



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES DE CUAUTLA

**“PROCESOS DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL EN LA
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS: EL CASO DE UNA
ENSAMBLADORA JAPONESA”**

TESIS

Para obtener el grado de
Doctor en Ciencias Sociales

PRESENTA

Mtro. Jesús Manuel Peña Loera

Director de tesis

Dr. Alejandro García Garnica

Comité revisor

Dra. Luz Marina Ibarra Uribe

Dr. Benjamín Bazaldúa Muñoz

Comité ampliado:

Dra. Rosa Azalea Canales

Dr. Héctor Gómez Peralta

Dr. Sergio Vargas Velázquez

Dr. Juan Manuel Corona Alcantar



H. H. Cuautla, Morelos, noviembre de 2023

DEDICATORIA

A MI FAMILIA

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
SUMMARY	2
INTRODUCCIÓN	3
Objetivo general	16
Objetivos específicos	16
Preguntas de investigación.....	16
Supuesto general	17
CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL: APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL.....	20
1.1. El aprendizaje y conocimiento en la organización.....	21
1.1.1. Los conceptos de aprendizaje, conocimiento y gestión organizacional	34
1.2. El concepto de tecnología y su proceso de transferencia	37
1.2.1. Proceso de aprendizaje organizacional en la transferencia de tecnologías	48
1.2.2. Modelo propuesto de aprendizaje organizacional en la transferencia de tecnologías.....	54
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	59
2.1. Razones que sustentan la elección del tema de investigación.....	59
2.2. Tipo de estudio	60
2.3. Abordajes metodológicos referentes al objeto de estudio	68
2.4. Abordaje metodológico: estudio de caso a través de entrevistas semiestructuradas en profundidad.....	70
2.5. Selección de la unidad de análisis	75
2.5.1. Operacionalización de variables.....	75
2.5.2. Selección de los informantes.....	78
2.6. El proceso de investigación	83
2.6.1. Aplicación de los instrumentos	84
2.7. Consideraciones éticas.....	87

CAPÍTULO 3. CONTEXTO DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS	88
3.1. La importancia de la industria automotriz en el contexto del sector manufactura en México.....	88
3.2. Nissan Motor Corporation Ltd.	95
3.2.1. La Organización en Nissan mexicana S.A. de C.V.	101
CAPÍTULO 4. TRANSFERENCIA Y APRENDIZAJE: NUEVOS PRODUCTOS EN NISSAN PLANTA CIVAC.....	108
4.1. La definición de un nuevo modelo de vehículo para planta CIVAC	108
4.2. El aprendizaje para la transferencia tecnológica de nuevos proyectos productivos en planta CIVAC.....	118
4.2.1. El aprendizaje desde la perspectiva del personal de confianza (gestión)	118
4.2.2. El aprendizaje desde el enfoque de los trabajadores operativos (usuarios).....	156
CAPÍTULO 5. TRANSFERENCIA Y APRENDIZAJE: NUEVOS MÉTODOS PRODUCTIVOS EN NISSAN PLANTA CIVAC	180
5.1. El método de producción anterior al nuevo método de abasto de partes en la línea de ensambles	180
5.1.1. Condición infraestructural anterior al nuevo transportador de puertas y método de abasto en la línea de producción de ensambles	183
5.2. Condición modificada. Los transportadores para montajes en puertas y el método de abasto <i>Block and Kit</i> en la línea de ensambles.....	186
5.2.1. El nuevo transportador de puertas y su sistema <i>Block and Kit</i> ...	188
5.2.2. El desmontaje de las puertas para incorporarlas a los nuevos transportadores	191
5.2.3. Las afectaciones técnicas y el posicionamiento de los encargados del control del proyecto	194
5.2.4. El aprendizaje del nuevo sistema de abasto en almacenes.....	200
5.2.5. El problema de la incorporación de los AGV en la nueva instalación y su corrección temporal	203
5.3. La aplicación del método productivo de <i>Block and Kit</i> basada en la experiencia anterior.....	208

