación, en materia de aplicaciones tecnológicas generadoras de innovación, del vino y del tequila, mismos que aportaron elementos y herramientas de análisis.

Cabe mencionar que las empresas detectadas como exitosas son aquellas que se han acompañado y asesorado por Universidades o Centros de Investigación, además cuentan con una organización dirigida por un administrador con experiencia y con los más altos grados académicos, de esta forma cada día tienen conocimiento que a mayor fomento de las prácticas tecnológicas en todas actividades de la cadena productiva señalan en las funciones de vigilar, planear, habilitar, proteger generaran cada día mayor innovación.

Se revisó la importancia de la cadena de valor, marco analítico que entreteje los vínculos de las actividades de cada uno de los eslabones, con el propósito de mostrar las dimensiones elevan la efectividad de la organización, con especial énfasis en el intercambio de experiencias y aprendizaje tecnológico en cada eslabón de cadena de valor.

A lo largo del trabajo se incide en el modo en que las prácticas de gestión tecnológica sistematizan los procesos, independientemente de la naturaleza técnica, comercial, administrativa u operativa de los mismos, para generar innovación. Dicha sistematización favorece la aparición de ventajas competitivas que, a su vez, facilitan la penetración del producto en los mercados internacionales de exportación. Se analiza, asimismo, el papel de las políticas públicas y los programas que impulsan el fomento a la investigación y desarrollo, así como la aplicación de buenas prácticas tanto en el proceso productivo como en la comercialización.

Tras un análisis detallado de diferentes modelos de gestión tecnológica se seleccionó el modelo PNGTi como referente teórico, considerando que se trata de una estructura metodológica que detalla las prácticas de gestión tecnológica en cada proceso, además de enfocarse al autoaprendizaje de los miembros de la organización y proponer un diseño que fomenta el desarrollo tecnológico e impulsa

la innovación en las empresas productoras de mezcal artesanal. El modelo otorga congruencia organizacional a los esfuerzos empresariales en el ámbito tecnológico debido a la incorporación de tecnologías y prácticas de tecnológicas, mismas que se integran en un único sistema cuyas actividades se entrelazan y coordinan para dotar a los procesos organizacionales de eficiencia.

Los resultados obtenidos en la investigación de campo, analizados mediante pruebas de regresión, correlación e independencia para medir el impacto y grado de asociación, herramientas dirigidas bajo el método estadístico, brindan elementos basados en el modelo de gestión tecnológica e innovación e investigaciones de otros autores, mismos para comprobar hipótesis de investigación : identificar las aplicación de prácticas de gestión tecnológica conduce al incremento de la innovación, efecto que conduce a una participación del mezcal artesanal en los mercados globales. Fruto de toda esta investigación previamente reseñado, pudo detectarse que las empresas productoras de mezcal artesanal ubicadas en el Estado de Oaxaca efectúan vigilancia tecnológica, planeación en prácticas tecnológicas, métodos sistémicos de evaluación y protección de su conocimiento tradicional y modelos de utilidad; lo anterior lo realizan mediante:

- Para realizar una adecuada vigilancia tecnológica, utilizan TIC's: portal web con contador de visitas, concertación y programación de visitas a las instalaciones, promoción de marca, reportes de ventas a mercados nacionales e internacionales.
- Elaboración periódica de encuestas propias para profundizar en las expectativas de los clientes, con sus propios métodos que día a día les preocupan realizar alguna innovación para participar en los mercados internacionales
- Uso de planeación financiera como guía de financiamiento que permite a las empresas gestionar los proyectos tecnológicos necesarios para generar innovaciones.
- Mantenimiento de herramientas tecnológicas asociadas al proceso productivo e integración de herramientas de cómputo sobre todo ante la obligatoriedad de cumplir con las normas de calidad en el producto, participación en el mercado, registro y control de los procesos y del capital humano, en ventas, registros contables y registros de protección del patrimonio tecnológico.
- Si bien las empresas de estudio presentan un promedio medio en materia de prácticas de gestión tecnológica asociada a la planeación estratégica, sí muestran un mayor grado de interés en relación con los análisis de diagnóstico.
- En relación con los procesos de capacitación internos de carácter verbal, donde la transferencia de conocimiento se realiza directamente del maestro mezcalero a familiares y/o trabajadores de la empresa, de forma que el flujo de conocimiento fluye en el interior de la organización y se habilitan los conocimientos tecnológicos que conducen al incremento de las capacidades tecnológicas de la organización.

- Estricto cumplimiento de la normatividad vigente en materia de registro de marca, registro de envase y etiquetas y certificación de Denominación de Origen, requeridos para el mejor posicionamiento del producto en el mercado.
- Entre más aplicación de las prácticas de gestión tecnológica mayor valor agregado tendrá el mezcal artesanal, dado que de esta manera se fortalece y conduce hacia la innovación.
- Las empresas aplican sistemáticamente las prácticas de gestión tecnológica; planifican sus recursos tecnológicos, financieros y humanos; revisan periódicamente sus necesidades tecnológicas; participan en ferias tecnológicas y no tecnológicas y comparten alianzas estratégicas, pero sólo un porcentaje mínimo —20%—, cuenta con un equipo de trabajo interno para efectuar proyectos de investigación y desarrollo.
- Se percibe un interés moderado en recibir asesorías externas siempre y cuando éstas se adapten a la metodología tecnológica de la empresa.
- Las empresas implementan y explotan comercialmente la tecnología que desarrollan.
- Las empresas carecen de personal especializado en gestión del conocimiento, por lo que realizan la capacitación tecnológica de sus recursos humanos la realizan empíricamente y de forma verbal.
- Aunque las empresas señalan que no efectúan procesos de documentación formalizados, si llevan a cabo informes periódicos, registrados de forma manual en libretas, donde el maestro mezcalero detalla las prácticas tecnológicas y la metodología aplicada al proceso productivo.
- No se documenta el conocimiento heredado, pero se reconoce la necesidad de implementar procesos de gestión de protección del patrimonio tecnológico y de su explotación comercial. Estrategia de protección que, usualmente, llevan a cabo con métodos propios que pueden variar de acuerdo con el caso a tratar.
- Se manifiesta la necesidad de adquirir las figuras de registros de derechos de autor, para la protección intelectual de sus modelos de utilidad, diseñados de acuerdo con los procesos productivos y a las restricciones tecnológicas y financieras propias de cada empresa.
- La formación empresarial empírica y las habilidades directivas generacionales no solo conocen los ciclos de vida del producto sino otros conocimientos empíricos para conocer el comportamiento de los mercados, todo esto con el propósito de formar su cartera de proyectos e implementar estrategias.

La presente investigación presenta suficiente evidencia empírica y teórica para comprobar la hipótesis planteada; además la esencia radica en el fomento de prácticas de gestión tecnológica en las empresas de estudio y en un vínculo estrecho con Universidades, Institutos y Centros de Investigación, cuyas investigaciones aportan conocimientos en el ámbito de la gestión tecnológica.

Recomendaciones

Derivado de lo expuesto, se recomienda a las empresas productoras de mezcal artesanal que continúen fomentando las prácticas de gestión tecnológica que contribuyan a desarrollar sus capacidades tecnológicas, considerando el impacto de éstas en el entorno local y los beneficios que la elaboración del mezcal produce en las comunidades en relación con la generación de empleo que, además de mejorar las condiciones de infraestructura, servicios de salud y educación y comunicación, frenan el proceso migratorio. Para ello se recomienda:

- Adecuar esta propuesta de un modelo de prácticas de gestión tecnológica a los otros estados productores de mezcal artesanal.
- Diseñar un modelo de prácticas de gestión tecnológica que amplíe los aspectos de cambio tecnológico y de las capacidades tecnológicas en los recursos tangibles e intangibles.
- Fomentar la investigación sobre prácticas tecnológicas para realizar innovación en la industria productora de mezcal artesanal.
- Desarrollar las capacidades del capital humano para ampliar el grado de conocimiento en materia de aplicación de prácticas de gestión orientadas al desarrollo tecnológico y a la innovación.
- Elaborar políticas públicas orientadas al incremento de la competitividad, tanto a nivel estatal y federal y el fomento hacia la innovación tecnológica

Líneas de investigación

La gestión tecnológica coadyuva a la solución de la problemática social de los estados productores de mezcal, y propicia la generación de empleo mejorando los salarios de sus trabajadores, lo que impacta positivamente en el desarrollo regional de los estados productores de mezcal artesanal. Por lo tanto, se proponen las siguientes líneas de investigación:

- Fomento a la gestión del conocimiento y protección del conocimiento tradicional.
- Programa de fomento a las capacidades tecnológicas en las empresas productoras de mezcal artesanal.
- Sustentabilidad del territorio agave.
- Campo tecnológico de la biología.
- Emprendedor y responsabilidad social.
- Participación en los mercados globales
- Economía social y prácticas de gestión tecnológica en industria del mezcal
- Políticas públicas hacia el fomento de prácticas tecnológicas en la industria del mezcal (programas de fomento de inversión y desarrollo regional).

Referencias

Bibliografía

- Aboites, J; Capdevielle, M. & Soria, J.M. (2011). *Propiedad intelectual y política industrial*. En: *La UAM ante la sucesión presidencial. Propuesta de política económica y social para el nuevo gobierno*. Ciudad de México: UAM-X-CSH, Producción Económica. pp.183-200
- Aboites, Jaime y Manuel Soria. (2008). *Economía del conocimiento y propiedad Intelectual: lecciones para la economía mexicana*. México: Siglo XXI : Universidad Autónoma Metropolitana –Unidad Xochimilco.
- Aboites, J. & Díaz, C. (2003). *Innovación. Instituciones, redes y aprendizaje*. México: Universidad Autónoma Metropolitana y MAPorrúa.
- Aguilar Villanueva. (2012). *Política Pública*. (Vol. 2 ed). Mexico: Biblioteca Basica CDMEX-SIGLO XXI.
- Aguirre, J.R., Charcas, J.L. & Flores, F. (2001). *Maguey mezcalero potosino*. San Luis Potosi, México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí y Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología. 78 p.
- Alarcón, C & Stumpo, G. (2004). "Articulación productiva en el subsector vitivinícola chileno: el caso de la Asociación de Productores de Vinos Finos de Eexportación (Chilevid-AG)". En Dini, M. & Stumpo, G. (Coord.) *Pequeñas y medianas empresas y eficiencia colectiva. Estudios de caso en América Latina*. Buenos Aires: CEPAL/Siglo XXI. p 143-181.
- Albormaz y Fernández. (1997). *Indicadores en ciencia y tecnología: reencuentro de la política con la gestión*. La Habana: CIT-UNAM-ALFEC.
- Arboniés, Á.L. (2009). *La disciplina de la innovación. Rutinas creativas*. Argentina: Díaz de Santos. 240 p.
- Argueta, A., Salazar, M. G. y Antezana, J. N. (2012). *Conocimiento tradicional, innovación y reapropiación social*. México: Siglo XXI Editores.
- Bautista, J. y. (2013). *El municipio y desarrollo local en la región del mezcal de Oaxaca*. México: Universidad Autónoma Indígena de México. Colegio de Postgraduados.
- Barajas, M.R. (2000). Proyecto de investigación: *Aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial: Generación de capacidades de innovación en la industria maquiladora de México*. Colegio de la Frontera Norte-Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-Universidad Autónoma Metropolitana, proyecto del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología núm. 35947-s. Recuperado el 11 de septiembre de 2016, de: <http://www.colef.mx/jorgecarrillo/wp-content/uploads/2012/04/PU218.pdf>.
- Berumen, S. A. (2009). *Cambio tecnológico e innovación en las empresas*. Madrid, España: ESIC-Business marketing school.
- Bueno, E. (2008). "La sociedad del conocimiento: una realidad acabada. En Conocimiento e innovación: retos de la gestión empresarial". En Micheli, J., Medellín, E., Hidalgo, A. & Jasso, J. (Coord.). México: Universidad Autónoma Metropolitana-UNAM-Plaza y Valdes. p. 25-56
- Bueno, E. (2002). *Dirección estratégica basada en conocimiento Teoría y práctica de la nueva perspectiva*, en P. Morcillo y J. Fernández (Eds). *Nuevas claves para la dirección estratégica*. Barcelona, Ariel.
- Bunge, M. (1982). *La ciencia. Su método y su filosofía*. México: Siglo XXI
- Burgelman, R.A., Christensen, C.M. & Wheelwright, S.C. (2004). *Strategic management technology and innovation*. USA: Mc Graw-Hill.
- Brusch, S. (1996). *Valuing Local Knowledge: Indigenous People and Intellectual Property Rights*. Washington: National Science Foundation and Ethics and Values in Science and Technology Program. 351 p.

- Cabrero Mendoza, Enrique. (2011). *Cambio en la Administración Pública. En Nueva gestión pública*. Guillermo M. Cejudo, Compilador. No. 10. México: XXI Siglo Veintiuno y Biblioteca Básica de Administración Pública- D.F.
- Cabrero, E. (2004). *Descentralización y desarrollo local: ¿procesos paralelos o procesos convergentes?*, en “*Descentralización, Federalismo y planeación del desarrollo regional en México: ¿cómo y hacia dónde vamos?*”. Rafael Tamayo Flores y Fausto Hernández Trillo, Coordinadores. México: CIDE, Tecnológico de Monterrey. Woodrow Wilson International Center for Scholars- WW y M.A. Porrúa.
- Cabrero, Enrique, Coordinador. (1998). *Las políticas descentralizadoras en México (1983-1993)*. México: CIDE. Miguel Ángel Porrúa
- Camarena, M.E. (2017). Tabla bibliométrica. Apuntes de la materia *Método de Investigación*. Facultad de Contaduría y Administración, UNAM. Inédito.
- Capdevielle, M., Corona, J.M. & Hernández, C.. (1998). “Patrones tecnológicos sectoriales en la industria mexicana”. En Flores, J. & Rozo, C. (Coord.). *Cambio estructural, educación y bienestar*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. p. 23-50.
- Casas, Rosalba, Claudia Fuentes, Arturo Torres y Alexandre O. Vera-Cruz. (2013). *Estrategias y gobernanza del Sistema Nacional de Innovación Mexicano: Retos para un desarrollo incluyente*. En Dutrénit, Gabriela y Judith Sutz. *Sistemas de innovación para un desarrollo inclusivo. La experiencia latinoamericana*. México: Foro Consultivo-LALICS. pp. 35-64
- Casas, R., Corona, J.M & Rivera, R. (2013). *Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina: entre la competitividad y la inclusión social*. Conferencia Internacional LALICS-2013 : *Sistemas Nacionales de Innovación y políticas de CTI para un Desarrollo inclisivo y sustentables*. Rio de Janeiro, Brasil.
- Castro Díaz-Balart, Fidel. (2015). *Ciencia para la innovación: experiencia cubana*. Monterrey: LAGO-Ediciones
- Cimoli y Primi, A. (2008). *El diseño y la implementación de políticas tecnológicas en América Latina: un proceso de aprendizaje*, en Valenti, G. Casalet, M. Y Avari, D. (coords,) 2008, *Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo del trabajo*, Flacso-Plaza y Valdes, México, pp. 61-82.
- Cimoli, M. Y Primi, A. (2003). *Las políticas tecnológicas para la creación y difusión del crecimiento en América Latina y del Caribe*. CEPAL, División de Desarrollo Productivo Empresarial
- Cimoli, Mario. (2000). *Developing innovation systems. Mexico in a Global Context* . London Continuum.
- Consejo Regulador de Mezcal. (2016). *Informe 2015*. México: Consejo Regulador de Mezcal. Recuperado de: [http:// www.crm.org.mx/PDF/popup/ Informe 2015](http://www.crm.org.mx/PDF/popup/Informe%202015)
- Corona, J.M., Dutrénit, G. & Martín, F. (2013). “La co-evolución de las políticas de CTI, el sistema de innovación y el entorno institucional en México”. En Crespi, G. & Dutrénit, G. (edit.) *Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo: experiencia latinoamericana*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C./LALICS.
- Corona, J.M. (2011). “S & T Policies and human capital policies in Mexico”. En Aboites, J. & Corona, J.M. (Coord.). *Economía de la innovación y desarrollo*. México: Siglo XX; Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. 239-266.
- Corona Alcántar, J.M. (2010). *El Sistema Nacional de Innovación mexicano: instituciones, políticas, desempeño y desafíos. Experiencia Latinoamericana*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco.
- Corona Alcántar, Juan Manuel; Marcela Amaro Rosales y Manuel Soria. (2009). *Incentivos y colaboraciones universidad-empresa: un estudio en el sector biotecnológico mexicano*. En: *Innovación y competitividad en la sociedad del Conocimiento*.

- Martínez Mtez, López de Alba, García Garnica y Estrada Rodríguez, coordinadores. México: Gobierno del Estado de Guanajuato – Consejo De Ciencia y Tecnología – Plaza y Valdes Editores.
- Corona J.M. & Jaso, M.A. (2004). “Interacción y aprendizaje en las pymes. Un estudio empírico en la industria de la imprenta y las artes gráficas de México”. En: Dini, M. & Stumpo, (Coord.). *Pequeñas y medianas empresas y eficiencia colectiva. Estudios de caso en América Latina*, Buenos Aires y México: CEPAL- Siglo XXI 83-233.
- Corona, J.M. & Jiménez, M.C. (2003). “Trayectoria científico –tecnológica en la industria farmacéutica”. (2003). En Aboites, J. & Dutrénit, G. (2003). *Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilaco y Miguel Ángel Porrúa. pp. 471-516.
- Corona, Dini y Jaso. (2002). *Adquisición de la tecnología, aprendizaje y ambiente institucional en las Pymes: el sector en las artes gráficas de México*. (No. 125), CEPAL. Serie Desarrollo Productivo. No. 125. (1-84). Santiago de Chile, p. 80.
- Corona, J.M. & Gómez, C. (2001). “Capital humano y capacidades científicas y tecnológicas en México”. En Flores, J. & Tirado, R. (comp.). *Economía industrial y agrícola en México ante la apertura*. México: UAM-X. pp. 173-196.
- Corona, J.M. & Hernández, C.A. (1999). “Relación proveedor-usuario y flujos de información tecnológica en la Industria Mexicana”. En Flores, J., Salgado, C. & Novelo, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. pp.135-164.
- Correa, C. (2010). *Protección de la Propiedad Intelectual de los Conocimientos Tradicionales Nativos a Recursos Genéticos Vegetales*. Documento distribuido durante el *Diálogo sobre Comercio, Propiedad Intelectual y Recursos Biológicos y Genéticos en América Latina*. SPDA, CEPAL, ICTSD, ANDES, QUNO. Febrero 2000, Cusco, Perú.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: qualitative, cuantitative and mixed methos approaches*. London: SAGE Publications, Inc.
- COMERCAM - Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal, Diagnóstico de la Cadena Agave - Mezcal. Noviembre de 2004. Recuperado el 13 de enero de 2010, Sitio web: <http://www.sientemezcal.com/pdf/PlanRector.pdf>
- COMERCAM - Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal. (2013). *Informe de producción de mezcal*. Recuperado el 2 de mayo de 2014, en sitio web: <http://www.crm.org.mx/PDF/INFORMES/INFORME2013.pdf>
- COMERCAM - Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal, (2004). *Diagnóstico de la Cadena Agave - Mezcal*. Noviembre de 2004. Recuperado el 13 de enero de 2010, Sitio web: <http://www.sientemezcal.com/pdf/PlanRector.pdf>
- COTEC. (1999a). *Pautas metodológicas en Gestión de la tecnología y de la innovación para empresas*. Tema GUIDE. Tomo I. Madrid: Innovation.
- COTEC: (1998b.). *Pautas metodológicas en Gestión de la tecnología y de la innovación para empresas*. Tema GUIDE. Tomo II. [en línea]. Madrid: Fundación COTEC para la innovacion tecnologica. Recuperado de: [http://www.cotec.es/descarga.jsp?fichero=/docs/ficheros/200505110048_6_0zip&nombre=M%C3%B3dulo%20I%20\(931%20KB\)](http://www.cotec.es/descarga.jsp?fichero=/docs/ficheros/200505110048_6_0zip&nombre=M%C3%B3dulo%20I%20(931%20KB))
- Davenport, T. y Prusak, L. (1998): “Working Knowledge”. Harvard Business Scholl Press. Boston.
- Davenport, T. &. (1999). *Working Knowledge: Hoe organitations manage what they know*. USA.
- Davenport, T. a. (1998). *Working knowledge*. Boston, Mass., USA: Harvard Business School Press.
- Desinformémonos. (29 de marzo de 2016). *Productores artesanales de Oaxaca defienden el Mezcal frente a embestida legal de empresas tequileras*. Desinformémonos .

