

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco
División de Ciencias Sociales y Humanidades
Maestría en Economía, Gestión y Políticas de Innovación
Área de Economía y Políticas de Innovación

Idónea Comunicación de Resultados:
Aprendizaje y Construcción de Capacidades Tecnológicas en
Microempresas de Carpintería en la Ciudad de México

Presentada por el alumno:
Lic. Sergio Antonio García Gómez

Para obtener el grado de:
Maestro en Economía, Gestión y Políticas de Innovación

Director
Dr. Juan Manuel Corona Alcantar

Miembros del Jurado
Dr. Alexandre Vera-Cruz
Dr. Alejandro García Garnica

Coyoacán, Ciudad de México, julio, 2022

Agradecimientos

A mi asesor el Dr. Corona, por compartir sus conocimientos y experiencia como investigador, cuya labor fue fundamental para la realización de este trabajo

A mis lectores Dr. Alexandre Vera-Cruz y Dr. Alejandro García Garnica, por su tiempo y dedicación para leer y comentar este trabajo, por ellos la frontera de la investigación se amplió.

A mis maestros de los Seminarios de ICR, Dr. Alexandre Vera-Cruz, Dr. Arturo Torres, Dr. José Luis Sampedro, Dra. Gabriela Dutrénit y Dr. Manuel Soria, por sus consejos y asesoría.

A todos mis docentes del posgrado, gracias por compartir sus conocimientos y contribuir a mi formación.

De manera especial a la Coordinadora de la MEGI, la Dra. Gabriela Dutrénit, cuyo apoyo fue primordial para realizar el posgrado.

A mis compañeros de la 15^a. Generación, gracias por compartir juntos este proceso de aprendizaje.

A la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco por permitirme continuar con mis estudios.

Al CONACYT, gracias a su apoyo económico, lo que permitió el dedicarme de tiempo completo al programa y poder realizar esta investigación.

Dedicatoria

A mi Esposa Any, por su apoyo incondicional.

A mis hijos, Anais, Antonio y Carmina, por creer junto conmigo, que se pueden alcanzar las metas sin importar el paso del tiempo.

Índice general

Resumen.....	vi
I. Introducción	1
II. Aprendizaje y Capacidades Tecnológicas	11
2.1 Capacidades Tecnológicas.....	11
2.2 Aprendizaje.....	15
2.3 Conocimiento, Conocimiento Tecnológico y Conocimiento Tradicional.....	21
III. Metodología	26
3.1 Estudio de Caso.....	26
3.2 Metodología Mixta.....	27
3.3 La Encuesta y la Entrevista.....	28
3.4 Operacionalización de los conceptos teóricos.....	33
3.5 Diseño de la Encuesta y Entrevista.....	37
IV. Antecedentes y situación actual de los carpinteros en la Ciudad de México	41
4.1 Sistema de aprendizaje gremial europeo.....	41
4.2 Sistema de aprendizaje gremial en la Nueva España.....	46
4.3 Carpinteros en la Ciudad de México: Siglos XX y XXI.....	51
V. Mecanismos de Aprendizaje y construcción de CT en micro empresas carpinteras en la ciudad de México.....	58
5.1 Proceso productivo y perfil tecnológico de las carpinterías.....	58
5.2 Aprendizaje por operación.....	64
5.3 Aprendizaje por el cambio.....	68
5.4 Aprendizaje por retroalimentación.....	72
5.5 Aprendizaje por capacitación.....	73
5.6 Aprendizaje por contratación.....	75
5.7 Aprendizaje por búsqueda.....	77
5.8 Evaluación de los mecanismos de aprendizaje.....	80
VI. Conclusiones.....	86
Bibliografía	89

Anexos	97
Encuesta.....	97
Guía de Entrevista.....	101

Índice de cuadros

Cuadro 1 Fuentes de conocimiento de mecanismos de aprendizaje.....	16
Cuadro 2 Operacionalización de conceptos.....	35
Cuadro 3 Porcentaje de la fuerza laboral carpintera en la Ind. Man. 1950-2021.....	56
Cuadro 4 Carpinterías en la Cdmx 2020.....	57
Cuadro 5 Tipo de tecnología usada en las carpinterías de la Cdmx.....	61
Cuadro 6 Evaluación de los mecanismos de aprendizaje de los carpinteros.....	81

Índice de Gráficas

Gráfica 1 Modos DUI/STI.....	20
Gráfica 2 Diseño de métodos mixtos secuenciales explicativos.....	28
Gráfica 3 Porcentaje de la población ocupada por sector económico 1930-2010.....	51
Gráfica 4 1950 Fuerza de Trabajo por rama económica.....	52
Gráfica 5 1980 Población económicamente activa por rama.....	53
Gráfica 6 2015 Población económicamente activa por rama.....	55
Gráfica 7 2021 Población económicamente activa por rama (miles de personas)	56
Gráfica 8 Edad Carpinteros.....	65
Gráfica 9 Años dedicándose a la carpintería.....	65
Gráfica 10 Tiempo para formarse como carpintero.....	66
Gráfica 11 Escolaridad de los carpinteros.....	68
Gráfica 12 Tipo de herramienta utilizada principalmente en la producción.....	69
Gráfica 13 ¿Cada cuándo cambia su equipo y herramienta?.....	70
Gráfica 14 Construcción de CT en micro empresas carpinteras.....	82
Gráfica 15 Modo DUI.....	84

Resumen

El propósito de esta investigación consiste en estudiar el papel que juegan los procesos de aprendizaje en la construcción de capacidades tecnológicas. No se pretende estudiar todo el sector de la microempresa en México, sino seguir la línea de un segmento dentro de ese universo, tomando a los carpinteros como objeto de la investigación, y al ser una parte de las microempresas, su estudio puede darnos pautas para entender al resto del sector micro de la economía. Así el objetivo general de esta investigación consiste en analizar los diferentes mecanismos de aprendizaje que tienen lugar en las microempresas de los carpinteros de la Ciudad de México, como elemento constructivo de las CT.

Entre los principales hallazgos de este trabajo se observó que dentro de las carpinterías su fortaleza está en que “aprenden haciendo”, y aun cuando han avanzado en el mecanismo de aprendizaje por el cambio, se requiere un mayor aprovechamiento de este, para que se aventuren en utilizar las mejoras en herramientas y en insumos que son ofrecidas por los proveedores, aun cuando eso implique gastos intencionales en adquisición de herramienta moderna. Asimismo los aprendizajes por capacitación y por búsqueda deben tener mayor importancia, de manera especial este último, ya que permitiría aprovechar de mejor manera los flujos de información externos, tanto el proveniente de los competidores y proveedores, como la información que pueda generarse por parte de sus clientes. De esa manera los carpinteros tendrán un beneficio más integral del modo DUI (doing-using-interacting), en particular de los aspectos using (clientes) e interacting (proveedores), que son en los que no han profundizado adecuadamente.

Para poder cumplir con los objetivos de este trabajo se planteó explorar el siguiente problema de investigación: ¿Cómo se construyen las capacidades tecnológicas (CT) en un sector artesanal urbano como los carpinteros y qué papel tiene en ese proceso el aprendizaje?

Para guiar la investigación se formularon estas preguntas de investigación: ¿Qué mecanismos de aprendizaje son observables en las microempresas carpinteras de la Ciudad de México? ¿Cuáles son sus características más relevantes? ¿Y de qué manera contribuyen a la construcción de las Capacidades Tecnológicas?

Se siguió una metodología mixta. Primero se realizó la parte cuantitativa vía una encuesta a una muestra de carpinterías de la Ciudad de México (60 talleres), y posteriormente se realizaron dos entrevistas a carpinteros representativos a fin de profundizar en las características de los mecanismos de aprendizaje observables.

Vinculación con objetivos prioritarios sociales.

En cuanto al impacto científico, este trabajo busca contribuir a un mejor entendimiento de la realidad de los sectores económicos más vulnerables, como son el segmento micro empresarial. Comprendiendo los procesos de aprendizaje autóctonos será más fácil hacer un aporte a la construcción de sus capacidades tecnológicas.

De esa manera, si las microempresas carpinteras pueden avanzar en esa construcción de CT, se propiciará mejores niveles de permanencia económica, contribuyendo a un aumento de su tasa de ganancia, lo que puede coadyuvar en beneficios sociales a estos segmentos económicos.

Así al analizar los procesos de aprendizaje en las microempresas carpinteras se contribuye a propiciar el reconocimiento de saberes tradicionales, buscando una mejora en sus mecanismos de asimilación de tecnología, lo que puede aportar en un mejor entendimiento de su problemática. De esta manera esta investigación se inserta en la dinámica de los programas nacionales estratégicos en el área de cultura.

Finalmente, los objetivos del presente trabajo también procuran contribuir en la difusión general del conocimiento, al propiciar una discusión analítica sobre las dificultades que afrontan los segmentos menos favorecidos en nuestra sociedad. Se espera que los hallazgos de esta investigación sirvan para emprender mejores caminos de desarrollo para los talleres urbanos de manufactura.

I. Introducción.

Las microempresas son una parte fundamental de la economía. En México, según el censo económico del 2019, el 95% del total de establecimientos que realizan algún tipo de actividad económica está integrado por microempresas. (INEGI, 2020). La importancia de estas empresas radica mayormente en la gran flexibilidad que muestran en la generación de empleos e ingresos, pero también por su gran capacidad para abastecer nichos de mercado de producto o de servicios, que no son cubiertos a nivel nacional, por las grandes empresas. (Velázquez et al., 2016)

Las microempresas son todos aquellos negocios que ocupan de 1 a 10 trabajadores¹. En México representan el 95% de todos los establecimientos registrados, generan anualmente cerca de 4 millones de pesos en ventas, el 40% del empleo global y el 14.2% del valor agregado nacional (INEGI, 2020).

Aunque la importancia económica y social de la microempresa es ampliamente reconocida, esto no se ve reflejado en la atención que recibe desde el punto de vista teórico, y especialmente la poca atención que reciben los aspectos tecnológicos internos que la caracterizan.

Como unidad económica, la microempresa empezó a ser estudiada a partir de la segunda mitad del siglo XX. Originalmente se las veía como una característica del desarrollo industrial que tenía que ser superada. Se suponía que a medida que las economías fueran progresando esas unidades pequeñas irían escalando su tamaño o serían absorbidas por empresas más grandes. Es a partir de las décadas de 1970 y 1980, cuando el estudio de las microempresas fue transformando la visión que se tenía de ellas, ya no fueron consideradas como la parte negativa del desarrollo económico, sino como un síntoma de atraso. Por el contrario, varios estudios empezaron a destacar su importancia como generadoras de la dinámica industrial, del empleo y del emprendedurismo. (Álvarez y Durán, 2009).

¹ Clasificación conforme al “Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas”, publicado en el DOF: 30/06/2009.

Las unidades económicas son definidas por el INEGI como aquellos establecimientos asentados en una sola ubicación física y delimitada por construcciones e instalaciones fijas, donde se realizan actividades económicas, incluye viviendas en las que se realizan dichas actividades, pero excluye aquellos locales que son desmontables o ambulantes. (<https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/668>)

A partir de la década de 1980, se observó que esas unidades pequeñas tenían una gran capacidad de supervivencia. Así desde los organismos internacionales (Organización Internacional del Trabajo, Banco Mundial) llegaron recomendaciones para que las políticas públicas de la región latinoamericana procurarán fomentar su desempeño. Se empezaron a ver como empresas muy resistentes ante las crisis y sobre todo debido a su gran flexibilidad para recibir mano de obra desempleada proveniente de otros sectores de la economía, adquirieron mayor importancia en los estudios económicos. (Álvarez y Durán, 2009).

En la conformación de las capacidades tecnológicas de las microempresas es necesario recurrir a la diferenciación entre capacidades de producción y capacidades tecnológicas. Las primeras son las habilidades y conocimientos necesarios que tienen las empresas para utilizar una tecnología determinada, las segundas son los conocimientos y habilidades que desarrollan las empresas para producir y administrar el cambio técnico (Bell y Pavitt, 1995). Ambas capacidades están muy correlacionadas y son procesos complejos los que van permitiendo que los acervos de conocimientos y habilidades se vayan acumulando al interior de las empresas para ir avanzando tanto en las capacidades de producción como las de cambio técnico. Para el caso de las microempresas, debido a sus formas tradicionales de manufactura, sus procesos productivos muestran poco cambio con el paso del tiempo, y parece que sus tipos de aprendizaje solo se concentran en desarrollar sus capacidades de producción y poco avanzan en sus CT.

Aun cuando los cambios técnicos no ocurren principalmente al interior de las microempresas, ya que los proveedores de tecnología (equipos y herramientas, e insumos) contribuyen a los procesos de mejora técnica, sin embargo, las empresas receptoras o compradoras de equipo más moderno deben desarrollar sus capacidades propias para mejorar su incorporación y adaptación a sus procesos productivos. Ese beneficio no se da de forma automática, sus mecanismos de aprendizaje deben ser adecuados para aprovechar la incorporación de las mejoras tecnológicas provenientes de los proveedores existentes en el mercado interno (Bell y Pavitt, 1995). En este sentido el aprendizaje juega un papel importante tanto para profundizar en las capacidades de producción existentes como para realizar mejoras incrementales resultado de la incorporación de nueva tecnología.

El propósito de esta investigación consiste en estudiar el papel que juegan los procesos de aprendizaje en la construcción de capacidades tecnológicas. No se pretende estudiar todo el sector de la microempresa en México, sino seguir la línea de un segmento dentro de ese universo, tomando a los carpinteros como objeto de la investigación, y al ser una parte de las microempresas, su estudio puede darnos pautas para entender al resto del sector micro de la economía.

¿Por qué estudiar las microempresas de carpintería? Las micro-carpinterías son un segmento artesanal con una larga historia. En México los primeros talleres de carpintería aparecen prontamente al inicio del periodo colonial en la Nueva España, siendo uno de los primeros oficios enseñados por los españoles a los indígenas. La capacidad de sobrevivencia y permanencia de las micro-carpinterías a lo largo de los siglos es notable y hoy en día es posible encontrarlos en cada colonia de las ciudades del país. A nivel económico, un factor que explica su persistencia es su capacidad para satisfacer una parte del mercado urbano que no es, y no puede ser atendido por la pequeña, mediana y gran empresa de la industria. Básicamente, las micro-carpinterías se encargan de satisfacer la demanda de muebles y enseres domésticos de madera con diseños elaborados a la medida y al gusto particular de los clientes. Este tipo de establecimientos no fabrica muebles estandarizados de manera masiva. Si lo que el cliente busca es un mueble a la medida con características específicas, es necesario recurrir a una micro o pequeña carpintería urbana. Así en México es común que cualquier hogar u oficina recurra a los carpinteros de la colonia cuando requiere muebles y servicios ajustados a sus necesidades.

En el 2020, tan solo en la Ciudad de México, había 432 mil microempresas, que representaban el 91% del total de establecimientos económicos en la ciudad. Las carpinterías de hasta diez personas ocupadas registradas fue de 2,430, es decir, el 0.6% del total de micro empresas en la ciudad (INEGI, 2020). Aun cuando los carpinteros dentro de total de las microempresas no tienen una participación importante en el mercado urbano, ya que representan menos del 1% del total de establecimientos, su nicho de mercado (el mueble a la medida) y su capacidad para sobrevivir en un mercado muy competido dominado por las grandes empresas, justifica la necesidad de un estudio que permita entender algunos de los factores que explican sus capacidades productivas y tecnológicas. La investigación parte de

la afirmación de que en gran medida las capacidades de las micro-carpinterías tienen su origen en los procesos de aprendizaje tecnológico que las caracterizan.

En lo que se refiere al concepto del aprendizaje y de Capacidades Tecnológicas (CT), que son clave en este trabajo, la teoría económica de la innovación sostiene que uno de los factores que modifica el crecimiento económico es el cambio tecnológico, el cual se encuentra asociado de manera esencial a las capacidades de innovación de la empresa. Dado que el conocimiento es el factor fundamental en las capacidades de innovación, el aprendizaje tecnológico se vuelve un elemento crítico en este proceso. El cambio técnico es una característica del sistema económico (Pérez, 1992). La teoría económica de la innovación afirma que los procesos innovadores tienen lugar principalmente dentro de la empresa, la cual se desempeña en un contexto complejo definido por un 'sistema de innovación'. Mientras que la innovación y el progreso tecnológico fundamental, disruptivo, tiene mayormente lugar en economías desarrolladas, las economías emergentes o en desarrollo se caracterizan por seguir procesos de compra, transferencia, asimilación y adaptación de tecnologías ya existentes en las economías avanzadas. (Torres, 2006)

Estudiando estos fenómenos, los estudiosos del cambio tecnológico y la innovación empezaron a identificar el importante papel del aprendizaje en los procesos de desarrollo tecnológico (Rosenberg, 1976), y cómo el aprendizaje tecnológico estaba asociado a la construcción de capacidades tecnológicas. Las capacidades tecnológicas se construyen y acumulan a partir de procesos de aprendizaje, ya que es a través de ellos que los individuos y las empresas adquieren conocimiento, habilidades y capacidades técnicas que les permiten desarrollar su actividad económica y sus capacidades de innovación tecnológica, el proceso tiene lugar a nivel individual y también a nivel organizacional dentro de las empresas. A lo largo del tiempo se crean de manera progresiva capacidades de aprendizaje y capacidades tecnológicas, lo que da lugar a la llamada acumulación de capacidades tecnológicas. Así, las capacidades tecnológicas de una empresa tienen su base en las capacidades de aprendizaje tecnológico de las empresas, es decir, en la forma y en los mecanismos utilizados por la empresa, para generar, usar, transferir y asimilar conocimiento tecnológico con fines productivos. (Bell, 1984)

Las capacidades tecnológicas se pueden entender como el conjunto de recursos necesarios de que dispone una empresa para generar y administrar el cambio tecnológico, estas capacidades tecnológicas están integradas por los conocimientos, las habilidades, la experiencia y las estructuras así como los vínculos institucionales con los que cuenta la empresa (Bell y Pavitt, 1995). En este sentido se puede afirmar, que el aprendizaje adquiere un papel fundamental en la comprensión de esos procesos, ya que tanto las habilidades como la experiencia descansan en la asimilación del nuevo conocimiento técnico adquirido.

Las investigaciones iniciales sobre las capacidades tecnológicas se concentraron en el análisis de la construcción de capacidades en las empresas localizadas en los países desarrollados. Estos primeros estudios también postularon de manera general que los países emergentes eran sólo simples receptores de tecnología generada y desarrollada en los países desarrollados. (Fransman y King, 1984). Sin embargo, posteriormente se planteó que en América Latina se dieron aprendizajes domésticos importantes, que les permitieron asimilar y adaptar tecnología, y en algunos casos transferirla. (Katz, 1986)

Por otra parte, casi todos esos estudios se limitaron a empresas de base tecnológica de los países avanzados y en menor medida a grandes empresas o corporativos en las economías emergentes. En este sentido, parece relevante preguntarse ¿qué ocurre en las empresas marginales de las economías?, ¿cómo acumulan capacidades las microempresas?, ¿qué tipo de procesos de aprendizaje tienen lugar en estas empresas y qué papel juega el aprendizaje en la construcción de construcción de sus CT?, ¿las CT de las microempresas explican en alguna medida su capacidad para mantenerse en ciertos nichos de mercado de la economía?, ¿es posible diversificar sus procesos de aprendizaje para mejorar sus CT?

Con base en las preguntas anteriores, esta investigación plantea el siguiente problema de investigación: **¿Cómo se construyen las capacidades tecnológicas (CT) en un sector artesanal urbano como los carpinteros y qué papel tiene en ese proceso el aprendizaje?**

Tomando como base que el conocimiento es fundamental en la construcción de CT, y que en las microempresas de tipo talleres artesanales urbanos ese conocimiento y su transmisión tiene características específicas que dependen de su trayectoria histórica (Path Dependence), se formula la siguiente propuesta que conducirá la investigación:

En un segmento artesanal como el de los carpinteros urbanos, el conocimiento que es un recurso fundamental en la construcción de capacidades tecnológicas se transmite principalmente de forma tradicional. El carácter fundamentalmente tácito del conocimiento crítico en la actividad de las carpinterías es transferido por mecanismos informales del maestro carpintero hacia sus aprendices dentro del ámbito del taller. Esa modalidad de transmisión del conocimiento da lugar a diferentes tipos y mecanismos de aprendizaje.

Así el objetivo general de esta investigación consiste en: **analizar los diferentes mecanismos de aprendizaje que tienen lugar en las microempresas de los carpinteros de la Ciudad de México, como elemento constructivo de las CT.**

Para cumplir con este objetivo y guiar la investigación nos hemos formulado las siguientes preguntas de investigación: **¿Qué mecanismos de aprendizaje son observables en las microempresas carpinteras de la Ciudad de México? ¿Cuáles son sus características más relevantes? ¿Y de qué manera contribuyen a la construcción de las Capacidades Tecnológicas?**

Sobre las capacidades tecnológicas (CT) los autores principales que aportan en esta línea teórica son: Bell (1984), quien plantea que las capacidades se acumulan a lo largo del tiempo y dependen de los procesos de aprendizaje, tanto a nivel individual como por medio de las organizaciones. Por su parte como ya comentamos, Bell y Pavitt (1995) son quienes desde mi punto de vista mejor definen estas capacidades y dicen que son el conjunto de recursos necesarios para administrar y procurar el cambio tecnológico. Se destacan entonces dos tipos de recursos, los que se necesita para usar y administrar la tecnología existente y los recursos que son necesarios para generar el cambio técnico.

Otro autor que abona en este campo es Kim (1997) que las define como la habilidad para usar de manera efectiva el conocimiento tecnológico para asimilar, adaptar y cambiar las tecnologías actuales.

En el ámbito del análisis de lo que ocurre en empresas pequeñas en economías emergentes, está el planteamiento de Adeoti (2002) quien dice que la capacidad tecnológica comprende el conocimiento autóctono acumulado adquirido a través de los procesos de aprendizaje

habituales, y la capacidad de absorber, adaptar y hacer avanzar una tecnología extranjera a través de un proceso endógeno de aprendizaje. Aquí se destaca el conocimiento endógeno necesario para adaptar y mejorar la tecnología adquirida externamente.

También Romijn (1999) menciona que las importaciones de tecnología pueden estimular el desarrollo tecnológico interno al mejorar las capacidades tecnológicas locales, pero que no pueden ser un sustituto permanente de los procesos internos. En este sentido las transferencias tecnológicas deben ser estímulos al desarrollo de las capacidades tecnológicas endógenas.

Por su parte Fransman y King (1984) comentan que las capacidades tecnológicas endógenas en economías emergentes se benefician cuando la importación de tecnología se enfoca en producir para el exterior más que cuando lo hacen para sustituir productos destinados al mercado interno. Así estos dos autores enfatizan que empresas enfocadas a satisfacer el mercado interno no desarrollarán mejores capacidades tecnológicas.

Respecto al aprendizaje, es definido como el proceso mediante el cual los individuos y las organizaciones adquieren habilidades y conocimientos técnicos, y se analizarán los seis mecanismos o formas de aprendizaje propuestos por Bell (1984), para tratar de medir cuáles de esos tienen mayor impacto en la formación del aprendizaje en los carpinteros urbanos de la Cdmx.

Por lo que toca al conocimiento, se entiende como “todo tipo de comprensión lograda mediante la experiencia o el estudio, ya sea indígena, científico, erudito o no académico”. (Hess y Ostrom, 2016:32). En este enfoque Hess y Ostrom, y Ostrom (2015) plantean que el conocimiento es un bien común pero tiene sus propias particularidades que limitan su acceso en función de la pertenencia a ciertas comunidades y acotado por las instituciones.

Reygades (2014) distingue la vertiente del conocimiento tradicional como esencialmente tácito, no escrito, conservado por tradición oral y algunas veces en lenguas distintas a las europeas. Además, plantea que el conocimiento tradicional latinoamericano enfrenta tres tipos de riesgos: exclusión epistemológica, de mercantilización, y de desaparición física. Esta definición será útil para analizar el conocimiento tradicional en la formación de las capacidades tecnológicas en la rama de los carpinteros.

Una definición más amplia es presentada por Valladares y Olivé (2015) donde definen el conocimiento tradicional por medio de siete características: dimensión práctica, arraigo territorial, carácter colectivo, linaje u origen histórico, dinamismo intergeneracional, valor económico y socio ambiental, carácter oral-lingüístico, matriz cultural, y expresión de derecho colectivo. De este planteamiento que surge del análisis del texto de la OMPI (2002), se destaca para la construcción del concepto de conocimiento artesanal (que deriva del conocimiento tradicional), la característica de valor económico.

En la vertiente del conocimiento codificado lo que plantean Jensen y otros (2007) es que en las economías basadas en el conocimiento se utilizan dos modos de aprendizaje e innovación: el modo STI (Science, Technology and Innovation) y el modo DUI (Doing, Using and Interacting). En el primer modo el conocimiento codificado es utilizado mayormente, y en el segundo la base es el conocimiento tácito. Sin embargo, en ambos tipos se requiere un conocimiento previo para dar un uso adecuado a los sistemas de aprendizaje. Así una transmisión de conocimiento codificado requiere que el lector tenga conocimientos previos para poder acceder a lo transmitido, igualmente un manual de uso de maquinaria necesita conocimientos previos y acumulados del usuario para entender cabalmente el funcionamiento del equipo. Las empresas donde se usan ambos modos son las que aprovechan de mejor manera los sistemas de aprendizaje y de formación de capacidades.

Conviene comentar que en la revisión de literatura llevada a cabo no se observaron trabajos específicos que aborden la problemática planteada en este trabajo. El aprendizaje y la construcción de capacidades tecnológicas en micro empresas de tipo tradicional como los talleres carpinteros no es una temática que se discuta de manera particular en el ámbito de nuestra disciplina. Se estudian más a las micro empresas pero de base tecnológica, que en algún momento de su trayectoria, dejan de ser unidades económicas micro para dimensionarse en los niveles superiores (pequeña, mediana o grande), es decir nacen pequeñas pero con tendencia al crecimiento. A pesar de reconocer ese vacío en la literatura, los objetivos de esta investigación no pretenden abonar en la discusión de nuevos planteamientos, tal vez con la realización de este trabajo empírico se pueda pensar en futuras investigaciones que aborden esos vacíos y trabajen en nuevas contribuciones.

Para llevar a cabo esta investigación que es de tipo empírico, utilizamos una metodología mixta, esto es se usan técnicas cuantitativas y cualitativas en la recopilación y análisis de la información relevante. En la parte cuantitativa, se realizó una encuesta a una muestra representativa de las carpinterías micro de la Ciudad de México. La base de datos de los establecimientos de microempresas dedicadas a la carpintería se obtuvo del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) realizado por el INEGI en el 2020 (INEGI, 2020b)

En el diseño de la encuesta se siguió la clasificación de los mecanismos de aprendizaje propuesta por Bell (1994). Siguiendo esa clasificación, las preguntas de la encuesta se ajustaron a las seis categorías propuestas por Bell para medir la importancia que tiene la transmisión del conocimiento tradicional en la acumulación de capacidades tecnológicas en el segmento carpintero microempresarial urbano.

La forma de envío y recolección de las encuestas fue digital (Google Forms) y su procesamiento se hizo en software estadístico.

Para enriquecer el análisis, la información cuantitativa generada por la encuesta fue reforzada con entrevistas. Una vez realizada la encuesta a las carpinterías, se pudieron identificar algunos casos emblemáticos dentro del segmento, y se procedió a elaborar dos entrevistas a carpinterías representativas, lo que nos llevó a profundizar en las formas de transmisión y asimilación del conocimiento (aprendizaje) y en su papel en la conformación de las capacidades tecnológicas artesanales urbanas carpinteras.

Después de esta introducción, el segundo capítulo de este trabajo aborda el marco analítico en tres apartados; el primero expone el enfoque de la construcción de capacidades tecnológicas; el segundo analiza el concepto de aprendizaje tecnológico y sus diferentes mecanismos; y el tercero aborda la naturaleza del conocimiento tradicional y tecnológico.

El tercer capítulo describe los antecedentes y la situación actual de los carpinteros de la ciudad de México; se describen las principales características del sistema gremial europeo y el implantado en la Nueva España, lo que nos permite entender el proceso histórico de formación del sistema maestro-aprendiz seguido por los carpinteros; asimismo se presentan

los principales indicadores del segmento en el siglo XX y en la dos primeras décadas del XXI.