5.3.1. El primer <i>Block and Kit</i> (B&K) en planta CIVAC	208
CAPÍTULO 6. EL APRENDIZAJE INVISIBILIZADO DURANTE LA ADOPCIÓN DE TRANSFERENCIAS TECNOLÓGICAS EN NISSAN PLANTA CIVAC.....	212
6.1. La transferencia del conocimiento tecnológico incompleto, su descubrimiento y su falta de establecimiento	212
6.2. Completando el conocimiento tecnológico por interacción tecnológica en los procesos productivos en el departamento de ensamblajes en planta CIVAC	222
6.3. La no captura del conocimiento descubierto y su afectación a los procesos productivos de ensamble	226
6.3.1. Los comportamientos de los tipos de trabajadores: confianza y operativos	228
6.3.2. El descubrimiento del conocimiento no transferido	230
CONCLUSIONES	248
BIBLIOGRAFÍA.....	259
ANEXOS	284

RESUMEN

La presente investigación se focaliza en el aprendizaje organizacional durante la transferencia de tecnologías en una empresa ensambladora japonesa de vehículos. Su objetivo es: identificar y analizar los vínculos existentes entre el aprendizaje organizacional y la transferencia de tecnologías.

El trabajo parte de una revisión bibliográfica del estado del arte de los constructos: aprendizaje organizacional y transferencia de tecnología. Para el primer constructo se identifican tres niveles de análisis: económico de la empresa, de gestión y generación del conocimiento. Para el segundo, se define el concepto y sus conocimientos constituyentes: explícitos, implícitos y tácitos. El modelo propuesto considera que, en la transferencia de tecnologías, el conocimiento tácito no se transfiere.

La investigación sigue una metodología de tipo cualitativo basada en entrevistas en profundidad para incursionar en el proceso de aprendizaje del conocimiento tecnológico. Como informantes se consideran las perspectivas del personal de confianza (encargado de la transferencia tecnológica y su aplicación), y la del personal operativo (usuario de la tecnología transferida).

La investigación concluye que: el conocimiento tecnológico se completa a partir del perfeccionamiento de la tarea por las rutinas y la experticia del personal operativo que descubre el conocimiento no transferido modificando al organizacional. Sin embargo, cuando el personal experto se aleja de su actividad, el proceso rompe la espiral de generación del conocimiento de Nonaka-Takeuchi y el proceso regresa a su condición de establecimiento anterior.

SUMMARY

This research focuses on organizational learning during technology transfer in a Japanese vehicle assembly company. Its objective is: to identify and analyze the existing links between organizational learning and technology transfer.

The work is based on a bibliographic review of the state of the art of the constructs: organizational learning and technology transfer. For the first construct, three levels of analysis are identified: economic of the company, management and generation of knowledge. For the second, the concept and its constituent knowledge are defined: explicit, implicit and tacit. The proposed model considers that, in technology transfer, tacit knowledge is not transferred.

The research follows a qualitative methodology based on in-depth interviews to delve into the process of learning technological knowledge. As informants, the perspectives of trusted personnel (in charge of technology transfer and its application) and that of operational personnel (user of the transferred technology) are considered.

The research concludes that: technological knowledge is completed from the improvement of the task by the routines and expertise of the operational personnel who discover the non-transferred knowledge by modifying the organizational one. However, when the expert personnel withdraw from their activity, the process breaks the Nonaka-Takeuchi knowledge generation spiral and the process returns to its previous establishment status.

INTRODUCCIÓN

La industria automotriz con su relevancia económica global fabricó, durante 2019, noventa y dos millones de vehículos; de los cuales el 28% los produjo China, 12% Estados Unidos y 11% Japón; primero, segundo y tercer lugar a nivel mundial respectivamente. En este contexto, México fue el sexto productor (Bancomext, 2022). En lo que respecta al comercio mundial de exportación de automóviles, México se ubicó en la cuarta posición con casi 7% en el 2019 (Bancomext, 2022).

La industria automotriz mexicana, que pertenece al sector manufacturero, se caracteriza por: a) el gran flujo de transferencias tecnológicas (Guzman, 2019b) que se asocia a la introducción de nuevos modelos de vehículos; b) su importante desarrollo de manufactura avanzada (Guzman, 2019a) y, c) su relevante presencia de proveedores especializados en las distintas etapas de la cadena de valor (Infobae, 2020). Esta industria, en el país, está integrada de diferentes marcas entre las que destacan: Nissan, General Motors, Volkswagen, Toyota, Kia, Chrysler, Audi, Mazda, Ford, entre otras. Estas empresas se localizan principalmente en el norte, bajío y centro de la República mexicana (Bancomext, 2022).