- De Gortari, R. (2007). "La nueva administración del conocimiento. El papel central de las áreas tecnológicas en las grandes empresas". En Dutrénit, G., Jasso, J. & Villavicencia, D. *Globalización, acumulación de capacidades e innovación. Los desafíos para las empresas localidades y países*. México: Fondo de Cultura Económica, 483 p.
- Del Valle Rivera, María del Carmen.(2006). Sistemas de innovación en la agroindustria de los quesos en México. *En Sistema nacional de innovación y la competitividad del sector manufacturero de México*. José Luis Solleiro Rebolledo (coordinador). México: UNAM-CCADET-Instituto de Investigaciones Económicas y Plaza y Valdes. pp. 111-144
- Del Valle, María del Carmen (2003). *Estrategias competitivas de la industria láctea mexicana*. En Solleiro, José Luis y María del Carmen del Valle. *Estrategias competitivas de la industria alimentaria*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Asuntos de Personal Académico, Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, CONACYT y Plaza y Valdés. pp. 155-198.
- Díaz-Bravo, L. (2016). *La entrevista, recurso flexible y dinámico*. Investigación en educación médica , 5 (19).
- Diccionario Real Académica Española. (2015). *Diccionario de la lengua española* (Vol. 23a).
- Dini, Marco; Corona, J.M y Jaso Sánchez. (2002-07). *Adquisición de la tecnología, aprendizaje y ambiente institucional en las Pymes: el sector en las artes gráficas de México*. (No. 125), CEPAL. Serie Desarrollo Productivo. No. 125. (1-84). Santiago de Chile, p. 80.
- Dodgson, M.(2000). *The management of technological innovation. An international and strategic approach*. Oxford University Press.
- Dosi. G.. M. Cimoli, J.E. Stiglitz (2009), *Industrial Policy and Developmente. The Political Economy of Capabilities Accumulation*, Oxford University Press
- Dosi, G., Freeman, C., Nelason, R. & Soete, L. (1988). *Technical Change and Economic Theory*. Londres:Pinter Publishers. Recuperado el 25 de mayo de 2017 de: http://www.lem.sssup.it/WPLem/files/dosietal_1988_outline.pdf
- Dosi, G., Nelson, R & Winter, S. (2000). *The nature and dynamics of organizational capabilities*. New York : Oxford University Press.
- Drucker, P. (1992). *The new society of organizations* (Vol. 68). Harvard Business Review.
- Drucker, P. (2007). *The Practice of Management*. London: Elsevier.
- Drucker, P. F. (2007). *La disciplina de la innovación*. Buenos Aires: Fundación Drucker.
- Drucker, P. F. (1986). *La innovación y el empresario innovador. La práctica y los principios*. Buenos Aires: Hermes.
- Draft, R. L. (2005). *Teoría y diseño organizacional*. México: Thompson.
- Dravenport, T. a. (1998). Boston , MA: Harvard Business School press.
- Dutrénit G. Juan Manuel Corona. (2016). "Transferencia de conocimiento de la formulación de políticas , tecnología e innovación". En Casas, Rosabla y Alexis Mercado (coordinadores). *Mirada Iberoamericana a las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación..* Buenos Aires: FLACSO. 127-244
- Dutrénit, G. (2011). *Transición desde la construcción de capacidades tecnológicas innovadoras hasta el liderazgo en empresas de países en desarrollo*. En Jaime Aboites y Juan Manuel Corona, Coordinadores. *Economía de la innovación y desarrollo*. México: Siglo XX; Universidad Autónoma Metropolitana, Unida Xochimilco. pp.459-482.
- Dutrénit,G. Javier Jasso y Daniel Villavicencio.(2007). *Globalización, acumulación de capacidades e innovación. Los desafíos para las empresas locales y países*. México: Fondo de Cultura Económica y Organización de Estados Iberoamericanos para la educación y la cultura –OEI.

- Dutrénit, G., Capdevielle, M., Corona, J.M., Puchet, M., Santiago, F. & Vera-Cruz, A. (2010) El Sistema nacional de Innovación Mexicano: Instituciones, políticas, desempeño y desafíos. México: Universidad Autónoma Metropolitana. 449 p.
- Dussel Petters. (1997). *Economía de la polarización. Teoría y Evolución del cambio estructural de las manufacturas mexicanas (1998-1996)*. México: UNAM-JUS.
- Escorsa Castells, Pere & Valls, Jaume. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. (2ª ed. Barcelona: Universidad Politécnica y Alfa Omega.
- Fundación COTEC. (1999). *Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación para empresas* (Vol. I). Madrid, España: Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica.
- (2000). *Pautas metodológicas en gestión de la tecnología y de la innovación paraempresas*. Madrid, España: COTEC- INNOVATION- Tomo I.
- (2006). *Fundación para la Cooperación de la Tecnología*. España.
- Fundación Premio Nacional de Tecnología. (2010). *Guía de participación- Premio PNT*. México: Fundación Premio y Modelo PNT y Secretaría de Economía.
- Fundación Premio Nacional de Tecnología (2010). Modelo Nacional de Gestión de Tecnología. Recuperado el 23 de noviembre de 2017 de: <http://www.proempleopuebla.org.mx/modelo.pdf>. 33 p.
- Fundación Produce de Guerrero, A.C. (2012). Agenda de innovación Estatal 2012-2015. México. SIPRUFO. 366 p. Recuperado de: <https://issuu.com/fundacionproduceagro/docs/agendadeinnovacion2012>
- Foster. (1986). *Innovation: the attackers advantage*. Londres, U.K.: MacMillan.
- Freeman, C. C. (1987). *Unemployment and Technical Innovation. A study of long waves and economic development*. Sussex: SPKU.
- Gaynor, G. (1999). *Manual de gestión en tecnología*. (Tomo I). Colombia: McGraw-Hill Interamericana.
- García Mendoza, A. J. (2010). *Geografía del mezcal*. En *Artes de México* (98, Monográfico *Mezcal, Arte tradicional*). México: CONACULTA:(pp. 8-15).
- García Mendoza, A. (2007). *Los agaves de México*. Jardín Botánico, Instituto de Biología. Ciencias UNAM- CONABIO, No. 87. (p. 14-27)
- García Mendoza, A. (2002.) *Distribución of Agave (Agavaceae) in Mexico*. *Cact. Succ.J.(USA)*, 74(4), 177-187.
- García Mendoza, A. (1998). *Con sabor a maguey: Guía de la colección nacional de agaveaes y nolináceas del Jardín Botánico*. Instituto de Biología UNAM, México.
- George, C. & Álvarez, L. (2005). *Historia del pensamiento administrativo* (Vol. II). México: Pearson-Prentice Hall.
- Global competition and local cooperation: sucess and failure in the Sinos Valley. (1995). *Brazil World Development* , 27 (9), 1627-1650.
- Gobierno del Estado de Oaxaca. (2012). Informe de Gobierno: *Sistema Maguey Mezcal. Acciones implementadas por la Secretaria de Turismo y Desarrollo Económico*. Oaxaca: Informe de Gobierno del Estado de Oaxaca.
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba: Brujas.
- Gonsen, R. (1998). *Technological Capabilities in Developing Countries*. Industrial Biotechnology in Mexico, London: McMillan
- González, G. E. (2005). *Saberes tradicionales agrícolas indígenas y campesinos: rescate, sistematización e incorporación a las Instituciones de Enseñanza Agrícola Superior*. (Vol. 2). (A. 2. 2005, Ed.) Morelos, México: Ra Ximhai .
- Greaves, T. (1994). *Intellectual Property Rigths for Indigenous Peoples*. Oklahoma City: Society for Applied Antropology. 286 p.

- Giulliani, E., Morrison, A. & Rabeloti, R. (2011). *Innovation and the technological catch-up. The changing geography of wine production*. Cheltenham, UK : Edward Elgar Publishing- MPG Books Group.
- Hamilton, M. (2005). *Instrumentos de gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Bogotá: Andrés Bello. Col. Ciencia y Tecnología No. 144.
- Hernández, V. (2013). *Conocimiento tradicional y desempeño de las organizaciones productivas tradicionales en Oaxaca*. Oaxaca, México: UAM -Xochimilco.
- Hernández Mendoza, Veronica, Juan Regino Maldonado y Salvador Estrada Rodríguez. (2009). *La creatividad artesanal en la política industrial region oaxacaqueña*.
- Hernández, R. (2004). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Herrera Mendoza, A., (2014). *Seminario de Planeación e implementación de estrategias de innovación y cambio tecnológico*, Notas de la asignatura de la Especialidad en Alta Dirección, Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración - UNAM.
- Herrera, A. & Solleiro, J.L. (2008). *Conceptos básicos*. En Solleiro y Castañón, (Coord.) *Gestión Tecnológica*. México: Plaza y Valdés/UNAM-CCADET.
- Herrera, A. (2008-1). *Innovación, empresarialidad y capital intelectual en las pequeñas y medianas empresas*. México: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Hidalgo, A., León, G. & Pavón, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid, España: Pirámide. 559 p.
- Hidalgo, A. (1999). *La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad industrial*. *Economía Industrial* , VI (330), 43-54.
- Hirschman, A. (1958). *The strategy of economic development*. New Haven: Yale University Press, New H. 217. *Handbook of development economics*, 1988. Elsevier: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1573447188010046>
- Lacevich, J.M., Lorenzi, P., Skinner & Crosby P. (2003). *Gestión, Calidad y Competitividad*. USA: McGraw Hill.
- Illsey, C. (2004). *Manual de manejo campesino de magueyes silvestres*. México: Grupos de Estudios Ambientales-GEA. AC.
- Jasso, Javier y Arturo Torres. (2008). *Innovación y gestión del conocimiento: debate y perspectiva empresarial en el mundo global*. En *Conocimiento e innovación: retos de la gestión empresarial*. Jordi Micheli, Enrique Medellín, Antonio Hidalgo y Javier Jasso, (coordinadores). México: Universidad Autónoma Metropolitana-UNAM-Plaza y Valdes editores. pp. 275-297.
- Jaso, Marco Aurelio y José Luis Sampredro. (2013). *Gestión de conocimiento para la implementación de servicios de telemedicina en el Sureste de México*. En *Innovación, Instituciones, redes y aprendizaje*, Jaime Aboites y Claudia Díaz Coordinadores, Capítulo 8. México: Universidad Autónoma de Mexico- Unidad Xochimilco y MA Porrúa, pp. 215-238.
- Jaso Sánchez, Marco Aurelio. (2009). *Los estímulos fiscales en México: investigando la construcción de un sistema de incentivos para la innovación*. En: *Innovación y competitividad en la sociedad del Conocimiento*. Martínez Mtez, López de Alba, García Garnica y Estrada Rodríguez, coordinadores. México: Gobierno del Estado de Guanajuato – Consejo De Ciencia y Tecnología – Plaza y Valdes Editores. Pp. 397- 423
- Jaso Marco; Élodie Ségal, Margarita Fernández y José Luis Sampedro. (2009). *Organizaciones basadas en el conocimiento*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa, Departamento de Estudios Institucionales.
- Katz, J. (2007). *Reformas estructurales orientadas al mercado, la globalización y la transformación de los sistemas de innovación en América Latina*. México: Fondo de Cultura Económica.

- Kaplinsky, R. & Morris (2009). A Handbook for Value Chain Analysis. Recuperado 7 de junio de 2015. Sitio web: <https://www.ids.ac.uk/ids/global/pdfs/VchNov01.pdf>
- Kaplinsky, R. (2004). *Globalization and unequalization what can be learned from value chain analysis*. De *Journal of Development Studies*, 117-146. Recuperado el 15 de enero de 2014 de: <http://www.proyectaryproducir.com.ar/wp-content/uploads/2010/04/Kaplinsky-Manual-Complete-Rev-4-2010.pdf>.
- Kerlinger, F. (1979). *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. Ciudad de México: Editorial Latinoamericana.
- Kerlinger, F. (2002). *Investigación del comportamiento* (Vol. 4 ed.). México, México: Mc Graw-Hill.
- Kim, L. (1997). *From imitation and innovation. The dynamics Korea's technological learning*. Boston: Harvard Business School Press.
- Kirchmayr, M.R.(2014). *Manual para la estandarización de los procesos de producción del mezcal guerrerense*. Guadalajara: Fundación Produce Guerrero.
- Lacayo, M.H. (2015). Seminario de Investigación en Ciencias de la Administración. Apuntes de clase. Inédito. División de Estudios de Posgrado FCA-UNAM.
- Lam, A. (2000). *Skill formation in the knowledge-based Economy: Mode knowledge and extend internal labour market*. Paper to be presented at the DRUID summer Conference on the learning Economy-Firms, regions and nation specific institutions, June 15'17, Rebild Denmark.
- Lam, A. (1998). *Tacit knowledge Organizational learning and innovation: A societal perspective*, Denmark: DRUID working paper. 98-122.
- Lara A.; J. M. Corona y A. Buendía (1997), Intercambio de información tecnológica entre industrias de automotores y autopartes, México: *Comercio Exterior*, vol. 47, no. 2,
- Lall,S. (1996). *Las Capacidades Tecnológicas*. En Jean-Jacques Salomón y et all *Trimestre Económico*, No.82, FCE,ONU,CIDE, México.
- León, A.M., Castañeda, L. & Castellanos, O.F. (2012). *Desarrollo conceptual en la generación de ventajas competitivas a partir de los recursos y capacidades tecnológicas*. XIII Asamblea Internacional de ALAFEC, Buenos Aires, del 9 al 12 de octubre de 2012. 26 p. Recuperado el 7 de mayo de 2016 de: http://www.alafec.unam.mx/docs/asambleas/xiii/ponencias/administracion/AD_13.pdf
- Lopes Pacheco. (2006). *Innovaciones y cambios tecnológicos en los procesos de producción artesanal*. En *El Sistema nacional de innovación y la competitividad del sector manufacturero de México*. José Luis Solleiro Rebolledo (coordinador). México: UNAM-CCADET-Instituto de Investigaciones Económicas y Plaza y Valdes
- López., V. y. (2007). *Innovación y alianzas tecnológicas: ventajas y riesgos para una empresa química*. México: Miguel Ángel Porrúa & UAM -ADIAT .
- Lungones, G. (2008). *Modulo de capacitación para la recolección y el análisis de*
- Lundvall, B.A. (1992). *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publisher.
- Lundvall, B.A. (1998). *Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system innovation*. En Dosi, G., Freeman, C., Nelason, R. & Soete, L. (1988). *Technical Change and Economic Theory*. Londres:Pinter Publishers. Recuperado el 25 de mayo de 2017 de: http://www.lem.sssup.it/WPLem/files/dosietal_1988_outline.pdf
- Malhotra, N. (2008). *Investigacion de mercados*. Ciudad de México: Harla. 919 p.
- Maguey-Mezcal.,C.N.(2012). Plan de fortalecimiento para el cultivo de maguey - mezcal http://www.sientemezcal.com.docs/Plan_anual_de_fortalecimiento_2012.pdf. Recuperado el 15 de julio de 2012

- María y Campos. (). Pequeñas y medianas empresas industriales y política tecnológica: el caso mexicano de las tres últimas décadas. En Red de reestructuración y competitividad. No.
- Martínez, L. (2006). *Gestión del cambio y la innovación en la empresa: un modelo para innovación empresarial*. Vigo: Ideas propias.
- Martínez, M. (17 de julio de 2015). El papel de la educación en el pensamiento económico: Documents.mx. Recuperado el 13 de septiembre de 2016, de Sitio web de Documents.mx: <http://documents.mx/documents/el-papel-de-la-educacion-en-el-pensamiento-economico.html>
- Martínez, S., Santos, E.C., Sánchez, G.B., Sustaita, F. & Cisneros, C. (2015). Universidad Tecnológica de la Mixteca-Instituto de Hidrología, CONACYT, Comisión Nacional Forestal. CORACYT-CONAFOR
- Medellín, E. (2013). *Construir la innovación: Gestión de tecnología en la empresa*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Medellín, E. (1994). *Evaluación de la gestión tecnológica desde la perspectiva universitaria*. Memorias del Seminario Internacional Impacto de los Programas de Posgrado en Planificación, Gestión y Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Maracaibo, p.15.
- Medellín E. (2006), *Manual del participante. Premio Nacional de Gestión de Tecnología*. Recuperado de: <http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2005-1520/manualesdelparticipante/modulol/gestiondelatecnologia.pdf>
- Mills, A. (2010). *Encyclopedia of Case Study Research*. California: SAGE.
- Mota, I. d. (1988). Diccionario de la comunicación. Madrid: Paraninfo.
- Morales, R. (2008). *Ingeniería básica de una planta para la industria del mezcal en Mitla, Tlacolula, Oaxaca*. Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional: Unidad Oaxaca, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.
- Morales, N., Escobar, D. & Paredes, E. (2007). *Estudio sobre el impacto que las modificaciones a la NOM-070 traerán a la industria del mezcal*. México: Centro Regional Universitario Centro Norte. Universidad Autónoma Chapingo.
- Mugabe, J. (1997). *Intellectual Property Protection and Traditional Knowledge. An exploration in international policy discourse*. African Center for Technology Studies. Nairobi, Kenya. Recuperado de: http://www.wipo.int/edocs/mdocs/tk/en/wipo_unhchr_ip_pnl_98/wipo_unhchr_ip_pnl_98_4.pdf
- Namakforoosh, Mohammad Naghi. (2017). *Metodología de la investigación*. (2a. ed). México: Limusa, Grupo Noriega Editores.
- National Research Council. (1987). *Task Force on Management of Technology: The Hidden Competitive Advantage*. Washington: National Academy Press.
- Nelson y Winter. (1982). *An evolutionary Theory of Economic Change*. Massachuset: Cambridge University Press.
- Nelson R R. (1993). *National Innovation Systems: A comappartive analysis*. N York: Oxford University Press.
- Nobel, Park S. (2011). *Sabiduría del desierto, agaves y cactus: CO₂, agua, cambio climático*. Biblioteca Basica de Agricultura, Mexico: Colegio de Posgraduados & Mundi Prensa México.
- Nolasco, H. (2017). *Consejo Regulador del Mezcal: Informe 2017*. México: Consejo Regulador del Mezcal. p 26. Recuperado de: http://www.crm.org.mx/PDF/INF_ACTIVIDADES/INFORME2016.pdf