El cuarto capítulo describe de manera amplia la metodología seguida en esta investigación. Se puntualizan los conceptos de estudio de caso, de la metodología mixta, así como los principales aportes de la encuesta como método cuantitativo y de la entrevista en lo cualitativo; también se aborda la operacionalización de los conceptos teóricos y se detalla los pasos seguidos para el diseño y aplicación de la encuesta y entrevistas a los carpinteros.

Por último, en el quinto capítulo se presenta y se examina la evidencia, esto es los datos que arrojaron la encuesta así como los principales hallazgos ofrecidos por las dos entrevistas realizadas a carpinteros. Se analizan los mecanismos de aprendizaje propuestos por Bell (1984) y su impacto en la conformación de capacidades tecnológicas en base a las respuestas recogidas por la encuesta. También se pretende dar una valoración al aprovechamiento de los seis mecanismos de aprendizaje analizados, en base a una clasificación en escala tipo Likert de cuatro niveles, a fin de poder considerar su aporte a la construcción de capacidades tecnológicas en los talleres carpinteros.

Capítulo II: Aprendizaje y Capacidades Tecnológicas

La construcción de capacidades tecnológicas en un segmento de tipo tradicional artesanal como la carpintería urbana requiere analizar tres enfoques teóricos que nos ayuden a entender cómo se han ido conformando esas capacidades. El primer enfoque se aboca a plantear los conceptos que están englobados en las capacidades tecnológicas, el segundo analizará el concepto de aprendizaje como elemento de las CT, y finalmente cómo estamos estudiando un segmento artesanal, con construcciones históricas particulares, conviene destacar el enfoque del del conocimiento tradicional, destacando sus principales características y sus diferencias con el conocimiento de tipo tecnológico, donde el conocimiento aprendido en el pasado se transfiere a las nuevas generaciones dentro del taller. Estos elementos constituyen el marco analítico de la presente investigación.

2.1 Capacidades tecnológicas

Se pueden entender como las habilidades que desarrollan las empresas y en conjunto los países, para avanzar en un trayecto de desarrollo tecnológico, lo cual los lleva a mejorar su crecimiento y desarrollo económico. Tratando de analizar cómo se da el cambio tecnológico se han identificado tres tipos de capacidades fundamentales en ese proceso. Las tecnológicas, las de innovación y las de absorción. Las últimas son importantes en la conformación de las de innovación, y estas a su vez son un elemento principal en las capacidades tecnológicas. (Lugones et al., 2007).

Bell (1984) menciona que las capacidades tecnológicas (CT) se van acumulando a lo largo de la trayectoria seguida en el desarrollo histórico y dependen del proceso de aprendizaje, que se entiende como la adquisición de habilidades y conocimientos técnicos adicionales por parte de los individuos y a través de ellos, a las organizaciones. El autor menciona dos tipos principales aprendizaje, el que se adquiere por la práctica y el que se adquiere por otros medios, siendo el primero el que identifica como un mecanismo para aumentar la CT, aunque concluye que en sí mismo no es suficiente para mantener el dinamismo de ese crecimiento, sino que es necesario invertir en capital tecnológico y en capital humano.

Así el “Doing-based learning” parece un elemento destacable en la construcción de CT, sobre todo en los países en desarrollo, donde los niveles de I+D son muy bajos, y ese aprendizaje por medio de la práctica parece fundamental para mantener funcionando las CT.

Posteriormente Bell y Pavitt (1995) distinguieron dos capacidades que están muy ligadas: la de producción y las CT. El aprendizaje por la práctica es el que mantiene las capacidades de producción funcionando, pero las CT son diferentes, aun cuando están vinculadas a las de producción. Mencionan que en las primeras etapas de industrialización en los países avanzados ambas capacidades se fueron acumulando de manera similar, hasta que en algunos sectores se empezaron a diferenciar, marcando una brecha entre ambas, esto es, entre los conocimientos y habilidades requeridos para usar las tecnologías dadas que conforman las capacidades de producción, y los requeridos para crear y cambiar la tecnología que constituyen las CT.

Así definieron las CT como los recursos necesarios para generar y gestionar el cambio tecnológico, agrupados en dos tipos:

1. Conocimiento, habilidades y experiencia.
2. Estructuras y vínculos institucionales, dentro de las empresas, entre las empresas, y fuera de las empresas. (Bell y Pavitt, 1995)

En el primer conjunto de recursos, el conocimiento es el elemento crucial, ya que contribuye al fomento de las habilidades y también incide en la experiencia. Los segundos recursos tienen que ver con la parte institucional, sobre cómo se interrelacionan las empresas.

Para efectos de la presente investigación el analizar el tipo de conocimiento a través de los mecanismos de aprendizaje en un sector artesanal, y ver cómo se transmite y se asimila será fundamental para poder responder a la pregunta de investigación.

Kim define la CT como aquellas que incluyen no solo la capacidad de asimilar el conocimiento existente (para imitación) sino también la capacidad para crear nuevos conocimientos (para la innovación). Y en este proceso el aprendizaje es fundamental, distinguiendo dos tipos de conocimiento:

(1) El conocimiento explícito se refiere al conocimiento codificado y transmisible en lenguaje formal y sistemático.

(2)Y el conocimiento tácito, que sólo se puede adquirir a través de la experiencia, mediante el proceso: observación, imitación y práctica.

La capacidad tecnológica en una empresa no es una colección de conocimiento explícito; más bien, es en gran medida una colección de conocimiento tácito, o combinación de ambos donde predomina el tácito (Kim, 1997).

Por otra parte, respecto a las capacidades de absorción, Kim (1999) plantea que la capacidad tecnológica se adquiere a través del proceso de aprendizaje tecnológico, y el aprendizaje tecnológico efectivo requiere capacidad de absorción.

Para las capacidades de absorción se necesita considerar dos elementos: la base del conocimiento existente (principalmente tácito) y la intensidad del esfuerzo o grado de compromiso de los individuos con la empresa.

El conocimiento existente es un elemento esencial en el aprendizaje tecnológico, ya que el conocimiento actual influye en los procesos de aprendizaje y la naturaleza del aprendizaje para crear un mayor conocimiento mañana. El conocimiento existente acumulado aumenta la capacidad de dar sentido, asimilar y usar nuevos conocimientos. La intensidad del esfuerzo se refiere a la cantidad de energía cedida por miembros de la organización para resolver los problemas. El esfuerzo intensifica la interacción entre los miembros de la organización y a su vez, facilita el aprendizaje tecnológico a nivel de la organización. (Kim, 1999)

Cohen y Levinthal (1990) mencionan que el nivel de conocimiento previo es fundamental para desarrollar una adecuada capacidad de absorción del conocimiento a nivel individual y a nivel empresa. Por ejemplo, un estudiante que tenga un buen nivel de conocimiento de aritmética podrá profundizar de mejor manera en el álgebra que uno que no tenga buenos fundamentos de aritmética. A su vez el álgebra le permitirá continuar con conocimientos más avanzados en matemáticas como el cálculo. El nivel y grado de conocimientos previos es muy importante para tener una buena capacidad de absorción.

De esa manera dos ideas relacionadas están implícitas en la noción de que la capacidad de asimilar información es una función de la estructura de conocimiento preexistente: (1) el aprendizaje es acumulativo y (2) el rendimiento del aprendizaje es mayor cuando el objeto del aprendizaje está relacionado con lo que ya se sabe. Por su parte, el compromiso o la

intensidad del esfuerzo del individuo es crítico para que ese conocimiento previo y el que se adquiere durante el proceso productivo, sea útil en la resolución de problemas. Los autores concluyen que se debe dedicar un tiempo y esfuerzo considerables a resolver los primeros problemas antes de pasar a problemas más complejos. (Cohen y Levinthal, 1990).

Finalmente dentro del análisis de las CT aparece el concepto de capacidades locales, autóctonas o endógenas para las economías emergentes. Fransman y King (1984) destacan que las capacidades tecnológicas endógenas se ven beneficiadas cuando la tecnología importada incrementa la productividad de los sectores dedicados a la exportación y eso les permite competir en los mercados internacionales. Sin embargo, esos beneficios no se distribuyen a todos los sectores económicos, en particular hacia aquellas empresas que abastecen el mercado interno de las economías en desarrollo, porque no son las empresas que más importan tecnología.

En el mismo sentido Romijn (1999) plantea que la importación de tecnología debe funcionar como un estímulo hacia las CT locales y no como un sustituto permanente para el fomento de las CT endógenas.

Otra autor que abona en este concepto es Adeoti (2002) que define la CT como la capacidad de absorber, adaptar y avanzar tecnologías importadas a través de un proceso endógeno de aprendizaje que deriva su efectividad del conocimiento acumulado de una sociedad, donde el aprendizaje es el motor para el proceso de desarrollo de la CT endógena.

Principales conceptos:

Capacidades tecnológicas (CT): recursos necesarios para generar y gestionar el cambio tecnológico, incluye (1) Conocimiento, habilidades y experiencia, y (2) estructuras y vínculos institucionales, dentro de las empresas, entre las empresas, y fuera de las empresas. (Bell y Pavitt 1995)

CT Locales: proceso de apropiación de tecnología al interior de una economía que depende del nivel de la capacidad social de una nación, donde un factor crucial es el nivel educativo de una sociedad. (Adeoti, 2002)

Conocimiento explícito: se refiere al conocimiento codificado y transmisible en lenguaje formal y sistemático. (Kim, 1997)

Conocimiento tácito: se refiere al conocimiento que se puede adquirir a través de la experiencia, mediante el proceso: observación, imitación y práctica. (Kim, 1997)

Capacidades de absorción: habilidad de las empresas para identificar, incorporar, modificar y explotar los conocimientos externos. Incluye la base del conocimiento existente (principalmente tácito) y la intensidad del esfuerzo o grado de compromiso de los individuos con la empresa. (Cohen y Levinthal, 1990).

Estas últimas van a determinar el nivel de asimilación del conocimiento tecnológico en una empresa.

2.2 Aprendizaje

El aprendizaje es definido como el proceso mediante el cual los individuos y las organizaciones adquieren habilidades y conocimientos técnicos adicionales. Se refiere entonces a la adquisición de una mayor capacidad tecnológica por parte de los individuos y, a través de ellos, de las organizaciones. (Bell, 1984)

Este autor (Bell, idem) identifica seis mecanismos o formas de aprendizaje:

1. **Aprendizaje por operación.** Es producto de la experiencia, “learning by doing”, se deriva de la operación de las tareas de la producción, y puede entenderse como relativamente pasivo y automático y que se presenta con el trascurso del tiempo, aunque su rendimiento es limitado puede alcanzarse rápidamente.

2. **Aprendizaje por el cambio.** Se produce cuando se realizan actividades de cambio técnico, con mejoras realizadas durante el proceso de producción. Tres factores inciden en este tipo de aprendizaje: (a) una mayor comprensión de la tecnología, (b) mayor conocimiento de los principios generales implicados, permitiendo la aplicación más amplia de esos principios a la producción, y (c) así se aumenta la confianza en el uso de la tecnología implicada.

3. **Aprendizaje por retroalimentación del rendimiento del sistema.** Por encima de las tareas individuales de aprendizaje, los mecanismos institucionales que registran, revisan e interpretan esa experiencia de aprendizaje permiten una fuerza impulsora de los cambios técnicos. También por este medio se aumenta la comprensión del por qué funcionan las cosas,

pero a diferencia del aprendizaje por operación, este mecanismo no funciona en automático, deben destinarse recursos para generar esa retroalimentación de información.

4. Aprendizaje por capacitación. Esta fuente de capacidad tecnológica es más importante que el aprendizaje basado en la práctica, así la capacitación se vuelve activa y explícita en el proceso de aprendizaje. La capacitación se otorga mediante cursos (internos o externos), o con el contacto con el personal más calificado trabajando en las distintas fases de la producción (imitación).

5. Aprendizaje por contratación. Un mecanismo importante para desarrollar las capacidades es vía la contratación de personal que encarne esos recursos, no solo desarrollando internamente esos mecanismos aprendizaje, sino incrementando las capacidades por medio del aprendizaje efectuado al exterior de la empresa. De esa manera la instrucción por este medio es producida exógenamente a la empresa y puede enriquecer los procesos de aprendizaje al interior de ella.

6. Aprendizaje por búsqueda. Otra forma de adicionar capacidad técnica de manera externa es adquirir flujo de conocimiento incorpóreo, como contratos de tecnología, o información sobre técnicas modernas de producción, mejoras de productividad, información de mercados, etc. Este mecanismo requiere un esfuerzo explícito por parte de la organización en la búsqueda de ese flujo de información.

Los dos primeros mecanismos, (aprendizaje por operación y por el cambio) entran en la categoría de "learnig by doing", donde no se asignan recursos explícitos para lograr ese tipo de aprendizaje, mientras que las últimas cuatro formas (por retroalimentación, por capacitación, por contratación y por búsqueda) dependen de la asignación de recursos específicos para llevarse a cabo. (Bell, 1984)

Cuadro 1 Fuentes de conocimiento de mecanismos de aprendizaje

Mecanismos de aprendizaje	Fuente de conocimiento	Descripción de la fuente
Aprendizaje por operación	Endógeno	El conocimiento se genera al interior de la empresa.
Aprendizaje por el cambio	Endógeno	El conocimiento se genera al interior de la empresa
Aprendizaje por retroalimentación	Endógeno / exógeno	Puede ser interno o externo. El sistema de

		retroalimentación puede ser híbrido, una parte surge al interior y otros procesos se pueden adquirir por fuera.
Aprendizaje por capacitación	Endógeno / exógeno	Puede ser interno o externo. Algunos cursos pueden darse por personal interno, y otros pueden contratarse externamente.
Aprendizaje por contratación	Exógeno	El conocimiento se genera externamente, por el personal capacitado fuera de la empresa.
Aprendizaje por búsqueda	Exógeno	El conocimiento se genera externamente.

Elaboración propia en base a Bell, 1984.

Para finalizar este apartado sobre el aprendizaje es conveniente poner en discusión el constructo sobre los dos modos de aprendizaje e innovación: un modo se basa en la producción y el uso de conocimiento científico y técnico codificado, el modo Ciencia, Tecnología e Innovación (STI); y el otro es un modo de aprendizaje fundado en la experiencia basado en hacer, usar e interactuar (modo DUI). (Jensen et al., 2007)

A nivel de políticas de CTI se observa una tensión entre ambos modos, ya que las políticas que quieren fomentar el modo STI se enfocan en el papel de los procesos formales de I + D para producir un conocimiento explícito y codificado, mientras que las políticas partidarias del DUI se centran en el aprendizaje por la interacción informal dentro y entre organizaciones que resultan en la creación de competencia frecuentemente con elementos más tácitos.

Los autores concluyen mediante un estudio empírico que las empresas que combinan ambos modos son más innovadoras. Además postulan que en la realidad la frontera entre conocimientos tácitos versus implícitos no es tan marcada, y que preferir el codificado sobre el tácito no siempre resulta en lo óptimo. Se necesita un conocimiento previo, normalmente tácito, para comprender cabalmente el conocimiento codificado. “Los textos científicos dan sentido sólo a otros científicos y los manuales pueden resultar útiles sólo para trabajadores altamente calificados. Esto implica que el conocimiento codificado que está solo no es económicamente útil” (Jensen et al., 2007: 681)

En ese sentido plantean que la codificación no es la única forma de generalizar y extender el conocimiento. Los sistemas de educación y capacitación se enfocan en generalizar el conocimiento, pero después termina encarnándose en las personas, convirtiéndose en tácito. Una zona intermedia entre ambos tipos de conocimiento es lo que más importa en la práctica económica.

Estudios más recientes que abordan la discusión sobre los dos modos, hablan de esquemas combinados de aprendizaje e innovación, donde las empresas pequeñas utilizan STI y DUI acoplados en distintos grados. Por una parte las empresas que aprenden e innovan más enfocadas en el modo DUI se apoyan en la aplicación de conocimientos principalmente tácitos y sintéticos con base en el "know-how" y el "know-who", de esta manera el aprendizaje por la práctica es el resultado de la experiencia laboral y el aumento de las habilidades en los procesos productivos. Por otro lado, están las empresas que basan su aprendizaje y sus innovaciones en del modo STI, donde la producción y explotación de conocimientos científicos y técnicos, normalmente de tipo codificado, se fundamentan en el "saber qué" y "saber por qué", utilizan comúnmente departamentos de desarrollo con I+D dedicada. (Alhusen y Bennat, 2020).

Mediante un estudio empírico en realizado en empresas pequeñas y medianas de Alemania, Alhusen y Bennat (2020) observaron que un modo combinado entre DUI y STI utiliza tres tipos de mecanismos de aprendizaje: (1) mecanismo de conocimiento codificado de bajo costo como el uso de revistas comerciales y revistas científicas académicas como fuente de información en aquellas empresas cercanas al modo DUI; (2) el mecanismo del conocimiento de los empleados ubicado en un punto intermedio (conocimiento interno, capacitación externa y contratación de personal calificado), y (3) el mecanismo de colaboración de I+D (incluyendo academia y empresas externas) en aquellas empresas cercanas al modo STI.

1. Mecanismo de conocimiento codificado. El uso de revistas comerciales como medio de información codificada se observó principalmente en empresas más cercanas al modo DUI, representando la forma más accesible y barata de conocimiento tecnológico que permite allegarse de ideas o nuevas tecnologías, así como de equipos modernos de producción. Por su parte las empresas que dependen al menos en parte de I+D interna, utilizaron las revistas

y publicaciones científicas como medio de información sobre las nuevas investigaciones sobre desarrollo en sus respectivos sectores económicos.

2. Mecanismo de conocimiento de los empleados. La educación previa de los empleados está sustentada en un sistema de educación estatal en Alemania, llamado VET (vocational education and training), basado en aprendizaje por entrenamiento, por ejemplo los carpinteros estudian tres años después de la educación secundaria. (Qualifications Wales 2018, Cedefop, 2020). Otro medio para lograr nuevos conocimientos técnicos es la capacitación externa de los empleados, costo que asume la empresa con el fin de desarrollar nuevas habilidades y conocimientos de su personal. Estos dos medios, contratación de aprendices VET y capacitación externa es usado por firmas que se acercan al modo DUI. Finalmente otra forma en que se utiliza este mecanismo es la contratación de personal calificado (estudiantes a tiempo parcial o pasantes) que es utilizado por ambos tipos de empresas, las cercanas al modo DUI como las que se ubican en el modo STI. Los autores reconocen que la utilización de personal calificado aumenta las capacidades de absorción de las empresas.

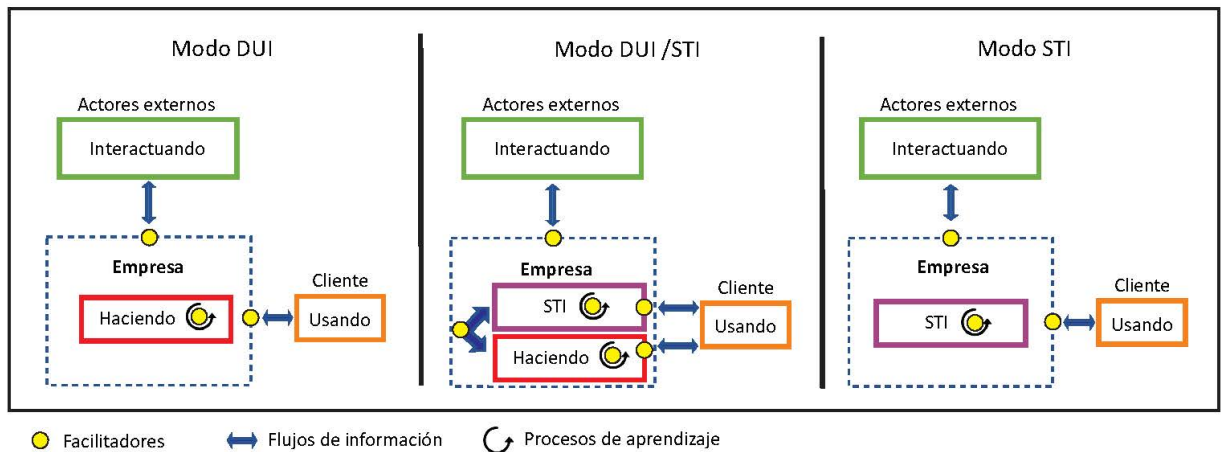
3. Mecanismo de colaboración de I+D. El nivel más alto de integración del aprendizaje del modo STI es por medio de proyectos de colaboración en I+D, que fue utilizado mayormente por empresas con un cierto nivel de financiamiento propio para innovación. Las empresas que no cuentan con departamento permanente de I+D, utilizan los convenios de colaboración como sustituto de la I+D interna. Esta colaboración se da con instituciones académicas y otras empresas del ramo que sí cuentan con programas de desarrollo internos. A veces el financiamiento estatal es un recurso utilizado por las empresas dentro de este mecanismo, así como la asesoría de las consultorías regionales. (Alhusen y Bennat, 2020).

Posteriormente Alhusen junto con otros investigadores plantearon una medición del modo DUI, donde clarifican el sentido del flujo de conocimiento tanto al interior de las firmas como el que proviene de manera externa y su incidencia en los procesos de aprendizaje, y también sobre la participación de facilitadores que permiten que ese conocimiento se traduzca en aplicaciones al interior de la empresa. (Alhusen et al., 2021)

Los flujos de conocimiento que surgen al interior de la empresa son producto de su propia acción operativa, y los flujos de conocimiento que provienen de fuera de la empresa se dan

por medio del intercambio con los clientes (using), y por la interacción de los actores externos como proveedores y competidores (interacting). Por su parte los facilitadores son actores internos que promueven y traducen los nuevos conocimientos en procesos productivos. Se convierten en elementos fundamentales para que la distribución del conocimiento se materialice en nuevos procesos o productos, sin ellos los flujos bidireccionales del conocimiento no llegan a producir innovaciones al interior de las empresas. Así mismo también participan a nivel interno para facilitar los procesos de aprendizaje tanto a nivel de DUI como STI, donde en ese último modo es visible su participación dentro del área de I+D interna o en los proyectos de colaboración con actores externos. (Alhusen et al., 2021)

Gráfica 1 Modos DUI/STI



Fuente: Alhusen et al., 2021

En micro empresas carpinteras locales la presencia de algún facilitador dedicado a realizar esa función parece algo remoto, y la ausencia o baja participación de ese actor se convierte en un factor explicativo de la falta de aprovechamiento de los flujos de conocimiento externo y también a nivel de procesos internos de aprendizaje.

Principales conceptos:

Aprendizaje: proceso mediante el cual los individuos y las organizaciones adquieren habilidades y conocimientos técnicos adicionales (Bell, 1984)

Modos de aprendizaje:

- DUI: modo de aprendizaje fundamentado en la experiencia basado en hacer, usar e interactuar, con actividades innovadoras informales. (Jensen et al., 2007)
- STI: modo de aprendizaje que se basa en la producción y el uso de conocimiento científico y técnico codificado, con investigación y desarrollo deliberados. (Jensen et al 2007)

Mecanismos de aprendizaje:

- Aprendizaje por operación
- Aprendizaje por el cambio
- Aprendizaje por retroalimentación
- Aprendizaje por capacitación
- Aprendizaje por contratación
- Aprendizaje por búsqueda (Bell, 1984)
- Mecanismo de conocimiento codificado
- Mecanismo conocimiento de los trabajadores
- Mecanismo de colaboración de I+D (Alhusen y Bennat, 2020)

Estos últimos tres mecanismos no se analizarán en la presente investigación, ya que están más acotados a empresas de base tecnológica, pero resulta interesante plantearlos para futuros trabajos de investigación sobre los mecanismos de aprendizaje.

2.3 Conocimiento, conocimiento tecnológico y conocimiento tradicional

2.3.1 Conocimiento. Hess y Ostrom plantean que el conocimiento “son las ideas, información y datos inteligibles en cualquier forma en que se expresen u obtengan”. Definición que deriva del proceso datos-información-conocimiento, donde “los datos son fragmentos de información sin procesar, la información son datos organizados en un determinado contexto y el conocimiento es la asimilación de la información y la comprensión de cómo utilizarla”. Así para las autoras el conocimiento se refiere a todo tipo de comprensión lograda mediante la experiencia o el estudio (incluyendo formas científicas, eruditas, no académicas, indígenas o tradicionales, así como expresiones artísticas). (Hess y Ostrom, 2016: 32)

2.3.2 Conocimiento tecnológico. Bunge (1985, citado por Cupani, 2006: 354) dice que “la tecnología puede ser vista como el campo de conocimiento relativo al proyecto de artefactos y la planificación de su realización, operación, ajuste, mantenimiento y monitoreo, a la luz de conocimiento científico.”

En este sentido el conocimiento tecnológico puede entenderse como el conocimiento que tiene que ver con el diseño, construcción, operación y uso de artefactos para determinada tarea y producción. (Cupani, 2006). Los artefactos son aparatos, instrumentos, máquinas y casi cualquier objeto que sea producido mediante técnicas y tenga un objetivo, una función determinada. En esencia buscan extender las capacidades humanas en el área de lo artificial.

El conocimiento tecnológico tiene varias características que destacan Nieto y Cano (2006), que analizaron a 14 textos que analizan a este conocimiento y encontraron 13 características, de las cuales clasifican cinco como las principales:

- Grado de codificación: se encuentra codificado de una manera precisa y es perfectamente descifrable.
- Posibilidad de ser enseñado: cuanto mayor sea el grado en que un conocimiento puede ser enseñado, más rápida será su transferencia y más fácil su imitación.
- Observable por el uso: los conocimientos observables se transfieren rápidamente, se acumulan con facilidad y son difíciles de proteger dentro de la organización.
- Nivel de complejidad: está relacionado con el volumen de información que contiene. Cuanto menor sea el grado de complejidad habrá una mayor tendencia a protegerlo vía el patentamiento, cuanto mayor sea el grado de complejidad se buscará protegerlo con mecanismos alternativos de apropiación.
- Dependencia con otros conocimientos. Refleja el grado de dependencia del nuevo conocimiento respecto a los conocimientos que poseen diferentes individuos o grupos dentro y fuera de la empresa. Esta característica está relacionada con la anterior, de tal manera que un conocimiento complejo también es dependiente de otros conocimientos. (Nieto y Cano, 2006: 96-99).

2.3.3 Conocimiento tradicional. Esta área del conocimiento presenta dificultades para consensar una definición, ya que es un constructo que todavía se encuentra en discusión. Por lo que tomaremos los aportes de dos autores para guiar la investigación del análisis del conocimiento tradicional en la formación de las capacidades tecnológicas en la rama de los carpinteros.

Reygades plantea que el conocimiento tradicional se define como aquellos saberes que “no están escritos, se conservan por tradición oral, son conocimientos tácitos o se encuentran en lenguas distintas a las de origen europeo” (2014: 42). Menciona que es importante hacer esfuerzos por conservarlos ya que esos conocimientos están en peligro de desaparecer por tres riesgos principales:

-Riesgo de exclusión epistemológica. Se les considera como conocimiento de valor menor ya que no han sido producidos por los cánones científicos.

-Riesgo de mercantilización. Como son saberes de tipo tácito y no han sido generalmente sistematizados para su transmisión, si sus portadores desaparecen sin transmitirlos adecuadamente ese conocimiento puede perderse. Esa fragilidad presenta una paradoja, ya que si comercializan esos saberes con el fin de preservarlos, ese proceso a la vez eso produciría una expropiación a los poseedores originales.

-Riesgo de desaparición física si no se logran preservar en medios físicos perdurables, como libros o medios digitales, o si no se trata de dar continuidad al lenguaje en el que fueron desarrollados.

Para Valladares y Olivé (2015) los conocimientos tradicionales son un proceso de conocer como actividad humana, son prácticas sociales donde tienen lugar las interacciones, habilidades, interpretaciones, representaciones y circulaciones de conocimiento.

Estos conocimientos tienen estas nueve características:

-**Dimensión práctica:** dimensión principalmente tácita llevada a cabo por grupos de individuos en espacio y tiempo determinados.

-**Arraigo territorial:** el contenido se liga a un contexto específico o particular.

-**Carácter colectivo:** el agente poseedor y generador del conocimiento es una colectividad.

- Linaje u origen histórico:** su desarrollo, transmisión y preservación es intergeneracional.
- Dinamismo intergeneracional:** estos conocimientos se desarrollan y se innovan de manera generacional.
- Valor económico y socioambiental:** pueden contribuir al desarrollo económico y social de las comunidades.
- Carácter oral lingüístico:** su transmisión es básicamente oral mediante las lenguas maternas, normalmente con ausencia de codificación.
- Matriz cultural:** los conocimientos coadyuvan a mantener una identidad colectiva.
- Derecho colectivo:** se conforman dentro de un marco de derechos colectivos de pertenecientes a la comunidad.