- Nonaka, I. & Takeuchi, K (1999). *La organización creadora del conocimiento*. México: Oxford University Press.
- Nonaka, I. & Takeuchi, K. (1995). *The knowledge creating company*. New York: Oxford University.
- Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994. (22 de Noviembre de 2012). Bebidas alcohólicas. Obtenido de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5278677&fecha=22/11/2012
- Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas-Mezcal especificaciones. (Modificación a la NOM-070-SCFI-1994). Obtenido: 25 de febrero de 2017, http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5472787&fecha=23/02/2017
- OCDE. (2005 a. *The measurement of scientific and technological activities. Manual on the measurement of human resources devoted to S% T*. Brussels, Luxembourg.
- OCDE (2005). Manual de Oslo (2006). *Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Bruselas: OCDE/Comunidad Europea. Recuperado de: <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf> 196 p.
- Olivé, L. (2012). *Innovación y cultura científico-tecnológica: desafíos de la sociedad del conocimiento*. En Valenti, G. (Coord.) (2012). *Ciencia, tecnología e innovación. Hacia una agenda de políticas públicas*. México, México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-FLACSO. pp. 32-51
- Palma, F., Pérez, P. & Meza, V. (2017, abril). *Diagnóstico de la cadena de valor mezcal en las regiones de Oaxaca*. México: COPLADE. Recuperado de: <http://www.coplade.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2017/04/Perfiles/AnexosPerfiles/6.%20CV%20MEZCAL.pdf>
- Pavit., B. y. (1995). *The development of technological capacities*. Washigton, USA: The World Bank Research Observer.
- Pavitt, K. (1986). *What we know about strategic management*. . West Susse: Jon Wiley & Sons.
- Penrose, E. (1952). *The theory of the growth of the firm*. Basil Blackwell. London.
- Pérez, C. (2003). *Revoluciones tecnológicas, cambio de paradigma y marco institucional*. México: Universidad Autónoma Metropolitana y MAPorrúa.
- Pérez López, César. (2004). *Técnicas de Análisis multivariante de datos. Aplicaciones con SPSS*. Madrid: Pearson- Prentice Hall.
- Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. First published. USA: Doubledy & Co.
- Porter, M. (2012). *Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México: Grupo editorial Patria.
- Porter, M. E. (2009). *Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. México: Patria.
- Porter, M. (2000). "Location competition and economic development: local cluster in a global economic, en *Economic Development Quarterly*", 14 (1): 15-34. En Karlsson, Ch. (2008). *Handbook of Research on cluster Theory*. Bodmin: MPG Books LTD.
- Posey, D. & Dutfiel, G. (1996). *Beyond intellectual Property*. Ottawa: International Development Research Center. 303 p.
- Premio Nacional de Tecnología (2006). *Modelo Nacional de Gestion de Tecnología.e Innovación*. México: Fundación del Modelo Nacional de Gestion de Tecnología Pp.55.. www.pnt.
- Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA), 2005. *El conocimiento tradicional y el convenio sobre diversidad biológica*, PNUMA: <http://biodiv.org/publication/8j-brouche-es.pdf>., cit. Por López Barcenas, F. (2006).
- ProMéxico (2014, agosto). *Mezcal: Una bebida que ha trascendido fronteras*. Sitio web de Proméxico: Revista Negocios. Recuperado el el 26 de Agosto de 2016 de:

- <http://www.promexico.gob.mx/documentos/revista-negocios/html/2014-09/english/09-2014/paraExportadores/art02.html>
- Puga, C. y González F.,C. (2012). *Los factores de innovación tecnológica en la industria del mezcal*. XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, (pág. 18). Ciudad de México.
- Rabellotti, R. y. (2011). *Políticas para el mejoramiento de las Pyme en los clusters y cadenas de valor de Latinoamérica*. . En B. G. Coordinadores Mario Cimoli, *El camino latinoamericano hacia la competitividad*. Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco. Ciencias y Humanidades. Siglo XXI.
- Ramales, M. & Barragán, M.L. (2002). *La industria del mezcal y la economía oaxaqueña*: Sitio web del Observatorio de la Economía Latinoamericana. Recuperado el 12 de septiembre de 2016, de: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/mx/>
- Ricardo, D. (1994). *Breve historia del pensamiento económico*. Buenos Aires , Argentina: Ediciones Macchi.
- Ricardo, David. (1815). *On the principles of political economy and taxation*, Cambridge, university press. *En Teorías del valor y de la distribución desde Adame Smith*. Ideología y teoría económica. Maurice Dobb. (2012). México:XXI Siglo veintiuno editores.
- Rosenberg, R. (2000). *Schumpeter and the endogeneity of technology*. USA: Routledge.
- (1979). *Tecnología y economía*. Barcelona : Gustavo Hill.
- (1976). *Perspective on technology*. New York, U.S.A.: Cambridge University Press .
- Robbins, S. P. (2017). *Fundamentos de la Administración: conceptos esenciales y aplicaciones*. (8a ed.). México: Pearson.
- Robbins, Stephen P. y David A. De Cenzo. (2010). *Fundamentos de la Administración: conceptos esenciales y aplicaciones*. (8a ed.). México: Pearson.
- Robinson, D.F., Abdel-Latif, A. & Roffe, P. (Edit.) (2000). *Protecting traditional knowledge. The Wipo Intergovernmental Committee on Intellectual Property and Genetic Resources, Traditional Knowledge and Folklore*. London- New York: Routledge. Taylor & Francis Group- International Centre for Trade and Sustainable Development.366 p.
- Roberts, E. B. (1996). *Gestión de la innovación tecnológica*. Madrid: *Fundación COTEC*.
- Rothwell, R. (1992). “Industrial innovation :sucess, strategy, trends”-D. Mark y R.rothwell (eds), Londres, UK.
- Sahagún, Fray Bernadino de. (1982). *Historia general de las cosas de la Nueva España*. México: Editorial Porrúa.
- Salazar, S. O. (2011). *Plan rector del sistema producto agave mezcal en Tamaulipas*. México: Gobierno del Estado de Tamaulipas / SAGARPA.
- Salvatierra, A. (2003). *El mezcal y su importancia para el Estado de Oaxaca*: Sitio web de la udlap. Recuperado el 12 de septiembre de 2016, de Sitio web de la udlap: http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/salvatierra_g_a/capitulo1.pdf
- Sáenz, T. & Capote, E. (1989). *El desarrollo de la ciencia y la tecnología en Cuba: Antecedentes y desarrollo*. La Habana: Editorial Ciencias Sociales. Recuperado de: <http://www.interciencia.org.ve> ed.
- Sagasti, F. (2013). *Ciencia, tecnología, innovación y políticas públicas para América*. Lima: Fondo de Cultura Económica.
- Sánchez, A. (2005). *Oaxaca , tierra de maguey y mezcal*. México: CONACYT, Fundación Produce Oaxaca, A.C., Secretaria de Educación, Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.
- Schilling, M. (2008). *Dirección estratégica de la innovación tecnológica*. Madrid: Mc Graw Hill.

- Schultz, T. (1961). "Inversión en capital humano". En Balug, M. (1972). *Economía de la educación. Textos escogidos*. Madrid: Tecnos.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Oxford: Oxford University Press.
- Schumpeter, J. (1939). *Business Cycles. A Theoretical, historical and Statistical Analysis of the capitalis process*. London: McGraw-Hill Book Company.
- Schroeder. (2004). *Administración de operaciones*. México: Mc Graw-Hill .
- Secretaría de Economía. (2015). Secretaría de Economía. Obtenido de www.se.org.mx.
- Senge, P. (1992). *La quinta disciplina*. Barcelona: Garnica.
- Serra Puche, (2016). *En Diagnóstico de la cadena de valor en las regiones de Oaxaca*. Corrinado por expertos: Felipe Palma, Pilar Pérez y Vinicio Meza, UNAM.
- Smith, A. (2000). *La riqueza de las naciones*. México: Fondo de Cultura Económica.
- (1958). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of Nations*, Londres, 1826, (Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones), México: Fondo de Cultura Económica.
- Solleiro, J.L. & Del Valle, M.C. Coords. (1996). *El cambio tecnológico en la agricultura y las agorindustrias en México: Propuesta para una buena dinámica en la actividad productiva*. México: Siglo XXI. 212 p.
- Solleiro, J.L & Castañón, R. (2008). *Gestión tecnológica: conceptos y prácticas* . México: Plaza y Valdés. UNAM-CCADET.122 p.
- Solleiro, J.L. & Terán, A. (2012). *Buenas prácticas de gestión de la innovación en centros de investigación tecnológica*. México: Laboratorio de Edición Artesanal. Recuperado el 2 de febrero de 2017 de: <https://revistas.upb.edu.co/index.php/universitas/article/viewFile/1976/1818>, 4. pp
- Soria M. & Fuentes, I. (2015). "Método para identificar biopiratería de plantas endémicas de México". En Corona, J.M. (Coord.). *Desarrollo Sustentable. Enfoques, políticas y Gestión y Desafíos*. México: Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco. pp. 611-630.
- Soria, M. (2013). "Incentivos y privilegios en las patentes académicas en Estados Unidos, Europa y México, 1969-2011". En Aboites, J. & Diaz, C. (Coord.) *Innovación. Instituciones, redes y aprendizaje*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco y MA Porrúa. pp.61-91.
- Soria, López Manuel; Aboites, Jaime; Capdevielle, Mario. (2011). *Propiedad intelectual y política industrial*. En: *La UAM ante la sucesión presidencial: propuestas de política económica y social para el nuevo gobierno*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Producción Económica. (1ª Ed).
- Soria López, (2010). *Ascenso y declinación de la actividad innovativa de catalizadores en el IMPI (1967-2008)*. En *Economía de la innovación y desarrollo*. Coordinadores: Jaime Aboites y Juan Manuel Corona. México: Siglo XXI; Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Xochimilco
- Soria, Manuel; Marcela Amaro Rosales y Juan Manuel Corona Alcántar. (2009). *Incentivos y colaboraciones universidad- empresa: un estudio en el sector biotecnológico mexicano*. En: *Innovación y competitividad en la sociedad del Conocimiento*. Martínez Mtez, López de Alba, García Garnica y Estrada Rodríguez, coordinadores. México: Gobierno del Estado de Guanajuato – Consejo De Ciencia y Tecnología – Plaza y Valdes Editores. pp.371- 396.
- Soria, M. & Aboites, J. (2008). *Economía del conocimiento y propiedad Intelectual: lecciones para la economía mexicana*. México: Siglo XXI : Universidad Autónoma Metropolitana –Unidad Xochimilco.
- Soria, M. (2007). "Análisis de las iniciativas de ley relacionadas con el cambio institucional en México sobre el conocimiento tradicional". En Concheiro, L. & López, F. (Coord.)

- (2007). *Biodiversidad y conocimiento tradicional en la sociedad rural entre el bien común y la propiedad privada*. México. CEDRSSA/Cámara de Diputados/UAM-X. pp. 177-247.
- Soria, M. (2006). *La propiedad intelectual y sus efectos sobre las patentes: el conocimiento tradicional y sus efectos sobre la biodiversidad*. México: Siglo XXI.
- Sousa, J.E.R. & Kruglianskas, I. (1994). "Práticas de gestão tecnológica e competitividade no setor de autopeças". En *Anais do Simpósio Nacional de Gestão da Inovação Tecnológica*. São Paulo: NPGT/USP. p.703-726.
- Stoianoff, N.. (2004). *Accessing Biological Resources. Complying with the Convention on Biological Diversity. International Environmental Law y Policy Series*. The Hague/London/ New York: Kluwer Law International. Recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=qTBhJvGX4NQC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Convention+on+Biological+Diversity+and+Report+of+the+Panel+of+experts+on+Access+and+Benefit+sharing+UNEP/+CBD/COP/5/8+y+2nd+november+1999+y+10+january+2000&ots=sfp2dRHvLS&sig=AfqEKyqN7Luqa3uX3pEG5Ks2fw0#v=onepage&q=13%20convention%20on%20biológica%20diversity&f=false>
- Teece, D., and G. Pisano. (1994). *The dynamic capabilities of firms: an introduction*. Industrial and Corporate Change, 3, pp-537-556.
- Teece, David. (1997). *Technology transfer by multinational corporations: the resource cost of transferring technological know-how*. Economical Journal, 87, 242-261
- Terán, M. & Baustista, J.A (2010). *Incentivos, productividad y capital humano en las microempresas productoras de mezcal en Oaxaca*. México: Universidad Noval Universitas, Ocotlán. Oaxaca.
- Thamhain, H.J. (2005). *Management of thechnology. Managing effectively in technology – intensive organizations*. Hoboken: John Wiley & Sons. 400 p.
- Tushman, Michael. (1997). *Special boundary roles in the innovation process*. *Administrative Science Quarterly* . 22. 587-605.
- Tushman, M. L. (1998). *Innovación. Como alcanzar el liderazgo organizacional a través de la renovación y el cambio*. México: Prentice Hall-Harvard Business Scholl Press
- Torres, Z. (2013). *Teoría general de la Administración*. México : Patria.
- Torres A., R.Casas, C. De Fuentes y A. Vera-Cruz. (2013), *Strategies and Governance of the mexican national innovations systems: challenges for a inclusive development*, en G. Dutrénit y J. Sutz, *Innovation systems for inclusive development*, Edward Elgar.
- Torrentera, U. (2012). *Mezcalaria, cultura del Mezcal*. México: Farolito.
- UNESCO. (2003). *¿Qué es el patrimonio cultural inmaterial?*. patrimonio cultural inmaterial: sitio web de la UNESCO. Recuperado el 30 de abril de 2015 de: <https://ich.unesco.org/es/que-es-el-patrimonio-inmaterial-00003>
- UNIDO. United Nations Industrial Development Organization. (2004). *Industrial development Repor 2001/2003. Competing through and lerarmins*. ONU. Recuperado del sitio web de UNIDO el 8 de julio de 2014: <https://www.unido.org/resources/publications/flagship-publications/industrial-development-report-series/industrial-development-report-2002-2003>
- Valhondo, D. (2003). *Gestión del conocimiento. Del mito a la realidad*. Madrid: Díaz de Santos.
- Vera-Cruz, A. &. (2009). *Derramas de las ETN a través de la movilidad de los trabajadores. Evidencia de Pymes de maquinados en Ciudad Juárez*. . En G. (. Dutrénit, *Sistemas regionales de innovación: un espacio para el desarrollo de las PYMES. El caso de la industria de maquinados industriales*, (págs. 172-193). Ciudad de México: UNAM.
- Vera-Cruz, A. & Dutrénit, G. (2009). "Derramas de la MNCs a través de la movilidad de los trabajadores: evidencia de Pymes de maquinados de Ciudad Juárez". En

- G. Dutrénit (Ed.), *Sistemas regionales de innovación: un espacio para el desarrollo de las PYMES. El caso de la industria de maquinados industriales*. México: Universidad Autónoma Metropolitana. p. 172-193.
- Vera-Cruz, A. (2007). "Cultura de la empresa y aprendizaje tecnológico. En Globalización, acumulación de capacidades e innovación". En: Dutrénit, G., Jasso, M. & Villavicencio, D. *Globalización, acumulación de capacidades e innovación: Los desafíos para las empresas locales y países*. México: Fondo de Cultura Económica y Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación y la Cultura. pp. 250-282
- Vera-Cruz, A. (2004). *Cultura de la empresa y comportamiento tecnológico: Como aprenden las cerveceras mexicanas*. Ciudad de México: Miguel Ángel Porrúa.
- Vera-Cruz, A. (2003). "Apertura económica, exportaciones y procesos de aprendizaje. El caso de cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma". En Aboites, J. & Dutrénit, G. (coords). *Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas*, México: Universidad Autónoma de Metropolitana. pp. 269-309
- Villavicencio, D. & Díaz, F. (2007). "Innovación y alianzas tecnológicas: ventajas y riesgos para una empresa química mexicana". En Casas, R., Fuentes, C. & Vera-Cruz, A. *Acumulación de capacidades tecnológicas, aprendizaje y cooperación en la esfera global y local*. México: Universidad Autónoma Metropolitana. Porrúa. p. 189-215.
- Villoro, J. (1982) *Dialogo de los saberes. Creer, saber y conocer*. México. Siglo XXI
- Westphal, L, Kim, L. & Dahlman, C. (1985), "Reflectanos on the Republic of Korea's Acquisition of Technological Capability" en Rosenberg, C. & Frischtak, C. (Eds), *International Technology*. New York: Praeger Publishers.
- Winter, Sidney. (1987). *Knowledge and Competence as Strategic assets. In the competitive challenge- strategies for industrial innovation and renewal*. D. Teece. Ed. Cambridge, MA: Ballinger

Emerografía

- Abernathy, W. & Utterback., A. (1978). "Patterns of industrial innovation". *Technology Review*, 80(7): 40-47. Recuperado el 18 de octubre de 2017 de: <http://teaching.up.edu/bus580/bps/Abernathy%20and%20Utterback,%201978.pdf>
- Albornoz, M. (2009, septiembre). "Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución" *Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología y Sociedad*, 5(13):9-25. Recuperado el 29 de julio de 2017 de: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132009000200002
- Agenda de Innovación. (2012). *Agave-mezcal*. México: Fundación Produce de Guerrero. pp-1-342- En: <https://issuu.com/fundacionproduceagro/docs/agendadeinnovacion2012>.
- Agenda de Innovación Oaxaca. (2013) México, (13/07 2013).Sitio web: http://siproduce.sifupro.org.mx/seguimiento/archivero/20/2013/agenda_innovacion_tecnologica/agenda_20-46-2013-05-1.pdf
- Agenda de innovación del Estado de San Luis Potosí 2010-2012. *Sistema productomagüey mezcalero*. México. Fundación Produce. San Luis p. 50. Recuperado: 23/febrero/ 2013. En: http://www.cofupro.org.mx/cofupro/agendas/agenda_slp.pdf
- Agenda de innovación tecnológica de Zacatecas 2010-11. Recuperado 13 de marzo de 2012, en sitio web: http://www.cofupro.org.mx/cofupro/agendas/agenda_zacatecas.pdf

- Agroproduce-revista: *La tecnología, del campo de experimentación a la parcela del productor*. México: Febrero 2007. Sitio web:
<https://www.yumpu.com/es/document/view/7898506/revista-mezcal-portal-oeidrus-oaxaca> .
- Amador, B. & Márquez, A. (2009). "Un modelo conceptual para gestionar la tecnología en la organización". *Espacios* 30(1) 3-23. Recuperado el 23 de diciembre de 2017 de:
<http://www.revistaespacios.com/a09v30n01/09300122.html>
- Arvanitis, R. & Medellín, A. (1996), "Aprendizaje y gestión tecnológica: estudios de casos y reflexiones para la gestión de la tecnología". *Espacios*, 17 (3). Recuperado el 5 de mayo de 2017 de:
<http://www.revistaespacios.com/a96v17n03/10961703.html>
- Ayala, S. & Castillo, V. (2013). "Preservación y transferencia del conocimiento y en los talleres tradicionales". *Revista de Investigación Científica en Ciencias de la Administración*, 8 (12). Recuperado de:
<http://inceptum.umich.mx/index.php/inceptum/article/view/309>
- Bautista, J.A., Orozco, S. & Terán, E. (2015). "La disminución de la producción artesanal de mezcal en la Región del mezcal de Oaxaca". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* , 6 (6): 1391-1305. Recuperado de:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-
- Bautista, J.A & Terán M. (2008, marzo-abril). "Estrategias de producción y mercadotecnia del mezcal en Oaxaca". *El Cotidiano* [en línea] 23 (148), pp. 113-122. Recuperado 13 octubre de 2015 de:
<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32514811>> ISSN 0186-1840
- Bautista, J.A. y Smith, M.A. (2011). "Sustentabilidad y agricultura en la 'region del mezcal' de Oaxaca. *Revista mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3 (1): 5:20. Recuperado de:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000100001
- Baena, E., Botero, C.A. & Montoya, O. (2003). "Gestión tecnológica y competitividad". *Scientia e Technica*, 1 (21): 121-126. Recuperado el 7 de octubre de 2015 de:
<http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/7519/4461>
- Belkys, A. & Márquez, A. (2009). "Un modelo conceptual para gestionar la tecnología en la organización". *Espacios* 30(1) 7-23. Recuperado el 23 de diciembre de 2017 de:
<http://www.revistaespacios.com/a09v30n01/09300122.html>
- Bell, M. & Pavitt, K. (1995). "Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and ddeveloping countries. *Industrial and Corporate Change*". *Science Policy Research* (2):157-210. Recuperado el 3 de febrero de 2017 de:
<https://academic.oup.com/icc/article-abstract/2/2/157/888431?redirectedFrom=fulltext>
- Casas, R. (2006). "Between traditions and modernity: Technological strategies at threetequila firms". *Technology in Society* 28:407:419.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X0600025X>
- Cap, E. J.& Paz, E. (2017). *La adopción de tecnología y la optimización de su gestión como fuente de crecimiento de la economía argentina*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria- INTA-Instituto de Economía y Sociología. Buenos Aires, Argentina. Recuperado: Agosto/ 2017, sitio web:
<http://www.fediap.com.ar/administracion/pdfs/Adopci3n%20de%20tecnolog3%20ADa%20como%20fuente%20del%20crecimiento%20de%20la%20econom3%A3%20Da%20Argentina.pdf>
- Carrillo, L.A. (2007). *Los destilados de agave en México y su denominación de origen*. *Revista Ciencias* 87, julio-septiembre, 40-49. México: UNAM- CONACYT: Índice de revistas mexicanas Recuperado: 13/06 /2015. Sitioweb:

- <http://www.revistaciencias.unam.mx/pt/48-revistas/revista-ciencias87/283-los-destilados-de-agave-en-mexico-y-su-denominacion-de-origen.html>
- Castillo, S. (2013). *Preservación y transferencia del conocimiento en los talleres tradicionales*. INCEPTUM , XIII (14), 297-312.09342015000600012
- Comité Nacional Sistema Producto Maguey Mezcal. (2012). *Integración de la cadenaproductiva maguey mezcal de México*, A.C..México. Comitré Nacional del Sistema Producto maguey-mezcal. Recuperado el 5 de abril de 2013 de http://www.sientemezcal.com/docs/Plan_anual_de_fortalecimiento_2012.pdf
- Corona A., J.M., & Hernández G., C.A. (2000, febrero). "Relación proveedor-usuario y flujos de información tecnológica en la industria mexicana". *Comercio Exterior* (9):759-770. <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/44/1/RCE1.pdf>
- Corona Alcantar, Juan Manuel. (1996,Octubre). "Organización, aprendizaje e innovación en la empresa :estudio de caso". *Revista Comercio Exterior*, 46 (10). p. 785-794 <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/326/3/RCE3.pdf>
- Curiel, Urbano G. Curiel Avilés; Anabel López Salinas; Alfredo Ruiz Martínez; Rosa D. Delfín García; Javier Gómez Díaz. (2017). *El mezcal de Oaxaca, un cluster natural en etapa de crecimiento*. Torreón: Revista Mexicana de Agronegocios. C. 2017 XXI (40). pp. 609-622.
Recuperado: <http://www.redalyc.org/pdf/141/14152127009.pdf>
- Curiel, U., López, A., Ruiz, A., Delfin, R. & Gómez, J. (2017, enero-junio). "El mezcal de Oaxaca, un cluster natural en etapa de crecimiento". *Revista Mexicana de Agronegocios*. Séptima Época. XXI (40) Volumen 40-.Instituto Tecnológico de Oaxaca.
- Dutrénit, G, Vera-Cruz, A. & Arias, A.. (2003, enero-marzo). "Diferencias en el perfil de acumulacion de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas". *El Trimestre Económico*, 70 (277):109-165.
- Dutrénit, G. & Capdevielle, M. (1993). "El perfil tecnológico de la industria mexicana y su dinámica innovadora en la decada de los ochenta" , *El trimestre económico*, 239: 543-743
- Estrada, S. (2006). "Diferencias regionales en la conducta tecnológica de las empresas manufactureras mexicanas: El caso de Guanajuato". *Economía, Sociedad y Territorio*, V (20): 821-869.
- Financiera Rural – Dirección de Planeación Estratégica y Analisis sectorial. (2011). Monografía del Mezcal. Recuperado el 20/ junio/ 2014. Sitio web: <https://embamex.sre.gob.mx/belice/images/stories/docs/mezcal.pdf>
- Fondo Mixto CONACYT- Gobierno del Estado de Guahanuato. Sitio web: http://sices.guanajuato.gob.mx/resources/fomix/2017-01/FOMIX_GUANAJUATO_DEMANDA_ESPECIFICA_2017-01.pdf
- Gereffi, G., Humphrey, J., y Sturgeon, T. (2005). "The governance of global value chains", *Review of International Political Economy*, 12(1): 78-104. Recuperado el 27 May 2014 de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09692290500049805>
- Gereffi, G. (2003). "Los conglomeradons locales en las cadenas globales: la industria maquiladora de confeccion en Torreón". *Comercio Exterior* , 53 (4):338-355. Recuperado el 15 de junio 2013: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/19/5/RCE.pdf>
- Gerreffi G. Humphey. Raphael Kaplinsky y Timothy Sturgeon. (2001). *Introduction: globalisation, value chains and development*. IDS Bulletin 32.3. Institute of Developmente Studies. 78-104 <http://oro.open.ac.uk/8560/1/fulltext.pdf>

- Gereffi, G. (2001). "Las cadenas productivas como marco para la globalización". *Revista Latinoamericana de Economía* 32 (125): 9-37. Recuperado el 5 de octubre de 2013 de: <http://www.eljournal.unam.mx/pde/pde125/PDE12502.pdf>
<http://revistas.unam.mx/index.php/pde/article/view/7389>
- Gereffi, G. (1999). "International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain". *Journal International Economics*, 48:37-70. Recuperado el 4 de abril de 2014 de:
http://openscienceasap.org/wp-content/uploads/2013/10/Gereffi_1999_Commodity-chains1.pdf
- Grant, R. (1991). *The resource base theory of competitive advantage: implications for strategy formulation*. California Management Review, , 114-135.
- Giulliani, E., Pietrobelli C. & Rabelotti, R. (2005). "Upgrading in Global Chains: lessons from latin american clusters". *World Development*, .33 (4): 549-573.
- Giuliani, E. (2005). *Efficient 'Public Research Organization -Industry'. Networks Structure's? A comparative study in the chilean and italian wine industry*. European University Institute, Robert Schuman Centre for Advanced Studies. *European Forum 2004- 2005. EUI WORKING PAPERS. RSCAS No. 2006/07* Recuperado 22 de septiembre de 2017. Sitio web:
http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/4171/06_07.pdf;sequence=3
- Gobierno del Estado de Oaxaca. (2014). *Apoyos a productores de mezcal*. México: Recuperado el 5 de mayo 2014, en sitio web:
<http://www.oaxaca.gob.mx/?p=50544>
- Gómez-Espinosa, J.A. & Gómez, G. (2006, enero-abril). "Saberes tradicionales agrícolas indígenas y campesinos: rescate, sistematización e incorporación a las IEAS". *Ra Ximhai*, Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa: Universidad Autónoma Indígena de México: [uaim.edu.mx](http://www.uaim.edu.mx). 2 (1): 97-126. Recuperado el 28 de marzo de 2016 de:
<http://www.uaim.edu.mx/webaximhai/Ej-04articulosPDF/06%202006.pdf>
- Herrera, F. (2006, enero-abril). "Innovaciones tecnológicas en la agricultura empresarial mexicana. Una aproximación teórica". *Gaceta Laboral*, 12 (1):91-117. Recuperado el 3 de enero de 2017 de:
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/38987/Innovaciones%20tecnol%C3%B3gicas%20en%20la%20agricultura%20empresarial%20mexicana.%20Una%20aproximaci%C3%B3n%20te%C3%B3rica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jaimes, M. R., Ramírez, D.C., Vargas, A.M. & Carrillo, G. (2011). "Gestión Tecnológica: Conceptos y casos de aplicación". *Gerencia Tecnológica Informática* , 10 (26), 43-54. Recuperado el 29 de diciembre de 2016 de:
revistas.uis.edu.co/index.php/revistagti/article/download/2289/2645/
- Jasso, J. & Ortega, R.. (2007, septiembre-diciembre). "Acumulación de capacidades tecnológicas locales en un grupo industrial siderúrgico en México". *Revista de Contaduría y Administración*, 223: 69-89. Recuperado de:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422007000300005
- Jasso, J. (2004). "Trayectoria tecnológica y ciclo de vida de las empresas: Una interpretación metodológica acerca del rumbo de la innovación". *Revista de Contaduría y Administración*, 214:83-96. FCA-UNAM. Recuperado el 12 de noviembre de 2017 de: www.redalyc.org/html/395/39521405/.
- Jaso, M.A. & Sampedro, J.L..(2011, junio). "Ensayo sobre la integración de las dimensiones privada, pública y social en el análisis institucional de la gestión del conocimiento". En *Administración y organizaciones* (26):107-117.
- Jaso, M. (2007, noviembre 16). "Los instrumentos del evaluador de política científica y tecnológica: hacia la construcción de metodologías adecuadas a la realidad

- latinoamericana". *Gaceta Ide@s CONCYTEG*, 2 (28):719-729. Recuperado el 5 de mayo de 2017 de:
https://www.academia.edu/1244338/Los_instrumentos_del_evaluador_de_pol%C3%ADtica_cient%C3%ADfica_y_tecnol%C3%B3gica_hacia_la_construcci%C3%B3n_de_metodolog%C3%ADas_ade cuadas_a_la_realidad_Latinoamericana
- Kansa, Eric C., Jason Schultz and Ahrash N. Bissell. *DRAFT: Protecting Traditional Knowledge and Expanding Access to Scientific Data: Juxtaposing Intellectual Property Agendas via a "Some Rights Reserved" Model*. University of California, and Academic Resource Center-Duke University.
https://alexandriaarchive.org/wp-content/uploads/2008/IJCP%20Article%20FINAL_share.pdf
- Kaplinsky, R & Readman, J. (2005, junio 29). "Globalisation and upgrading: what can (and cannot) be learnt from international trade statistics in the wood furniture sector". *Industrial and Corporate Change*, 14(4): 679-703. Recuperado el 12 de enero de 2016 de: <https://academic.oup.com/icc/article-abstract/14/4/679/657892?redirectedFrom=fulltext>
- Lacoste, P., Briones, F., Jiménez, D. & Rendón, B. (2014, marzo-mayo) "La denominación de origen Pisco en Chile: algunos problemas nacionales e Internacionales". *Revista IDESA* 22 (2): 47-56. Recuperado el 10 de julio de 2017 de: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292014000200007&script=sci_arttext
- Leonard-Barton. (1995). *Wellsprings of knowledge*. Boston: Harvard Business School Press. (1992). *Core capabilities and core rigidities: a paradox in managing new product development.*, *Strategic Management Journal*, vol 13, pp.111-125.
indicadores de innovación. México: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Lundvall, B.Å. & B. Johnson, B. (1994), "The learning economy", *Journal of Industry Studies*, 1 (2): 23-42. Recuperado el 30 de agosto de 2015 de: https://www.researchgate.net/publication/227347297_The_Learning_Economy
- Lewis, W. (2015). *Ethics and practice in the ethnobiology: analyss of yhs international cooperative biodiversity gropu project in Peru*. Washington: Washington University, St. Louis MO 63130, and University St. Louis. Recuperado de: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.578.3891&rep=rep1&type=pdf>
- López Nava, Gabriel, José Luis Martínez Flores, Judith Cavazos Arroyo y Yésica Mayet Moreno. La cadena de suministro del mezcal del estado de Zacatecas. Situación actual y perspectivas de desarrollo. *Revista de Contaduría y Administración*. Volumen 59, Abril-June 2014, pp. 227-252 . En: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104214712616>
- Macías, Alejandro y Ana Guadalupe Valenzuela Zapata. *El tequila en los tiempos de la mundialización*. México: Comercio Exterior, Vol. 59, Núm. 6, junio de 2009. pp. 459-472. Recuperado Agosto/2017. Sitio web: http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/127/3/459_Macias_Valenzuela.pdf
- Maldonado, J.R., Hernández, J.P. & Domínguez, M.L. (2004, mayo-agosto). "Medición de la variable conocimiento: una prueba empírica en las organizaciones artesanales de Oaxaca, México". *Administración de negocios*, 51:96-121. Recuperado el 31 de julio de 2017 de: <http://journal.ean.edu.co/index.php/Revista/article/view/296>
- Mendoza, J., Olea, J. & Valenzuela, A. (19-22 de octubre de 2015). *Gestión tecnológica en micro, pequeña y mediana empresa: un estudio exploratorio de las industrias metalme cánica y de tecnologías de información en Sonora*. XVI Congreso

- Latinoamericano de Gestión Tecnológica. Porto Alegre, Brasil, 19, 22 de octubre. 19 p. Recuperado el 11 de septiembre de 2016, de:
<http://www.altec2015.org/anais/altec/papers/476.pdf>.
- Nelson, R. (1991). *Why do and how does it matter different firms?*. Strategic Management Journal , vol 12 (1-3), 25 -55.
- Novelo, V. (2004). "La fuerza artesanal en la industria mexicana, protagonista ¿permanente? de la historia". *Alteridades*, 18(35):117-126. Recuperado el 13 de enero de 2017, de:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-70172008000100009&lng=es&tlng=es.
- Nonaka, I. (1994). *A dynamic theory of Organizational knowlegde creation*. Hitotsubashi University, Kunitachi, 5 (1).
- Ochoa, V., Valdés, M. & Quevedo, Y. (2007). "Innovación, tecnología y gestión tecnológica". *Acimed* , 16 (4), s/p. Recuperado el 5 de octubre de 2017 de:
http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol16_4_07/aci081007.html
- Olivé, L. & Puchet, M. (2015). "A qué se enfrenta el conocimiento tradicional cuando se trata de protegerlo". *Revista Digital Universitaria* , 16 (5), 1-11. Recuperado le 5 de noviembre de 2017 de: <http://www.revista.unam.mx/vol.16/num5/art38/>
- Perelmuter, Tamara. (). *Propiedad intelectual y biotecnología agraria en México y Argentina: una historia de mercantilización, saqueo y apropiación*.
- Perrow, C. (1967, abril). "A framwork for the compartive analysis or organizations" *American Sociological Review*, 32(2):194:208. Recuperado de:
https://www.jstor.org/stable/2091811?seq=1#page_scan_tab_contents
- Plan Estatal de Desarrollo de Oaxaca. 2011-2016 y COPLADE. Oaxaca: Recuperado el 2 de junio de 2016, <http://www.rednacecyt.org/wp-content/uploads/2016/03/Agenda-Oaxaca.pdf>
- Ponce, A. (2009, octubre). "Fundamentos de la gestión del conocimiento". *Contribuciones a las Ciencias Sociales* s/d. Recuperado el 6 de abril de 2017 de:
www.eumed.net/rev/cccss/06/aapa.htm
- Porter, M. & Van der Linde, C. (1995). "Toward a New Conception of the Environment – Competitiveness Relationship". *Journal of Economic Perspectives* , 9 (4):97-118. Recuperado el 23 de noviembre de 2014 de:
https://www.jstor.org/stable/2138392?seq=1#page_scan_tab_contents
- Rada Barona, Omar; Chaverra Palacios, Yurlady; Morante Granobles, Diego Fernando; Mosquera, Omaira; (2011). *La gestión tecnológica: una herramienta para el desarrollo de la Cadena Productiva del Ají en el Valle del Cauca*. Entramado, enero-junio, 12-30.
<http://www.redalyc.org/pdf/2654/265420116002.pdf>
- Rabelloti, Roberta y Carlo Pietrobelli. (1999). *Mejora de la competitividad en clusters y cadenas productivas en América Latina*. El papel de las políticas. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el 13 de febrero del 2014, en sitio web:
<http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5665/Mejora%20de%20la%20competitividad%20en%20clusters%20y%20cadenas%20productivas%20en%20América%20Latina%3A%20El%20papel%20de%20las%20pol%C3%ADticas.pdf?sequence=1>
- Rabelloti, Roberta y Carlo Pietrobelli. (2005). *Políticas para el mejoramiento de las PYME en los clusters y cadenas de valor de Latinoamérica*. En "El Camino latinoamericano hacia la competitividad", coordinadores Mario Cimoli, Beatriz García y Celso Garrido. México: Universidad Autónoma Metropolitana- División de Ciencias Sociales y Humanidades - Siglo XXI