El conocimiento artesanal podemos definirlo como aquel conocimiento principalmente tradicional que posibilita la producción de artesanías, y las artesanías las definimos en función de lo plasmado por la Ley Federal para el Fomento de la Microindustria y la Actividades Artesanales (2012):

“Artesanía, a la actividad realizada manualmente en forma individual, familiar o comunitaria, que tiene por objeto transformar productos o sustancias orgánicas e inorgánicas en artículos nuevos, donde la creatividad personal y la mano de obra constituyen factores predominantes que les imprimen características culturales, folklóricas o utilitarias, originarias de una región determinada, mediante la aplicación de técnicas, herramientas o procedimientos transmitidos generacionalmente, y artesanos, a aquellas personas cuyas habilidades naturales o dominio técnico de un oficio, con capacidades innatas o conocimientos prácticos o teóricos, elaboran bienes u objetos de artesanía” (Arts II y III)

La producción artesanal es un tipo de producción que involucra el conocimiento artesanal y la habilidad de el o los artesanos para producir bienes de consumo para el mercado. Son artículos hechos a mano con ayuda de herramientas y maquinaria, pero donde predomina la habilidad humana. Aun cuando sean obras similares se pueden considerar como únicas, ya que no producen industrialmente, y el artesano es quien compra o adquiere las materias primas, diseña, produce, da el terminado y vende su producción, muchas veces es sobre pedido u otras se ofrecen directamente en el mercado.

Bustos define esta producción como la que “elabora objetos mediante la transformación de materias primas naturales básicas, a través de procesos de producción no industrial que involucran máquinas y herramientas simples con predominio del trabajo físico y mental” (2009: 37).

Principales conceptos:

Conocimiento: todo tipo de comprensión lograda mediante la experiencia o el estudio, incluyendo formas científicas, eruditas, no académicas, indígenas o tradicionales, así como expresiones artísticas. (Hess y Ostrom, 2016)

Conocimiento tecnológico: conocimiento que tiene que ver con el diseño, construcción, operación y uso de artefactos para determinada tarea y producción. Es codificable, enseñable, observable, complejo y dependiente de otros tipos de conocimientos. (Cupani, 2006; Nieto y Cano, 2006)

Conocimiento tradicional: saberes que no están escritos, se conservan por tradición oral, son conocimientos tácitos o se encuentran en lenguas distintas a las de origen europeo. Tienen un linaje y transmisión intergeneracional y pueden aportar un valor económico y social a sus poseedores. (Reygades, 2014; Valladares y Olivé, 2015)

Conocimiento artesanal: aquel conocimiento principalmente tradicional que posibilita la producción de artesanías.

Producción artesanal: proceso que elabora objetos mediante la transformación de materias primas naturales básicas, a través de producción no industrial que involucra máquinas y herramientas simples con predominio del trabajo físico y mental. (Bustos, 2009)

Capítulo III. Metodología

El diseño de la investigación estará basado en un análisis cuantitativo de encuesta profundizado con dos entrevistas a carpinteros de la ciudad de México. Este diseño es útil cuando se busca una comprensión completa de la situación, fenómeno o grupo estudiado. Aun cuando proporciona una visión general y profunda del caso, no se pueden deducir generalizaciones más allá de casos similares a los estudiados. (Kumar, 2011). Esto es, el estudio de los carpinteros puede proporcionar conclusiones que se pueden aplicar a otros segmentos de microempresas similares, pero no dará conclusiones generales que se apliquen a todo el segmento micro empresarial en México.

3.1 Estudio de caso

La investigación por medio del estudio de caso es útil cuando se busca responder las preguntas de investigación en los ámbitos de ¿quién, dónde, cuánto? en la parte cuantitativa, y en la parte cualitativa busca profundizar en las áreas de ¿cómo y por qué? (Yin, 1994).

Los estudios de casos suelen combinar métodos de recolección de datos como archivos, entrevistas, cuestionarios y observaciones. Las pruebas pueden ser cualitativas (por ejemplo, a través de las palabras), cuantitativas (por ejemplo, números o datos). Los estudios de caso pueden utilizarse para cumplir diversos objetivos: proporcionar una descripción, poner a prueba la teoría o generar teoría (Eisenhardt, 1989).

El estudio de caso, aunque es un diseño de estudio predominantemente cualitativo, también es frecuente utilizado en una investigación cuantitativa. Un caso puede ser un actor, un grupo, un evento, una porción de una población, etc. Para denominar un estudio de caso es importante tratar a la población total del estudio como una entidad.

Es un diseño muy útil cuando se explora un área de la que se sabe poco o cuando se quiere comprender de forma integral la situación, el fenómeno, o el segmento. Este diseño proporciona una visión general y una comprensión profunda de un caso o casos, incluyendo el proceso y la dinámica de interacción dentro de una unidad de estudio, pero no puede pretender hacer ninguna generalización a una población más allá de casos similares al estudiado (Kumar, 2011).

Al estudiar un caso, se intenta reunir información de todas las fuentes disponibles para comprenderlo en su totalidad. Aunque se puede utilizar un solo método, el uso de métodos mixtos para recoger datos puede ser muy útil.

3.2 Metodología mixta

Para responder a la pregunta de investigación se utilizará una metodología mixta, que es el método de recolección de información sobre la unidad de observación. En este caso, la unidad de observación es la muestra de los carpinteros de la ciudad de México. Mediante el método mixto (cuantitativo y cualitativo) se pretende obtener la información suficiente que permita responder a la pregunta de investigación.

La unidad de análisis son los tipos o mecanismos de aprendizaje en las carpinterías de la muestra de la población. Para medir ese proceso de aprendizaje la información recolectada seguirá la tipificación de las seis categorías de aprendizaje de Bell (1984).

El método mixto se originó en 1959 por Cambell y Fiske donde usaron esa metodología para validar rasgos psicológicos, así las observaciones y entrevistas (datos cualitativos), se combinaron con encuestas tradicionales (datos cuantitativos) (Creswell, 2009).

Tres tipos de diseño principalmente se siguen al aplicar la metodología mixta: el diseño convergente, el diseño secuencial explicativo y el diseño secuencial exploratorio (Creswell y Creswell, 2018).

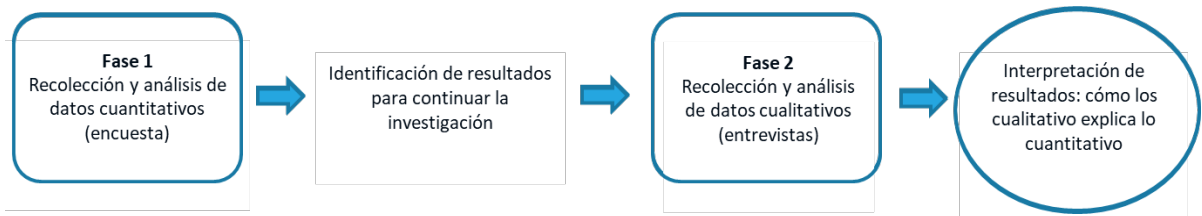
-Métodos mixtos convergentes: Este diseño es probablemente el más recurrente de los enfoques de métodos mixtos. En este enfoque de una sola fase, un investigador recoge datos cuantitativos y cualitativos, los analiza por separado y luego compara los resultados para ver si los hallazgos confirman o se desconfirman mutuamente.

-Métodos mixtos secuenciales explicativos: Se trata de un proyecto de recogida de datos en dos fases, en el que el investigador recoge datos cuantitativos en la primera fase, analiza los resultados y luego los utiliza para planificar o desarrollar la segunda fase cualitativa. La intención general de este diseño es que los datos cualitativos ayuden a explicar con más detalle los resultados cuantitativos iniciales, por lo que es importante vincular o conectar los resultados cuantitativos con la recopilación de datos cualitativos. Un procedimiento típico podría consistir en la recogida de datos de la encuesta en la primera fase, analizar los datos

y, a continuación, realizar entrevistas cualitativas que ayuden a explicar las respuestas confusas, contradictorias o inusuales de la encuesta.

En este caso, para este trabajo de investigación seguiremos la estrategia secuencial explicativa, realizada en dos fases. Empezando con una encuesta a una muestra de carpinteros para tratar de identificar y medir los tipos de aprendizaje que se dan dentro de los talleres, para después a través de algunas entrevistas a carpinteros representativos, intentar profundizar sobre el proceso de aprendizaje y su contribución a la construcción de CT dentro del segmento.

Gráfica 2 Diseño de métodos mixtos secuenciales explicativos (Diseño de Dos Fases)



Fuente: Creswell y Creswell (2018)

- **Métodos mixtos secuenciales exploratorios.** Si invertimos el enfoque secuencial explicativo y comenzamos con una fase cualitativa seguida de una fase cuantitativa, tenemos un enfoque secuencial exploratorio. Un diseño de tres fases es un diseño en el que el investigador comienza primero explorando con datos y análisis cualitativos, y luego construye un elemento que se va a probar, y prueba esta característica en una tercera fase cuantitativa.

3.3 La Encuesta y la Entrevista

La investigación mediante encuestas se ha convertido en una técnica importante, si no la principal, para recopilar información sobre personas de todo tipo (ejemplo encuestas a clientes, encuestas de preferencias, encuestas electorales).

La investigación de encuestas implica la recopilación sistemática de información de individuos utilizando procedimientos estandarizados. Al realizar una investigación por encuesta, el investigador o investigadora normalmente utiliza una muestra (aleatoria o representativa) de la población que desea estudiar y hace a los sujetos de la encuesta varias preguntas sobre actitudes, percepciones o comportamientos. (Stockemer, 2019)

Sus orígenes se remontan a los primeros recuentos censales en las civilizaciones asiria, egipcia, griega y romana. Pero es hasta el siglo XVII cuando esas cuantificaciones adquieren carácter científico gracias al avance de la estadística. (Cea D'Ancona, 2005)

Es a partir del siglo XIX con los censos de poblaciones periódicos en Europa que los gobiernos crean organismos oficiales encargados de recolectar la información censal, que son encuestas generales que registran la distribución y condiciones generales de la población en cada país (Cea D'Ancona, 2001).

Posteriormente los encuestadores modernos de las condiciones de vida de la población siguieron distintos métodos, recababan datos de los censos pero también mediante la observación directa, donde los encuestadores debían permanecer unos días con las familias de los encuestados para recolectar la información. Otra metodología seguida fue la encuesta por correo, Karl Marx la utilizó por primera vez para extraer la información de manera directa a los trabajadores franceses en 1880; envió 25,000 cuestionarios por correo para recabar datos sobre las condiciones sociolaborales, pero la respuesta fue mínima y esa investigación no se concretó. (Cea D'Ancona, 2005)

Aunque posteriormente hubo otras encuestas con mejores resultados en cuanto a su respuesta por correo (Weber en 1893 y Levenstein en 1909 en Alemania), esa metodología intentaba cubrir la población total de los encuestados. Fue Bowley, profesor de estadística de la London School of Economics, quien introdujo el muestreo probabilístico en la práctica de las encuestas. A él se le atribuye la primera encuesta que se realiza mediante selección aleatoria de los encuestados en 1915. Por otro lado en Estados Unidos una gran encuesta enviada por correo para medir las preferencias electorales en 1936 contrastó con una realizada por Gallup y Crossley a una muestra de 1500 votantes norteamericanos elegidos por edad y sexo. Esta última acertó en sus pronósticos mostrando que una muestra pequeña pero cuidadosamente elegida podía reflejar mejor las preferencias sociales. (Cea D'Ancona, 2005)

Generalmente se distinguen dos tipos de encuestas: las transversales y las longitudinales. (Stockemer, 2019)

-Encuestas transversales: se utilizan para recopilar información sobre personas en un solo momento. La encuesta se realiza una vez y no se repite. Debido a que sólo tenemos datos en

un punto para las variables independientes y dependientes, las encuestas transversales no pueden establecer la causalidad, por lo tanto, es importante que los hallazgos o conclusiones derivados de estudios transversales estén respaldados por la teoría. Si tenemos supuestos teóricos claros sobre una relación, una encuesta transversal puede proporcionar una buena herramienta para probar una hipótesis o propuestas.

-Encuestas longitudinales: estas encuestas repiten las mismas preguntas varias veces. Esto permite a los investigadores analizar las actitudes o comportamientos cambiantes que ocurren dentro de la población a lo largo del tiempo. Hay tres tipos de encuestas longitudinales: estudios de tendencias, estudios de cohortes o de grupo, y estudios de panel.

a. Encuestas de tendencias: también se denomina encuesta transversal repetida, es una encuesta repetida que normalmente no está compuesta por los mismos individuos en diferentes momentos, pero si se aplican las mismas preguntas.

b. Encuestas de cohortes o grupos: los estudios de cohortes simplemente se enfocan en un segmento de la población. Una característica común de un estudio de cohorte es que un evento o característica central ocurrió aproximadamente al mismo tiempo para todos los miembros del grupo. Los más comunes son las cohortes de nacimiento, donde se aplica la encuesta a personas que hayan nacido en un año determinado.

c. Encuestas de panel: normalmente se hacen las mismas preguntas a las mismas personas en periodos subsiguientes. Aun cuando pueda haber deserción de las personas que participaron en encuestas anteriores, los estudios de panel pueden ser una herramienta poderosa para detectar relaciones causales. (Stockemer, 2019)

La encuesta transversal será el tipo de encuesta realizada en esta investigación. El periodo de tiempo destinado a la investigación de este trabajo no permite realizar otro tipo de encuesta, por lo que es importante tener claro los supuestos teóricos de las relaciones entre las variables que inciden en los tipos de aprendizaje dentro de los talleres de carpintería.

Otro de los factores que acota la elección hacia las encuestas transversales, es el limitado acceso a la muestra de carpinteros para correr la encuesta. En estos tiempos pandémicos (covid 19) la mejor forma de contactar gente es la vía electrónica, por lo que la elección de

la muestra pasó por ese filtro, y sólo fue posible contactar las carpinterías con correo electrónico o teléfono celular.

Conviene comentar que ese limitante, aun cuando puede considerarse como algún tipo de sesgo a la hora de seleccionar la muestra, ya que se puede pensar que las carpinterías que cuentan con esos recursos, correo electrónico o celular, son un segmento privilegiado. Pero una posibilidad es que no todos los talleres reportaron esos datos por cierto temor a ser contactados por las autoridades fiscales. Recordemos que las microempresas están muy cerca de la frontera de la informalidad, y aun cuando algunos establecimientos deben mantenerse en el orden reglamentario, la mayoría de las carpinterías no necesita otorgar facturas a sus clientes, porque ese tipo de productos (muebles de madera para el hogar) no son deducibles de impuestos, por lo que la facturación se mantiene en un nivel muy bajo. Entonces esos negocios micro prefieren mantenerse fuera de la mirada de las autoridades fiscales. Además es muy improbable que cualquier establecimiento comercial no tenga algún medio de contacto telefónico, y el celular es la mejor opción en cuanto a precio y versatilidad. Es básico ofrecer a los clientes algún medio de contacto, por muy pequeño que sea el establecimiento comercial.

Por lo que ese riesgo de sesgo en la selección de la muestra de carpinterías parece menor ante el argumento anterior, y es algo que constituye un limitante en la información que otorgan las autoridades que concentran información estadística de los segmentos micro de la economía.

Por lo que respecta a la metodología cualitativa, la entrevista es el método de recolección de información utilizada de manera principal, esa recopilación de información se obtiene por intercambios verbales cara a cara, con encuentros personales y normalmente en el lugar de trabajo de los entrevistados. Lo importante es que no se trata únicamente de la recolección de datos, ya que este instrumento involucra la relación entre los participantes (entrevistadores y entrevistados) y entre los personajes se intercambian ideas y experiencias, participando conjuntamente en el proceso de indagación de la investigación (Lune y Berg, 2017).

La historia del uso de entrevistas en las investigaciones sociales no se remonta tan atrás como la utilización de las encuestas. Pero ya en 1929 aparece descrita como un método de investigación en un texto sobre Introducción a la Investigación Social, publicado en Estados

Unidos; allí se le menciona como un instrumento para corroborar información obtenida por otras fuentes. En 1953 en la Universidad de Michigan, investigadores del área de psicología social (Cannel y Kahn), publican un capítulo específico sobre la recolección de datos por medio de las entrevistas, donde se presenta a este método como efectivo para recoger información cuando otros medios no lo pueden hacer. En la década de 1960 la entrevista se diferencia claramente de los cuestionarios y se presenta en sus formas estructurada y no estructurada, también empieza a usarse en el área de los estudios sociológicos como un intento de prueba de hipótesis. A partir de la década de 1980 la entrevista es observada como un método cualitativo, flexible y dinámico que además de recolectar información, es una herramienta que permite profundizar en las investigaciones (Platt, 2012).

Es de resaltar que las entrevistas son muy útiles en los estudios indagatorios en las ciencias sociales. Por un lado ofrecen nuevas formas de recolección de información en relación con los métodos cuantitativos, donde las palabras, frases e ideas compartidas pueden ofrecer información en varios ámbitos, desde algo que no es posible observar a simple vista por el investigador, hasta referencias históricas que contribuyen a profundizar en los casos de estudio. Por otro lado, si las entrevistas se realizan in situ (por ejemplo en los talleres de carpintería), las imágenes, percepciones y sensaciones extraídas al observar los lugares de trabajo contribuyen a clarificar lo complejo de los procesos productivos, y a tener una visualización gráfica de las formas de aprendizaje.

Una vez que concluye el proceso de recolección de información por medio de las entrevistas, inicia el proceso de análisis, que es cuando lo recolectado se convierte en datos (Creswell y Creswell, 2018). Los diálogos se transcriben para su análisis, pudiendo usarse un software especializado (como Atlas.ti), para buscar las citas más relevantes, de donde se construyen los códigos que ayudan a valorar conceptos y categorías que facilitan el proceso de argumentación. Incluso pueden utilizarse elementos gráficos como la elaboración de esquemas de redes, que clarifican las relaciones entre ideas y conceptos (Muñoz y Sahagún, 2017).

En el caso de esta investigación, aun cuando estuvo más enfocada en la metodología cuantitativa, las entrevistas fueron valiosas para adentrarse más en la problemática de los procesos de aprendizaje que se dan dentro de los talleres carpinteros.

Las entrevistas se clasifican de acuerdo con la flexibilidad de la interacción de las personas involucradas. Básicamente hay tres modelos: entrevistas estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas (Kumar, 2011).

Entrevista estructurada: el investigador realiza una serie de preguntas previamente determinadas al entrevistado, donde esas preguntas son fijas y se aplican en el orden preestablecido. La ventaja de este tipo de entrevista es que otorga información homogénea que hace posible las comparaciones entre los entrevistados.

Entrevista no estructurada: las preguntas son abiertas y no presentan un orden ni secuencia determinada. Permite el uso de interrogantes flexibles, donde casi a nivel de charla informal, la información se obtiene en un ambiente libre e improvisado. Este método implica que posteriormente se tienen que codificar las respuestas a fin de poder clasificar información obtenida.

Entrevista semi estructurada: se da en un ámbito intermedio entre las dos entrevistas mencionadas anteriormente. Este tipo de entrevista se basa en preguntas guía preparadas por temas, esto proporciona mayor flexibilidad que las preguntas estructuradas, pero también contribuye a profundizar sobre temáticas relevantes para obtener información sobre los comportamientos de los actores dentro de sus empresas. Las preguntas guía sirven para asegurar que los temas propuestos se toquen de manera similar con los entrevistados, pero con un margen relativo de flexibilidad. (Kumar, 2001; Qu y Dumay, 2011)

La entrevista semiestructura es la que vamos a seguir en esta investigación, ya que se adapta mejor al modelo de metodología mixta propuesta para la recolección de información y análisis dentro del ámbito de las microempresas carpinteras.

3.4 Operacionalización de los conceptos teóricos.

De la teoría o marco analítico se extraen los principales conceptos y presuposiciones que ayudan a entender un fenómeno o problema, y esos conceptos se deben traducir a términos operacionales, para deducir variables o indicadores que posibiliten la validación empírica del concepto que se analice (Cea D'Ancona, 2001).

El proceso mediante el cual especificamos lo que queremos decir cuando utilizamos determinados términos en la investigación se denomina conceptualización. Este proceso de

especificación del significado, implica la descripción de los indicadores que posibiliten la medición del concepto y los diferentes aspectos de este. La conceptualización da un significado definido a un concepto, especificando uno o más indicadores de lo que tenemos en mente. Un indicador es una señal de la presencia o ausencia del concepto que estamos analizando. La conceptualización corresponde a la especificación de conceptos abstractos, y la operacionalización conforma los procedimientos de investigación que producirán observaciones empíricas que representen esos conceptos en los fenómenos investigados. (Babbie, 2021)

Un atributo es una característica o cualidad de algo. Las variables, por otro lado son conjuntos lógicos de atributos. Por ejemplo, en el contexto de un estudio sobre el desempleo la situación laboral es una variable, que contiene atributos de "empleado" y "desempleado". (Babbie, idem)

La cuantificación de una variable consiste en el proceso de atribuir valores a las diferentes características que constituyen el objeto de estudio, y debe de cumplir tres requisitos:

a. Exhaustividad: La medición de la variable debe comprender el mayor número de atributos posible de las observaciones recolectadas.

b. Exclusividad: Los diferentes atributos que conforman la variable deben ser mutuamente excluyentes. Por lo que cualquier observación deberá definirse en función de un atributo claramente exclusivo o diferenciado.

c. Precisión: Se debe determinar con claridad las distinciones que delimitan a la variable a fin de tener una información más precisa de sus atributos (Cea D'Ancona, 2001).

Por otra parte, la operacionalización requiere de la clarificaciones de dos tipos de definiciones: la definición teórica o nominal, y la definición operacional.

-La definición nominal o teórica es aquella que se atribuye a un concepto para definirlo, pero que carece de las delimitaciones necesarias para cuantificar los fenómenos a los que se refiere el concepto.

-La definición operacional puntualiza cómo se medirá la presencia de un concepto definido en una situación concreta. Aquí se precisará el contenido del concepto que va a medirse,

conectando los constructos teóricos con los métodos operacionales. Esta última se mide con indicadores. (Cea D'Ancona, idem)

Los indicadores manifiestan ciertas propiedades de las dimensiones de las variables, se pide que sean una expresión numérica o cuantitativa de la dimensión que están reflejando, sin embargo eso indicadores representan ciertas aproximaciones al concepto que intentan medir y no siempre se alcanza esa medición, debido a lo complejo del fenómeno que se está conceptualizando. De ser posible se debe utilizar una operacionalización múltiple, esto es, el uso de varios indicadores para un mismo concepto ayuda a abarcar una mejor dimensión de ese, y también otorga una mayor precisión y validez cuando existe una coincidencia en los resultados de mediciones diferentes. (Cea D'Ancona, idem)

Se plantea la siguiente operacionalización de conceptos:

Cuadro 2 Operacionalización de conceptos

Concepto teórico	Definición teórica	Definición operacional	Indicador / variable
Aprendizaje	Proceso mediante el cual los individuos y las organizaciones adquieren habilidades y conocimientos técnicos adicionales	El conocimiento técnico se adquiere mediante mecanismos o tipos de aprendizaje:	
		1. Aprendizaje por operación: - Experiencia	-Años de carpintero -Años de preparación -Años de estudio (escolarizado) -Integración de las etapas del proceso de producción realizado en el taller
		2. Aprendizaje por el cambio: - Mayor comprensión tecnológica - Mayor conocimiento de los principios -Mayor confianza en la tecnología	-Uso de herramientas modernas -Amplitud en el uso de técnicas (diseño, fabricación, terminado) -Uso de mejores materias primas -Adaptación y mejora de herramientas

			<ul style="list-style-type: none"> -Renovación periódica de maquinaria y equipo -Mejoras de productos o procesos
		<p>3. Aprendizaje por retroalimentación del rendimiento del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Registro, revisión e interpretación de la experiencia de aprendizaje 	<ul style="list-style-type: none"> -Manuales de enseñanza al personal - Manual de uso de herramientas y de técnicas carpinteras -Mecanismos de control de calidad
		<p>4. Aprendizaje por capacitación</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Asistencia a cursos de capacitación externa -Capacitación por cuenta propia (libros, internet) -Aprovechamiento del servicio técnico de proveedores
		<p>5. Aprendizaje por contratación</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Personal que aprendió en el taller -Personal que fue contratado ya con conocimientos de carpintería
		<p>6. Aprendizaje por búsqueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Búsqueda de flujo de información técnica externa 	<ul style="list-style-type: none"> -Asesoría técnica de proveedores de herramienta e insumos -Sugerencias de mejoras en la calidad por parte de clientes -Uso del internet para capacitarse en las etapas del proceso productivo -Pertenencia a alguna asociación, o servicio de información técnica (redes sociales) -Asistencia a ferias o exposiciones de equipo -Apoyos gubernamentales

Fuente: Elaboración propia basado en Bell, 1984.

3.5 Diseño de la encuesta y la entrevista

En base a los seis tipos o mecanismo de aprendizaje contenidos en la definición operacional, la encuesta busca recolectar la información necesaria en la muestra de carpinteros para que los indicadores puedan dar respuesta a la pregunta de investigación.

La encuesta está diseñada en seis apartados: 1) aprendizaje por operación, 2) aprendizaje por el cambio, 3) aprendizaje por retroalimentación, 4) aprendizaje por capacitación, 5) aprendizaje por contratación, y 6) aprendizaje por búsqueda.

Una vez que se operacionalizaron las variables en indicadores, se procedió a elaborar las preguntas de la encuesta a los carpinteros, quedando en 43 preguntas agrupadas en seis secciones o temas (ver cuestionario en el anexo).

Pasos para recolectar la información cuantitativa vía la encuesta:

1. Con base en la información del DENUE 2020 de la Ciudad de México, (Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, INEGI), se procedió a seleccionar las unidades económicas que corresponden a carpinterías de tamaño microempresa, esto es, de hasta 10 personas laborando en esas unidades. Se encontraron 2,430 establecimientos dedicados a la carpintería, incluyendo las siguientes actividades económicas, de acuerdo con la clasificación utilizada por el Inegi:

337110 Fabricación de cocinas integrales y muebles modulares

337210 Fabricación de muebles de oficina y estantería

337120 Fabricación de muebles, excepto cocinas integrales, muebles modulares y muebles de oficina y estantería

321999 Fabricación de otros productos de madera

321993 Fabricación de productos de madera de uso industrial

321910 Fabricación de productos de madera para la construcción

811420 Reparación de tapicería de muebles para el hogar

El común denominador de estos establecimientos es que en el nombre del establecimiento compartían la actividad carpintera: Carpintería, Muebles, Talleres de Muebles, Reparación de Muebles y Tapicería de Muebles.

2. Se realizó un pretest o prueba piloto con una muestra pequeña de carpinteros para diagnosticar si las instrucciones de llenado eran adecuadas, y si las preguntas eran entendidas

por los encuestados. Es importante ese ejercicio ya que permite un ajuste o modificación del cuestionario para tener mayor precisión en las respuestas. (Blanco, 2011).

Se enviaron 20 invitaciones por WhatsApp a las carpinterías que tienen registrado un teléfono de 10 dígitos. Por medio de un macro en Excel se conectó con la aplicación WhatsApp para verificar si esos números correspondían a un celular con cuenta activa en la aplicación y enviar la invitación de la encuesta realizada en la plataforma de Google Forms. Por medio del macro se automatizaron las instrucciones repetitivas para verificar la existencia de números celulares activos en la aplicación de red social.

En vista de que la respuesta fue baja (sólo tres carpinteros respondieron a la prueba piloto por WhatsApp) se extendió la invitación a participar en la encuesta por medio de páginas de Facebook de carpinteros de la Ciudad de México, obteniéndose en total por los dos medios 12 respuestas, lo que permitió revisar y ajustar las preguntas confusas.

3. No fue posible la construcción probabilística de la muestra ya que al realizar encuestas vía internet eso limita un proceso de selección aleatoria de la muestra. Los seleccionados deben tener un medio digital para contactarlos, además de la disponibilidad de conexión a internet (Couper, 2000; Tourangeau, 2013).

Aun así se optó por el método de encuesta vía web, ya que fue la mejor alternativa para poder correr una encuesta entre los carpinteros de la ciudad en condiciones de restricciones sociales impuestas por la pandemia del covid 19.

Para la elección de la muestra se seleccionaron los establecimientos carpinteros que tienen correo electrónico y/o teléfono de la base del DENUE 2020, dando un total de 916, de los cuales resultaron activos 396 números celulares en la aplicación WhatsApp, que fue el medio para hacerles llegar la invitación para participar en la encuesta. Ese número constituyó finalmente la población de carpinteros a los que fue posible acceder de manera digital.