- Ramírez, A. (2013). "Capacidades del capital humano para la innovación tecnológica en pequeñas empresas de Jalisco, México". *Economía: Teoría y Práctica* (38), 83-110. Recuperado el 15 de enero de 2017 de: www.redalyc.org/articulo.oa?id=281128985003
- Rodríguez, I. & Soria, R. (2009). *Creación del conocimiento y tecnología: el caso del sector artesanal en Tonalá, Jalisco. Cultura, Tecnología y Patrimonio* , 4 (7), 99-117. Recuperado de: <https://www.thefreelibrary.com/Creacion+del+conocimiento+y+tecnologia%3A+el+caso+del+sector+artesanal...-a0206866162>
- SAGARPA/INCA: (2012). *Plan Rector del Sistema Producto Maguey-Mezcal en el estado de Guerrero.Tamaulipas y San Luis Potosí*. México:SAGARPA. Recuperado el 13 de enero de 2014. http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/estatales/EPT%20COMITE%20SISTEMA%20PRODUCTO%20MAGUEY%20MEZCAL%20GUERRERO/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/PR_MAGUEY_MEZCAL_GUERRERO_2012.pdf
- Schmitz, H. (1999)."Collective Efficiency: growth path for small scale industry". *Cambridge Journal of Economics*. 23 (4): 465-483.
- Torres, A. (2006). "Aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas". *Journal of Technology, Management & Innovation* , 1 (5), 12-24.Recuperado el 16 de septiembre de 2017 de: <http://www.redalyc.org/html/847/84710503/>
- Vaccarezza, L. *El campo CTS en América Latina y el uso social de su producción*. Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad. *versión On-line* ISSN 1850-0013. Vol. 1. No. 2, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Enero/Abril.2004. Recuperado: sitio web:http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-00132004000100012&script=sci_arttext&lng=en
- Villavicencio, D. & Arvanitis, R. (1994). "Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico". *El Trimestre Económico*, 61 (2):257-279.Recuperado de: https://www.academia.edu/3206318/Transferencia_de_tecnolog%C3%ADa_y_aprendizaje_tecnol%C3%B3gico
- Vogel, J (2000.) *El Cartel de la Biodiversidad. Transformación de los Conocimientos Tradicionales en Secretos Comerciales*. SAN REM, ECOCIENCIA, USAID, CARE. Quito, Ecuador, 2000. Disponible en: <http://www.elcarteldebiodiversidad.com>
- WIPO (s/f) *Information Booklet on Intellectual Property and Traditional Knowledge*. Booklet No 2. Publication No.920. http://www.wipo.int/freepublications/en/tk/920/wipo_pub_920.pdf
- World Intellectual Property Organization. *Intellectual Property Needs and Expectations of Traditional Knowledge Holders*. (2001). WIPO Report on Fact Finding Mission on Intellectual Property and Traditional Knowledge (1998 – 1999). Geneva, April, 2001. Recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=soLiz5TSW8MC&pg=PA27&dq=Mugabe+and+intellectual+property+protection+and+traditional&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjL4auGwZzYAhVP72MKHQ7YAp8Q6AEIMDAB#v=onepage&q=Mugabe%20&f=false>
- Zizumbo, D., Colunga, P. Vargas, O, Rosales, J.J. & Nieto, R.C. (2009, enero-julio). "Tecnología Agrícola tradicional en producción de vino mezcal (mezcal-tequila) en el sur de Jalisco". *Revista de Geografía Agrícola*. Recuperado el 17 de agosto de 2017 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75712192006> ISSN 0186-4394

Investigaciones de grado

- Aguirre, R. (2004). *Genética de poblaciones de agave cupreata y agave potatorum, aportaciones para el manejo y conservación de dos especies mezcaleras*. Tesis. Universidad del Estado de México. Facultad de Ciencias.
- Altúzar García, Sandra Lucía. (2009). *Alemania como alternativa para la exportación de mezcal*. Tesis para obtener el título de Licenciado en Administración Industrial. Unidad Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas. Instituto Politécnico Nacional
- Cabiedes Rojas, Lizeth. (2008). *Propuesta de estrategias mercadológicas para elevar el nivel de posicionamiento en México del Mezcal producido en el estado de Oaxaca*. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias en Administración de Negocios. Escuela Superior de Comercio y Administración Instituto Politécnico Nacional. Web: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/3945/PROPUESTAESTRATEGIA.pdf?sequence=1>
- Cimoli, Mario y Dossi.(2002). *De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación. Comercio Exterior*. México: CEPAL-XXI 44, pp. 669-682
- Corona Alcântara, J.M. (2006). *Human Capital Formation: the role of Science and Technology Policy. A case study in the mexican biotechnology sector*. PhD- thesis. Presto- Manchester Business School. The University of Manchester, U.K.
- Fernández Montoya y Fernando Antonio López Jiménez, (2015). *Abatir el rezago en Ciencia y Tecnología, como estrategia para el desarrollo económico en México*. Tesis para obtener el título de Licenciado en Economía. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Aragón
- Gómez, M. (2008). *Diseño de estrategias que permitan a las organizaciones pasar a una posición de difusión y generación del conocimiento: El caso de las organizaciones del sector paraestatal*. Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro.
- González Romero, Alma Amalia. (2010). *Desarrollo de una herramienta para la evaluación de la gestión de conocimiento y creación de valor en centros de investigación y desarrollo*. Tesis para obtener el grado de Maestra en Administración (Negocios Internacionales). Posgrado Facultad de Contaduría y Administración. Universidad Nacional Autónoma de México
- Gutiérrez, J.A., Hernández, J.E. & Altamirano, J.A. (2009). *Metodología para la comercialización de un producto genuino mexicano (mezcal de Oaxaca) al mercado chino*. Tesis, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, Ciudad de México.
- Herrera Mendoza, Alejandra. (2007). *Fuentes de competitividad de las empresas mexicanas de desarrollo de software a la medida*. Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias de la Administración. Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración. FCA-UNAM
- Jaso Sánchez Marco Aurelio. (2006) *Evaluating Research Collaboration in the Mexican Phytopharmaceutical Sector*. PhD Thesis. University of Manchester, United Kingdom.
- Jaso Sánchez, Marco Aurelio. Diciembre, 2000. *Redes de innovadores en la industria de fitofarmacos el caso del Germisol*. Para obtener el título de Maestro en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico. Asesor: Mtro. Juan Manuel Corona Alcántar, División de Ciencias Sociales y Humanidades Universidad Autónoma Metropolitana.
- Lugo, E. (2005). *Diseño de un sistema de control para el proceso de fermentación del Mezcal*. Tesis de Maestría para obtener el grado de Maestro en Ciencias con especialidad en Ingeniería mecánica. Instituto Politécnico Nacional. Escuela

- Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica- Sección de Estudios de Posgrado e Investigación
- Martínez Cruz, Bruno Humberto. (2015). *Estrategias para la consolidación en el mercado nacional de Brujo de agave capital, S.A. de C.V.* Tesis para obtener el grado de Licenciado en Negocios Internacionales. Escuela Superior de Comercio y Administración, Santo Tomás. Instituto Politécnico Nacional. Web: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/14577/CP2015%20R337h.pdf?sequence=1>
- Medellín Cabrera. Enrique Alberto. (2010). *La gestión de tecnología en empresas innovadoras mexicanas.* Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias de la Administración. Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración.
- Morales Rodríguez, Romualdo. (2008). *Ingeniería básica de una planta para la industria del mezcal en Mitla, Tlacolula, Oaxaca.* Para obtener el grado de maestro en ciencias en conservación y aprovechamiento de recursos naturales (Ingeniería de procesos). Centro Interdisciplinario de Investigación para el desarrollo integral Regional Unidad Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. Web: <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/435/Romualdo%20Morales%20.pdf?sequence=1>
- Mugabe, J. (1994). *Technological Capability for Environmental Management: The case of Biodiversity Conservation in Kenya.* Ph.D. Dissertation Submitted to the University of Amsterdam, The Netherlands.
- Ojeda Salazar, María Dolores Edith. (2004). El C.I.I. Tec. Caso de Estudio de desarrollo de una metodología de vinculación y creación de capacidades tecnológicas. Centro de investigaciones económicas, administrativas y sociales-CIECAS, Instituto Politécnico Nacional.
- Resco Sánchez, Pablo. (2015). *Viticultura y Cambio Climático en España: Vulnerabilidad en las distintas regiones y estrategias de adaptación frente al desarrollo de nuevas políticas.* Tesis Doctoral. E.T.S.I. Agrónomos Universidad Politécnica de Madrid.
- Sáinz Ochoa, A. (2001). *Análisis de los factores explicativos del éxito empresarial: una aplicación al Sector de la Denominación de Origen calificada como Rioja.* Tesis Doctoral, Universidad de la Rioja, Logroño. España.
- Vázquez Beltrán, Adrián. (2008). *Análisis de la ecoeficiencia en la producción del mezcal.* Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias en Conservación y aprovechamiento de recursos naturales. Centro interdisciplinario de investigación para el Desarrollo Integral Regional

Legislación

- DOF: 23/02/2017:** NORMA Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-2016, Bebidas alcohólicas Mezcal Especificaciones- nueva clasificación del mezcal. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5472787&fecha=23/02/2017
- DOF: 08/02/2017:** RESPUESTA a los comentarios del Proyecto de Norma Oficial Mexicana-PROY-NOM-070-SCFI-2015, Bebidas alcohólicas-Mezcal Especificaciones, publicado el 4 de marzo de 2016

- DOF:**22/11/2012. Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994, Bebidas Alcohólicas –Mezcal. México. Recuperado el 22 de noviembre de 2012, en sitio web:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5278677&fecha=22/11/2012
- DOF-15-11-2016:** *Ley de Impuesto Especial sobre Producción y Servicios*- IEPS. Congreso de la Unión, última Reforma (2016). Recuperado el 15-02-2017. Web: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/78_271216.pdf
- DOF:** 23/03/2015: NORMA Oficial Mexicana NOM-142-SSA1/SCFI-2014, Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario comercial
- DOF:** 23/12/2013: Secretaria de Economía. Decreto por el que se aprueba el Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5326478&fecha=16/12/2013
- DOF:** 12/06/1997: NORMA Oficial Mexicana NOM-070-SCFI-1994, Bebidas alcohólicas-Mezcal Especificaciones.
- IMPI:** Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. México: <http://impi.gob.mx>
- IMPI.** 2012. Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Modificación a la Declaración General de Protección de la Denominación de Origen Mezcal. 22Noviembvre 2012:
[http://www.impi.gob.mx/Temas Interés/Paginas/modificación_ a la declaración General de Proteccion.aspx](http://www.impi.gob.mx/Temas_Interés/Paginas/modificación_a_la_declaración_General_de_Proteccion.aspx).
- INEGI:** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Recuperado el 2 de junio de 2013, de www.inegi.org.mx

Anexo 1: Glosario¹⁰⁹

Actividades científicas y tecnológicas

Acciones sistemáticas relacionadas con el desarrollo científico y tecnológico, con la generación, difusión, transmisión y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos. Incluyen: la investigación, innovación gestión de ciencia y tecnología, metrología y normalización entre otros.

Adquisición de tecnología

Proceso de identificación, selección y obtención de la tecnología necesaria para su operación actual y futura. Se consideran como la adquisición de tecnología: licenciamiento, asociaciones de riesgo compartido, alianzas estratégicas, franquicias, asistencia técnica y servicios de consultoría, entre otras.

Agave

Vegetal mejor conocido como maguey que pertenece a la familia de las *agaváceas*

Alianza estratégica

Entramado formal creado entre empresas dispuestas a cooperar dentro de un conjunto de espacios de relaciones tecnológicas, productivas, comerciales y/o financieras.

Aprendizaje tecnológico

Proceso a través del cual las empresas crean conocimiento y adquieren capacidades tecnológicas. Es un proceso que envuelve repetición y experimentación, lo cual hace posible realizar la tarea mejor y más rápidas, e identificar nuevas oportunidades de producción.

Benchmarking

Proceso de evaluación de productos o servicios, formas de operación y métodos de organización, en relación con los competidores o las organizaciones líderes del mercado.

Bibliometría

Método utilizado para medir una parte de la producción científica y tecnológica. Persigue el fortalecimiento del proceso de toma de decisiones administrativas de y de investigación mediante el uso de parámetros tales como el número de artículos en revistas científicas, reportes técnicos, resúmenes de congreso, y otras citas.

Cambio tecnológico

Incorporación de una nueva tecnología, para la producción o proceso relacionado con la investigación tecnológica y la innovación. El cambio tecnológico constituye un fenómeno complejo, que procede de trayectorias interrumpidas y asociadas a nuevos paradigmas tecnológicos

Capacidad tecnológica

Es la capacidad de una organización para generar y administrar el cambio tecnológico. Se basa en recursos especializados que tienen las organizaciones; estos recursos deben ser acumulados a través de una inversión deliberada. Es la habilidad de hacer uso efectivo de un conocimiento tecnológico.

Ciclo de vida del producto

Etapas por las que atraviesa un producto desde su lanzamiento: introducción, crecimiento, madurez y declive. La empresa utiliza distintas estrategias en función de la fase en la que estén los productos que elabora.

Clientes y mercado

Conjunto de sistemas e información con los que la organización asegura identificar, caracterizar y satisfacer los cambios, tendencias y grado de satisfacción de las expectativas de sus productos, con el propósito de anticipar las necesidades de nuevos productos, proceso y servicios.

Clúster

Concentración sectorial de empresas que se desempeñan en las mismas actividades y vinculas por tecnológicas, o por proveedores de insumos, productos, relaciones económicas de un sector o de especialización o de mano de obra o de ventas, todas ellas buscan una acción conjunta y la eficiencia colectiva.

Competitividad

Característica de una organización que le permite diferenciarse de sus competidores mediante el desempeño de sus procesos, productos o servicios, cuyo resultado se expresa en el incremento de

¹⁰⁹ Fuente: CONACYT, Foro Consultivo de innovación, PNTi.

ventas y participación de sus productos en el mercado, así como en un incremento del margen de utilidad entre otros.

Conocimiento

Es una mezcla fluida de experiencia estructurada, valores, información contextualizada que proveen una estructura para evaluar e incorporar nuevas informaciones. En las organizaciones frecuentemente está incorporado no sólo en documentos, sino a través de rutinas organizacionales, proceso, prácticas y normas.

Conocimiento tácito

Conocimiento personal incorporar en la experiencia individual; es difícil de articular mediante un lenguaje formal; para ser comunicado y compartido dentro de la organización, tiene que ser codificado de alguna manera.

Denominación de Origen- DO

Término que se utiliza para denominar productos que tienen cualidades específicas que se deben exclusiva o esencialmente al entorno geográfico de la elaboración de este (OMPI).

Desarrollo tecnológico

Trabajos sistemáticos basados en conocimientos adquiridos mediante investigación o experiencia, dirigidos a la producción de nuevos procesos, el diseño de nuevos productos o servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes; todo esto con el propósito de crear una ventaja competitiva, documentación que forma parte del paquete tecnológico.

Diseño industrial

En términos generales es el aspecto ornamental y estético de los artículos de utilidad. Ese aspecto puede ser tanto la forma como el modelo o el color del artículo, y debe poder ser reproducido por medios industriales (OMPI).

Eficiencia

Capacidad para lograr un fin empleando los mejores medios posibles. Está relacionado con utilizar en forma óptima el recurso para lograr objetivos.

Estrategia

Es una dirección y el alcance de una organización para conseguir ventajas a partir de su configuración de los recursos en un entorno cambiante, para enfrentar las necesidades de los mercados y cumplir con las expectativas que se plantean con una visión de futuro mediante el manejo y gestión de sus recursos, fijando un logro de metas a largo plazo.

Estrategia competitiva

Selección y despliegue de un conjunto diferente de actividades para entregar a los clientes un producto de diferente valor.

Estrategia tecnológica

Proceso mediante el que una empresa define cómo utilizará o incrementará sus recursos o patrimonio tecnológico, para adecuarlo a las demandas del mercado.

Estudios de mercado

Investigaciones que producen datos e información de la organización para la toma de decisiones sobre sus procesos, productos o mercados.

Gestión del conocimiento

Proceso sistemático que integra y orienta las actividades que permite generar, buscar, documentar, proteger, difundir, compartir, utilizar y mantener el conocimiento, información, experiencia y pericia de una organización, con el fin de incrementar su capacidad intelectual y aumentar su valor.

Gestión de la propiedad intelectual

Proceso de identificación, protección, y promoción y comercialización de invenciones, marcas, dibujos, diseños industriales, secretos industriales, programas de cómputo, bases de datos, obras literarias o artísticas, entre otras figuras de propiedad intelectual reconocidas en la Ley de Propiedad Industrial y en la Ley de Derechos de Autor (PNTi).

Gestión de recursos financieros

Proceso de obtención y uso de capital financiero requerido para la ejecución de los proyectos aprobados.

Gestión de tecnología

Conjunto de procesos, métodos y técnicas que utiliza una organización para conocer, planear, desarrollar y controlar e integrar sus recursos y actividades tecnológicas de forma organizada, de tal

forma que apoyen el logro de sus objetivos estratégicos y operacionales para aumentar su ventaja competitiva.

Horno de cocción

En el estado de Oaxaca es una construcción rústica troncocónica cavada en bajo relieve en la tierra, que tiene sus paredes recubiertas de material regional que sirve como materia refractaria. En el Bajío los estados de San Luis Potosí, Zacatecas y Guanajuato son cámaras construidas por ladrillo, diferencia debido a la construcción financiada por hacendados españoles que habitaban en la Provincia de Michoacán.

Incorporación de la tecnología

Proceso de integración planeada de la tecnología en todas las operaciones de la organización. Incluye la coordinación y supervisión por la Alta Dirección de la ejecución de la estrategia tecnológica y de manera particular, la forma como se realiza la introducción y uso de tecnologías en las diversas áreas.

Innovación

Introducción en el mercado de nuevos productos o servicios; o la implantación de nuevos métodos de producción, organización o comercialización.

Innovación en mercadotecnia

Incorporación de nuevos métodos o formas de comercialización del producto que impacten en la competitividad de la empresa.

Innovación de proceso

Introducción de métodos o proceso de producción, distribución, administración, diseño, nuevos o modificados, con cambios sustanciales en su desempeño, de forma que impacten la competitividad de la organización.