4. De esa población de 396 carpinteros alcanzable y en base a un muestreo no probabilístico por conveniencia se calculó el tamaño de muestra para una población finita o conocida de tamaño pequeño (Morales, 2012; Otzen y Manterola, 2017). Se establecieron los siguientes criterios: un nivel de confianza del 90%, con margen de error del 10%, resultando en 59 el tamaño de muestra, esto es se buscó alcanzar 60 respuestas de la encuesta a carpinteros. Lo

ideal hubiera sido plantear un nivel de confianza del 95, con 5% de margen de error, que son los parámetros estándar de las encuestas, eso supondría una meta de 196 respuestas, pero ante el bajo nivel de respuesta del segmento de carpinteros inferido por la prueba piloto, aunado a la situación de pandemia del covid 19, hubiera sido improbable el llegar a ese objetivo.²

Se procedió a invitar a los cerca de 400 carpinteros de la Cdmx a participar contestando en varias ocasiones, tanto en mensajes por WhatsApp como por correo electrónico, con intervalos de 3-5 días, a fin de estimular el nivel de respuesta en la plataforma de Google Forms, donde se alojó la encuesta para ser capturada de manera digital.

Cabe mencionar que se otorgaron estímulos entre los participantes, como fue el sorteo de una herramienta inalámbrica entre los carpinteros que respondieron la encuesta. También se procedió a visitar de manera presencial a algunos talleres para levantar directamente las respuestas a la encuesta y a los que accedían a participar se les entregó algunos accesorios para herramienta, así como la posibilidad de recibir retroalimentación por medio de los resultados de la encuesta y las conclusiones que arroje este estudio. Aun así, el levantamiento de la encuesta fue un proceso difícil. Se alcanzaron 48 respuestas de forma digital y las últimas 12 se levantaron de manera presencial visitando los establecimientos carpinteros.

5. Finalmente, una vez que se recolectó la información cuantitativa por medio de la concentración y análisis estadístico de las respuestas de la encuesta, se realizaron 2 entrevistas semiestructuradas a carpinteros a fin de profundizar de manera cualitativa en algunos conceptos del aprendizaje. Se realizó la guía de preguntas en base a los seis mecanismos de aprendizaje analizados, donde las 14 preguntas guía planteadas sirvieron de base para ahondar en el análisis de los carpinteros seleccionados sobre los mecanismos de aprendizaje.

La entrevista “A” se llevó a cabo con un carpintero tradicional con formación media superior enfocado en la enseñanza tradicional maestro-aprendiz, y la otra entrevista “B” se realizó a

² La fórmula utilizada para calcular muestras finitas de poblaciones conocidas pequeñas es:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}}$$

(Morales 2012)

un carpintero con formación universitaria con énfasis en aprendizaje por el cambio (ver anexo).

Capítulo IV. Antecedentes y situación actual de los carpinteros en la Ciudad de México

La carpintería como actividad humana es tan antigua como el hombre cuando empezó a utilizar instrumentos. El uso de la madera está ligado a la producción de artefactos, armas, a la construcción de viviendas así como al uso de combustible para calefacción y cocción de alimentos. Las civilizaciones antiguas como Asiria, Egipticia, China, así como las europeas (Romana y Europa occidental) tuvieron considerables abastos de madera, y cuando este material escaseaba tomaban medidas para continuar con el acopio distante de esa materia prima ya que la consideraban importante para continuar con su desarrollo. Esto debido a que la madera fungió como la principal fuente de combustible y material de construcción desde la edad de bronce hasta la primera mitad del siglo XIX (Perlin, 2005). Ese autor incluso comenta que la madera es el “héroe no reconocido de la revolución tecnológica” desde la edad de piedra hasta la época contemporánea.

Entre los primeros artefactos o mecanismos fabricados por el hombre en los que se empieza a desarrollar una tecnología, la madera está representada en las poleas y las ruedas dentadas, este último fue un instrumento que transmitía la fuerza mecánica por medio de engranes contruidos en ese material. (García Esteban, 1999). Posteriormente las ruedas hidráulicas y neumáticas, contruidas en madera, fueron los prototipos de motores hasta la edad media.

4.1 Sistema de aprendizaje gremial europeo.

En lo respecta al sistema de enseñanza del oficio vía los gremios, este quedó registrado en las ordenanzas o regulaciones de las agrupaciones gremiales de Europa que estuvieron vigentes desde el siglo XI hasta inicios del XIX. Los gremios eran asociaciones laborales que agrupaban a artesanos del mismo oficio y buscaban proteger sus propios intereses, pero en el transcurso de esos siglos, llegaron a constituirse en algunos lugares en asociaciones importantes que llegaron a controlar sus mercados locales urbanos mediante el establecimiento de oligopolios legales avalados por las autoridades, lo que les permitió ejercer su oficio controlando a la competencia y dando privilegios a sus miembros. Controlaban los precios, la calidad de la producción, la venta de materias primas, el sistema de enseñanza, las técnicas y métodos de fabricación. Aunque no todos los gremios europeos lograron tal capacidad de influencia, algunos de ellos únicamente buscaron defender sus intereses económicos en sus mercados locales (Hernández y González, 2015).

El aprendizaje estaba regulado para darse en tres niveles. En el nivel más bajo estaban los aprendices, constituidos principalmente por jóvenes y adolescentes que mediante un pago y la formalización de un acuerdo escrito o verbal pasaban a quedar a cargo de un maestro del oficio (una parte del pago iba al gremio y otra parte al notario en caso de realizarse un acuerdo escrito), y durante un tiempo determinado (3-6 años) en función del grado de dificultad del aprendizaje del oficio en cuestión, vivían en casa del maestro o en el taller recibiendo ropa y manutención, y eran instruidos por el maestro (en el caso de los carpinteros en el gremio de Barcelona a principios del siglo XIX el aprendizaje duraba 4 años). Al final de su periodo de aprendiz recibían una paga y un certificado que los acreditaba para poder acceder al siguiente nivel, el de oficial. Para acceder al segundo nivel debían cubrir una cuota mayor y permanecer bajo las órdenes del maestro en el taller algún tiempo más a fin de obtener el grado de oficial. Una vez teniendo ese certificado, para postular al grado de maestro debían invertir un año más de permanencia en el taller y cubrir sus cuotas de examinación ante las instancias formales constituidas por supervisores del gremio y autoridades del cabildo. (Moreno, 2015).

De esa manera el sistema gremial de enseñanza se erigía en una de las principales razones de existencia del gremio, ya que permitía la reproducción del oficio, regulando el número de aprendices, oficiales y maestros, estos últimos los únicos autorizados a tener un taller de producción y venta de artículos al mercado de la ciudad donde operaban. Al tener un control sobre los practicantes del oficio también se regulaba la actividad económica de ese segmento, ya que al permitir cierto número de ingresos de aprendices se tenía una supervisión sobre la cantidad de gente que se dedicaba a ese oficio, pero sobre todo el mecanismo que incidía sobre la oferta al mercado era la aprobación de los exámenes de maestría, ya que si la comisión gremial consideraba que había suficientes establecimientos de ese oficio operando en esa ciudad, se volvían más exigentes para autorizar a nuevos maestros dentro del gremio y por ende a nuevos talleres y lugares de venta. (Hernández y González, 2015; Moreno, 2015)

En los gremios de Madrid entre los años 1757-1797 la distribución entre los tres niveles jerárquicos gremiales era: maestros 32%, oficiales 50%, y aprendices 16% (2% otros). Se observa que había un aprendiz por cada dos maestros, y más de un oficial por cada maestro, pero distaba mucho de darse una distribución equitativa de personal entre los

establecimientos miembros de los gremios, había grados de concentración económica. Por ejemplo el gremio de los cerrajeros que en 1808 mostraba esta distribución: 72 maestros, 152 oficiales y 69 aprendices. En 4 talleres se concentraban 43 oficiales, esto es el 29% de la oficialía, el 20% de los maestros no tenía oficiales y el 12% trabajaban solos. (Nieto y Zofio, 2014).

La regulación gremial controlaba tanto el acceso de aprendices como la movilidad de los niveles jerárquicos. Al observar el grupo de los oficiales que era el más grande en número, que concentraba la mitad de los artesanos de la ciudad de Madrid, se deduce que sobre este grupo recaía la baja movilidad jerárquica de los gremios. Los oficiales ya habían superado el primer nivel del sistema de enseñanza y estaban en posibilidades de independizarse y ser ordenados maestros, pero ante la dificultad para llevarlo a cabo, quedaban obligados a permanecer en ese nivel intermedio, por un lado esperando el otorgamiento de la maestría; y por otro lado si ya veían lejana esa posibilidad por no contar con los recursos económicos suficientes o por el control de las autoridades, otra opción era quedarse como asalariados en los talleres. Esas dos posibilidades les permitían ser el grupo más numeroso dentro del gremio, crecían y disminuían en función de la dinámica de sus propios talleres así como en función del mercado laboral de cada gremio.

Existen dos posiciones teóricas modernas acerca del sistema gremial dentro del desarrollo económico de transición del feudalismo al capitalismo. La tradicional que fue mayoritaria hasta 1990, que consideraba a los gremios como un obstáculo al desarrollo del nuevo sistema económico, ya que su regulación y manejo oligopólico de los mercados contravenía el libre mercado y el liberalismo económico. A finales del siglo XVIII y principios del XIX los estados europeos fueron promoviendo la extinción de los gremios por medio de decretos favoreciendo la libertad de industria y empresa. La otra visión revisionista de la anterior es llamada retorno gremial, encabezada por el autor Epstein que planteó que los gremios fueron instituciones que favorecieron la transmisión de conocimientos por medio del aprendizaje y de esa manera también incidieron en cierta difusión tecnológica donde el intercambio o movilidad externa de la mano de obra calificada fue un factor que promovió la transmisión de innovaciones mayormente incrementales o menores. También expuso que la larga

persistencia del sistema gremial se debió a su nivel de adaptación centrada en el aprendizaje institucional de los gremios. (Hernández y González, 2015; Epstein, 2008).

En esa línea de análisis del retorno gremial se introdujeron en la escuela de la historia económica europea conceptos teóricos provenientes de nuestra rama de estudio, la economía de la innovación, dando al aprendizaje un papel importante en el desarrollo de innovaciones, ya que al reproducir de manera sistémica la mano de obra calificada, se coadyuvó a establecer normas de calidad e integrar procesos de producción, lo que se traduciría en una mejor comercialización de los productos artesanales. Según estos autores, de esta manera se creó un entorno propicio para la innovación de tipo tácita e incremental en tiempos previos a la revolución industrial. (Epstein y Prak, 2008).

Una posición crítica dentro de la corriente revisionista gremial vino de la autora Ogilvie, que planteó que esas conclusiones sobre el aspecto innovador dentro de los gremios debían tener mayor sustento empírico. Ella realizó un gran estudio de caso de los gremios textiles en la región Württemberg, Alemania, durante el siglo XVII y primera mitad del XVIII, y encontró que las innovaciones se dieron en mayor medida en sistemas de producción de tipo no gremial, donde no existía tanta regulación y estaban más enfocados en el mercado externo que el interno, lo que los llevó a generar mejoras en sus productos textiles (Ogilvie, 2004).

Es de destacar que las discusiones entre Epstein-Ogilvie contribuyeron a profundizar los estudios empíricos sobre el sistema gremial, y a quitar el estigma de ser un sistema de aprendizaje endogámico y de poca movilidad social. Evidentemente al representar a una sociedad precapitalista de tipo estamentaria reproducía también sus esquemas sociales, pero los gremios se constituyeron en los ejes de enseñanza artesanal urbanos, donde acudían a formarse aprendices de un oficio, aquellos que buscaban mejorar sus condiciones sociales y económicas. En los aspectos más negativos del sistema gremial estaban los obstáculos por sexo y origen étnico, pero aun cuando la regulación favorecía a ciertos grupos, como a los originarios de cada ciudad o a los hijos de artesanos y era evidentemente masculino en casi su totalidad, en la práctica la regulación no aplicaba del todo en lo que respecta a la movilidad poblacional. En Madrid durante más de un siglo (1700-1836) se observó que de los maestros examinados, sólo el 30% era originario de la ciudad, el 47% del resto de España y hasta un

5% de extranjeros. Esto es, el 70% de los maestros ordenados en los gremios madrileños provenían de fuera de la ciudad. (Nieto y Zofío, 2014).

Por la parte de los aprendices en Barcelona también se observaban grados significativos de movilidad por origen de los oficios de los padres. Existía la tendencia a pensar que los gremios eran instituciones endogámicas si se toma en cuenta únicamente la regulación existente, pero analizando los datos de algunos gremios se observa que de 1762-1792 del gremio de torcedores de seda (que agrupaban varias madejas de seda en un hilo más resistente) solo el 13% tenía padres del mismo oficio, el 27% provenía de otros oficios textiles, el 25% tenía padres de profesión agraria, el 23% provenía de padres de otras oficios artesanos y el restante 12% de comerciante y otros oficios. Asimismo sólo el 26% era originario de la ciudad de Barcelona, y el 74% era foráneo. Más o menos esos porcentajes se aplicaban a aprendices de otros oficios durante 1761-1770: el 74% de los albañiles, el 76% de los panaderos y el 74% de los carpinteros eran foráneos a Barcelona (Moreno, 2015).

Esa movilidad tanto al interior como por su lugar de origen, permite pensar que el esquema gremial era un sistema de aprendizaje institucional que permitía estudiar un oficio y también ofrecía la posibilidad de moverse a otros mercados urbanos para ejercer la profesión artesanal, y de esa manera contribuían a difundir los conocimientos técnicos a otras regiones geográficas. Eran conocimientos tácitos, encarnados en el artesano y se transmitían en el esquema de aprendizaje por la experiencia dentro de los talleres agrupados dentro de los gremios.

El mecanismo de aprendizaje por operación era el principal medio de reproducción del oficio, pero también el mecanismo por capacitación operaba de manera eficiente. Se necesitaba alrededor de 10 años para graduarse como maestro en determinado oficio, lo que garantizaba profundizar en el mecanismo por capacitación interna; y en algunos gremios como los sastres en Países Bajos, los oficiales requerían hacer dos años de viajes a localidades vecinas para difundir sus conocimientos y aprender de sus colegas, lo que contribuía al flujo de conocimientos, por lo que el mecanismo por capacitación externa funcionaba en ciertos gremios. (Solà y Yamamichi, 2015; Epstein y Prak, 2008)

Los estudios de investigación más recientes sobre los gremios sugieren que la producción artesanal en Europa no fue tan rígida como la regulación gremial sugiere, sino que es posible

observar esquemas de contratación de personal externa al sistema de aprendizaje. No estaba prohibido tener personal contratado, pero en términos generales no era económicamente rentable hacerlo, ya que los gremios se nutrían de capital humano por medio de los aprendices y los oficiales, personal que tenía contratos notariales que regulaban su pertenencia al sistema gremial, ¿entonces para que contratar personal externo? Solo sería factible si la demanda del mercado les posibilitaba tomar esa opción. (Epstein y Prak, 2008)

Además aquellos que no concluían su proceso de aprendizaje tendrían suficientes conocimientos para servir como outsourcing o subcontratación. Por ejemplo en el caso de los carpinteros en Londres entre 1540-1589, donde de los 1,949 aprendices registrados, sólo el 40% se convirtió en maestros, un 15% falleció, 1% no terminó por casarse y el restante 44% se fue a seguir otros rumbos fuera del gremio (Rappaport, 1989: 313)

Es posible inferir que los aprendices que no quedaban dentro del gremio podían dedicarse a otras actividades fuera de la carpintería, y algunos nutrir un mercado de trabajo que operaba fuera de las regulaciones gremiales. Si eso último era posible, entonces ese mercado laboral alternativo generaba competencia al sistema gremial y de esa manera podía contribuir hacia las mejoras incrementales de los productos madereros.

Como conclusión se puede decir que el sistema gremial europeo era eficiente en la formación de capital humano, desarrollando conocimiento y habilidades en el personal artesano y vía la competencia intergremial de las localidades cercanas, así como por medio de los artesanos no gremiales, se producían mejoras menores y de tipo incremental en los procesos productivos.

4.2 Sistema de aprendizaje gremial en la Nueva España.

En el caso de los carpinteros, el sistema gremial se implantó a partir de 1568 en la Ciudad de México, donde ese año se expide la primer ordenanza de este oficio artesanal, posteriormente se modifica en 1589, y finalmente la última ordenanza aparece en 1703. Cabe mencionar que aun cuando estos reglamentos eran autorizados por el Cabildo, para su redacción original, los agremiados tenían facultad de modificarlos o reescribirlos, era prerrogativa de los miembros de cada gremio, pero una vez autorizados, toda actividad del gremio se sujetaba a la prescripción. (Lorenzo, 2003)

Este gremio agrupaba a los carpinteros de lo blanco, de lo prieto, entalladores, y violeros. Los de “lo blanco” se refieren a los artesanos que utilizan maderas claras y suaves para elaborar muebles, puertas y ventanas; los de “lo prieto” eran quienes elaboraban ruedas, muelles de carros y artefactos de madera dura; los “entalladores” eran carpinteros que producían retablos, sillas para coro y enseres para las iglesias; finalmente los violeros elaboraban instrumentos musicales de madera. (Maquívar, 1999)

Los principales aspectos que regulaban las ordenanzas carpinteras eran:

—Queda prohibida la compra de madera si no es regulada por el gremio, que debe hacerse en la plaza de la ciudad, y hasta un límite en la demarcación de la ciudad (cuatro leguas)

—No se puede revender ninguna obra realizada por indígena o español que no esté examinado

—Se prohíbe la compra libre de herramientas y accesorios que vengan de España (clavos, herrajes, bisagras, etc.).

—Para autorizar una tienda del oficio se requiere que sea examinado por el alcalde o veedor, inclusive si es extranjero.

—El maestro español incluso ordenado en Castilla, debe ser autorizado por el Cabildo o veedor.

—Los aprendices deben estar aprendiendo entre 4 y 6 años en el taller.

—Los negros y esclavos no pueden examinarse.

—Se permite que los indios puedan examinarse, pero que sean supervisados en sus obras.

—Si queda viuda una mujer de un carpintero o tallador, puede poner una tienda y tener obreros por un periodo de 6 meses.

—La materia del examen del carpintero de lo blanco, es sobre geometría, que sepa hacer mesa con sillas, puertas con sus postes, y otros muebles, y deberá pagar por el examen entre 6 y 2 pesos oro. En caso de no aprobar, podrá examinarse nuevamente.

—El ensamblador debe saber hacer un escritorio, una silla francesa, una cama, mesa con sillas...

—El oficial de lo prieto ha de saber hacer ruedas, molino, carreta y herramienta para minas. (Maquívar, 1999)

La competencia externa e interna estaba regulada. Pero se observa un caso de excepción: los indígenas. Ellos pueden examinarse y aprobarse como detentadores del oficio, sin que tengan que someterse a su proceso de enseñanza, pero sí deben someterse a la regulación mercantil de la ciudad. Esto nos hace deducir que el artesanado libre estuvo presente junto con el agremiado en la conformación del mercado en los centros urbanos durante todo el proceso colonial.

El artesano libre (indígena) provenía de otro sistema de enseñanza instaurado por los frailes españoles al inicio de la colonia: las escuelas de artes y oficios. Fray Pedro de Gante funda en 1523 el Colegio de Texcoco, considerado como la primera escuela europea en América, donde además de enseñarles la lengua española y estudios religiosos a los indígenas, también les enseñó artes y oficios especialmente carpintería. Posteriormente funda en la Ciudad de México el Colegio de San José de los Naturales (1527) y el Colegio de Santiago Tlatelolco (1536) con el mismo sistema de enseñanza, lengua, religión y oficios, entre esos últimos se impartían: sastrería, zapatería, carpintería, lapidaria, orfebrería, cantería, alfarería, teñido, curtición, fundición de campana, herrería, bordado, pintura y escultura. El historiador de esos tiempos, Bernal Díaz del Castillo describe ese proceso de aprendizaje de manera exitosa ya que los naturales aprendieron muy bien los oficios de Castilla e inclusive tienen tiendas y viven de ellas. (López, 2016; Kobayashi, 2007).

Entonces la primera diferencia entre los sistemas europeos y colonial fue la presencia más activa de los artesanos libres en los mercados urbanos. Una segunda desigualdad proviene de un conflicto de imposición, donde se puede plantear como de técnicas en conflicto. El autor Corona las describe así: “El encuentro y la Conquista de la Nueva España dan por resultado dos trayectorias técnicas: una, dominante de las técnicas españolas que se enriquece y ajusta por elementos y conocimientos indígenas ligados a las condiciones naturales del Nuevo Mundo; y otra, determinante de las técnicas indígenas que se recrean y conservan en una actitud defensiva junto a sus organizaciones sociales” (Corona, 2014:37)

Otra diferencia es la mayor rigidez del sistema de aprendizaje gremial colonial, donde las castas por origen étnico evidenciaban un mayor conflicto entre sus miembros. La

composición étnica porcentual de los carpinteros en la ciudad de México para 1753 era: peninsulares 3.8%, criollos 50%, mestizos 26.9%; indios 11.5% y mulatos y negros libres 7.7%. Había un predominio de criollos y mestizos con el 77%, mientras que podemos deducir que los artesanos libres representan ya cerca del 20% de los carpinteros en la ciudad (indios, mulatos y negros). Recordemos que no se permitían mulatos ni negros dentro del gremio, por eso ese 7.7%, debían ser simples ayudantes o trabajadores libres, pero de tipo marginal. Por su parte los indios podían ordenarse y trabajar por su cuenta sin seguir el proceso aprendizaje-oficial-maestro, pero sujetos a las regulaciones comerciales de las ordenanzas en el rango que abarcaba la ciudad. (Castro, 1986)

En su estructura jerárquica el gremio carpintero presentaba la siguiente distribución en la ciudad en 1788: maestros 20%, oficiales 60%, y aprendices 20%. Esa distribución es similar a la observada en los gremios españoles, con una concentración al doble de los oficiales sobre los otros grados. (Pérez Toledo, 1999).

Para 1814 con la eliminación legal de los gremios en el México en proceso de ser independiente, inicia un camino largo y lento de tránsito del sistema gremial al sistema de artesanos libres, donde siguiendo con la costumbre arraigada de pertenecer a sociedades, adoptaron una transición por la vía de agrupaciones de ayuda o mutuales. (Illades, 2018)

Aun cuando no tenemos datos sobre la movilidad interna y externa de estos artesanos, si provenían de fuera de la ciudad o si sus padres tenían otros oficios, podemos observar la importancia que tuvieron los carpinteros dentro de mercado interno urbano, donde en 1842 representaron el 18% de los talleres urbanos con 278 establecimientos, sólo superados por los 381 talleres textiles que significaban el 25% del total de establecimientos en la ciudad. Para 1865 los talleres de madera crecieron en número y en porcentaje, llegando a ser 344 unidades productivas erigiéndose en el segmento más importante con 21% del total de los establecimientos, desplazando al área textil al segundo lugar (297 talleres y el 18% del total) (Pérez Toledo, 2021). Esta autora defiende la posición de que la mayoría los artesanos no pasaron a engrosar las filas del sector obrero urbano durante el proceso de industrialización mexicana, como sostiene la historiografía tradicional del movimiento obrero, sino que muchos permanecieron como unidades de producción artesanal, adaptando su sistema de

enseñanza y reproducción de los oficios a los nuevos mercados capitalistas urbanos del siglo XX.

Los mecanismos de aprendizaje más comunes fueron (al igual que el europeo) el mecanismo por operación y por capacitación interna. El de capacitación externa parece no haberse presentado ya que no hay registro de la obligación de realizar viajes de capacitación a los oficiales para graduarse.

Por otra parte aun cuando hay presencia de artesanos libres en las ciudades (mulatos, negros y tal vez indígenas no agremiados), la mayor presencia de estos se dio en el ámbito rural, donde hay pueblos indígenas que se dedicaron a actividades artesanales de manera colectiva, por ejemplo en Michoacán con la cerámica y la carpintería (Sanguinés, 2017). Por lo que la atención de sus propios mercados locales no propició mucha competencia entre productores artesanales, de tal manera que en las ciudades grandes los gremios eran los principales abastecedores y en las zonas rurales la demanda era abastecida por los artesanos libres.

Se puede decir entonces que el sistema gremial europeo fue más competitivo que el que operó durante la colonia, de esa manera a diferencia de Europa, el efecto competencia parece no haber contribuido significativamente hacia las mejoras incrementales de los procesos productivos artesanales en la Nueva España. Esta última reflexión necesita de estudios empíricos que le den un mayor sustento argumentativo, pero en la literatura actual no hay todavía esas indagatorias.

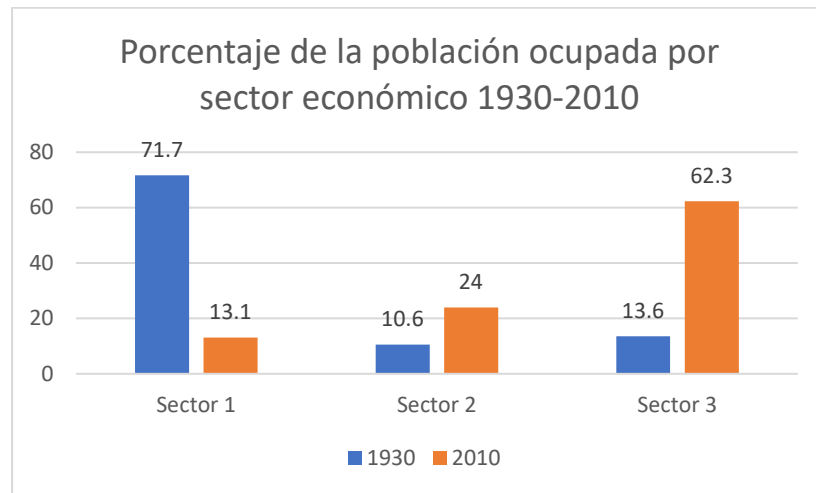
La persistencia y crecimiento de los carpinteros tradicionales en la Ciudad de México en el país independiente da muestra de que el aprendizaje vía maestro-oficial-aprendiz siguió operando ya que no había otro medio para la reproducción del oficio. Hubo esfuerzos por capacitar a los artesanos en sus saberes mediante la creación de escuelas de artes y oficios y por medio del trabajo de organizaciones gubernamentales, pero no tuvieron los logros esperados. Por ejemplo la escuela nacional de artes y oficios, fundada en la ciudad, durante sus 43 años de operación (1872-1915) sólo registró un poco más de 100 alumnos graduados, que eran capacitados más en materias teóricas que prácticas, evidenciando un bajísimo nivel de terminación de estudios así como un alto grado de deserción de los alumnos. (Pérez Toledo, 2021).

4.3 Carpinteros en la Ciudad de México: siglos XX y XXI

A pesar de la transformación industrial seguida en la ciudad a partir de 1880, la fuerza laboral artesana representaba el 37% de los trabajadores, y el 33% para 1910, confirmando que los talleres de ese tipo siguieron operando en el mercado urbano (Lear 2003 citado por Pérez Toledo, 2021:829)

Después de la revolución mexicana la recolección de información económica se reanudó de manera formal hasta 1930, donde a nivel nacional los carpinteros representaban el 9.7% de las personas ocupadas en el sector industrial, pero mostrando ya una tendencia a la baja respecto a décadas anteriores, aunque eran todavía la tercera profesión en importancia, precedida por los molenderos con 11.7% y obreros con el 10.3%. (Zamudio et al., 2015). A partir de 1930 se observa un movimiento de la población ocupada por sectores económicos:

Gráfica 3



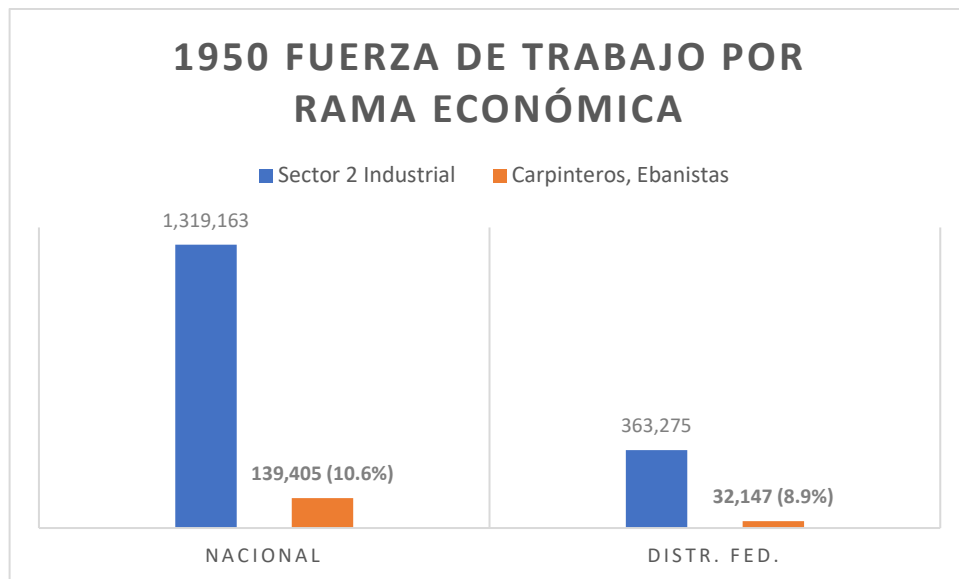
Fuente: Zamudio et al. (2015) con datos del Censo de 1930 y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI 2010

Los trabajadores del sector primario pasan del 71.7% en 1930 al 13.1% en 2010, esa disminución de la población ocupada en actividades primarias es absorbida por el sector secundario que del 10.6% crece al 24% de la población ocupada para esos años, pero principalmente por el sector terciario que de tener el 13.6% en 1930 pasa al 62.3% en 2010. Esos movimientos son producto del crecimiento de una economía capitalista, donde el sector

servicios concentra mayor parte de la ocupación, seguida por la manufactura, y dejando en tercer término a las actividades agro extractivas. (Zamudio et al., 2015).