Innovación de producto

Introducción en el mercado de productos nuevos o mejorados, con atributos o propiedades valorados por el cliente, de forma que impacten la competitividad de la organización.

Innovación organizacional

Introducción o modificación de estructuras organizaciones, distribución de responsabilidades internas y externas; así como el establecimiento de orientaciones estratégicas que impacten en la competitividad de la empresa. Ejemplo. Sub-contrataciones, alianzas estratégicas, asociaciones de empresas despendidas (*spin-off*).

Innovación social

Corresponde a la generación de nuevos productos, servicios, procesos y/o modelos que simultáneamente satisfacen las necesidades sociales, crean nuevas relaciones sociales e incrementan la capacidad de acción de sociedad (Basado en Edward-Schachter, 2011)

Integración de la gestión de tecnología

Proceso de estructuración de las funciones de gestión de tecnología en la organización. Incluye la definición de sus responsabilidades, de la posición que ocupa dentro de la estructura organizacional, su articulación con las otras áreas y la asignación de recursos para su operación.

Jima

Corte de las pencas con hacha, proceso para la extracción de las piñas

Marcas

Se refiere a un signo o una combinación de signos que diferencian los productos o servicios de una empresa de los demás. Estos signos pueden ser palabras, letras, números, imágenes, colores y formas, o una combinación de estos.

Método:

Conjunto de operaciones ordenadas con las que se pretende obtener un resultado.

Modelo de utilidad

Modalidad de propiedad industrial que protege el derecho de invención, que se diferencia de la patente por su menor nivel inventivo y porque su exigencia de novedad se limita al territorio nacional (OMPI).

Paquete tecnológico

Conjunto integrado de conocimientos tecnológicos y de manuales, libros, guías, secretos industriales, patentes, reportes, informes técnicos, información comercial y financiera entre otros documentos valiosos que son críticos para las actividades de producción y comercialización, en resumen, documentos que se utilizan para el proceso de desarrollo e innovación tecnológica.

Patente

Registro legal, que se otorga por un periodo específico, derechos de propiedad exclusiva para la explotación de una invención y de carácter internacional.

Patrimonio tecnológico

Conjunto de recursos, infraestructura, métodos o técnica y activos de propiedad intelectual de una organización, como son: patentes, secretos industriales, marcas, derechos de autor, diseños y materiales que se encuentran relacionados con su capacidad tecnológica.

Plan tecnológico

Documento que incorpora los resultados del diagnóstico y pronóstico tecnológico, se señalan los objetivos tecnológicos de la organización; la estrategia tecnológica; la cartera de proyectos tecnológicos, recursos a utilizar y el plan de acción y seguimiento.

Planeación estratégica

Programación de las actividades y procedimientos encaminados al logro de los objetivos y metas establecidos en la visión de la empresa.

Proceso

Conjunto de actividades orientadas a una función dentro de un procedimiento, método o técnica para generar productos, servicios; estas operaciones transforman insumos en productos o servicios.

Proceso de gestión tecnológica

Conjunto de actividades secuenciales, organizadas sistemáticamente, con el objetivo y metas claras, que se utilizan en los recursos tecnológicos con el fin de que las organizaciones logren sus objetivos estratégicos y operacionales.

Producto tecnológicamente mejorado

Producto cuyo desempeño ha sido aumentado o actualizado significativamente, en términos de costo y desempeño, así como en sus materiales y componentes, debido al cambio en el subsistema sucede este cambio que pueda ser mejorado el producto o servicio.

Propiedad intelectual

Conjunto de derechos de carácter exclusivo, que se otorga el Estado por un tiempo determinado a las personas física o morales que han realizado creaciones intelectuales, en particular invenciones tecnológicas y de obras literarias o artísticas. Comprende dos ramas: propiedad industrial (protección legal de invenciones, patentes, marcas, dibujos, modelos industriales, modelos de utilidad, secretos industriales) y el derecho de autor (protección legal de obras literarias, musicales, artísticas, fotografías y audiovisuales).

Recurso tecnológico: Medio tangible o intangible destinado a alcanzar los beneficios esperados en la gestión de la tecnología (PNTi).

Sistema Nacional de Innovación (SNI): Red de instituciones públicas y privadas, cuyas actividades e interacciones contribuyen a la producción, difusión y uso de conocimiento económicamente útil, y a mejorar el desempeño innovador de las empresas (Lundvall, 1992)

Spin off

Empresa creada a partir de una organización incubadora, que puede ser otra empresa, una universidad o agencia del gobierno.

Tecnología

Conjunto de conocimientos, formas, métodos, instrumentos y procedimientos, que permiten combinar los diferentes recursos y capacidades en los procesos productivos y organizativos para lograr que sean eficientes y al aplicarlos generen valor en una organización. Mediante un conjunto de métodos, procedimientos, herramientas, maquinaria o equipo; mismo que se utiliza para la fabricación o mejora de un producto o proceso y sean más eficientes.

Transferencia de tecnología

Flujo ordenado y sistemático de tecnologías de una organización a otra. Puede ser interno o externo, como un acuerdo comercial.

Valor agregado: Calidad mejorada de un producto o servicio, cuyo mérito es reconocido por el cliente o consumidor (PNTi)

Ventaja competitiva

La capacidad generada por una organización o empresa para ganar mercado y clientes, debido a una gestión de recursos, o a procesos superiores, o a productos que participan en los diferentes mercados.

Vigilancia tecnológica

Actividades que se realizan para monitoreo tecnológico, cuyo proceso sistemático es de identificación y evaluación de los avances tecnológicos para reforzar las ventajas competitivas de las organizaciones. La vigilancia tecnológica identifica las tendencias, oportunidades del mercado, socios o tecnologías afines que les sirve para desarrollar e innovar tecnologías. Se conoce como alerta, vigilancia o inteligencia o sistema de información.

Anexo2: Cuestionario y ponderación

Modelo PNTI-para la evaluación de las prácticas de gestión tecnológica para las empresas productoras de mezcal artesanal									
Procesos de Gestión de Tecnología	Procesos de Gestión de Tecnología	Variables	No.	Operacionalización de las variables	De acuerdo a su experiencia marque con una X la(s) opción (es) que responda a práctica de gestión aplicada en su empresa			Puntaje máximo	Puntaje práctica GT
					Items	Opciones escala Likert	Ponderación		
1. Vigilar. Es la búsqueda en el entorno de señales e indicios que permitan identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación que impacten en la empresa.	1.1.1. Proceso de evaluación de producto	1.1.1. Proceso de evaluación de producto	1.1.1.1.	Frecuencia en los procesos de evaluación de los productos	1. ¿Cada cuando evalúa si el producto es atractivo para los clientes ?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		4	104
						Escala Likert			
						Nunca			
						Pocas veces			
						Frecuentemente			
			Casi siempre						
			Siempre						
			Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO						
			1.1.1.2.	Método para evaluar que el proceso haga que el producto permanezca en el	2. ¿Cómo evalúa si el producto es atractivo para los clientes?	la misma empresa		3	
	contrata asesores locales					2			
	contrata asesores externos					2			
	Otro					1			
	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO								
	1.1.1.3.	Medio para realizar el cambio en el proceso productivo	3. Si requiere modificar el proceso productivo lo hace con	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		4			
				Capacita al personal propio			4		
				Contrata personal local			2		
				Contrata personal de otro estado			2		
				Capacita personal y contrata personal			3		
	Otro		1						
	1.1.2. Formas de operación	1.1.2.1.	Frecuencia en las formas de operación	4. ¿Con qué frecuencia cambia los utensilios artesanal o herramientas de proceso	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		4		
					Escala Likert				
					Nunca			0	
					Pocas veces			1	
					Frecuentemente			2	
Casi siempre		3							
Siempre		4							
Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO									
1.1.2.2.		Método para realizar cambios en las formas de operación	5. ¿Si es necesario realizar un cambio en los recursos utilizados (equipo y herramientas, sistemas de computo, lo realiza?	Con recursos propios		1	5		
				Solicita un préstamo		1			
				con el apoyo de otras empresas		1			
				lo apoya el gobierno		1			
	Otro			1					
Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO									
1.1.2.3.	Medio o forma de operación	6. ¿Cuáles son las actividades que requieren mayor cambio en el proceso productivo?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		5				
			Cocción			1			
			Molienda			1			
			Fermentación			1			
			Destilación			1			
Otro		1							
1.1.3. Métodos de la organización	1.1.3.1.	Frecuencia de cambios en los procedimientos que utiliza dentro la organización	7. ¿Con qué frecuencia realiza cambios en los procedimientos que utiliza dentro la organización?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		4			
				Escala Likert					
				Nunca			0		
				Pocas veces			1		
				Frecuentemente			2		
	Casi siempre		3						
	Siempre		4						
	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO								
	1.1.3.2.	Métodos de la organización con relación a sus competidores	8. ¿Quién lo asesora para conocer mejores métodos que los de sus competidores?	Mezcaleros		1	5		
				Universidad		1			
				Tecnológico		1			
				Con.Regul.Meiz		1			
Otro				1					
Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO									
1.1.3.3.	Medio para conocer mejoras en los sistemas de la empresa	9. ¿A través de que medio conoce mejoras para el sistema de producción de mezcal artesanal?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		5				
			Talleres de mezcaleros de la misma empresa			1			
			Capacitación del Sistema Producto			1			
			Gobierno Local			1			
			Gobierno Federal			1			
Otro		1							

1.2. Elaboración de estudios de mercado y clientes Innovaciones	1.2.1. Frecuencia en la elaboración de estudios de mercado	10. ¿Con qué frecuencia elabora estudios de mercado para conocer a sus competidores?	Escala Likert		4			
			Nunca 0					
			Pocas veces 1					
			Frecuentemente 2					
			Casi siempre 3					
			Siempre 4					
			Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO					
			1.2.2. Método para identificar las características del mercado	11. ¿Cuál es el método que utiliza para conocer el comportamiento de su producto en el mercado?		Escala Likert		4
						Nunca 0		
						Pocas veces 1		
						Frecuentemente 2		
						Casi siempre 3		
						Siempre 4		
						Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO		
						No me interesa 0		
						sistemas de la empresa 1		
						Información del CRM 1		
						Información de Gobierno 1		
Otro 1								
1.2.3. Medio para conocer la información para identificar oportunidades de negocio	12. ¿Por qué medio identifica oportunidades de crecimiento del negocio?	Escala Likert			4			
		Nunca 0						
		Pocas veces 1						
		Frecuentemente 2						
		Casi siempre 3						
		Siempre 4						
		Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO						
		Periodico 1						
		Internet 1						
		Ferias de Gastronomía 1						
		Ferias 1						
		Ninguna 0						
		1.2.1. Frecuencia para conocer las características que demanan sus clientes	13. ¿Con qué frecuencia realiza estudios para conocer las necesidades de sus clientes?	Escala Likert		4		
				Nunca 0				
				Pocas veces 1				
				Frecuentemente 2				
				Casi siempre 3				
				Siempre 4				
Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO								
1.2.2. Método para ubicar las expectativas de sus clientes	14. ¿A través de que método conoce las expectativas de sus clientes ?			Escala Likert			4	
				Nunca 0				
				Pocas veces 1				
				Frecuentemente 2				
				Casi siempre 3				
				Siempre 4				
				Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO				
				En Ferias 1				
				Estudios de Mercado 1				
				Terceras personas 1				
				Otro 1				
		1.2.2.3. Medio para identificar las necesidades de sus clientes	15. ¿Cuál es el medio que utiliza para cumplir con las expectativas de sus clientes?	Escala Likert		5		
				Nunca 0				
				Pocas veces 1				
				Frecuentemente 2				
				Casi siempre 3				
				Siempre 4				
				Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO				
Entrevistas personales 1								
Encuestas propias 1								
Estudios previos 1								
Internet 1								
Otro 1								
1.3.1.1. Frecuencia que identifica el proceso sistemático para evaluar el avance tecnológico del sector productor de mezal	16. ¿Con qué frecuencia incluye procedimientos para obtener información sobre tecnología que se están desarrollando en el sector productivo del mezal artesanal?			Escala Likert			4	
				Nunca 0				
				Pocas veces 1				
				Frecuentemente 2				
				Casi siempre 3				
				Siempre 4				
		Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO						
		1.3.1.2. Método para conocer las tecnologías que se están desarrollando para el sector mezalero	17. ¿Cuál es el método que utiliza la empresa para conocer tecnologías para el sector de producción de mezal artesanal?	Escala Likert		5		
				Nunca 0				
				Pocas veces 1				
				Frecuentemente 2				
				Casi siempre 3				
				Siempre 4				
				Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO				
				Capacitación 1				
				Conocer clientes 1				
				Conocer competidores 1				
				Elaborar reportes 1				
Otro 1								
1.3.1.3. Medio para identificar y evaluar el avance tecnológico	18. ¿Cuál de las siguientes prácticas ha realizado en su empresa?			Escala Likert			5	
				Nunca 0				
				Pocas veces 1				
				Frecuentemente 2				
				Casi siempre 3				
				Siempre 4				
		Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO						
		Identificar tendencias tecnológicas 1						
		Elabora reportes periódicos 1						
		Tiene socios estratégicos 1						
		Desarrollar innovaciones 1						
		Otro 1						
		1.3.2.1. Frecuencia en el cumplimiento de normas	19. ¿Cuál de las siguientes normas le preocupa por cumplir?	Escala Likert		3		
				Nunca 0				
				Pocas veces 1				
				Frecuentemente 2				
				Casi siempre 3				
				Siempre 4				
Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO								
Calidad del agua 1								
Pintura en instalaciones 1								
Certificación de los maestros mezcaleros 1								
1.3.2.2. Cumplimiento con la Norma	20. ¿Cuál de las siguientes normas ha obtenido su empresa?			Escala Likert			5	
				Nunca 0				
				Pocas veces 1				
				Frecuentemente 2				
				Casi siempre 3				
				Siempre 4				
				Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO				
				Registro de marca 1				
		Denominación de Origen 1						
		Registro de Diseño en etiquetas y envases 1						
		Registro de Marca/ECO/Registro de diseño innovador/etiquetas 1						
		Otro 1						
		1.3.2.3. Medio o prácticas que cumplen con normas técnicas y regulaciones	21. ¿A través de que medio o práctica aplica las nuevas regulaciones o normas?	Escala Likert		4		
				Nunca 0				
				Pocas veces 1				
				Frecuentemente 2				
				Casi siempre 3				
				Siempre 4				
Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO								
Participa en talleres de otros maestros mezcaleros. 1								
Aseorías de Universidades o Centros de Investigación 1								
Intercambio de conocimientos de asociaciones 1								
Otro 1								
1.3.3.1. Relación con las empresas líderes en el mercado	22. ¿Cuál es la frecuencia con que mide el nivel competitivo de su producto en el mercado?			Escala Likert			4	
				Nunca 0				
				Pocas veces 1				
				Frecuentemente 2				
				Casi siempre 3				
				Siempre 4				
				Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO				
		1.3.3.2. Método para evaluar la ventaja competitiva	23. ¿Cuál es el método que utiliza para evaluar el nivel de participación que ocupa en el mercado?	Escala Likert		5		
				Nunca 0				
				Pocas veces 1				
				Frecuentemente 2				
				Casi siempre 3				
				Siempre 4				
				Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO				
				Entrevistas personales 1				
				Encuestas propias 1				
				Contrata especialistas 1				
				Internet 1				
Otro 1								
1.3.3.3. Medio para obtener una ventaja competitiva	24. ¿De las siguientes opciones, señale que su mezal es diferente o cuenta con una ventaja competitiva debido a ?			Escala Likert			5	
				Nunca 0				
				Pocas veces 1				
				Frecuentemente 2				
				Casi siempre 3				
				Siempre 4				
		Marque X (en mayúscula) Un solo INCIISO						
		Tipo de Destilación 1						
		Utensilios utilizados 1						
		Tipos de Molienda 1						
		Tipos de Barro 1						

<p>2. Planear. Es el desarrollo de un marco estratégico tecnológico, competitivos. Implica la elaboración y revisión de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos.</p>	<p>2.1. Planeación de tecnología</p>	<p>2.1.1. Diagnóstico y pronóstico tecnológico</p>	2.1.1.1.	Frecuencia del diagnóstico tecnológico de la empresa	25. ¿Con qué frecuencia realiza un diagnóstico de su empresa ?	<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p> <p>Escala Likert</p> <p>Nunca 0</p> <p>Pocas veces 1</p> <p>Frecuentemente 2</p> <p>Casi siempre 3</p> <p>Siempre 4</p> <p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	4	<p>76</p>				
			2.1.1.2.	Método para identificar tipo de organización.	26. ¿Cuál es el método que aplica en las operaciones del proceso productivo?	<p>Manual 1</p> <p>Tecnológico 1</p> <p>Manual y tecnológico 1</p> <p>Otro 1</p> <p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	1					
			2.1.1.3.	Método de identificar el tipo de proyectos que realiza la empresa	27. ¿Cuál es el medio que utiliza para conocer el tipo de empresa que es?	<p>Estudios propios 1</p> <p>Adquisición de tecnología 1</p> <p>Asimilación de tecnología 1</p> <p>Alianzas estratégicas 1</p> <p>Otro 1</p> <p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	5					
			2.1.1.4.	Método para identificar las nuevas tecnologías que requiere la empresa	28. ¿De qué manera identifica las nuevas tecnologías que requiere su empresa?	<p>Estudios prospectivos 1</p> <p>Por recomendación de los vendedores de tecnologías para productores de mezcalt 1</p> <p>Contrata asesores 1</p> <p>La empresa 1</p> <p>En ferias 1</p> <p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	5					
			<p>2.1.2. Estrategia tecnológica</p>	<p>2.1.2.1.</p>	<p>2.1.2.1.</p>	Frecuencia con que revisa el cumplimiento de objetivos tecnológicos	29. ¿Con qué frecuencia realiza cambios en el proceso productivo y/o recursos humanos para cumplir con los objetivos tecnológicos?		<p>Nunca 0</p> <p>Pocas veces 1</p> <p>Frecuentemente 2</p> <p>Casi siempre 3</p> <p>Siempre 4</p> <p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	4		
						2.1.2.2.	Método para alcanzar los objetivos estratégicos		30. ¿Cuál es el método que aplica para conocer el avance de los objetivos fijados?	<p>Estadístico 1</p> <p>Otro 1</p> <p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	2	
						2.1.2.3.	Medio para alcanzar los objetivos tecnológicos		31. ¿Especifique el procedimiento que registra para el cumplimiento de los objetivos?	<p>Manual 1</p> <p>Electrónico 1</p> <p>Terceros lo realizan 1</p> <p>Otro 1</p> <p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	4	
						<p>2.1.3. Líneas de acción en innovación</p>	<p>2.1.3.1.</p>		<p>Líneas de acción hacia la innovación</p>	32. ¿Qué elementos son relevantes para decidir si desarrolla un proyecto de innovación?	<p>El monto que requiere el proyecto 1</p> <p>Su impacto en ventas 1</p> <p>Solicitar asesorías hacia innovación 1</p> <p>Responder necesidades de clientes 1</p> <p>Identificar necesidades 1</p> <p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	5
										2.1.3.2.	Tipos de innovaciones	33. ¿Qué tipo de innovaciones realiza?