Para el caso de los carpinteros en 1950 se observa que seguían teniendo la misma importancia relativa de 1930 dentro de la mano de obra del sector secundario a nivel nacional con un 10.6%, y en el Distrito Federal era un poco menor su participación dentro de la fuerza laboral industrial con un 8.9%.

Gráfica 4



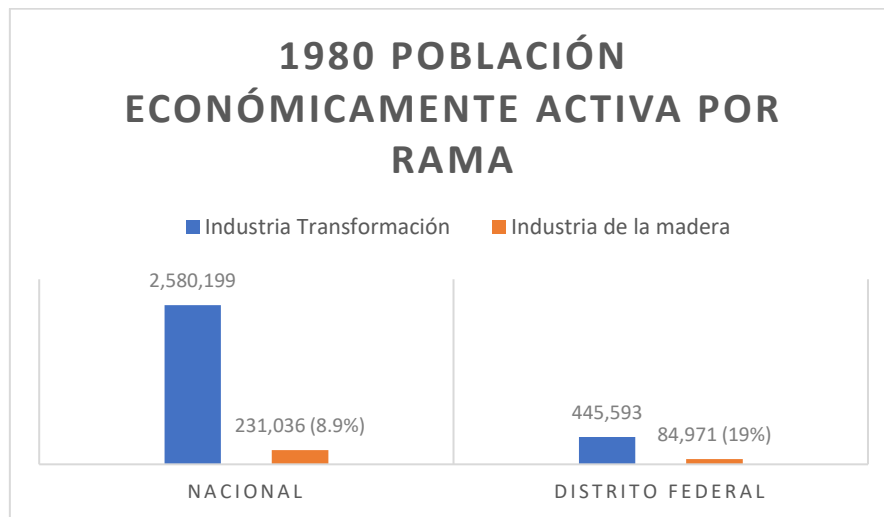
Fuente: Elaboración propia con datos del Séptimo Censo General de Población, Resumen General, Secretaría de Economía, Dir. Gral. de Estadística, México 1953. Los carpinteros estaban agrupados en: “Carpinteros, Ebanistas y otros artesanos que trabajan la madera”, de acuerdo con la clasificación de ese Censo.

Esos 32,147 carpinteros del Distrito Federal (así llamado en ese entonces a la actual Cdmx), representaban el primer lugar a nivel nacional con el 23% de los carpinteros, seguidos por Jalisco con el 8.3%. Nuevo León con 6.5%, Michoacán 5.6% y Estado de México con 5.5%.

Para 1980 hubo cambios en la clasificación de actividades económicas en los censos nacionales, la fuerza de trabajo del censo de 1950 ahora se denominó población económicamente activa (PEA), los tres sectores económicos fueron disgregados, apareciendo el ramo Transformación como el que concentró las actividades manufactureras, por su parte

los carpinteros se clasificaron en tres rubros: (1) Industrias y productos de madera y corcho, excepto muebles, (2) Fabricación de muebles y accesorios, y (3) Industrias y productos de madera no especificados. Por lo que el primer rubro se descartó por no incluir muebles. Así los datos para 1980 son los siguientes:

Gráfica 5



Fuente: Elaboración propia con datos del X Censo General de Población y Vivienda 1980, Inegi, Tabulados Básicos, Vol. 1, C20

A nivel nacional la industria de la madera (rubros 1 y 2 del párrafo anterior) representaron el 8.9% de la PEA de la industria de la Transformación, un porcentaje similar al de veinte años atrás, pero a nivel del Distrito federal, la población ocupada de la industria de la madera significó el 19%, una proporción relativa muy superior al 8.9% de 1950. Esa variación puede explicarse por una cuestión metodológica al clasificar a los trabajadores de esa rama económica, proveniente de los cambios en los censos de 1980.

Lo que sí es destacable, es que el Distrito Federal pierde relevancia en el número de trabajadores de la fabricación de muebles a nivel nacional. Tomando únicamente el rubro de Fabricación de Muebles y accesorios, encontramos que el Estado de México con 15,920 personas tiene el 23.7%, le sigue Jalisco con 8.4%, y Michoacán con el 6.9%. El D.F. que en 1950 era el primer lugar, ahora en 1980 queda en cuarto lugar con sus 3,914 personas y el 5.8% sobre el total nacional. Conviene mencionar que esa cantidad de PEA de la industria del mueble, los 3,914 personas es un número muy bajo de carpinteros comparado con los

34,142 de veinte años antes, lo que contribuye a fortalecer la idea de un error metodológico de clasificación.

Para 2004 los datos a nivel nacional sobre los carpinteros o trabajadores de la industria de la madera muestran que ese segmento económico representaba el 5.9% de la población ocupada en el rubro de Trabajadores industriales, Artesanos y ayudantes. Esa información muestra una tendencia a la baja en la importancia de la industria de la madera como actividad económica, ya que en 1980 representaba el 8.9% sobre la industria de la transformación.

Según un estudio del Inegi para el año 2004, la población dedicada a la industria del madera ascendía a 323,769 personas. De las cuales el 97% eran hombres y tenían una escolaridad promedio de 7.1 años, equivalente al primer año de educación secundaria y sólo el 16% tenía estudios posteriores al grado de secundaria. El 80% de estos trabajadores realizaban actividades de producción de muebles. (INEGI, 2004)

Un estudio similar pero realizado en 2015 mostró que la población dedicada al grupo 7311 del Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)³, denominado: “Carpinteros, ebanistas y cepilladores en la elaboración de productos de madera”, que es el rubro que agrupa a los carpinteros tradicionales, había descendido a 297,197 personas, esto es 26.5 miles de carpinteros menos que los registrados 10 años antes.

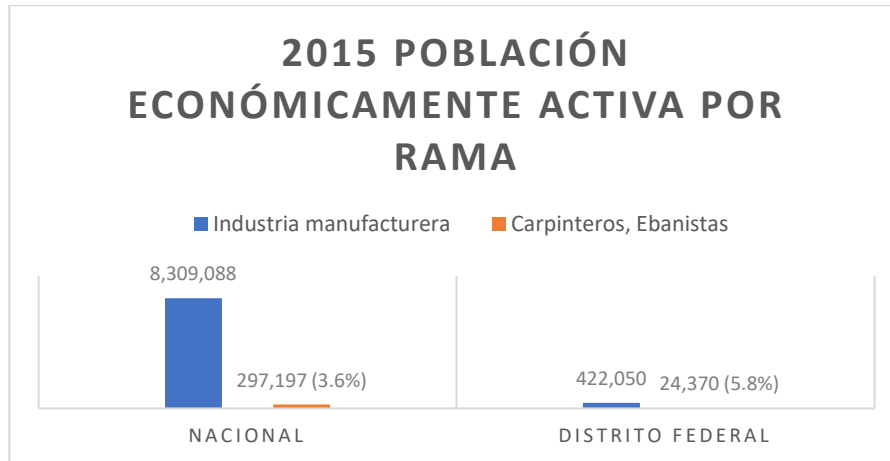
Por rango de edad, ese grupo muestra que es un segmento que en su mayoría tiene una considerable experiencia laboral, ya que de los 35 años en adelante se concentra el 70% de los carpinteros, mientras que el 21% se ubica entre los 25-34 años, y solo el 9% agrupa a los jóvenes carpinteros de menos de 25 años. Su nivel promedio de escolaridad subió un poco respecto a 2004, al ubicarse en los 8.4 años, el 17% tiene educación media superior y sólo el 3.6% cuenta con estudios superiores. En 2015 el 98% de ellos son hombres evidenciando una alta concentración masculina en el oficio.

A nivel local para 2015, el Distrito federal concentró el 8.2% de los carpinteros en el país en con 24, 370 trabajadores, siendo el tercer lugar en importancia, seguido del Estado de México

³ Mecanismo homologado por el INEGI para clasificar las ocupaciones laborales a partir de 2008.

que conservó el primer lugar con 17.3% y Jalisco con el 8.3% en segundo, casi similar a lo que hace 10 años. (INEGI, 2015)

Gráfica 6



Fuente: Elaboración propia con datos del Inegi (2015), y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2015, (ENOE) Inegi. Los carpinteros corresponden al grupo 7311 (SINCO) “Carpinteros, ebanistas y cepilladores en la elaboración de productos de madera”

Los carpinteros y ebanistas a nivel nacional han perdido importancia al bajar su participación relativa al 3.6% sobre el total de la industria manufacturera en 2015, siendo en 1950 el mayor porcentaje con el 10.6%, después en 1980 representaron el 8.9%.

A nivel del Distrito federal esa baja también ha sido evidente: en 1950 el 8.9%, 1980 el 19% (pero ese dato presenta inconsistencia metodológica⁴), y en 2015 el 5.8%.

Para 2021 los carpinteros a nivel nacional (ocupación 7311) se ubicaron en 320 mil personas, creciendo un 7.7% respecto a 2015. Muestran un porcentaje por género del 96% para los hombres, y una escolaridad promedio en 9 años, esto es con la secundaria terminada, lo que implicó un aumento respecto a 2015 de un año más en estudio para el segmento. Los datos para la Cdmx muestran que disminuyeron los carpinteros respecto a 2015 y se ubican en los 22,500 trabajadores, siendo la tercera entidad federativa en importancia detrás del Estado de México (42,200) y Jalisco (30,500). (DataMéxico, 2021)

⁴ Otro factor que abona a la inferencia de la inconsistencia metodológica de ese dato, es la proporción por género en el total de trabajadores de la industria de la madera, donde de los 84,971, el 53.5% son hombres, proporción muy por debajo de los niveles normales de concentración masculina entre los carpinteros, que se ubica entre el 96 y 97%.

Gráfica 7



Fuente: Elaboración propia con datos de DataMéxico (2021) y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2021, (ENOE) INEGI. Los carpinteros corresponden al grupo 7311 (SINCO) “Carpinteros, ebanistas y cepilladores en la elaboración de productos de madera”

Los datos de 2021 confirman la tendencia a la baja de la proporción de los carpinteros dentro de la ocupación en la industria manufacturera, teniendo un 3.4% a nivel nacional y 5.1% a nivel de la Cdmx, esto debido a que los trabajadores de la madera no crecen al ritmo de la población ocupada en resto de la industria de manufacturera. Así en 2021 los carpinteros de la ciudad vieron disminuir su número respecto a 2015 en -7.8%, mientras que la PEA de la industria manufacturera creció en 6.1% en ese periodo.

Cuadro 3

Porcentaje de la fuerza laboral carpintera en la Industria Manufacturera 1950-2021

Año	Nacional	Ciudad de México
1950	10.6%	8.9%
2021	3.4%	5.1%

Fuente: elaboración propia con datos del Séptimo Censo General de Población 1953 y ENOE 2021, INEGI

En 1950 los carpinteros representaban alrededor del 10% de los trabajadores de la industria manufacturera tanto a nivel nacional como local, pero para 2021 esa participación cayó a una tercera parte a nivel del país y a casi la mitad en la Ciudad de México.

Por número de establecimientos para el año 2020, las carpinterías de la ciudad mostraron la siguiente estratificación por tamaño de empresa:

Cuadro 4
Carpinterías en la Cdmx 2020

Tamaño	Carpinterías	Porcentaje/Total
Micro empresas (0-10 personas)	2,430	97.5
Pequeña empresa (11-50 personas)	54	2.2
Mediana empresa (51-250 personas)	7	0.3
Total	2,491	100

Fuente: elaboración propia con datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2020, 09 CDMX, Inegi. (Las carpinterías incluyen las siguientes categorías económicas: 337110 Fabricación de cocinas integrales y muebles modulares, 337210 Fabricación de muebles de oficina y estantería, 337120 Fabricación de muebles, excepto cocinas integrales, muebles modulares y muebles de oficina y estantería, 321999 Fabricación de otros productos de madera, 321993 Fabricación de productos de madera de uso industrial, 321910 Fabricación de productos de madera para la construcción, 811420 Reparación de tapicería de muebles para el hogar).

Casi la totalidad de los establecimientos carpinteros locales son micro empresas, el 97.5%, y esa misma distribución se observa para datos de 10 años antes. Como ya se mencionó en la introducción, esas micro carpinterías representan sólo el 0.6% de las microempresas establecidas en la ciudad para 2020. (INEGI, 2020b)

En síntesis, los carpinteros han ido perdiendo importancia relativa en el mercado urbano en los últimos 70 años, aunque actualmente representan el 5.1% de la fuerza laboral de la industria manufacturera en la ciudad de México, no parece que su tendencia a la baja los lleve a desaparecer, ya que conservan un nicho del mercado de muebles, los elaborados a la medida o sobre diseño, donde las empresas de mayor tamaño y de mejores capacidades tecnológicas no compiten con las micro empresas carpinteras.

V. Mecanismos de Aprendizaje y construcción de CT en micro empresas carpinteras en la ciudad de México.

5.1 Proceso productivo y perfil tecnológico de las carpinterías.

La principal actividad productiva del segmento es la producción de muebles a la medida, o sobre diseño de acuerdo con los requerimientos del cliente, ese es su principal nicho de mercado. El proceso productivo carpintero se realiza en tres etapas:

- (1) **El diseño.** Es la parte inicial donde se trazan las medidas del mueble, se imagina el estilo del mobiliario, se elige el tipo de madera a utilizar, también los accesorios que contendrá el enser. Para esta parte es fundamental la participación del cliente, ya que normalmente de él derivan las necesidades que el artesano intentará satisfacer. La mayoría de las veces el usuario o cliente lleva una imagen del mueble sobre el cual se proyectan las dimensiones, o describe la idea y las especificaciones que se necesita para su mobiliario, y que deben quedar plasmados en un plano o dibujo, a veces elaborado a mano y otras se realiza con la ayuda de computadora y software especializado. En esta primera etapa el uso de equipo de cómputo además de facilitar la elaboración del diseño, identifica a los talleres que avanzan en sus aprendizajes hacia la incorporación de mejoras tecnológicas. Los carpinteros más antiguos o reacios al cambio, cuando deciden incorporar las computadoras en este proceso, buscan apoyarse en personal más joven que tenga mayor facilidad para el aprendizaje de software y equipos computacionales.

Así en la etapa del diseño es mayor el uso del dibujo técnico a mano por parte de los carpinteros tradicionales, mientras los que tiene mayor grado académico normalmente se sirven de los equipos computacionales ya que fueron aprendiendo su uso en las escuelas donde estudiaron, por lo que han sido capacitados en ese aprendizaje.

- (2) **La fabricación.** El artesano se basa en el plano para calcular la cantidad de materia prima o madera a utilizar, así visualiza las piezas y dimensiones para iniciar con el proceso de fabricación mediante la diagramación del corte. Algunas veces en la maderera donde compra la materia prima, se secciona la madera previamente a fin de facilitar el proceso de dimensionamiento. Ya en su taller y usando la herramienta principal del establecimiento, la sierra de mesa o alguna que cumpla esas funciones

(a veces usa una sierra portátil o circular), se realiza todo el proceso de corte en las diferentes secciones del mueble. Posteriormente se lleva a cabo el ensamblaje de la estructura del mueble haciendo uso de varias herramientas y técnicas, donde el adhesivo junto con clavos y tornillos, o técnicas no visibles como el cajón-espiga, taquete, galleta o el más moderno llamado tenón flotante, permiten que el mueble adquiera forma y estructura. En la parte final de esta etapa el artesano realiza la colocación de puertas, rieles para cajones, jaladeras, y la instalación de accesorios o elementos que harán funcional el mobiliario. Esta etapa del proceso productivo es la que consume la mayor cantidad de tiempo, y dependiendo de la complejidad del diseño del enser, puede tomar varios días o incluso algunas semanas su fabricación. La mayor parte o casi la totalidad de la elaboración recae en el maestro carpintero, y en los talleres que cuentan con personal de apoyo, la ayuda permite que los carpinteros se capaciten y se sirvan de la asistencia en algunas partes de esta etapa de elaboración.

- (3) **El terminado.** Es la última parte del proceso, y aquí se lija, se entinta y se prepara el mueble para recibir los materiales de protección, lo que le dará el toque de calidad y durabilidad. Inicialmente se lija el mueble para quitar imperfecciones y abrir los poros de la madera para permitir la fijación de los productos que le darán preservación a la madera, se aplica después un terminado al tinte o natural, y finalmente se da la aplicación de laca, barniz, cera o aceite, materiales que permitirán un adecuado proceso de conservación del mobiliario. Normalmente se practica un proceso de repetición en la aplicación de preservadores para lograr un mejor acabado, y entre mano y mano de aplicación se realiza un asentamiento con lija fina; para un acabado de calidad se acostumbra aplicar 3 o 4 manos de barniz. Es esta fase se utilizan diversas herramientas y técnicas como la aspersion o la aplicación a mano de los preservadores, siendo la aspersion por medio de pistola y compresor de aire la técnica más utilizada.

El perfil tecnológico es el conjunto de rasgos de las personas o empresas que tienen respecto al uso de la tecnología, y tiene dos aspectos: el primero tiene que ver con el uso de una tecnología dada; y el segundo es su propensión hacia la introducción de cambios en la tecnología. Este último aspecto algunos autores le llaman cambio de perfil de competencia

tecnológica, que tiene un sentido de búsqueda de mejores condiciones competitivas en el segmento del mercado donde se mueven las empresas. (Rao, et al., 2004)

El primer aspecto del perfil tecnológico, el uso de la tecnología dada o determinada, le permite a las empresas mantener funcionando sus capacidades productivas, pero sin mejorar su situación competitiva. Así hablamos de una condición de manutención o de supervivencia dentro del mercado. Por otro lado, cuando las empresas procuran introducir cambios técnicos producto de las nuevas tecnologías ofrecida en el mercado, es cuando se mueven en pro de la acumulación de capacidades tecnológicas y eso les permite mejorar sus aspectos competitivos.

El perfil tecnológico está en función del tipo de tecnología que usa principalmente la empresa y se puede clasificar en: (1) **tecnologías base**: son de carácter estandarizado y tradicional, son las que permiten mantener sus capacidades productivas y no contribuyen a generar ventajas competitivas entre los talleres; (2) **tecnologías clave**: estas proporcionan ventajas competitivas entre los carpinteros y marcan el inicio de la diferenciación entre las unidades productivas; (3) **tecnologías de punta**: son las que recién salen de la fase experimentación y son introducidas al mercado con la idea de apresurar las ventajas competitivas; y (4) **tecnologías emergentes**: son las que se encuentran en fase de investigación y son experimentadas sólo por empresas de vanguardia, con el objetivo de otorgar ventaja competitiva en un futuro (Corona y Jaso, 2004).

Para el caso de los carpinteros objeto de la presente investigación, ellos solo utilizan las dos primeras tecnologías (base y clave), siendo la tecnología de punta solo un aspecto referencial que puede marcar el paso hacia una unidad competitiva y de mayor envergadura, propio de empresas de mayor tamaño y recursos como los son las empresas carpinteras mediana y grande; y la tecnología emergente evidentemente no es contemplada en microempresas de este segmento carpintero.

El siguiente cuadro describe las principales herramientas y equipos usados en las carpinterías por tipo de tecnología. Para el estudio de las micro empresas carpinteras tomamos como base la parte “dura” o “hard” de la tecnología como determinante del tipo de esta, y a su vez el perfil tecnológico de una empresa está coligado con el tipo de tecnología predominante y con la disposición de pasar a de un nivel a otro. (Corona y Jaso, 2004)

Cuadro 5
Tipo de tecnología usada en las carpinterías de la Cdmx.

Etapas del proceso productivo	Tipos de tecnología		
	Tecnología base	Tecnología clave	Tecnología de punta*
Diseño	-Dibujo técnico a mano (55%)	Dibujo por computadora y software especializado (35%)	-Animaciones y video 3D
Fabricación	-Uso principal de herramienta manual (20%) -Uso de herramienta eléctrica -Sierras de mesa de auto fabricación (28%) -Ensamble de madera: técnicas tradicionales (adhesivo blanco, clavo, tornillo, taquete, cajón-espiga) 70% -Sin equipo de recolección de polvo (73%)	-Utilización principal de herramienta inalámbrica (8%) -Uso de herramienta eléctrica (72%) -Sierra de mesa de marca (42%) -Ensamble de madera: técnicas modernas (adhesivo especializado, engalletadoras, mini fix, tenón flotante) 30% -Equipos eléctricos de recolección de polvo (27%)	-Corte con equipos computarizados (CNC computer numerical control) -Ensamble semiautomatizado
Terminado	-Lijado mayormente a mano -Aplicación de recubrimientos (tintas, barnices, lacas) base solvente: a mano y por aspersión (88%)	-Lijado con herramienta eléctrica e inalámbrica -Aplicación recubrimientos (tintas, barnices, lacas) base agua: mayormente con sistemas de aspersión (8%)	-Estaciones robotizadas de aplicación de recubrimientos

Elaboración propia en base a la clasificación de tipos de tecnología (Corona y Jaso, 2004) y los resultados de la encuesta y entrevistas a carpinteros. *La tecnología de punta no se aplica a micro empresas carpinteras, solo está disponible para empresas medianas y grandes.

Como se puede observar en el cuadro anterior, la mayoría de los talleres carpinteros utiliza una tecnología base, con porcentajes desde el 88% en la fase de terminado (uso de recubrimientos basa solvente) hasta un 55% en la etapa del diseño.

En la fase del diseño de los muebles y enseres de madera, el 55% de los carpinteros encuestados todavía realiza el dibujo por medios manuales, contra un 35% que ya migraron al uso de equipos de cómputo para la realización de los dibujos e imágenes renderizadas. En esta etapa es donde se observa un mayor avance hacia el uso de tecnología clave, donde ese

porcentaje se ubica en un poco más de la tercera parte de los talleres. El software que más se utiliza es el Autocad y el Sketchup con un 31% de uso por cada uno de ellos.

En la parte de fabricación todavía predomina el uso de herramienta eléctrica en las dos tecnologías base y clave (72%). Esto es debido a que este tipo de herramienta todavía está muy estandarizada dentro de los talleres, y no es posible marcar diferencias a simple vista entre ambos tipos de tecnología, ya que no es lo mismo una herramienta eléctrica de más de 10 años de uso contra una nueva, tanto en su rendimiento como en su sistema de seguridad. Por lo tanto lo que ayuda a marcar las diferencias es el tiempo de vida de la herramienta, mientras sea de adquisición reciente representará más a la tecnología clave, y en la medida que su tiempo de vida sea más prolongado, se ubicará en el área de la tecnología base.

También en esta fase contrasta el uso predominante de herramienta manual en un 20% de los establecimientos (serruchos, martillos formones, desarmadores, etc.) contra el 8% de los talleres que ya se decanta por el uso principal de herramienta inalámbrica (taladros, routers, atornilladores, lijadoras, etc.); sorprende que todavía haya una quinta parte de los carpinteros donde predomina esa tecnología tradicional de los instrumentos manuales versus las herramientas más modernas movidas por energía almacenada en baterías de última generación (ion de litio). Estas herramientas inalámbricas, aparte de dotar de mayor movilidad y productividad al usuario, también incorpora motores más eficientes, más ligeros y sin tanto requerimiento de mantenimiento como los tradicionales eléctricos.

También conviene comentar sobre el uso de las sierras de mesa, que son el alma de los talleres carpinteros. Se puede ver un buen porcentaje de uso de tecnología clave en el uso de esta herramienta, representado por un 42% de los establecimientos donde ya se usan sierras modernas, o de marca, contra un 28% que sigue prefiriendo la auto fabricación de estos instrumentos de corte de madera. Las sierras de marca otorgan mayor precisión en los cortes de material, además de mayores elementos de seguridad a los carpinteros, como los son las guardas de protección para los discos de corte, y adicionan tomas de recolección de aserrín, lo cual contribuye a generar un ambiente más confiable y salubre en los lugares de trabajo. Aunque un 73% de los carpinteros no utiliza regularmente sistemas de recolección de polvo, al menos las nuevas sierras otorgan esa posibilidad de uso.

Por lo que respecta al uso de técnicas de ensamblaje o unión de madera, la tecnología clave sólo se ha difundido en un 30% de los talleres, lo que es un ejemplo de cómo el perfil tecnológico tradicional sigue predominando en estas micro empresas. El ensamblaje tiene dos características importantes: su fuerza y durabilidad, y que debe quedar oculto a la vista o expuesto de manera intencional para efectos de estética y calidad. Se requiere de materiales (adhesivos y dispositivos de unión) así como de técnicas de empalme, que algunas de las utilizadas actualmente tienen registros milenarios. Debido a que algunas de esas técnicas son muy antiguas y siguen estando vigentes, los carpinteros se muestran reticentes a aprender nuevas técnicas o mejoras de las antiguas, ya que implica invertir en herramientas especializadas lo cual implica realizar gastos adicionales (como son la compra de engalletadoras y de routers que producen los barrenos del tenon o espiga flotante). También significa desarrollar nuevos conocimientos para el manejo de esa nueva herramienta, lo cual trae aparejado la asignación de tiempo y recursos destinados para ese fin; y muchas veces el carpintero tradicional no está dispuesto a arriesgar en esta área, por la incertidumbre, la falta de capital y sus bajas capacidades organizativas, que son casi son intuitivas.

También los adhesivos para madera han evolucionado, pasando del tradicional pegamento blanco (resinas alifáticas) a los especializados con mayor fuerza de unión y resistentes a la humedad (resina de polivinilo). Y aquí se destaca que el 63% de los carpinteros sigue utilizando el pegamento tradicional, un 35% utiliza uno de polivinilo mejorado, pero sólo el 2% utiliza los adhesivos especializados; por lo que es de esperar que el uso de los nuevos adhesivos tarde en difundirse entre los talleres carpinteros.

Finalmente en la última etapa del proceso productivo, el terminado observa mayoritariamente un uso de tecnología base, donde el 88% de los carpinteros usan los recubrimientos basados en solvente, contra sólo un 8% de los que ya migraron hacia la utilización de tintas y barnices base agua. La tecnología moderna procura disminuir la utilización de componentes de mayor impacto al medio ambiente, como los son los productos que generan vapores orgánicos derivados del petróleo, pero debido a que los recubrimientos base agua son actualmente más caros que los tradicionales, su generalización no se ha dado de manera importante entre los artesanos de la madera.

En resumen podemos ver que el perfil tecnológico base o tradicional predomina en el segmento micro empresarial carpintero encuestado, con porcentajes de 55% en la fase de diseño, 70% en la fabricación, y cerca del 90% en la etapa del terminado. Sin embargo en algunas áreas se ve un movimiento alentador hacia el uso de tecnología clave, destacando el uso de computadora y software especializado en el diseño de muebles (35%), el uso de técnicas modernas de ensamblaje (30%) y la utilización de equipos recolectores de polvo para herramientas (27%). La tendencia de moverse hacia tecnologías clave, aunque no sea tan marcada, contribuye en alguna medida a la construcción de capacidades tecnológicas, ya que permite la introducción de nuevas tecnologías ofrecidas en el mercado, lo que induce también a fomentar nuevos procesos de aprendizaje.

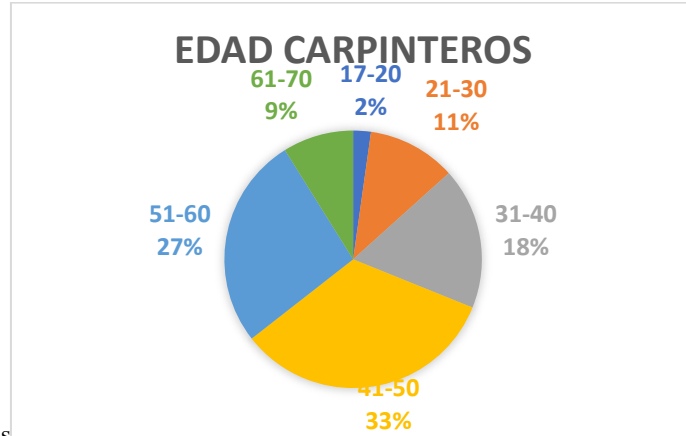
En los siguientes apartados de este capítulo, se presentarán los resultados obtenidos por la encuesta en los seis mecanismos de aprendizaje, buscando comprender cuál es el papel de esos mecanismos en la conformación del conocimiento técnico de los artesanos urbanos. También se hará referencia a los hallazgos principales que las entrevistas ofrecieron en el análisis de esos mecanismos de aprendizaje.

5.2 Aprendizaje por operación.

Este mecanismo es resultado de las tareas comunes de producción dentro de los talleres, se da casi de forma natural y sin destinar recursos específicos para su desarrollo (Bell, 1984). Y aunque el aprendizaje se genera de manera rápida al efectuar las labores productivas propias del oficio, su curva de crecimiento alcanza su máximo y tiende a estabilizarse a menos que los subsiguientes mecanismos contribuyan a darle sustento.

La carpintería es una actividad económica tradicional, que demanda dedicar años de experiencia para conocer y desarrollarse en el oficio de la transformación de la madera. Entre los carpinteros encuestados el promedio de edad es de 45 años, siendo el grupo de 41-50 años el que concentra el 33%, le sigue con 27% el grupo de 51-60 años y el mayor de 61-70 años tiene el 9%. Sumando los carpinteros mayores a 40 años se observa que son el 69%. Los carpinteros jóvenes o menores a 30 años agrupan sólo el 13%, mientras el restante 18% se ubica entre el segmento de 31-40 años.

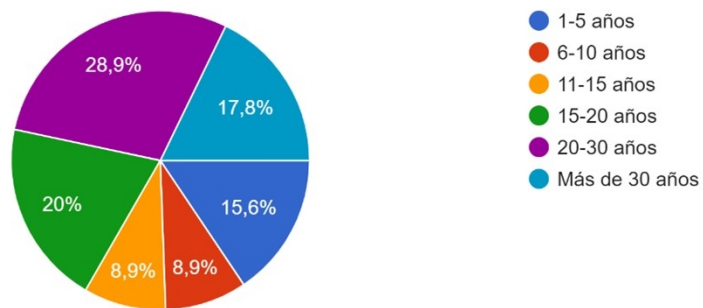
Gráfica 8



Fuente: Encuesta a carpinteros

Gráfica 9

Años dedicándose a la carpintería



Fuente: Encuesta a carpinteros

Además de mostrar que los carpinteros son un grupo de edad madura, se observa que el 67% de ellos tiene más de 15 años de experiencia en el oficio, (el segmento de 15-20 años de experiencia agrupó el 20%, el de 20-30 años concentró el 29%, y los carpinteros con más de 30 años de antigüedad el 18%). Pero existe un grupo nuevo que se abre camino en ese oficio con hasta cinco años de práctica y representa actualmente cerca del 16%. (Gráfica 9)

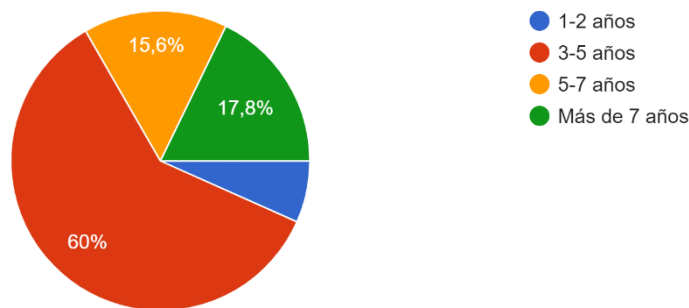
En síntesis, los carpinteros mayores de 40 años y con más de 15 años de experiencia concentran las dos terceras partes de los encuestados, mostrando que son un grupo artesanal urbano donde la pericia adquirida con el tiempo de práctica es un signo propio del oficio.

Respecto a la forma en que aprendieron el oficio, el 67% respondió que fue trabajando en un taller de carpintería, el 11% tomando algún curso, el 22% capacitándose por su cuenta (de este último un 13% por la vía de la capacitación por internet). También se destacan algunas formas diferentes de aprendizaje, (24%) entre las que están el aprendizaje en casa al ser un oficio familiar, y alguno comentó que aprendió cuando estuvo a cargo de carpinteros al trabajar en una constructora, y otro por gusto personal al aprender el oficio para hacer sus propios muebles. (Los porcentajes no suman 100%, ya que se solicitó respuesta de varias opciones para medir la tendencia.)

De esa manera el aprendizaje tradicional del oficio vía maestro-aprendiz sigue siendo mayoritario en el gremio (dos terceras partes lo avala), pero algunas formas diferentes como la capacitación formal por cursos, el autoaprendizaje por materiales impresos o la enseñanza por medio del internet aparecen como contribuyentes a la reproducción del oficio carpintero.

Cuando se les consultó sobre el tiempo adecuado para formarse como carpintero, el 60% contestó que de 3-5 años, el 16% que de 5-7 años y el 18% consideró que inclusive más de 7 años es lo ideal. Se deduce que ellos aluden a que es un oficio que requiere al menos 3 años de capacitación para aprender lo básico del oficio, pero algunos años más de formación capacitan de mejor manera al aprendiz.

Gráfica 10
Tiempo para formarse como carpintero



Fuente: Encuesta a carpinteros

El 48% de ellos estuvieron trabajando hasta 5 años en un taller previamente a independizarse, el 28% estuvieron de 6 a 10 años y el 23% estuvo de ayudante más de 10 años antes de emprender su propio negocio. Esos años de aprendizaje son similares a los mencionados

anteriormente en el capítulo IV, donde los aprendices del otrora gremio carpintero estaban 4 años en la etapa inicial, después de ese periodo podían pasar a ser oficiales, y se podían independizar a partir de ciclos mayores a los 5 años. Ahora sin regulación gremial es posible tener emprendimientos a partir de los 3 años de aprendizaje, donde ya se sabe lo básico de carpintería, pero como mencionan los maestros carpinteros, a partir de 5 años parece un tiempo más adecuado.

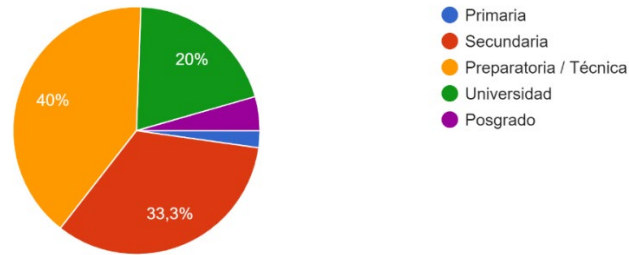
El tiempo de experiencia de los ayudantes de los talleres actuales parece indicar que los 5 años de práctica marca un punto de inflexión, ya que el 60% del personal auxiliar se concentra allí, mientras que un 20% tiene de 6-10 años y el restante 20% ostenta más de 10 años de antigüedad. De donde se infiere que el lapso de 5 años es determinante para el tiempo de aprendizaje y abre la posibilidad de emprendimiento o la continuidad en la ayudantía.

Por otro lado, los productos que se fabrican son esencialmente muebles, el 98% lo avaló, entre los que destacan por relevancia: closets, cocinas, comedores, libreros y escritorios; y en menor grado las recámaras. Y esos muebles son elaborados a petición del cliente, un 60% contestó que siempre el cliente hace la petición y un 40% dijo que la mayoría de las veces el cliente los solicita. Ambos porcentajes suman el 100%, de esa manera se confirma que los carpinteros urbanos trabajan básicamente sobre pedido.

En base a los datos del INEGI (2020b), el 98% de estos talleres están clasificados como microempresas (hasta 10 personas laborando), pero de acuerdo con la encuesta son establecimientos mayoritariamente de un dueño y un ayudante. Cuando se les preguntó sobre cuántas personas laboran en el taller, el 30% contestó que sólo una persona trabaja, el 45% que 2 personas laboran, y un 23% que el taller lo conforman de 3-5 personas, y el 2% entre 5 y 10 personas. Esto es, el 75% se compone de talleres de 2 personas, apoyando la idea de que la producción carpintera urbana es mayoritariamente de tipo artesanal, donde principalmente, un solo artesano con la asistencia de un ayudante es el que elabora los muebles que se producen en estos establecimientos.

La escolaridad de los carpinteros a nivel nacional se ubica en promedio al nivel secundaria (en 2005 7 años de estudio, en 2015 8 años, y en 2021 sube a 9 años de preparación). La encuesta mostró un nivel más alto de preparación académica entre los carpinteros de la ciudad:

Gráfica 11
Escolaridad de los carpinteros



Fuente: Encuesta a carpinteros

Donde el 40% tiene estudios de preparatoria/técnica, y el 20% registra estudios universitarios, incluso un 4% con posgrado (Gráfica 11).

Esto es casi dos terceras partes tienen estudios medio superior en adelante. Destacan entre los que tienen estudios universitarios la arquitectura, el diseño industrial y la ingeniería. Pero a pesar de tener un nivel de escolaridad por encima de lo observado a nivel nacional, un 29% de los carpinteros no se dedica exclusivamente al oficio y tiene algunas actividades productivas complementarias. Entre sus otras actividades se encuentran: Diseño arquitectónico y docencia entre los universitarios, y múltiples oficios como electricidad, plomería, vidrio, herrería, ventas, entre los carpinteros con menor preparación académica.

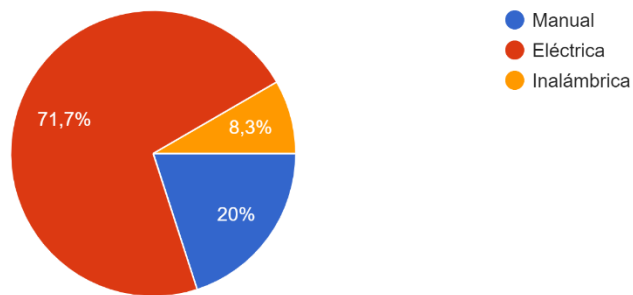
En conclusión se observa que el aprendizaje por operación es un mecanismo importante para este oficio, donde la vía tradicional histórica maestro-aprendiz sigue teniendo predominancia para la reproducción del oficio, pero la complementan otras formas como el autoaprendizaje y la enseñanza por medios digitales (cursos y capacitación por internet). Asimismo el tiempo de experiencia contribuye de manera fundamental a este mecanismo de aprendizaje.

5.3 Aprendizaje por el cambio

La mayoría de los carpinteros realiza todo el proceso de producción dentro de sus talleres, en sus tres etapas (diseño, fabricación y terminado). Sólo en el diseño, el 10% mencionó que no se realiza en su taller, pero que este lo proporciona el cliente. Sin embargo, en más de la mitad de los talleres el diseño se realiza por dibujo técnico a mano (55%), y en el restante 35% si se lleva a cabo por computadora, con programas como Autocad, Sketchup o CorelDraw entre los más utilizados. Aún se observa que el uso de computadora no es

mayoritario para realizar el diseño de los muebles, lo que nos habla de que son un segmento que todavía le cuesta introducir cambios para mejorar sus procesos. En la entrevista A se comentó que algunos carpinteros no aprendieron de jóvenes el uso de la computadora, por lo que ahora les es difícil ese aprendizaje, aunque reconocen que es necesario introducir esas mejoras.

Gráfica 12
Tipo de herramienta utilizada principalmente en la producción



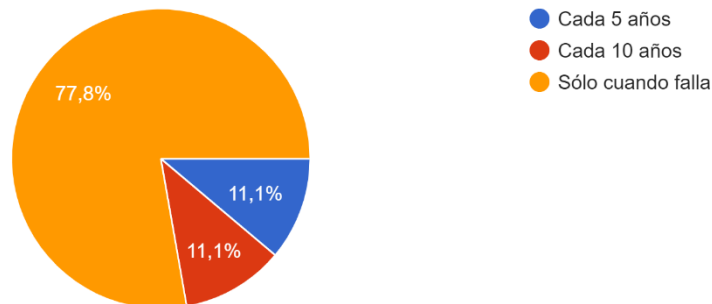
Fuente: Encuesta a carpinteros

Para la fabricación del mobiliario, un 20% de los carpinteros utiliza principalmente herramienta manual, un 72% herramienta eléctrica y sólo un 8% utiliza los equipos inalámbricos. Llama la atención el uso en un 20% de los talleres de equipo manual, pero más el bajo nivel de la utilización de la herramienta más moderna como lo es la de tipo inalámbrica, con menos del 10% de los talleres. Esos equipos incrementan la productividad al hacer más ágil los procesos de fabricación y al contribuir a la movilidad de la herramienta se depende menos de las tomas y las extensiones eléctricas para realizar los trabajos. Además al tener la tecnología más actual esa herramienta es más precisa y funcional. La herramienta inalámbrica utiliza las baterías de ion de litio que otorgan buena duración así como largos ciclos de carga; además ofrece dos tipos de motores: (1) el tradicional de carbones y (2) el motor sin carbones o escobillas (brushless), este último es más eficiente, más ligero y sin mantenimiento, inclusive tiene un menor impacto al medio ambiente al eliminar los riesgos de las chispas producidas al encenderse continuamente, y reduce la emisión de polvo proveniente del desgaste del grafito de los carbones de los motores convencionales, al

controlar su rotación de manera electrónica. Algunos carpinteros lo que argumentan en contra del uso de equipo inalámbrico, es su mayor costo inicial comparado con la herramienta manual y eléctrica. Pero una vez que la prueban ya no vuelven a usar las herramientas anteriores, concluyen quienes han empezado a usar esta tecnología más nueva (entrevista A).

Respecto a programas de renovación de maquinaria y equipo, el 78% sólo cambia sus equipos cuando estos fallan, y pocos talleres tienen programados cambios periódicos (Gráfica 13).

Gráfica 13
¿Cada cuándo cambia su equipo y herramienta?



Fuente: Encuesta a carpinteros

Eso nos habla de que es un segmento productivo que no acumula suficiente capital para tener programas de renovación programada de equipos, aun cuando reconocen los beneficios de la herramienta moderna, consideran que no hay suficiente ganancia para invertir en equipos nuevos, y comentaron en las entrevistas, que se enfocan en dar mantenimiento preventivo a sus herramientas fin de retrasar los cambios por fallas en los equipos (entrevista A y B).

Por lo que toca a las técnicas de ensamblaje de madera, los carpinteros se centran en las más tradicionales como son el uso de adhesivo junto con clavos, tornillos, taquetes y el ensamble tipo cajón-espiga. Mientras que el uso de técnicas que requieren herramientas modernas como son el minifix, la galleta y la espiga flotante no son tan utilizados. También el uso mayoritario del adhesivo tradicional blanco de uso general (un 63% lo usa) por encima del especializado en carpintería (35%) el llamado “amarillo carpintero”, y tan sólo el 2% utiliza los adhesivos importados que son específicos para ciertos tipos de enseres, como los resistentes a la humedad y los calificados especialmente hacia a la fabricación de muebles

con recubierta plástica (melamina). También el uso mayoritario de barnices tradicionales base solvente sobre los ecológicos base agua, confirma que el aprendizaje por el cambio no es una característica propia de este oficio. Además de la contribución hacia la carga sobre el medio ambiente, el uso de recubrimientos base agua ayuda a mejorar las condiciones de salud de los carpinteros al reducir la aspiración de vapores nocivos. Un 88% declara usar los barnices base solvente y sólo un 8% utiliza los de base agua.

Otro elemento que tiene poco uso es la utilización de sistemas de recolección de polvo o aserrín conectado a la herramienta, donde el 73% respondió que no lo utiliza. Esos equipos contribuyen a mejorar las condiciones de salud de los carpinteros además de mejorar la calidad de los terminados del mobiliario, al tener un establecimiento con menores residuos flotando en el aire.

Todo eso nos dice que respecto al aprendizaje por el cambio, todavía este sector carpintero no avanza lo suficiente para mejorar sus capacidades tecnológicas, y es necesario aprovechar las ventajas que da el conocer ampliamente las nuevas técnicas y el manejo de la moderna herramienta carpintera, que es introducida continuamente al mercado por los grandes proveedores de equipo e insumos.

Finalmente se les preguntó sobre las mejoras a lo largo de sus años como carpinteros en tres áreas: mejoras de productos, mejoras en las técnicas y mejoras en adaptaciones de equipo. En las tres áreas respondieron afirmativamente, aunque donde se concentraron las respuestas fueron en nuevas técnicas o mejora en procesos con 73% y en las otras dos (productos y adaptaciones) el 50% dijo haber realizado esas mejoras (no suma 100% debido a la posibilidad de contestar en varias opciones). Entre las mejoras en proceso mencionaron: mejoría en técnicas de ensamble, elaboración de plantillas para hacer procesos repetitivos, aprendizaje de nuevas técnicas de barnizado, incorporación de colectores de polvo y renovación de equipo más moderno. En la adaptación de equipo se mencionó la incorporación de mesas de trabajo integrales con sierra de mesa y equipos de corte rotativo, estaciones de trabajo multi herramienta con sierras de inglete y de banda, y la inclusión de equipo inalámbrico, entre las principales. En las mejoras de producto comentaron que fueron en respuesta a nuevos diseños solicitados por sus clientes.

En resumen, podemos observar mejoras de tipo incremental y de proceso, que aunque son menores, para cada taller que las implemente resulta en un buen logro, aunque para el gremio en general todavía no se perciben como innovaciones que induzcan a una mejoría en sus capacidades tecnológicas, ya que no se han difundido en la mayoría de los talleres.

5.4 Aprendizaje por retroalimentación

Este tipo de aprendizaje tiene que ver con procesos que registran, revisan e interpretan la experiencia de aprendizaje de los mecanismos anteriores. Se pueden concretizar en manuales de enseñanza y sistemas de control de calidad, donde en esencia el conocimiento adquirido se registra de manera escrita para retroalimentar los procesos de aprendizaje al interior de los talleres.

Para estudiar este mecanismo se les preguntó a los carpinteros si ¿tiene algún manual para el uso de herramientas o procedimientos de carpintería?, a lo cual el 70% contestó negativamente.

La siguiente pregunta fue si ¿tiene algunos manuales o registros por escrito para compartir la enseñanza de carpintería a su personal?, y la respuesta negativa llegó al 80% de los encuestados.

Finalmente se les consultó si ¿tiene algún sistema de control de calidad de la producción?, alcanzando un 38% de respuesta positiva. Parece que en el caso de esta última pregunta al no enfatizar si ese control tenía registros por escrito, la respuesta positiva fue más alta que en las preguntas anteriores. No se duda que el control de calidad lo maneje de manera personal el maestro carpintero, pero si no se llevan controles por escrito de los mecanismos de calidad, esa enseñanza no podrá distribuirse de manera explícita entre los demás integrantes del taller, y de esa manera se limita el flujo de información al interior de los talleres.

Lo que parece evidente es que este tercer mecanismo de aprendizaje descansa en el avance de los dos anteriores. El mecanismo basado en la operación ya vimos que tiene una gran incidencia en la formación de conocimiento técnico al interior de los talleres, pero el mecanismo por el cambio todavía tiene mucho que avanzar para incidir en mejores capacidades tecnológicas, por lo que este último mecanismo por retroalimentación necesita apoyarse en la difusión y extensión del anterior. También el hecho de que dejen un registro

por escrito de la retroalimentación puede contribuir a la disminución de los procesos de olvido propios de los saberes tradicionales. Incluso un maestro carpintero comentó en su entrevista que es necesario mejorar en esta área, ya que dejando registros por escrito de las técnicas de fabricación o de mejoras en la calidad, se olvida menos que si se descansa sólo en la memoria del carpintero (entrevista A).

5.5 Aprendizaje por capacitación.

Ya se comentó que este mecanismo como fuente de aprendizaje tecnológico es más importante que el aprendizaje basado en la operación (Bell, 1984), así la capacitación se convierte en un mecanismo activo y explícito en el proceso de aprendizaje. La capacitación puede provenir mediante el otorgamiento de cursos ya sea al interior del taller o los que se ofrecen de manera externa, de esa manera el personal que se ha capacitado por este medio, puede influir mediante la difusión del nuevo conocimiento adquirido o por la imitación de los otros trabajadores que observen los procesos de producción, y así se pueden mejorar las capacidades de aprendizaje al interior de los talleres.

Sin embargo, por lo que toca a los talleres carpinteros objeto de la encuesta, la capacitación por operación o el tiempo de práctica es vista como la más importante, le sigue en importancia el conocimiento teórico y al último la educación previa de los carpinteros y ayudantes.

Sólo el 28% de los carpinteros maestros y dueños, acostumbra tomar cursos de capacitación externos, resaltando las temáticas sobre manejo de equipo y herramienta con el 58% y un 42% sobre carpintería en general. Normalmente son ofrecidos estos cursos por los proveedores de madera y de herramienta.

Otro elemento de la capacitación externa que los carpinteros aprovechan es la asistencia técnica de los proveedores de materia prima y de maquinaria y equipo. El 55% manifestó que recurre a ese apoyo de manera regular y un 33% que no acostumbra pedir asistencia a sus proveedores. Ese apoyo lo solicitan por medio de llamadas telefónicas a los números de servicio técnico de los fabricantes o por medio de preguntas a los representantes de marca cuando están presentes en las tiendas mayoristas. Mientras que dentro del 33% que no gusta recurrir a la asistencia técnica otorgada por los proveedores, se argumentó que es suficiente

con la información que se provee con los manuales de uso de las herramientas apoyados con la experiencia que tienen en el manejo de materiales y equipo.

Respecto a este mecanismo de aprendizaje por capacitación, me parece que debe profundizarse en su uso, ya que solo un poco más de la mitad de los carpinteros (55%) recurre al aprovechamiento de la información técnica que ofrecen los proveedores, además sólo el 28% de los maestros de taller acostumbran tomar curso de capacitación externos.

Es conveniente enfatizar que en esta micro industria carpintera se depende de los proveedores para propiciar el cambio técnico, ya que los carpinteros se ubican dentro del sector de la producción tradicional manufacturera (Bell y Pavitt, 1995:80). Son los fabricantes de herramientas, los proveedores de insumos como maderas de ingeniería, adhesivos y barnices, así como los proveedores de accesorios (herrajes, bisagras, rieles para cajones, etc.) los que dominan los procesos innovativos de la industria, normalmente introducidos por sus departamentos de I+D, ya que son empresas globales las que controlan el mercado de herramientas e insumos. Y los carpinteros locales al adquirir sus productos se benefician de esos cambios, pero lo hacen de manera muy gradual y lenta, no aprovechando cabalmente las mejoras introducidas al mercado.

Entre los factores que limitan un mejor aprovechamiento de este mecanismo, es la falta de recursos económicos dedicados a este tipo de aprendizaje. Ya se comentó que a diferencia del mecanismo por operación, en este por capacitación, hay que ser intencionales y dedicar un gasto recurrente para beneficiarse de este mecanismo. Los carpinteros por ser empresas más de tipo de subsistencia que empresas en crecimiento, no tienen los recursos suficientes para aprovechar los mecanismos de aprendizaje que requieren un gasto intencional y descansan más en mecanismos como la operación donde la asignación de recursos no implique un gasto dedicado. Otro factor es la resistencia al cambio, en parte propiciada por ser un segmento económico muy tradicional, donde el aprendizaje se apoya principalmente en formas de transmisión de conocimientos por operación, donde para ellos es más importante el tiempo de práctica que las habilidades adquiridas por capacitación adicional, o la preparación previa.

5.6 Aprendizaje por contratación.

Este mecanismo busca aprovechar los flujos de conocimiento externo, encarnados en personal capacitado externamente y que venga a trabajar dentro de la empresa a fin de propiciar mejores aprendizajes al combinar los flujos de conocimiento internos y externos. Esta forma es útil cuando se contratan trabajadores altamente calificados, así las empresas apresuran el uso de conocimiento útil externo en sus procesos productivos internos. (Bell, 1984; Bell y Pavitt, 1995)

Para el 30% de los encuestados este tipo de mecanismo de aprendizaje no aplica, ya que en esa casi tercera parte de los talleres solo labora el maestro carpintero sin ayudantes.

En el 45% de los talleres trabajan el dueño y 1 ayudante, en el 23% se ocupan de 3-5 personas, y sólo en el 2% laboran de 6-10 individuos. Esto es, en el 70% de las carpinterías existe personal de apoyo, al menos representado por un empleado.

Se les preguntó en la encuesta que del personal que labora en el taller, ¿cuántos habían aprendido dentro del taller y cuántos se instruyeron fuera del taller?, resultando en un 40% los trabajadores capacitados al interior del taller, y un 60% los llegaron ya conociendo el oficio de carpintería. Eso a primera vista ofrecería un buen panorama sobre el aprovechamiento del mecanismo por contratación. Pero debemos tomar en cuenta que la mayoría del personal de apoyo solo cuenta con educación secundaria, y llegan como aprendices o como ayudantes, no son contratados como personal calificado, por lo que la incidencia del mecanismo de aprendizaje por contratación tiene poco aprovechamiento en el mejoramiento de las capacidades tecnológicas del segmento.

Durante las entrevistas se pudo profundizar sobre el uso de este mecanismo. En la entrevista A, el dueño se formó en una escuela técnica de ebanistería, donde obtuvo su certificado, después incursionó como especie de socio en un proyecto productivo con alguno de sus profesores, posteriormente adquirió mayor experiencia al trabajar en una fábrica de muebles, para finalmente realizar su propio emprendimiento. Comentó que en su taller trabajan tres personas, pero más bien son como socios, uno de ellos es familiar del maestro carpintero y maneja los programas de diseño por computadora, el otro también tiene mucha experiencia en carpintería. Pero no están todo el tiempo los tres carpinteros en el taller, sólo cuando lo

amerita el trabajo o cuando van a instalar los productos al lugar de la entrega, por eso actúan como especie de socios, donde el dueño les comparte parte de su ganancia. Cuando se necesita algún ayudante lo contratan adicionalmente y de manera temporal, por lo que es necesario que sepa lo suficiente como ayudante general para apoyar los trabajos, y no buscan un trabajador que tenga conocimiento especializado en carpintería.

En ese caso no se aprovecha del todo el mecanismo de aprendizaje por contratación. Se puede beneficiar el taller cuando se contratan a trabajadores especializados, ya que aportan conocimientos que han adquirido por fuera del taller; pero al ser personal eventual que no labora de manera permanente, su aporte para mejorar las capacidades de la microempresa es parcial y no hay un progreso permanente de aprendizaje. Para el caso de la contratación temporal del personal no calificado solo hay una colaboración o asistencia para terminar algún trabajo que supere las capacidades normales del dueño del establecimiento. En ambas contrataciones, solo se incrementan las capacidades de producción del taller pero sólo de manera temporal.

Para el caso de la entrevista B, el dueño de la carpintería tiene formación universitaria en el área de Diseño Industrial, donde aprendió las bases de la carpintería pero con una proyección diferente, ya que además del conocimiento básico en la industria de la madera, recibió capacitación en otras áreas como: gestión y administración, y fabricación en diferentes materiales entre ellos los metales, y los plásticos. Este dueño del taller trabaja normalmente él solo, y algunas veces requiere contratar a algún trabajador de manera eventual. Comentó que en esos casos se decanta por una persona que sea ayudante general, que tenga conocimiento básico de herramientas y materiales, incluso dijo que ese trabajador eventual puede no tener conocimientos en carpintería, aun así le es útil para cuando la demanda de trabajo le excede sus capacidades de producción normales.