<p>2. Planear. Es el desarrollo de un marco estratégico tecnológico, que le permite a la organización seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Implica la elaboración y revisión de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos.</p>	<p>2.1. Planeación de tecnología</p>	<p>2.1.3. Líneas de acción en innovación</p>	2.1.3.3	Frecuencia de innovaciones en el proceso productivo	34. ¿Con qué frecuencia realiza innovaciones en el proceso productivo	<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p> <p>Nunca 0</p> <p>Pocas veces 1</p> <p>Frecuentemente 2</p> <p>Casi siempre 3</p> <p>Siempre 4</p>	4		
			2.1.3.4	Método utilizado para realizar innovación en la empresa	35. ¿Cuál es el método que aplica para impulsar la innovación ?	<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p> <p>Conocer las áreas de oportunidad 1</p> <p>Conocer las fortalezas 1</p> <p>Conocer las dificultades o puntos de problema 1</p> <p>Método artesanal por el tipo de herramientas 1</p> <p>Otro 1</p>	5		
			2.1.3.5	Tipo de recursos utilizados para aumentar la innovación	36. ¿Ha realizado alguna de las siguientes opciones que sean innovadoras ?	<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p> <p>Asociarse con otros productores 1</p> <p>Diversificar productos 1</p> <p>Solicitar asesorías hacia innovación 1</p> <p>Responder necesidades de clientes 1</p> <p>Identificar necesidades 1</p>	5		
							<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>		
							<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>		
							<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>		
		<p>2.2. Cartera de proyectos Tecnológicos</p>	<p>2.1.4. Financiamiento</p>	2.1.4.1	Propuesta de financiamiento: gobierno, fondos propios -bancario o inversionistas	37. ¿Con qué frecuencia realiza financiamiento a su empresa ?	<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p> <p>Nunca 0</p> <p>Pocas veces 1</p> <p>Frecuentemente 2</p> <p>Casi siempre 3</p> <p>Siempre 4</p>	4	
				2.1.4.2	Método para el financiamiento	38. ¿Cuál es el método que utiliza para elegir el financiamiento para su empresa?	<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p> <p>Planeación financiera 5</p> <p>Asesoría banco 4</p> <p>Fideicomiso 3</p> <p>Financiamiento vía Gobierno 2</p> <p>Otro 1</p>	5	
				2.1.4.3	Medio para lograr un financiamiento	39. ¿Cuál es el medio que le ofrece financiamiento?	<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p> <p>Secretaría de Agricultura 1</p> <p>Fondos estatales 1</p> <p>Alianzas entre mezcleros 1</p> <p>CONACYT 1</p> <p>Otro 1</p>	5	
								<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	
								<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	
								<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	
	<p>2.2.1. Proyectos Tecnológicos</p>		<p>2.2.1. Proyectos Tecnológicos</p>	2.2.1.1	Frecuencia en realizar proyectos tecnológicos	40. ¿Con qué frecuencia ha realizado proyectos tecnológicos?	<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p> <p>Escala Likert</p> <p>Nunca 0</p> <p>Pocas veces 1</p> <p>Frecuentemente 2</p> <p>Casi siempre 3</p> <p>Siempre 4</p>	4	
				2.2.1.2	Método para conformar una cartera de proyectos tecnológicos	41. ¿Los proyectos tecnológicos se integran por?	<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p> <p>Investigación y Desarrollo 1</p> <p>Adquisición de tecnología 2</p> <p>Transferencia de Tecnología 3</p> <p>Propiedad Intelectual 4</p>	4	
				2.2.1.3	Medio para modificar o aumentar la cartera tecnológica	42. ¿Qué tipo de capacidades técnicas ha utilizado en los últimos años?	<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p> <p>Proyectos propios 1</p> <p>Asesoría técnicas 1</p> <p>Capacitación en recursos humanos 1</p> <p>Capacita los recursos humanos para incrementar los recursos tecnológicos 1</p> <p>Capacitación solo TIC's 1</p>	5	
								<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	
								<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	
								<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	
						<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>			
						<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>			
						<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>			
					<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>				
							76		

<p>3. Habilitar Es la obtención de tecnológicas y recursos necesarios, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de proyectos incluidos en la cartera.</p>	<p>3.1. Adquisición de tecnología</p>	<p>3.1.1. Adquisición de tecnología</p>	<p>3.1.1.1. Frecuencia en la adquisición de tecnologías: compra, licenciamiento y/o alianzas</p>	<p>43. ¿Con qué frecuencia compra tecnología? (maquinaria, equipo, herramientas, procesos, software, hardware)</p>	<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>	<p>4</p>	<p>71</p>
					<p>Nunca</p>	<p>0</p>	
					<p>Pocas veces</p>	<p>1</p>	
					<p>Frecuentemente</p>	<p>2</p>	
					<p>Casi siempre</p>	<p>3</p>	
					<p>Siempre</p>	<p>4</p>	
					<p>Marque X (en mayúscula) Uno o más INCISOS</p>		
			<p>3.1.1.2. Tipo de tecnología</p>	<p>44. ¿Qué tipo de tecnología compra?</p>		<p>4</p>	
					<p>Licencias de software</p>	<p>1</p>	
					<p>Maquinaria y/o equipo y/o herramientas</p>	<p>1</p>	
			<p>Normas</p>	<p>1</p>			
			<p>Métodos o procedimientos</p>	<p>1</p>			
			<p>NO responde</p>	<p>0</p>			
			<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>				
	<p>3.1.1.3. Método para la adquisición de tecnología</p>	<p>45. ¿Cuáles son las razones por las que adquiere tecnologías es cuando?</p>		<p>4</p>			
			<p>Cuando el cliente pide una entrega urgente</p>	<p>1</p>			
			<p>De acuerdo con la planeación</p>	<p>1</p>			
			<p>Oferta de un vendedor aunque no la necesite al momento</p>	<p>1</p>			
			<p>Porque me gusta la tecnología más actualizada</p>	<p>1</p>			
			<p>NO responde</p>	<p>0</p>			
		<p>Marque X (en mayúscula) Uno o más INCISOS</p>					
<p>3.1.1.4. Medio de adquisición de tecnología</p>	<p>46. ¿Cuál es el medio que utiliza para adquirir tecnología?</p>		<p>5</p>				
		<p>Internet</p>	<p>1</p>				
		<p>Ferias tecnológicas especializadas</p>	<p>1</p>				
		<p>Proveedores conocidos con atención personal</p>	<p>1</p>				
		<p>Alianzas estratégicas para compartir tecnologías</p>	<p>1</p>				
		<p>Otro</p>	<p>1</p>				
		<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>					
<p>3.2. Asimilación de tecnología</p>	<p>3.2.1. Asimilación de tecnología</p>	<p>3.2.1.1. Frecuencia en la asimilación de tecnología</p>	<p>47. ¿Cómo aprende su personal a utilizar las tecnologías que compra?</p>		<p>2</p>		
				<p>Prueba y error</p>	<p>1</p>		
				<p>Consultando manuales</p>	<p>1</p>		
				<p>Contrato servicios de capacitación presencial o en línea</p>	<p>2</p>		
				<p>Contrato asesores para acompañamiento temporal</p>	<p>2</p>		
				<p>Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO</p>			
		<p>3.2.1.2. Método para asimilar tecnología</p>	<p>48. ¿Cómo adapta las tecnologías adquiridas a sus necesidades?</p>		<p>5</p>		
				<p>Reuniones periódicas internas de revisión</p>	<p>1</p>		
				<p>Contratación de consultores especializados</p>	<p>2</p>		
				<p>El personal se encarga de adaptarlas como lo considera conveniente</p>	<p>3</p>		
		<p>La adaptación forma parte del contrato de adquisición con el proveedor</p>	<p>4</p>				
		<p>Otro</p>	<p>5</p>				

Categoría	Subcategoría	Código	Descripción	Pregunta	Respuestas		Puntuación	
					Marque X (en mayúscula)	Un solo INCISO		
3. Habitar Es la obtención de tecnológicas y recursos necesarios, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de proyectos incluidos en la cartera.	3.3. Desarrollo de tecnología: investigación y desarrollo tecnológico	3.3.1. Investigación y desarrollo tecnológico	3.3.1.1.	Frecuencia con la que realiza proyectos de investigación y desarrollo tecnológico	49. ¿Con qué frecuencia realiza proyectos de investigación y desarrollo tecnológico?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		3
						Nunca	0	
						Esporádicamente	1	
						Una vez al año	2	
						Dos o más veces al año	3	
						Otro	1	
	3.3.1.2.	Método de desarrollo tecnológico	50. ¿Con qué infraestructura realiza proyectos de investigación y desarrollo tecnológico?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		5		
				Cuento con un grupo interno	1			
				Contrato los servicios de una consultoría	1			
				Me asesora la universidad	1			
				Una combinación de los anteriores	1			
				Otro	1			
	3.3.1.3.	Medio de investigación y desarrollo tecnológico	51. ¿Qué metodología utiliza para administrar sus proyectos de investigación y desarrollo tecnológico?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		2		
				Ninguna	0			
				Metodología propia	2			
				Metodología adquirida	1			
				Una combinación de las anteriores	2			
				Otro	1			
3.4. Transferencia de tecnología	3.4.1. Transferencia de tecnología	3.4.1.1.	Destino de la tecnología desarrollada	52. ¿Cuál es el destino que le da a las tecnologías que desarrolla?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		3	
					Las guardo y no las utilizo	0		
					Las implemento y las exploto comercialmente	1		
					Las licencio a terceros	1		
					Las vendo	1		
					NO responde	0		
	3.4.1.2.	Método para transferencia de tecnología	53. ¿Cómo le asigna valor a sus tecnologías?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		2		
				No le asigno valor	0			
				Utilizo un método propio	2			
				Contrato a un valorador de tecnologías	2			
				Determino el valor durante la negociación con un tercero interesado (comprador, licenciatario, etc.)	1			
				Otro	1			
3.4.1.3.	Transferencia de tecnología	54. ¿Qué productos forman parte de la entrega de tecnologías?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		5			
			Titulos de patente u otras figuras de propiedad intelectual	1				
			Manuales	1				
			Artículos publicados	1				
			Paquete tecnológico	1				
			Otros	1				
3.4.1.4.	Medio de las prácticas tecnológicas	55. ¿Cómo realiza los acuerdos para transferir las tecnologías que desarrolla?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		2			
			Verbalmente	1				
			Mediante contrato escrito	2				
			Otro	1				
			Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO					
			3.5. Gestión de cartera de proyectos tecnológicos	3.5.1. Gestión de cartera de proyectos tecnológicos		3.5.1.1.	Estimación de costos y presupuestos	56. ¿Cómo determina el costo de cada proyecto planeado?
No determino el costo	0							
Lo hace la persona o área que propone el proyecto	1							
Lo hace la dirección de la empresa con un método propio	2							
Contrato consultores externos	1							
Otro	1							
3.5.1.2.	Método para gestionar proyectos	57. ¿Cómo toma la decisión de modificar la cartera de proyectos tecnológicos?		Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		3		
				No se modifica	0			
				No hay criterios fijos	1			
				La decisión es tomada por el dueño de la empresa	2			
				Se somete a un proceso de evaluación por un Comité	3			
				Otro	1			

				Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO					
3. Habilitar Es la obtención de tecnológicas y recursos necesarios, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de proyectos incluidos en la cartera.	3.7.Gestión de recursos financieros	3.7.Gestión de recursos financieros	3.7.1.1.	Frecuencia en la gestión de recursos financieros para proyectos tecnológicos	61. ¿Cuál es la frecuencia con la que gestiona recursos financieros para proyectos tecnológicos?		1		
						Nunca	0		
						Cuando se acaban los recursos que se van ejecutando durante la realización de cada proyecto	1		
						Antes de iniciar cada proyecto	1		
						Al inicio del año según presupuesto anual	1		
				Otro	1				
					Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO				
	3.8. Gestión de conocimiento	3.8. Gestión de conocimiento	3.8.1.1.	Política para documentar el conocimiento	62. ¿Cómo documenta el conocimiento que se genera dentro de la organización?		1		
						Nunca se documenta	0		
						El personal realiza informes periódicos	1		
						Se generan carpetas impresas y/o digitales de cada proyecto	1		
						Se realizan publicaciones	1		
							Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		
			3.8.1.2.	Método para gestionar conocimiento	63. ¿Cómo se difunden los nuevos conocimientos dentro de su organización?		4		
						No se difunden	0		
						Se diseña un programa interno de capacitación y se realizan talleres y/o cursos	1		
						Redes de colaboración internas	1		
						Se edita y publica un boletín/revista interna con acceso para todo el personal o personal seleccionado	1		
						Otro	1		
							Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		
3.8.1.3.			Capital Humano	64. ¿Con qué personal cuenta para realizar las funciones de gestión del conocimiento?		1			
					No tengo personal para ello	0			
			Tengo una o más personas dedicadas a esta función	1					
			Contrato consultores externos	1					
			Una combinación de las dos anteriores	1					
			Otro	1					
				Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO					
3.8.1.4.	Medio para gestionar conocimiento	65. ¿Qué metodología para la gestión del conocimiento utiliza en su organización?		2					
			Ninguna	0					
			Propia	2					
			De terceros contratada	1					
			De terceros que esté en el dominio público	1					
			Otro	1					
					71				

4. Proteger. Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización, generalmente mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual	4.1. Gestión de la propiedad intelectual	4.1.1. Explotación Comercial	4.1.1.1. Estrategia de explotación comercial de la propiedad intelectual	66. ¿Cómo define su estrategia de gestión de propiedad intelectual?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		2	17
					No tengo estrategia	0		
					Se define por cada caso	2		
					Se contrata a un asesor para que se encargue de la explotación de la propiedad intelectual como le parezca conveniente	1		
		4.1.1.2. Método utilizado para el registro de la marca	67. ¿Qué forma de explotación comercial de su propiedad intelectual le genera mayores beneficios?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		4		
				No lo sé	0			
				Explotación propia	1			
				Licenciamientos	1			
				Cesión de derechos	1			
				Otra	1			
	4.1.1.3. Medio para el registro de marcas	68. ¿Qué porcentaje de sus ingresos recibe por la explotación comercial de su propiedad intelectual?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		3			
			No lo sé	0				
			Nada	0				
			Hasta el 5%	1				
			Del 5% al 10%	2				
			Más del 10%	3				
	4.1.2. Protección de patrimonio tecnológico	4.1.2.1. Identificación del patrimonio tecnológico	69. ¿Con qué frecuencia revisa si cuenta con nuevo patrimonio tecnológico?	Marque X (en mayúscula) Un solo INCISO		2		
				No lo reviso	0			
				Eventualmente	1			
Períodicamente				2				
4.1.2.2. Método para la protección del patrimonio tecnológico		70. ¿Qué método utiliza para proteger su propiedad intelectual?	Marque X (en mayúscula) Uno o más INCISOS		3			
			Ninguno	0				
			Registros ante el IMPI, INDAUTOR o Sagarpa	1				
			Contratos de confidencialidad	1				
			Accesos restringidos a instalaciones y/o información	1				
4.1.2.3. Figuras de propiedad intelectual utilizadas	71. ¿Qué figuras de registro de propiedad intelectual le resultan más convenientes?	Marque X (en mayúscula) Uno o más INCISOS		3				
		No lo sé	0					
		Ninguna	0					
		Patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, denominación de origen, secreto industrial, marcas	1					
		Derechos de autor	1					
		Derechos de obtentor de variedades vegetales	1					
			17					