Aquí se ha planteado la idea de que el mecanismo de contratación funciona mejor cuando la contratación de personal se basa en la incorporación de personal calificado, que encarne nuevos conocimientos generados al exterior de las firmas. De esos dos casos, expuestos por las entrevistas A y B, se desprende una conclusión tentativa que apoya la idea anterior de que si no se contrata personal más preparado, este mecanismo no contribuye a mejorar el aprendizaje al interior de las micro empresas carpinteras. Para que sea útil al desarrollo de

las capacidades productivas en el corto plazo, y pueda incidir a mediano plazo en la construcción de mejores capacidades tecnológicas que permitan a los talleres carpinteros aprovechar los cambios técnicos producidos por los fabricantes de herramientas y proveedores de insumos, este mecanismo debe estar enfocado en la contratación de personal calificado.

5.7 Aprendizaje por búsqueda.

El último mecanismo de aprendizaje propuesto por Bell (1984) es la búsqueda del flujo de información técnica proveniente del exterior. Plantea aumentar la capacidad técnica de las microempresas al adquirir flujo de “conocimiento incorpóreo”, en contraparte al “conocimiento encarnado” en los trabajadores calificados que se pueden incorporar como fuerza de trabajo. Este mecanismo requiere un esfuerzo dedicado por parte de las empresas en la búsqueda de ese flujo de información, así como la asignación de recursos.

La encuesta buscó encontrar las formas en que las carpinterías realizaban esa búsqueda mediante el uso del internet para capacitarse, la pertenencia a grupos sociales vía web de capacitación, la asistencia a ferias de proveedores, la retroalimentación de los clientes, y finalmente si habían recibido algún apoyo gubernamental que pudieran dedicarlo a mejorar su aprendizaje.

El 83% de los encuestados reporta que usa internet como fuente de información para mejorar su conocimiento en carpintería. Es utilizado mayoritariamente para capacitarse en diseño y para la búsqueda de información sobre equipo, herramientas y materiales. Le sigue en orden de importancia la capacitación en producción y en terminados; finalmente el internet se usa en menor importancia para ampliar la cartera de clientes.

Conviene recordar que para la etapa del diseño, la mayoría de los carpinteros utiliza como herramienta el dibujo técnico a mano, y el uso de cómputo y software especializado sólo un 35% lo usa, lo que implica que el empleo de los equipos computacionales se ubica solo en alrededor de una tercera parte de los talleres. Entonces para el aprovechamiento de la red informática los carpinteros utilizan mayormente la conexión móvil como lo son los celulares. Esta inferencia es reforzada por el hecho que los equipos de cómputo no se encontraban a la

vista en los establecimientos carpinteros visitados al realizar las encuestas de manera personal.

Aun cuando el internet es usado como fuente de información en las tres etapas del proceso productivo carpintero, en la parte del diseño es más recurrente su utilización. La búsqueda de nuevas tendencias en muebles, así como de imágenes de estilos que el cliente pueda elegir para los pedidos, les facilita el proceso de bocetar y mediante la imitación se ayuda a plasmar las ideas del cliente y se facilita el diseño inicial de los mobiliarios. Otra forma de uso es mediante los cursos de manejo de software sobre diseño de muebles que se ofrecen de manera gratuita en internet, en la entrevista B, el carpintero comentó que hace uso de esas herramientas y le ayudan a profundizar en el manejo del software especialmente en los programas 3D y de renderización de planos, lo cual le permite ofrecer al cliente imágenes virtuales muy realistas de la proyección del mobiliario.

En las partes de fabricación y terminado, en la web existen videos donde carpinteros muestran de manera detallada cómo elaboran sus proyectos, y se observa paso a paso desde el proceso de corte de material, el ensamblado, hasta el acabado de su muebles o enseres. De esa manera es como asistir a un curso de carpintería de manera virtual, según lo describió el entrevistado A.

La red informática es muy útil para la búsqueda de herramientas y materiales para los carpinteros. Acceden de manera rápida y confiable a la oferta de los proveedores y pueden comparar precios y calidades de sus artículos. También pueden acceder a la biblioteca de videos que circulan por la red de los personajes influyentes que realizan demostraciones de herramientas, tanto en las descripciones detalladas de los equipos como de pruebas en procesos productivos, y de esa manera se facilita la toma de decisión de compra de la herramienta adecuada. El entrevistado B consideró que los videos demostrativos de los influyentes en redes sociales son más útiles que los videos oficiales que realizan los proveedores de equipo, ya que los primeros no pertenecen a alguna compañía fabricante, por lo que su opinión parece ser más objetiva, y en muchos casos hasta hacen un comparativo de herramientas similares pero de distintas marcas ofrecidas en el mercado, ayudando a la elección para adquirir el mejor equipo de acuerdo a las necesidades y recursos de cada carpintero.

Finalmente el menor aprovechamiento del internet se observó en la búsqueda de clientes para los carpinteros, donde sólo la mitad de los que usan la red informática dijeron que se sirven de tal herramienta para intentar ampliar su cartera de clientes.

Sólo el 20% de los encuestados que utilizan la red como fuente de información dijeron que pertenecen a alguna red social o canales de videos de manera formal. Entre los que destacan los canales demostrativos de herramientas y las páginas de Facebook que agrupan a carpinteros donde comparten experiencias, o lo utilizan como medio de compra venta de equipo.

También se les consultó sobre si acuden a ferias de exposición de herramientas como medio de información técnica, y solo el 15% contestó afirmativamente. Los eventos a los que han asistido no son exclusivos de carpinteros, sino que agrupan distribuidores diversos de herramienta y maquinaria, y en algunos casos fabricantes de muebles. De esto se deduce que este canal de información no está muy difundido entre los carpinteros encuestados.

Respecto al flujo de información que proviene de los clientes, se les consultó sobre el seguimiento que dan a sus compradores, en cuanto a servicio postventa. El 64% respondió que sí les dan atención por medio de llamadas y visitas cuando son requeridos. Un 25% dijo que sólo los atienden en caso de requerir alguna garantía en los muebles, y el restante 11% contestó que no les da atención postventa.

Los carpinteros que regularmente dan seguimiento a sus clientes dijeron que han recibido sugerencias principalmente sobre el diseño, en algunas ocasiones sobre el terminado, y en menor medida sobre la fabricación. El consumidor de muebles normalmente se fija en la apariencia del enser, tanto en su diseño como en el acabado que tiene, por eso resulta lógico que las sugerencias hacia el carpintero estén enfocadas en ambos aspectos. En lo que toca a las sugerencias sobre la fabricación, al comprador no le es tan visible ese proceso, ya que normalmente las técnicas de ensamblado quedan ocultas a la vista del consumidor, por lo que no tendría mucho que opinar al respecto.

Las entrevistas esclarecieron un poco la visión que tiene el carpintero del papel del cliente en la generación de un flujo de información externa que contribuya a mejorar los procesos de aprendizaje al interior de los talleres. Ambos entrevistados (A y B) comentaron que siempre

hay tensión en la relación postventa, ya que el cliente normalmente pide garantía al carpintero por algún mal funcionamiento del mueble, y el carpintero piensa que esas posibles fallas radican en un mal uso por parte del usuario, entonces la negociación de esa garantía y posible conflicto de interés cliente-productor influye para que el carpintero no aproveche ese flujo de información que proviene del cliente, y que constituye una información muy valiosa para los controles de calidad. El usuario tiene más información sobre la durabilidad de los herrajes instalados, o sobre la resistencia de los barnices aplicados, así también sobre la ventaja de usar algún tipo de madera para algún mueble determinado y tiene la experiencia de uso del enser en circunstancias y entornos particulares.

Si el carpintero quiere beneficiarse de ese flujo de información necesita tener un control de calidad detallada de cada mueble, donde se especifiquen los materiales utilizados, los herrajes colocados, indicando las características y periodo de garantía, así como el tinte y barniz utilizados. Con esa enumeración detallada puede aprovechar la retroalimentación que el comprador le otorgue, en referencia al funcionamiento de bisagras y rieles de cajones y durabilidad del barniz, por citar algunos ejemplos. Con ambas informaciones, la interna y la externa, el artesano contará con mejores argumentos para seguir utilizando o no esos materiales, y además de mejorar la calidad de sus productos, eso redundará en mejores capacidades de aprendizaje al interior del taller. Pero como vimos en el análisis del mecanismo por retroalimentación, los registros por escrito de esos procesos de producción y control de calidad no acostumbran realizarse entre los carpinteros encuestados.

Finalmente en lo que respecta al otorgamiento de apoyos gubernamentales que los carpinteros pudieran aplicar a la renovación de herramienta y equipo, o a contratar cursos de capacitación, la encuesta arrojó que el 86% de ellos no ha recibido ningún apoyo gubernamental, el 14% que si fue objeto de ese beneficio lo recibieron como un crédito o simplemente apoyo económico. Esto muestra que son un segmento que no son objeto de los programas de apoyo del gobierno, tal vez porque no cubren los requisitos mínimos para postular o porque ellos no han sabido buscarlos.

5.8 Evaluación de los mecanismos de aprendizaje.

Para realizar una evaluación de los seis mecanismos de aprendizaje analizados, se les asignó una escala de aprovechamiento en cuatro niveles: donde el valor 1 significó muy poco

aprovechamiento, el valor 2 representó poco aprovechamiento, el valor 3 un buen aprovechamiento, y finalmente el valor 4 fue asignado a un muy buen aprovechamiento en cada uno de los seis mecanismos. Así en un ideal cada mecanismo aportaría 4 puntos de valor, que agregados los mecanismos otorgarían un puntaje total de 24 unidades.

En el siguiente cuadro se presentan las evaluaciones de cada mecanismo, así como el puntaje agregado en porcentaje de eficiencia, donde un supuesto 100% daría un muy buen aprovechamiento, que consistiría en lograr 4 puntos de valoración por cada mecanismo.

Cuadro 6
Evaluación de los mecanismos de aprendizaje de los carpinteros

Mecanismo	Grado de aprovechamiento*	Puntaje agregado %**
1. Aprendizaje por operación	4	17%
2. Aprendizaje por el cambio	2	25%
3. Aprendizaje por retroalimentación	1	29%
4. Aprendizaje por capacitación	1	33%
5. Aprendizaje por contratación	1	38%
6. Aprendizaje por búsqueda	2	46%

*Grado de aprovechamiento: 1=muy poco, 2=poco, 3=buen, 4=muy buen.

**Puntaje agregado en porcentaje, 24 puntos=100 (lo que equivale a 4 puntos en cada mecanismo)

Fuente: Elaboración propia con información de Bell (1984) y los resultados de la Encuesta a carpinteros.

Los carpinteros presentan un aprovechamiento agregado del 46% en sus mecanismos de aprendizaje, eso les permite un aporte menos que regular a la construcción de sus capacidades tecnológicas, por lo que toca a la parte de aprendizaje y uso del conocimiento técnico.

Según los planteamientos de Bell y Pavitt (1995), el aprendizaje por la práctica, o el “learning by doing” mantiene las capacidades de producción funcionando, esto es, se generan los conocimientos técnicos y habilidades para usar las tecnologías dadas. En este caso los mecanismos de aprendizaje por operación y por el cambio entran en esa categoría, donde los carpinteros de la ciudad de México se encuentran actualmente con aprovechamientos aceptables. En el mecanismo por operación presentan un muy buen aprovechamiento, y un poco de aprovechamiento en el mecanismo de aprendizaje por el cambio, eso les permite

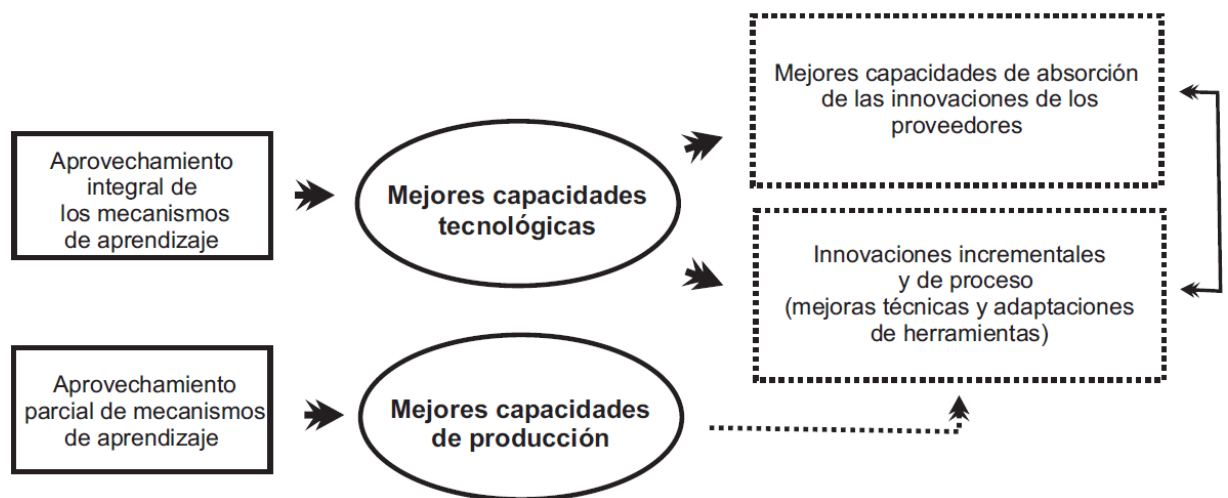
permanecer activos en el mercado urbano, presentando características de microempresas de subsistencia, no enfocadas al crecimiento.

Pero para avanzar en la construcción de CT esos talleres necesitan profundizar en los cuatro mecanismos de aprendizaje en los que se observan deficiencias: por retroalimentación, por capacitación, por contratación, y por búsqueda. En los tres primeros se tiene un puntaje de “muy poco aprovechamiento”, mientras que en el último obtienen un “poco de aprovechamiento”. Estas cuatro formas o mecanismos de aprendizaje dependen de la asignación de recursos para llevarse a cabo, mientras que los mecanismos por operación y cambio ocurren por el funcionamiento normal de las microempresas, aunque deben dedicar ciertos grados de esfuerzo para tener un mejor aprovechamiento de ellos.

El cambio técnico en el segmento de la industria carpintera está dominado por los proveedores, como ya lo hemos comentado, y los talleres se ven beneficiados cuando profundizan en los mecanismos de aprendizaje por el cambio y por búsqueda de manera especial, pero al procurar un mejor aprovechamiento global en los seis mecanismos estarán en mejores posibilidades de incrementar sus capacidades de absorción, lo cual les permitirá avanzar en la construcción sus capacidades tecnológicas, y de esa manera podrán incorporar más adecuadamente las innovaciones provenientes de sus proveedores. Todo este proceso se debe traducir en mejores niveles de productividad del segmento carpintero urbano.

Gráfica 14

Construcción de Capacidades Tecnológicas en micro empresas carpinteras



Fuente: elaboración propia

La gráfica anterior describe el proceso de construcción de CT en los talleres carpinteros de acuerdo con el análisis aquí planteado. Cuando se aprovechan de manera integral los mecanismos de aprendizaje, con puntajes agregados mayores al 50% (ver cuadro 5), se contribuye a mejorar las capacidades tecnológicas, lo que implica que se pueden producir dos resultados: (1) un incremento de las capacidades de absorción de conocimientos técnicos producidos externamente, lo que permite que se incorporen adecuadamente las innovaciones generadas por los proveedores de la industria carpintera, y (2) se mejoran los procesos innovativos al interior de los talleres, generándose innovaciones incrementales (mejoras en los diseños, en la técnicas de ensamblado y terminado), y también se fomentan las adaptaciones de equipos debido al mejor manejo de la tecnología incorporada. Ambos resultados se retroalimentan y los talleres estarán en posibilidades de incrementar la productividad, y de esa manera pueden también mejorar sus márgenes de ganancia, y finalmente se contribuye de esa manera a mejorar sus CT.

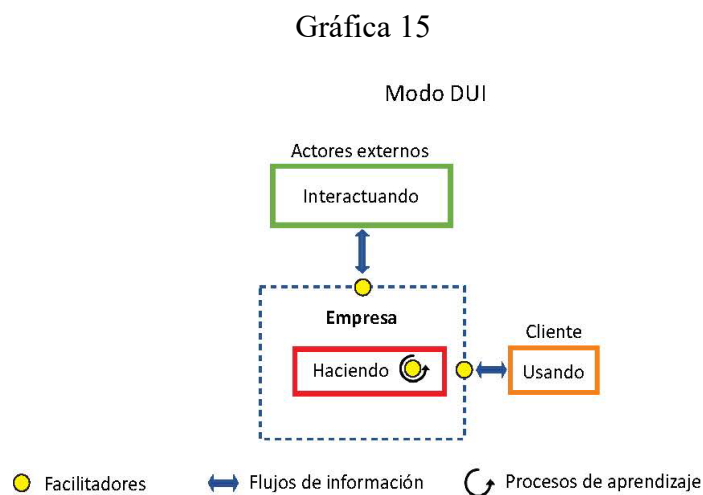
Si el aprovechamiento de los mecanismos de aprendizaje es parcial, con puntajes agregados menores al 50% (como es el caso mostrado por las encuestas), entonces la dinámica se mueve en la parte inferior de la gráfica, donde ese aprovechamiento menor de los aprendizajes incide en una mejora limitada de las capacidades de producción, lo que permite a los talleres carpinteros, mantenerse en el mercado, pero sin producir patrones de crecimiento, donde la supervivencia se vuelve una característica esencial del segmento. Esa mejora en sus capacidades productivas puede producir mejoras en sus técnicas de producción y adaptaciones de equipo, pero de tipo menor o incrementales, y la línea punteada describe que también esas mejoras pueden no ocurrir. Así tampoco se aprovechan adecuadamente las innovaciones de los proveedores y la capacidad de supervivencia de las micro empresas empeora.

Es una situación de círculos de pobreza, donde la producción no genera la ganancia suficiente para ahorrar, por lo tanto no hay inversión, no se mejoran los equipos, y la estrechez económica hace muy vulnerable a este segmento, donde mantenerse vivo es el logro más importante.

¿Qué determina que el aprendizaje produzca mejores condiciones en sus capacidades, tanto productivas como tecnológicas?, ¿No es mejor buscar incrementar su capacidad de ahorro,

para que puedan invertir y salir de ese círculo de pobreza? Es un problema complejo que no tiene una respuesta fácil. Pero esta investigación apunta a que la respuesta se encuentra en la arena del aprendizaje, ya que al profundizar en los mecanismos o formas de aprendizaje, los actores económicos mejoran sus procesos internos de asimilación de conocimiento técnico, al incorporar los flujos de conocimiento externo, y posibilitan que puedan producir mejoras internas o incorporar más adecuadamente las innovaciones que se efectúan el exterior. No es posible aprovechar las ventajas de una nueva tecnología si antes no han ocurrido mejoras en el aprendizaje al interior de las empresas, o al menos debe darse de manera coordinada.

Por último, conviene hacer una reflexión final sobre el beneficio de las dos fuentes de flujo de información externa que tienen las empresas que se mueven en el modo de aprendizaje DUI (doing, using and interacting). En este modo las micro empresas carpinteras se mueven principalmente, pero de manera limitada. Los procesos de aprendizaje al interior se producen al “hacer”, es decir cuando realizan sus labores productivas, al fabricar los muebles. El maestro carpintero hace uso del acopio de conocimientos técnicos y usando sus instrumentos va realizando paso a paso sus muebles mientras transita por las etapas de producción. Durante ese proceso va capacitando a sus ayudantes, que al ir adquiriendo los conocimientos y desarrollando habilidades por la práctica, estarán en posibilidades de irse transformado en maestros con el transcurrir de los años, que según la encuesta se ubica sobre los 5 años de preparación en promedio.



Fuente: Alhusen et al., 2021

Analizando la gráfica 15 (que es una parte de la Gráfica 1, p. 20) se observa que proceso del “haciendo” o doing, está representado por el recuadro rojo, que ocurre al interior de los talleres. Los flujos de información externos se generan (1) por parte de la “interacción” con los actores externos (proveedores y competidores) y (2) por parte del using, o el “usando”, que es la información que el cliente puede proporcionar al utilizar los productos fabricados por los carpinteros. Para un mejor aprovechamiento de esos flujos se plantea la actuación de facilitadores, actores internos que se dedican de manera especial a procesar esa información que se genera externamente a la empresa, y la introducen a los procesos internos de aprendizaje (Alhusen et al., 2021). Incluso el diagrama plantea un facilitador que trabaje internamente en el proceso del doing, que en el caso de los talleres carpinteros esa función la cubre el mismo maestro artesano, pero la labor de los facilitadores que atienden los flujos externos, es muy difícil que el mismo maestro pueda atenderla de manera eficaz. De hecho es el único que puede hacer esa labor trifuncional en un taller que opera solo con un maestro y un ayudante.

Se les consultó a los dos carpinteros entrevistados (A y B) sobre la posibilidad de contar con facilitadores dedicados al manejo de los flujos de información externa, y comentaron que a nivel interno el maestro es el encargado de realizar ese trabajo, pero a nivel externo el maestro carpintero no tiene la capacidad de atender adecuadamente esas labores o lo hace de manera limitada, pero que sería bueno contar con alguien que se encargue de atender esas labores, destacando que sería muy útil contar con personal calificado que atendiera esa función, pero que actualmente la mayoría de los talleres no cuenta con esos recursos humanos.

Esa gráfica 15, nos ayuda a clarificar los que ocurre en los talleres carpinteros de la ciudad, donde están realizando solo una parte del modo DUI, esto es, básicamente cubren adecuadamente el proceso “doing”, mediante el mecanismo por operación, y en el “using” e “interacting” quedan muy limitados, ejemplificados por el bajo aprovechamiento de los mecanismos de aprendizaje evaluados con puntajes de 1 y 2 (Cuadro 6, p. 81)

VI. Conclusiones

Los carpinteros son un oficio que se ha sustentado en un robusto proceso histórico de aprendizaje y reproducción basado en el sistema maestro-oficial-aprendiz, derivan de esquemas altamente regulados como lo fueron los gremios en la etapa colonial y posteriormente se adaptaron a un sistema de mercado capitalista sin regulación formal.

A nivel local los carpinteros pasaron de representar al 18% de los talleres artesanales de la ciudad a mediados del siglo XIX, a un 8.9% de los trabajadores del sector industrial en la década de 1950, para ubicarse alrededor del 5 % en 2021. Esto es en un siglo, de 1850 a 1950, los carpinteros disminuyeron su participación relativa a la mitad en la fuerza laboral industrial, para 70 años después bajar a casi la mitad en participación sobre los trabajadores industriales de la ciudad.

En base a su trayectoria histórica, la presencia relativa de este oficio dentro de la mano de obra industrial muestra una tendencia hacia la baja. Sin embargo, parece que su permanencia como microempresa está delimitada por dos factores. El primero es el nicho de mercado que ostenta en la industria del mueble urbano, donde el mueble a la medida es un factor de permanencia, lo que le permite existir como micro establecimiento en la ciudad. Mientras los otros segmentos fabricantes de muebles no puedan competir por el mueble hecho a la medida, este segmento tiene probabilidades de seguir permaneciendo dentro del mercado. Otro factor son sus mecanismos de aprendizaje que inciden en sus capacidades, tanto de producción como tecnológicas.

Como vimos en el capítulo V, de los seis mecanismos de aprendizaje analizados sólo en el aprendizaje por operación presentan un muy buen aprovechamiento, y en los otros cinco mecanismos su aprovechamiento es menor, lo que arroja un puntaje agregado menor al 50% de beneficio acumulado en los seis mecanismos. Esa situación, desde mi punto de vista les permite a los carpinteros mantener sus talleres funcionando pero con niveles de tipo supervivencia, sin que puedan optar por modelos de crecimiento o hacer un buen uso de los avances técnicos que ofrecen sus proveedores.

Se comentó que es necesario que estos artesanos urbanos profundicen en los demás mecanismos de aprendizaje además del de operación. Su fortaleza está en que “aprenden haciendo”, y aun cuando han avanzado en el mecanismo de aprendizaje por el cambio, se

requiere un mayor aprovechamiento de este, para que se aventuren en utilizar las mejoras en herramientas y en insumos que son ofrecidas por los proveedores, aun cuando eso implique un mayor gasto en adquisición de herramienta moderna. Asimismo los aprendizajes por capacitación y por búsqueda deben tener mayor importancia, de manera especial este último, ya que permitiría aprovechar de mejor manera los flujos de información externos, tanto el proveniente de los competidores y proveedores, como la información que pueda generarse por parte de sus clientes. De esa manera los carpinteros tendrán un beneficio más integral del modo DUI, en particular de los aspectos using (clientes) e interacting (proveedores), que son en los que no han profundizado adecuadamente.

El hecho de no contar con agentes facilitadores que aprovechen esos flujos, limita la labor de los maestros carpinteros para profundizar en los mecanismos de aprendizaje analizados.

Una propuesta o recomendación para mejorar las condiciones de un segmento como los carpinteros urbanos pasa por la generación de políticas que fomenten la vinculación productor-proveedor, de esa manera se aprovecharán los flujos de información de quienes generan las innovaciones en la herramienta, equipo e insumos de la industria maderera.

Actualmente los proveedores atienden principalmente a sus distribuidores al mayoreo y descuidan la atención al productor directo, al usuario o potencial usuario de las nuevas herramientas. Es cierto que sus herramientas son de uso para varios segmentos enfocados en la construcción y los diferentes oficios que giran alrededor de esa actividad (plomería, herrería, electricidad, carpintería, etc.), por lo que no se enfocan a la atención cada uno de esos oficios de manera particular.

Un programa de apoyo vía el otorgamiento créditos para la modernización de herramienta y equipo (incluyendo cómputo y software para el diseño; herramienta moderna, más precisa y segura que ayude a fomentar la productividad del segmento) que esté ligado a programas capacitación en maquinaria y equipo, así como en el uso de insumos producto de avances tecnológicos, podría contribuir a cerrar la brecha existente entre proveedor-carpintero tradicional. Esa capacitación podrá ser otorgada en conjunto con instituciones de enseñanza y empresas proveedoras, de tal manera que los créditos ofrecidos a los carpinteros estén en función del aprovechamiento de cursos técnicos de instrucción aprobados por los solicitantes. De esa manera para acceder al primer nivel de crédito (por ejemplo 10 mil pesos para

renovación de herramienta) se tendría que aprobar el primer nivel de capacitación en equipo y técnicas de fabricación y terminado. Para acceder a la compra de equipo de cómputo para diseño de muebles habría que aprobar previamente los cursos de manejo de computadora y software adecuado. Además para conseguir créditos subsiguientes se tendría que comprobar un buen nivel de pagos del crédito anterior. En fin, dejar de trabajar en programas a fondo perdido, y elaborar mejores programas que fomenten mejores mecanismos de aprendizaje en segmentos de producción tradicional manufacturera, y que también coadyuven a incrementar la demanda de los productores de herramienta y equipo innovador.

Esa capacitación puede también servir como primer escalón para iniciar un programa de estudios superiores en el ámbito de la carpintería en la ciudad de México, donde esa acreditación de cursos al mismo tiempo que les asegura la consecución de créditos para modernizar equipo, les pueda habilitar para obtener acceso a módulos de instrucción a nivel superior que alguna institución educativa esté interesada en otorgar. Los módulos de instrucción iniciales estarían en las áreas técnicas de diseño, fabricación y terminado de muebles, así como en el terreno de la gestión y administración de microempresas.

Finalmente, mejorar los procesos de aprendizaje del segmento carpintero descansa mayoritariamente en las acciones internas de los mismo talleres carpinteros, y en la medida que avancen o profundicen en los mecanismos analizados, eso redundará en mejores condiciones para mejorar sus capacidades tecnológicas.

La carpintería es un oficio ancestral que puede desarrollarse a nivel de microempresas de crecimiento y que se transite hacia un perfil tecnológico que promueva el uso de tecnologías clave. Si sus capacidades de producción progresan y también se mejoran a la vez sus capacidades de cambio técnico, estarán en posibilidad de mejorar su productividad y sus tasas de ganancia, lo que les permitirá afrontar con mejores recursos los riesgos de supervivencia en una economía de mercado que tiende a privilegiar a aquellos segmentos que se ajustan de mejor manera a los procesos innovativos, y donde tienden a desaparecer aquellas empresas que permanecen fuera de los procesos de aprendizaje para el cambio.

Bibliografía

Adeoti, J.O. (2002). Building technological capability in the less developed countries: the role of a national system of innovation. *Science and Public Policy*, volume 29, number 2, April 2002, pages 95–104, Beech Tree Publishing, England.

Alhusen, H., Bennat, T. (2020): Combinatorial innovation modes in SMEs: mechanisms integrating STI processes into DUI mode learning and the role of regional innovation policy, *European Planning Studies*, vol. 29, issue 4, pp. 779-805

Alhusen, H., Bennat, T., Bizer, K., Cantner, U., Elaine Horstmann, E., Kalthaus, M., Proeger, T., Sternberg, R., Stefan Töpfer, S. (2021). A New Measurement Conception for the ‘Doing-Using-Interacting’ Mode of Innovation, *Research Policy*, Volume 50, Issue 4, Elsevier.

Álvarez, M. y Durán, J. (2009). *Manual de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa*. GTZ/Cepal, San Salvador.

Apanasovich, N. (2016). Modes of Innovation: A Grounded Meta-Analysis. *Journal of the Knowledge Economy* 7, pp. 720–737.

Babbie, E. (2021). *The Practice of Social Research*. 15th ed. Cengage, Boston

Bell, M. (1984), "'Learning' and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries", en K. King y M. Fransman (eds), *Technological Capacity in the Third World*; pp. 187-209, Macmillan, London.

Bell, M., Figueiredo, P. (2012). Building innovative capabilities in latecomer emerging market firms: Some key issues, en Amann, E., Cantwell, J. (Eds.), *Innovative Firms in Emerging Market Countries*. Oxford University Press, Oxford.

Bell, M. y K. Pavitt (1995), "The Development of Technological Capabilities", in I.U. Haque (ed.), *Trade, Technology and International Competitiveness*; pp. 69-101, Washington, The World Bank.

Blanco, C. (2011). *Encuesta y Estadística: Métodos de Investigación Cuantitativa en Ciencias Sociales y Comunicación*. Editorial Brujas, Argentina.

Bustos, C. (2009). La producción artesanal. *Visión Gerencial*, (1), pp. 37-52.

Castro, F. (1986). *La extinción de la artesanía gremial*. UNAM, México.

Cea D’Ancona, M. A. (2001). *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*. Síntesis, Madrid.

Cea D’Ancona, M. A. (2005). *Métodos de encuesta: teoría y práctica, errores y mejora*. Síntesis, Madrid.

Cea D'Ancona, M. A. (2012). *Fundamentos y aplicaciones en metodología cuantitativa*. Síntesis, Madrid.

Cedefop (2020). *Vocational education and training in Germany: short description*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Cohen, W. M., y Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152.

Corona, J.M. y Jaso, M.A. (2004). Interacción y aprendizaje en las Pymes: Un estudio empírico en la Industria de la Imprenta y las Artes Gráfica de México, en Dini, M. y Stumpo, G. (coord.) (2004). *Pequeñas y medianas empresas y eficiencia colectiva*, Cepal/Siglo XXI Editores, México, pp. 183-233

Corona, L. (2014). *La tecnología, siglos XVI al XX*. Historia Económica de México, UNAM, México

Couper, M. P. (2000). Web surveys: A review of issues and approaches. *Public Opinion Quarterly*, No. 64, pp. 464–494 .

Creswell, J. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 3rd ed. SAGE Publications, Singapore.

Creswell, J., Creswell, D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 5th ed. SAGE Publications, USA.

Cupani, A. (2006). La peculiaridad del conocimiento tecnológico. *Scientiae Studia*, 4, 353-371.

DataMéxico (2021). *Carpinteros, Ebanistas y Cepilladores en la Elaboración de Productos de Madera, Ocupación (7331)-2021-T4*. Secretaría de Economía. (<https://datamexico.org/es/profile/occupation/carpinteros-ebanistas-y-cepilladores-en-la-elaboracion-de-productos-de-madera?>)

David, P. (2000). Path Dependence, its critics, and the quest for historical economics. in *Evolution and Path Dependence in Economic Ideas: Past and Present*, edited by P. Garrouste and S. Ioannides, and forthcoming in 2000 from Edward. Elgar Publishing, Cheltenham, England.

Díaz Pichardo, R., Sánchez-Medina, P, Henríquez, T. (2017). Innovación y competitividad en el sector artesanal. *Revue Recherches en Sciences de Gestion*, 2017/4 No. 121, pp. 41-66.

Dini, M. y Stumpo, G. (2011). *Políticas para la innovación en las pequeñas y medianas empresas en América Latina*. CEPAL, Santiago.

Dini, M. y Stumpo, G. (2018). MIPYMES en América Latina. Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento. CEPAL, Santiago.

Domínguez, L. y F. Brown (2004), “Capacidades Tecnológicas: Propuesta de medición y agrupamiento para la industria mexicana”, Revista de la CEPAL, núm. 83, Agosto 2004.

Dussel Peters, E. (2001). Claroscuro Integración exitosa de las pequeñas y medianas empresas en México, CEPAL, México

Dussel Peters, E. (2004). Pequeña y mediana empresa en México: condiciones, relevancia en la economía y retos de política. Economía UNAM Vol. 1 No. 002, México

Dutrénit, G., Vera-Cruz, A. (2001). Aprendizaje, conocimiento y capacidades tecnológicas. En Barajas, María del Rosio, et al. (2000) Protocolo de Investigación. Aprendizaje tecnológico y escalamiento industrial: Generación de capacidades de innovación en la industria maquiladora de México, Documento de Trabajo núm. 1, COLEF/FLACSO/UAM, Tijuana (Proyecto CONACYT núm. 35947-s).

Dutrénit, G., Vera-Cruz, A., Arias, A. (2003), Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas, El Trimestre Económico, LXX, 277, pp. 109-165, México.

Eisenhardt, K. (1989). Building Theories from Case Study Research. The Academy of Management Review, Vol. 14, No. 4 (Oct., 1989), pp. 532-550

Epstein, S.R. (2008). Craft guilds in the pre-modern economy: a discusión. Economic History Review, 61, 1, pp. 155–174

Epstein, S.R. y Prak, M. Ed. (2008). Guilds, Innovation, and the European Economy, 1400–1800. Cambridge University Press, UK.

Fransman, M. and King, K. (ed) (1984). Technological capability in the third world. Macmillan Press Ltd, London.

Ferraro, Carlo y Rojo, Sofia. (2018). Las MIPYMES en América Latina y el Caribe. OIT, Ginebra

Figueiredo, P. (2003). Learning, capability accumulation and firms differences: evidence from latecomer Steel, Industrial and Corporate Change, Volume 12, Number 3, pp. 607–643

Figueiredo, P, Piana, J. (2021). Technological learning strategies and technology upgrading intensity in the mining industry: evidence from Brazil. The Journal of Technology Transfer 46, pp. 629–659

Fowler, F.J. (2014). Survey Research Methods. SAGE Publications, California.

García Esteban, L. (1999). Historia de la Tecnología de la madera. Revista AITIM No. 199, Marzo-Abril, Madrid.

Hansen, U., Ockwell, D. (2014) Learning and technological capability building in emerging economies: the case of the biomass power equipment industry in Malaysia. *Technovation*, 34 (10). pp. 617-630

Hansen, U., Lema, R. (2019). The co-evolution of learning mechanisms and technological capabilities: Lessons from energy technologies in emerging economies. *Technological Forecasting & Social Change*, Volume 140, pp. 241-257

Hernández, R. y González, J.D. (2015). Gremios y corporaciones laborales. Debates historiográficos y estado de la cuestión. *Áreas. Revista Internacional de Ciencias Sociales* No. 34, Universidad de Murcia.

Hess, C. y Ostrom, E. (2016). *Los Bienes comunes del conocimiento*. Traficantes de Sueños, Madrid.

Houkes, W. (2020). The nature of technological knowledge. en Meijers, A. (ed.) *Handbook of Philosophy of Technology and Engineering Sciences* (pp.309-350) Chapter 13, Elsevier Editors.

Illades, C. (2018). De los gremios a las sociedades de socorros mutuos: El artesanado mexicano: 1814-1853. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, Vol. 56, Jul-Dic. Instituto de Investigaciones Históricas UNAM, México

Inegi (2004). Estadísticas a propósito del día del carpintero. Datos nacionales. 19 de marzo 2004. Sala de Prensa, Estadísticas a propósito de..., México.
(<https://www.inegi.org.mx/app/descarga/default.html>)

INEGI (2015). Estadísticas a propósito del día del carpintero. (19 de marzo). 17 de marzo 2015. Sala de Prensa, México.
(<https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=1590>)

INEGI (2020a). Estadísticas a propósito del día de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (27 de junio). Comunicado de prensa núm. 285/20, 25 de junio de 2020, México.

INEGI (2020b). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, DENUE, Ciudad de México, 2020/11.

Jensen, M.B., Johnson, B., Lorenz, E. y Lundvall, B. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36 (5): 680-693.

Katz, J., (ed.) (1986), *Desarrollo y Crisis de la Capacidad Tecnológica Latinoamericana*, Buenos Aires, BID-CEPAL-CIID-PNUD.

Kim, L. (1997), *From Imitation to Innovation. The Dynamics of Korea's Technological Learning*, Boston, Mass., Harvard Business School Press.

- Kim, L. (1999). Building technological capability for industrialization: analytical frameworks and Korea's experience. *Industrial and Corporate Change*, 8, 111-136.
- Kobayashi, J. M. (2007). *La educación como conquista*. El Colegio de México, México.
- Kumar, R. (2011). *Research Methodology. A step by step guide for beginners*. SAGE Publications Ltd, 3d. Edition, London.
- Lall, S. (1992). Technological Capabilities and Industrialization, *World Development*, Vol. 20, no. 2, pp. 165-186.
- López de la Torre, C.F. (2016). El trabajo misional de fray Pedro de Gante en los inicios de la Nueva España. *Fronteras de la Historia*, vol. 21, núm. 1, Bogotá.
- Lorenzo, J.M. (2003). La aplicación de las ordenanzas del gremio de carpinteros en el siglo XVI: El caso de Juan Gordillo contra su gremio. *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, Num. 83, pp. 153-177, UNAM, México.
- Lugones, G., Gutti, P., Le Clech, N. (2007). Indicadores de capacidades tecnológicas en América Latina. *Serie Estudios y Perspectivas 89*, Cepal, México
- Lundvall, B. & Johnson, B. (1994). The Learning Economy. *Journal of Industry Studies*, 1:2, pp. 23-42.
- Lune, H. y Berg, B. (2017). *Qualitative Research Methods for the Social Sciences*. Pearson Education Limited, Harlow, England.
- Maquívar, M. C. (1999). *El imaginario novohispano y su obra*. INAH, México.
- Mahoney, J. (2004). Path dependence in historical sociology. *Theory and Society*, 29(4), 507-548
- Magnusson, L. & Ottosson, Jan. (2009). *The evolution of path dependence*. Edward Elgar Cheltenham, UK
- Morales, P. (2012). *Tamaño necesario de la muestra: ¿Cuántos sujetos necesitamos?* Universidad Pontificia Comillas, Facultad de Humanidades, Madrid.
- Moreno, B. (2015). El aprendiz de gremio en la Barcelona del siglo XVIII. *Áreas*. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, No. 34, Universidad de Murcia.
- Nieto, J.A. y Zofío, J.C. (2014). El retorno gremial: una visión desde el Madrid de la Edad Moderna. XI Congreso Internacional de la AEHE, Septiembre 2014, Sesión 5, Madrid.
- Muñoz, J. y Sahagún, M. (2017). *Hacer análisis cualitativo con Atlas.ti 7. Manual de uso*. Zenodo. (<https://doi.org/10.5281/zenodo.273997>)

Nieto, M., y Cano, C. (2006). Características del conocimiento tecnológico y mecanismos de apropiación de innovaciones. *Revista europea de dirección y economía de la empresa*, Vol. 15, N° 3, 2006, pp. 93-106.

Ogilvie, S. (2004): "Guilds, efficiency, and social capital: evidence from German proto-industry", *Economic History Review*, 57, 2, pp. 286-333.

Ogilvie, S. (2011): *Institutions and European Trade: Merchant Guilds, 1000-1800*, Cambridge, Cambridge University Press.

OMPI. (2002). Los conocimientos tradicionales: definiciones y términos. Comité Intergubernamental sobre Propiedad Intelectual y Recursos Genéticos, Conocimientos Tradicionales y Folclore. WIPO/GRTKF/IC/3/9. Ginebra: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Ostrom, E. (2015). *Comprender la diversidad institucional*. Fondo de Cultura Económica / UAM, México.

Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1):227-232.

Pérez, C. (1992), "Cambio Técnico, Restructuración Competitiva y Reforma Institucional en los Países en Desarrollo", *El Trimestre Económico*, Vol. LIX, no. 233, enero-marzo, pp. 23-64.

Pérez Toledo, S. (1996). *Los hijos del trabajo. Los artesanos de la ciudad de México, 1780–1853*, UAM–I/Colmex, México.

Pérez Toledo, S. (2021). *La reproducción de los oficios. De la organización gremial a la Escuela Nacional de Artes y Oficios de Hombres en la Ciudad de México, 1780-1915*. *Historia Mexicana*, 71(2), pp. 799-850

Perlin, J. (2005). *A Forest Journey: The Story of Wood and Civilization*. The Countryman Press, Vermont.

Platt, J. (2012). *The History of the Interview*. En Gubrium, J., et al, (Eds.), *The SAGE Handbook of Interview Research: The Complexity of the Craft*, Second Edition, SAGE Publications Inc.

Qu, S. and Dumay, J. (2011). *The Qualitative Research Interview*. *Qualitative Research in Accounting & Management*, Vol. 8 No. 3, pp. 238-264.

Qualifications Wales (2018). *An international comparison study A supplementary report to accompany the Sector Review of Qualifications and the Qualifications System in Construction and the Built Environment*. New Port, UK. February 2018.

- Rao, P.M., Vemuri,V., and Galvin, P. (2004). The Changing Technological Profile of the Leading ICT Firms: Evidence from US Patent Data, 1981-2000, *Industry and Innovation*, 11:4, 353-372
- Rappaport, S. (1989). *Worlds within worlds: structures of life in sixteenth-century London*. Cambridge University Press.
- Reygades, L. (2014) *La Biblioteca de Babel: dilemas del conocimiento como bien común en América Latina*. Clacso, Buenos Aires.
- Romijn, H. (1999). *Acquisition of Technological Capability in Small Firms in Developing Countries*. Macmillan Publishers Ltd, London
- Rosenberg, N. (1976), *Perspectives on Technology*, , Cambridge University Press, Cambridge.
- Rosenberg, C. (1994), *Exploring the Black Box*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Salazar, B., Mendoza, J., Hernandez, M. (2017). Technological Learning in the Accumulation of Technological Capabilities: A Study of the Automotive Industry in Mexico. *European Scientific Journal* October 2017 edition Vol.13, No.28
- Sanginés, E. (2017). Gremios y artesanos en conflicto en la Nueva España. *Relatos e Historias en México* 110, Octubre 2017.
- Solà, A., y Yamamichi, Y. (2015). Del aprendizaje a la maestría. El caso del gremio de velers de Barcelona, 1770-1834. *Áreas. Revista Internacional de Ciencias Sociales*, (34), pp. 77–91.
- Stockemer, D. (2019). *Quantitative Methods for the Social Sciences: A Practical Introduction with Examples in SPSS and Stata*. Springer International Publishing, Switzerland.
- Thomä, J., Zimmermann, V. (2019). Non-R&D, interactive learning and economic performance: Revisiting innovation in small and medium enterprises, ifh Working Paper, No. 17/2019, Volkswirtschaftliches Institut für Mittelstand und Handwerk an der Universität Göttingen (ifh), Göttingen
- Torres, A. (2006). Aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas. *Journal of Technology of Management & Innovation*. Volume 1, Issue 5. Universidad de Talca.
- Tourangeau, R., Conrad, F., Couper, M.P. (2013). *The Science of web surveys*. Oxford University Press, New York.
- Valladares, L., y Olivé, L. (2015). ¿Qué son los conocimientos tradicionales? Apuntes epistemológicos para la interculturalidad. *Cultura y representaciones sociales*, 10(19), 61-101

Velázquez, G., *et al* (2016) Importancia y participación de las MIPYMES en la economía mexicana. *Dans Recherches en Sciences de Gestion*, 2016/3 (N° 114), pages 43- 75

Vera-Cruz, A., Torres, A. (2013). The Significance of Jorge Katz's Work for the Understanding of Learning and Technological Capability Building in Developing Countries, in Dutrénit et al (ed) *Learning, Capability Building and Innovation for Development*, Palgrave Macmillan.

Villavicencio, D. y R. Arvanitis (1994). Transferencia de Tecnología y Aprendizaje Tecnológico.

Reflexiones Basadas en Trabajos Empíricos. *El Trimestre Económico*, Vol. LXI (2), no. 242, abril-junio, pp. 257-279.

Vries, D.M. (2003). The Nature of Technological Knowledge: Extending Empirically Informed Studies into What Engineers Know. *Techné. Research in Philosophy and Technology*, 6, 117-130.

Zamudio, F., Arana, R., Cosmes, W., Santibáñez, J., Laredo, M. (2015). Análisis de los microdatos del censo de 1930: a 80 años del México posrevolucionario. *Realidad, datos y espacio. Revista internacional de Estadística y Geografía*, INEGI, vol. 6, Num. 3, sep-dic, pp. 24-43.

Anexos

Encuesta a carpinteros CDMX

Soy Sergio García, estudiante de la Maestría en Economía, Gestión y Políticas de la Innovación, de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, y estoy realizando una investigación sobre "El aprendizaje en Microempresas Carpinteras de la Ciudad de México".

Sus datos se obtuvieron del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE 2020) del INEGI.

Su participación en esta encuesta será muy útil para llevar a cabo la investigación, específicamente en la determinación de los mecanismos de aprendizaje de los carpinteros.

Sus respuestas serán anónimas y será respetada la confidencialidad de la información.

Agradezco el tiempo y esfuerzo que dedique para contestar las preguntas siguientes, no le tomará más de 20 minutos el contestar la encuesta.

Sección 1. Aprendizaje por experiencia

1. ¿Cuál es su edad? (años)
 2. Sexo (Hombre, Mujer, Prefiero no decirlo)
 3. Escolaridad (elija el último grado) (Primaria, Secundaria, Preparatoria/Técnica, Universidad, Posgrado)
 4. En caso de tener estudios universitarios, ¿qué área de estudio? (ingeniería, Diseño, Licenciatura...)
 5. ¿Cuántos años tiene dedicándose a la carpintería? (1-5 años, 6-10, 11-15, 15-20, 25-30, Más de 30)
 6. ¿Es usted el dueño de la carpintería? (Si, No, Co propietario)
 7. ¿Cuánto tiempo estuvo aprendiendo carpintería antes de poner su propio negocio? (1-3 años, 4-5, 6-10, Más de 10)
 8. ¿Cómo aprendió el oficio de la carpintería? (Trabajando en un taller de carpintería, Tomando un curso, Capacitándose por su cuenta (manuales o libros), Capacitándose por internet, otra)
- En caso de haber seleccionado otra forma de aprender la carpintería, ¿puede describirla?
-
9. ¿De acuerdo con su experiencia, el tiempo adecuado para formarse como carpintero es? (1-2 años, 3-5, 5-7, Más de 7 años)

10. Sus productos de carpintería son: (elija todos los que usted fabrica) (Cocinas, Closets, Comedores, Recámaras, Escritorios, Libreros)

-Otros Productos _____

11. ¿Se dedica exclusivamente a la carpintería? (Si, No)

12. ¿En caso de tener otra actividad productiva, cuál es? _____

13. ¿Cuántas personas trabajan en su taller de carpintería? (1/sólo yo, 2/yo y un ayudante, 3-5,

5-10, Más de 10)

14. Si tiene personal ¿cuántos años tienen trabajando en su taller? (tabla: empleado 1, 2...5 / años 1-5,6-10, más de 10)

15. Si tiene personal ¿cuál es el nivel de escolaridad? (tabla: empleado 1, 2...5 / primaria...universidad)

Sección 2. Aprendizaje por el cambio

16. ¿Todo el proceso de producción se realiza en su taller? (tabla: Diseño, Fabricación, Terminado/ Si, no, parcialmente)

17. ¿Cómo realiza el diseño de sus productos? (Por computadora, Por dibujo técnico a mano, El diseño no se hace en el taller, El diseño lo proporciona el cliente)

18. En caso de usar equipo de cómputo para el diseño, el principal programa que utiliza es: (Autocad, Corel, Sketchup, Otro)

19. Para la fabricación de sus productos utiliza principalmente herramienta: (Manual, Eléctrica. Inalámbrica)

20. ¿Utiliza colector de polvo conectado a su herramienta? (Si, No)

21. Para el corte de la madera, su sierra de mesa es: (Original de marca, De fabricación propia, De marca pero adaptada, No utilizo sierra de mesa)

22. Si utiliza sierra de mesa, ¿cuántos años de uso tiene? (1-5, 6-10, 11-15, 15-20, Más de 20)

23. ¿Cada cuándo cambia su equipo y herramienta? (Cada 5 años, Cada 10, Sólo cuando falla)

24. Para ensamblar la madera, además de adhesivo, ¿cuáles de estas técnicas usa? (seleccione todas las que usa) (Clavos, Tornillos, Taquete, Cajón-Espiga, Minifix, Galleta, Tenón o espiga flotante)

25. ¿El adhesivo que utiliza principalmente es? (Blanco tradicional, Amarillo carpintero, Importado especializado)
26. Para el terminado utiliza barnices: (Base solvente, base agua, No utilizo barniz)
27. ¿A lo largo de sus años de experiencia como carpintero ha tenido mejoras en productos, procedimientos, o adaptaciones de herramientas dentro de su taller? (Si, nuevos productos/ Si, nuevas técnicas o procesos de fabricación/ Si, adaptaciones de herramientas/ Ninguna de las anteriores)
28. ¿Cuál ha sido la mejora más importante dentro de su taller? _____

Sección 3. Aprendizaje por retroalimentación

29. ¿Tiene algunos manuales o registros por escrito para compartir la enseñanza de carpintería a su personal? (Si, No)
30. ¿Tiene algún manual para el uso de herramientas o procedimientos de carpintería? (Si, No)
31. ¿Tiene algún sistema de control de calidad de la producción? (Si, No)

Sección 4. Aprendizaje por capacitación

32. Para aprender adecuadamente el oficio de carpintero es necesario: (Tabla: Tener un buen maestro en el taller, Tener habilidades, Tomar cursos de capacitación, Tener educación superior / Muy importante, Importante, Poco importante, No es importante)
33. ¿Considera que la carpintería debería estudiarse a nivel universitario? (Si, No, No lo sé)
34. ¿Cuál considera que es la mejor forma de aprender la carpintería? (Tabla: El aprendizaje tradicional vía maestro-aprendiz, Por cursos de capacitación, Una combinación de ambas formas / Muy importante, Importante, Poco importante, No es importante)
35. En el proceso de aprendizaje de la carpintería, ¿qué considera que es de mayor valor? (Tabla: El conocimiento teórico, el tiempo de práctica, La educación previa / Muy importante, Importante, Poco importante, No es importante)
36. ¿Acostumbra tomar cursos de capacitación? (Si, No, A veces)
37. En caso de haber tomado alguna capacitación, ¿de qué tipo fue? (Carpintería en general, Sobre manejo de equipo y herramienta, Diseño y manejo de cómputo, Administración, Ventas)
38. ¿Usted recurre a la asistencia técnica de los proveedores de la maquinaria y equipo? (Si, es importante la asesoría técnica, Lo he intentado pero no atienden adecuadamente, No)

Sección 5. Aprendizaje por contratación

39. ¿En caso de tener personal, ¿qué tipo de trabajadores prefiere contratar? (Sin experiencia en carpintería para que aprendan en este taller, Que ya sepan de carpintería)

40. ¿Cuántos de sus trabajadores actuales aprendieron carpintería dentro de su taller? (Ninguno, 1...5)

- ¿Cuántos de sus trabajadores actuales aprendieron carpintería fuera del taller? (Ninguno, 1...5)

Sección 6. Aprendizaje por búsqueda

41. ¿Utiliza el internet en su taller como fuente de información para mejorar su conocimiento de carpintería? (Si, No)

42. En caso de utilizar el internet, lo usa para: (tabla: Capacitarse en diseño, Capacitarse en producción, Capacitarse en terminado, Búsqueda de información sobre equipo, herramientas y materiales, Ampliar cartera de clientes / Si, No)

43. ¿Pertenece a alguna asociación, grupo de redes sociales o canal de YouTube que le otorguen información técnica de carpintería? (Si, No)

-En caso de si, ¿a cuál? _____

¿Acude a ferias de herramientas y de la industria maderera?

44. ¿Da seguimiento al nivel de satisfacción de sus clientes? Si, No, Sólo cuando requieren garantía de los productos)

-En caso de dar seguimiento a sus clientes, ¿cómo lo hace? (llamadas, visitas, etc) _____

45. ¿Ha recibido sugerencias de sus clientes para mejorar la calidad sus productos? (Tabla: Sobre el diseño, Sobre producción, Sobre el terminado / Si, No)

46. ¿Ha recibido algún apoyo del gobierno? (Si, No)

-En caso de haber recibido apoyo gubernamental, ¿de qué tipo fue? (Crédito, Capacitación, otro)

-Si fue otro apoyo, descríballo brevemente: _____

Se agradece su tiempo para contestar esta encuesta. Dar click en enviar para concluir.

Guía para entrevista con carpinteros Cdmx.

Sección 1 Aprendizaje por operación

1. De acuerdo con la encuesta, cerca del 20% de los carpinteros tienen estudios universitarios, y casi 40% estudios de prepa o técnicos, sin embargo en los datos sobre carpinteros a nivel nacional, estos tienen en promedio de 2°. año de secundaria, ¿cree que en Cdmx la escolaridad de los carpinteros esté aumentando?

2. La carpintería es un oficio que requiere años de práctica, en la encuesta el 75% de los carpinteros tiene 15 años o más de experiencia. A pesar de tener buenos años de práctica en el oficio, las carpinterías no parecen crecer o desarrollarse, ¿cree que el aprendizaje por práctica (70%, dijo haber aprendido en un taller) tiene un límite para desarrollar buenos negocios de carpintería?, ¿se necesitan otros mecanismos de aprendizaje para seguir progresando?

3. El personal que labora en los talleres no tiene mucho tiempo trabajando en esos talleres (70% 5 años). ¿cree que se van porque ya aprendieron carpintería...van a poner su propio negocio?, ¿o no se paga bien para mantenerse como personal de apoyo?

Sección 2 Aprendizaje por el cambio

4. El 65% no usa equipo de cómputo en la carpintería para el diseño, ¿cree que se están quedando atrás en el uso de esa herramienta?

5. El 72% dice usar principalmente herramienta eléctrica, 20% manual, pero sólo 8% usa herramienta inalámbrica, ¿cree que por cara, o no le ve utilidad a ese tipo de herramienta?

6. El 80% dice que solo cambia su herramienta cuando falla, o sea no hay renovación periódica de equipo, ¿por qué cree que sea esto?

7. Se usa poco el barniz base agua (sólo el 8%), ¿cree que los carpinteros tardan en incorporar innovaciones en materias primas?

8. El 90% dijo que han innovado: en productos (40%) o procesos (40%) -jigs, plantillas, nuevos diseños, y adaptaciones de herramientas, ¿cómo entender esa situación?, ¿cree que los carpinteros son muy innovadores?

Sección 3 Aprendizaje por retroalimentación

9. De acuerdo con la encuesta sólo 30% o menos reportan tener registros por escrito de enseñanza, de mejoras o de controles de calidad, o sea que pocos llevan registros por escrito de su desempeño, ¿cree que es un aspecto que debería mejorar?

Sección 4 Aprendizaje por capacitación

10. La mayoría opina que un buen maestro y tener habilidades son muy importantes para el aprendizaje de la carpintería, también piensan que los cursos son importantes...pero solo el 30% acostumbra tomar cursos de capacitación, ¿qué opina? ¿no se valora ese aprendizaje por cursos?

11. El 55% valora positivamente la asesoría técnica de los proveedores de herramienta, ¿cree que es una buena forma de capacitarse?

Sección 5 Aprendizaje por contratación

12. Aun cuando el 62% de los carpinteros prefiere contratar gente que ya sepa de carpintería, en realidad el 60% de los empleados aprendieron dentro de los talleres en que trabajan. ¿le parece útil contratar empleados que hayan aprendido carpintería en otro taller?

Sección 6 Aprendizaje por búsqueda

13. El 83% utiliza internet, y la mayoría dice usarlo para capacitarse y buscar equipo y herramienta. Pero muy pocos dicen pertenecer a algún grupo que otorgue información técnica (20%), parece que ellos se refieren a redes sociales... ¿qué opina de las redes sociales como forma de capacitación?

14. El flujo de conocimiento externo para mejorar el aprendizaje proviene, por una parte de los proveedores y de los competidores, y por otro lado de los clientes. Pero es necesario un “facilitador” que ayude a que ese conocimiento sirva para mejorar el aprendizaje interno del taller, ¿ese facilitador existe en su taller?