				Marque X (en mayúscula) Un solo NCISO		64										
5.1. Innovación de proceso	5.1.1 La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de proceso.	5.1.1.1	Frecuencia de innovación de proceso de producción	72. ¿Con qué frecuencia realiza innovaciones en sus procesos?	<table border="1"> <tr><td>Nunca</td><td>0</td></tr> <tr><td>Pocas veces</td><td>1</td></tr> <tr><td>Frecuentemente</td><td>2</td></tr> <tr><td>Casi siempre</td><td>3</td></tr> <tr><td>Siempre</td><td>4</td></tr> </table>	Nunca	0	Pocas veces	1	Frecuentemente	2	Casi siempre	3	Siempre	4	4
		Nunca	0													
		Pocas veces	1													
		Frecuentemente	2													
		Casi siempre	3													
		Siempre	4													
					Marque X (en mayúscula) Un solo NCISO											
					<table border="1"> <tr><td>Ninguno</td><td>0</td></tr> <tr><td>Volumen de ventas</td><td>1</td></tr> <tr><td>Rentabilidad</td><td>1</td></tr> <tr><td>Número de innovaciones en proceso</td><td>1</td></tr> <tr><td>Otro</td><td>1</td></tr> </table>	Ninguno	0	Volumen de ventas	1	Rentabilidad	1	Número de innovaciones en proceso	1	Otro	1	4
	Ninguno	0														
	Volumen de ventas	1														
	Rentabilidad	1														
	Número de innovaciones en proceso	1														
	Otro	1														
					Marque X (en mayúscula) Un solo NCISO											
					<table border="1"> <tr><td>Cultivo</td><td>1</td></tr> <tr><td>Cocón</td><td>1</td></tr> <tr><td>Triturado</td><td>1</td></tr> <tr><td>Fermentación</td><td>1</td></tr> <tr><td>Destilación</td><td>1</td></tr> </table>	Cultivo	1	Cocón	1	Triturado	1	Fermentación	1	Destilación	1	5
Cultivo	1															
Cocón	1															
Triturado	1															
Fermentación	1															
Destilación	1															
				Marque X (en mayúscula) Un solo NCISO												
5.2. Innovación de producto	5.2.1 La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de producto.	5.2.1.1	Frecuencia con que realiza la innovación de producto?	75. ¿Con qué frecuencia realiza innovaciones de producto?	<table border="1"> <tr><td>Nunca</td><td>0</td></tr> <tr><td>Pocas veces</td><td>1</td></tr> <tr><td>Frecuentemente</td><td>2</td></tr> <tr><td>Casi siempre</td><td>3</td></tr> <tr><td>Siempre</td><td>4</td></tr> </table>	Nunca	0	Pocas veces	1	Frecuentemente	2	Casi siempre	3	Siempre	4	4
		Nunca	0													
		Pocas veces	1													
	Frecuentemente	2														
	Casi siempre	3														
	Siempre	4														
				Marque X (en mayúscula) Un solo NCISO												
				<table border="1"> <tr><td>Ninguno</td><td>0</td></tr> <tr><td>Volumen de ventas</td><td>1</td></tr> <tr><td>Rentabilidad</td><td>1</td></tr> <tr><td>Número de innovaciones en productos</td><td>1</td></tr> <tr><td>Otro</td><td>1</td></tr> </table>	Ninguno	0	Volumen de ventas	1	Rentabilidad	1	Número de innovaciones en productos	1	Otro	1	4	
Ninguno	0															
Volumen de ventas	1															
Rentabilidad	1															
Número de innovaciones en productos	1															
Otro	1															
				Marque X (en mayúscula) Un solo NCISO												
				<table border="1"> <tr><td>No realiza innovación de producto</td><td>0</td></tr> <tr><td>Para responder a las necesidades de mercado local</td><td>1</td></tr> <tr><td>Para responder a las necesidades de mercado nacional</td><td>1</td></tr> <tr><td>Para responder a las necesidades de mercado de exportación</td><td>1</td></tr> <tr><td>Otro</td><td>1</td></tr> </table>	No realiza innovación de producto	0	Para responder a las necesidades de mercado local	1	Para responder a las necesidades de mercado nacional	1	Para responder a las necesidades de mercado de exportación	1	Otro	1	1	
No realiza innovación de producto	0															
Para responder a las necesidades de mercado local	1															
Para responder a las necesidades de mercado nacional	1															
Para responder a las necesidades de mercado de exportación	1															
Otro	1															
				Marque X (en mayúscula) Un solo NCISO												
5.3. Innovación de mercadotecnia	5.3.1 La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación de mercadotecnia	5.3.1.1	Frecuencia en que realiza la innovación en mercadotecnia	78. ¿Con qué frecuencia realiza la innovación en mercadotecnia?	<table border="1"> <tr><td>Nunca</td><td>0</td></tr> <tr><td>Pocas veces</td><td>1</td></tr> <tr><td>Frecuentemente</td><td>2</td></tr> <tr><td>Casi siempre</td><td>3</td></tr> <tr><td>Siempre</td><td>4</td></tr> </table>	Nunca	0	Pocas veces	1	Frecuentemente	2	Casi siempre	3	Siempre	4	4
		Nunca	0													
		Pocas veces	1													
	Frecuentemente	2														
	Casi siempre	3														
	Siempre	4														
				Marque X (en mayúscula) Un solo NCISO												
				<table border="1"> <tr><td>Ninguno</td><td>0</td></tr> <tr><td>Volumen de ventas</td><td>1</td></tr> <tr><td>Rentabilidad</td><td>1</td></tr> <tr><td>Comercialización</td><td>1</td></tr> <tr><td>Otro</td><td>1</td></tr> </table>	Ninguno	0	Volumen de ventas	1	Rentabilidad	1	Comercialización	1	Otro	1	4	
Ninguno	0															
Volumen de ventas	1															
Rentabilidad	1															
Comercialización	1															
Otro	1															
				Marque X (en mayúscula) Un solo NCISO												
				<table border="1"> <tr><td>Rutas turísticas</td><td>1</td></tr> <tr><td>Citas en patios</td><td>1</td></tr> <tr><td>Deposiciones</td><td>1</td></tr> <tr><td>Feria/Electrónica</td><td>1</td></tr> <tr><td>Alianzas</td><td>1</td></tr> </table>	Rutas turísticas	1	Citas en patios	1	Deposiciones	1	Feria/Electrónica	1	Alianzas	1	5	
Rutas turísticas	1															
Citas en patios	1															
Deposiciones	1															
Feria/Electrónica	1															
Alianzas	1															
				Marque X (en mayúscula) Un solo NCISO												
5.4. Innovación organizacional	5.4.1 La capacidad de gestión influye para obtener mayor capacidad de innovación en la organización	5.4.1.1	Frecuencia para realizar innovación en la estructura organizacional?	81. ¿Con qué frecuencia realiza innovación en la estructura organizacional?	<table border="1"> <tr><td>Nunca</td><td>0</td></tr> <tr><td>Pocas veces</td><td>1</td></tr> <tr><td>Frecuentemente</td><td>2</td></tr> <tr><td>Casi siempre</td><td>3</td></tr> <tr><td>Siempre</td><td>4</td></tr> </table>	Nunca	0	Pocas veces	1	Frecuentemente	2	Casi siempre	3	Siempre	4	4
		Nunca	0													
		Pocas veces	1													
	Frecuentemente	2														
	Casi siempre	3														
	Siempre	4														
				Marque X (en mayúscula) Un solo NCISO												
				<table border="1"> <tr><td>Producción</td><td>1</td></tr> <tr><td>Comercialización</td><td>1</td></tr> <tr><td>Financ.</td><td>1</td></tr> <tr><td>Dirección</td><td>1</td></tr> <tr><td>Recursos humanos</td><td>1</td></tr> </table>	Producción	1	Comercialización	1	Financ.	1	Dirección	1	Recursos humanos	1	5	
Producción	1															
Comercialización	1															
Financ.	1															
Dirección	1															
Recursos humanos	1															
				Marque X (en mayúscula) Un solo NCISO												

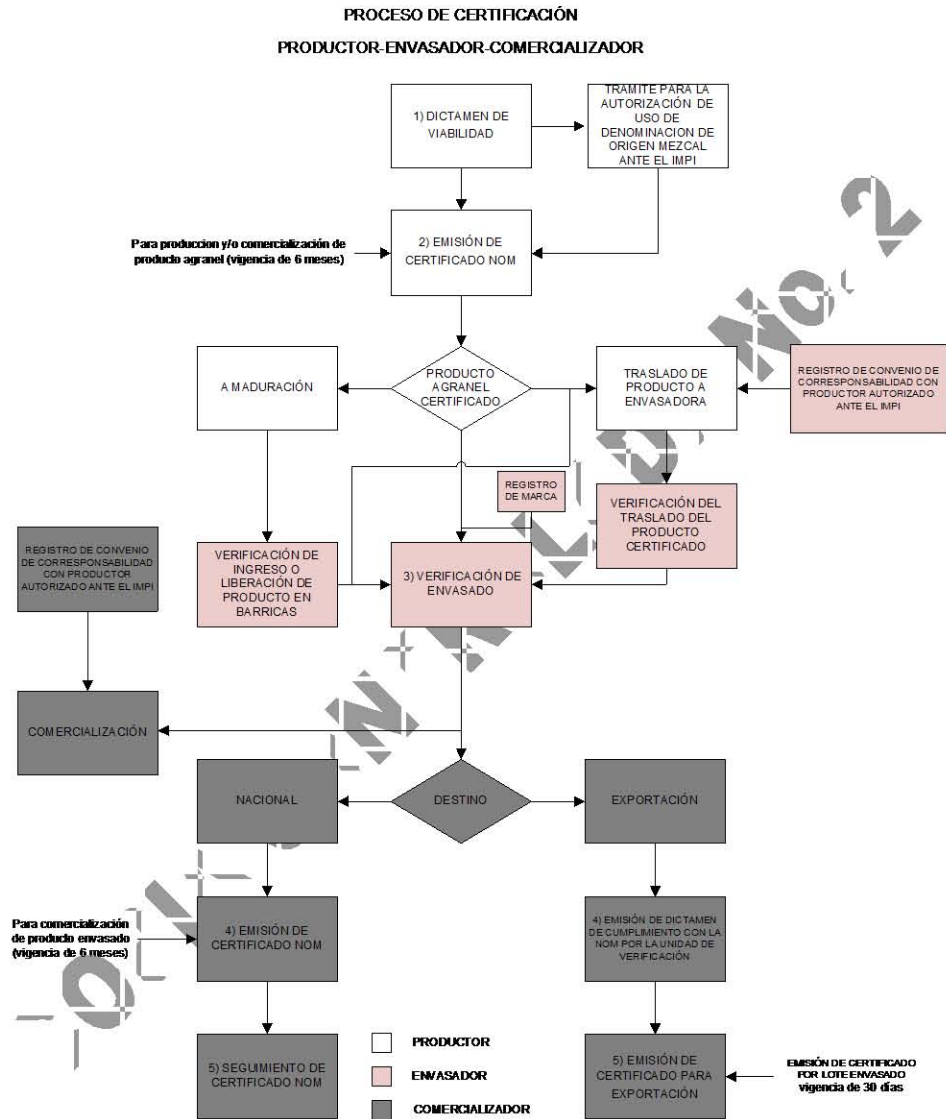
Anexo3:

Norma Oficial Mexicana NOM-070-SCFI- Mezcal Denominación de Origen

Consejo Mexicano Regulador de la Calidad del Mezcal, A.C.

Organismo de Certificación

DIAGRAMAS DEL PROCESO DE CERTIFICACIÓN



Anexo3: Tabla bibliométrica

Año	Referencia	Objetivo	País	Hallazgos
2017	Cap, Eugenio J. y Paz González. <i>La adopción de tecnología y la optimización de su gestión como fuente de crecimiento de la economía argentina.</i> Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA. Instituto de Economía y Sociología. Buenos Aires, Argentina. Recuperado: Agosto/ 2017, sitio web: http://www.fediap.com.ar/administracion/pdfs/Adopcion%20de%20tecnolog%C3%ADa%20como%20fuente%20del%20crecimiento%20de%20la%20econom%C3%ADa%20Argentina.pdf	Análisis comparativo de la industria productora de bebidas alcohólicas, para identificar las prácticas de gestión tecnológica que expliquen las innovaciones.	Buenos Aires, Argentina	Los elementos teóricos de tecnología y optimización de las gestiones en la cadena productiva.
2014	Lacoste, Pablo, Félix Briones, Diego Jiménez y Bibiana Rendón. <i>La Denominación de origen Pisco en Chile: algunos problemas nacionales e Internacionales.</i> Revista IDESA (Chile)- marzo-mayo, 2014. Volumen 32, N° 2, pp. 47-56. Recuperado el 10 de julio de 2017. Sitio web: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071834292014000200007&scrypt=sci_arttext	Identificar las prácticas de gestión tecnológica que expliquen las innovaciones.	Chile	El Pisco es un aguardiente de uva, elaborado en regiones de Atacama y Coquimbo, Chile. Prácticas tecnológicas para la protección del aguardiente tradicional
2014	Lacoste, Pablo, Félix Briones, Diego Jiménez y Bibiana Rendón. <i>La Denominación de origen Pisco en Chile: algunos problemas nacionales e Internacionales.</i> Revista IDESA (Chile)- marzo-mayo, 2014. Volumen 32, N° 2, pp. 47-56. Recuperado el 10 de julio de 2017. Sitio web: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071834292014000200007&scrypt=sci_arttext	Identificar las prácticas de gestión tecnológica que expliquen las innovaciones.	Chile	El Pisco es un aguardiente de uva, elaborado en regiones de Atacama y Coquimbo, Chile. Prácticas tecnológicas para la protección del aguardiente tradicional
2013.	Comité Nacional Sistema Producto Maguey Mezcal. (2012). <i>Integración de la cadena productiva maguey mezcal de México</i> , A.C. Durango, Guerrero, Oaxaca, Tamaulipas, San Felipe Guanajuato, San Luis Potosí, Zacatecas. Plan Anual de fortalecimiento 2012.- Programa de desarrollo de capacidades, innovación tecnológica y extencionismo rural.	Identificar las prácticas de gestión tecnológica de una muestra de empresas productoras de mezcal artesanal ubicadas en la Región del Mezcal del Estado de Oaxaca.	México	Desarrollo Componente: apoyo para la integración de proyectos. México tecnológico
2011	Rada Barona, Omar; Chaverra Palacios, Yurlady; Morante Granobles, Diego Fernando; Mosquera, Omaira; <i>La gestión tecnológica: una herramienta para el desarrollo de la Cadena Productiva del Aji en el Valle del Cauca.</i> Entramado, enero-junio, 12-30	Identificar las prácticas de gestión tecnológica que expliquen la innovación de producto	Chile	Producción artesanal, licor de uva tradicional, Aplicación del conocimiento tradicional, transferencia de conocimiento generacional
2009	Alfredo Coelho, "Eficiencia colectiva y upgrading en el cluster del tequila", Análisis Económico, vol. 49, núm. xii, 2007, pp. 169-194. En 1994, siete empresas generaban 83% de la producción y 85% de las exportaciones. Véase Alejandro Macías, "Organización de la industria del tequila", Carta Económica Regional, núm. 54, 1997, pp. 3-11.	Identificar las prácticas de gestión tecnológica que expliquen las innovaciones.	México	Jalisco se localiza el 85.59 del agave tequilero en 2006, la siembra se encuentra en región de Valles y Altos Sur. El tequila bebido de origen criollo, desde el siglo XVII Transferencia tecnológica en el conocimiento tradicional

2009	M. L. Gutiérrez-Coronado , E. Acedo-Félix & A. I. Valenzuela-Quintanar Industria del bacanora y su proceso de elaboración	Identificar las prácticas de gestión tecnológica de una muestra de empresas productoras de mezcal artesanal ubicadas en la Región del Mezcal del Estado de Oaxaca.	México	Con el Tratado del Libre Comercio de América del Norte (TLCAM)-1994: Intercambio comercial de tequila y mezcal y USA con whiskies Tennessee y Bourbon
2009	Macías, Alejandro y Ana Guadalupe Valenzuela Zapata. <i>El tequila en los tiempos de la mundialización</i> . México: Comercio Exterior, Vol.59, Núm. 6, junio de 2009.pp. 459-472. Recuperado Agosto/2017. Sitio web: http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/127/3/459_Macias_V_alenzuela.pdf	Identificar las prácticas de gestión tecnológica que expliquen las innovaciones.	México	Campos económicos empresariales-(CEE)-actividades empresariales grupal, afectan otros actores. Preservar fuerzas y relaciones entre actores.
2005-2004	Giuliani, Elisa. <i>Efficient Public Research Organization –Industry. Networks Structures? A comparative study in the Chilean and Italian wine industry</i> . European University Institute, Robert Schuman Centre for Advanced Studies. <i>European Forum 2004- 2005</i> . Recuperado 22 de septiembre de 2017. Sitio web: http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/4171/06_07.pdf;sequence=3	Identificar las prácticas de gestión tecnológica de una muestra de empresas productoras de mezcal artesanal ubicadas en la Región del Mezcal del Estado de Oaxaca.	Italia	Producción de vinos en la región de toscana, proceso productivo con aplicaciones tecnológicas
2003	Vera-Cruz, A. O. <i>Apertura económica, exportaciones y procesos de aprendizaje</i> . El caso de cervecera Cuauhtémoc-Moctezuma, en J. Aboites y G Dutrénit (coords). <i>Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas</i> , México, Universidad Autónoma de Metropolitana. pp. 269-309	Identificar las prácticas de gestión tecnológica de una muestra de empresas de estudio	México	Producción de cerveza artesanal, aprendizajes y acumulación de conocimiento para la formación de capacidades tecnológicas y desarrollo de técnicas artesanales.
2004	Vaccarezza, L. <i>El campo CTS en América Latina y el uso social de su producción</i> . Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad. <i>versión On-line</i> ISSN 1850-0013. Vol. 1. No. 2, Ciudad Autónoma de Buenos Aires , Enero/Abril. 2004. Recuperado: sitio web: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-00132004000100012&script=sci_arttext&lng=en	Identificar las prácticas de gestión tecnológica de una muestra de empresas de estudio	Argentina	Ventaja competitiva en la producción de vino de uva y estrategias de planeación estratégica aplicando técnicas de gestión tecnológica
2004	Alarcón, Cecilia y Giovanni Stumpo. (2004). <i>Articulación productiva en el subsector vitivinícola chileno: el caso</i> . En: <i>Pequeñas y medianas empresas y eficiencia colectiva</i> . Estudios de caso en América Latina, coordinadores Marco Dini y Giovanni Stumpo. Buenos A.- México: Cepal- Siglo XXI Argentina y XXI –México	Identificar las prácticas de gestión tecnológica que expliquen las innovaciones.	Chile	El conocimiento económico y social en Chile
2001	Casas, Rosalba, coordinadora- y Rubí <i>La formación de redes de conocimiento: una perspectiva regional de México</i> . Instituto de Investigaciones Sociales- UNAM -ANTROPOS	Determinar cuáles son las prácticas clave de gestión tecnológica para las empresas de estudio.	México	Conocimiento y formación de redes a nivel regional

2001	<p>Alberto Sáinz Ochoa. Análisis de los factores explicativos del éxito empresarial: una aplicación al sector de denominación de origen calificada Rioja Tesis Doctoral Universidad de la Rioja Logroño, febrero 2001</p>	<p>Análisis de casos de producción de vino para identificar la aplicación de prácticas de gestión tecnológica. El envasado de diversos materiales, ofrecen atractivas opciones al cliente.</p>	España- Rioja	<p>Ventajas de las Denominaciones de Origen Las ventajas que se pueden obtener a través de las DO. son: conservar la diversidad biológica, favorecer la diversificación de la producción agrícola. La percepción del desarrollo económico la concibe desde la visión de Schumpeter, la empresa es un conjunto de recursos y no de una función de producción como lo asegura Penrose. La clave del éxito es que la empresa obtenga resultados óptimos por la innovación</p>
2010	<p>Errázur Tortorelli, Cristina <i>Indicaciones geográficas y denominaciones de origen</i>. Revista chilena de Derecho, vol 37, no. 2, pp. 207-239. Web: https://thebar.com.mx/barstyle/7-bebidas-con-denominacion-de-origen-alrededor-del-mundo</p>	<p>Propiedad intelectual. Prácticas de gestión tecnológica</p>	Indicaciones geográficas y denominaciones de origen.	<p>La primera definición legal del <i>whisky</i> escocés data de 1933. De origen escoses, 1988 se aprobó la Scotch Whisky Act y, en 2009, las Scotch Whisky Regulativos para la Unión europea Es una bebida elaborada principalmente de cebada de malta, tradicionalmente destilada en alambiques de cobre y añejado en barricas de roble. Estudio sobre diversos productos que cuentan con una denominación de origen en el mundo, incluye siete bebidas: whisky y whiskey- escocés, bourbon, irlandés y Tennessee, Cognac, champagne Tequila, mezcal, jerez, oporto, pisco</p>

Anexo 4: Entrevistas

Acercamiento con diferentes actores de la cadena productiva y algunas entrevistas exploratorias con académicos de universidades en los estados de Zacatecas, San Luis Potosí y Oaxaca; otras entrevistas en la Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad –UNAM, con el Director de Zonas Desérticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el Director del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología, el Director del Consejo Oaxaqueño de Ciencia y Tecnología, Presidente del Consejo Regulador de Mezcal, así como la Subsecretaria Competitividad y Normatividad, también con el Director de Normas de la Secretaría Economía, empresarios y comercializadores, restauranteros y otros puntos de venta de mezcal artesanal; de esta manera propició identificar los actores y actividades que configuran la industria productora de mezcal artesanal y el desempeño de las prácticas de gestión tecnológica.