La industria automotriz es relevante en la economía nacional ya que aporta alrededor del 3% del producto interno bruto (PIB), y cerca del 17% en lo que corresponde al sector de la manufactura (Statista, 2022). Adicionalmente, oferta alrededor de 10% del total del empleo de este sector. En este contexto, la firma Nissan es el líder en el mercado nacional; en el 2020 concentró el 20.2% de las ventas totales, seguida de General Motors con 16.5%, Volkswagen 13.2%, Toyota 8.5 y Kia 7.3%. Marcas que representan los primeros cinco lugares y

suman entre ellas, el 66% del mercado automotor nacional (Cardona, 2020; AMIA, 2022).

La participación de Nissan con su 20.2% en el mercado de la venta de vehículos en el país (AMIA, 2022), se ha mantenido desde 2013 cuando alcanzó una penetración récord de 25% (Nissan, 2013), resultados que la han colocado como una firma con historial de éxito y de liderazgo en México. Es por esta razón que el presente trabajo se focaliza en el análisis de esta marca.

La firma Nissan mexicana cuenta con plantas productivas localizadas: una en la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC) en Morelos y dos en Aguascalientes. La planta Nissan-CIVAC es una de las empresas insignia de la industrialización que aun opera en la entidad morelense. Los empleos, en 2020, que Nissan ofertó en el estado, según datos de la AMIA (2022), son del orden de los 5000. Cantidad que no considera los empleos indirectos generados por la proveeduría de la que hace acopio para la fabricación de sus vehículos, como: asientos, vestiduras interiores, entre otras más (Escobedo & Souza, 2018).

La unidad objeto de estudio, en la presente investigación, es la planta de Nissan-CIVAC en Morelos que se considera, dentro de Nissan mexicana, como una planta complemento de producción, lo que significa que fabrica los vehículos que las plantas de Nissan en Aguascalientes no alcanzan a producir (Escobedo et al., 2016). Los vehículos de Nissan-CIVAC se destinan al mercado nacional, latinoamericano, estadounidense, canadiense, iraquí y a los Emiratos Árabes Unidos; mientras que los vehículos de las plantas en Aguascalientes cubren parte del requerimiento nacional y el resto de su producción se destina para la exportación hacia los Estados Unidos, su principal mercado automotor (Nissan Motor Corporation, 2016).

De acuerdo con Vieyra (2000), Nissan-CIVAC y su status de planta complemento muestra diferencias comparativas con respecto a su homóloga en

el estado de Aguascalientes. Debido a su método de producción de tipo fordista–taylorista, la planta de Morelos está en desventaja con respecto a la segunda caracterizada por su manufactura flexible (Escobedo et al., 2016). Una de las principales diferencias, con respecto a su referente en Aguascalientes, es su nivel de rezago en automatización (Vieyra, 2000), condición que puede estar basada en su estatus de planta complemento. Según Vieyra (2000), la comparación en cantidad de robots de una planta contra otra; mientras que Aguascalientes contaba con 80 en su planta A1, la de Morelos solo trabajaba con 20. La antigüedad de los equipos operativos es también relevante, mientras que en la primera, el 80% de sus equipos no rebasaba los 10 años; en la planta de Morelos menos del 30% cubría esta condición (Vieyra, 2000).

Otro punto importante es la localización geográfica de las dos factorías que principalmente está determinada por las ventajas logísticas que presenta cada una. La ubicación de Nissan en el estado de Aguascalientes, le proporciona este tipo de competencias (Souza & Escobedo, 2015); por ejemplo, el transporte de sus vehículos por ferrocarril¹ que es una facilidad con la que la planta de Morelos no cuenta. Una diferencia más es que, mientras en Aguascalientes sus principales proveedores se encuentran alrededor de la planta A1 (condición que permite la aplicación del método JIT² y reduce problemas de abasto) (Guzman, 2019b), en la de Morelos, solo un proveedor se localiza dentro de sus instalaciones. La dificultad para el acercamiento de más proveedores que reduzcan los tiempos de logística, se debe a que la planta está localizada en el centro de la ciudad. Las características infraestructurales y de localización son factores que generan desventajas comparativas (Porter, 2015).

¹ Nissan en su complejo A1, en Aguascalientes, carga al ferrocarril sus productos directamente desde sus patios de almacenaje y distribución de vehículos.

² JIT acrónimo de *just in time* o método de abasto de materiales justo a tiempo.

Un punto crucial, entre las plantas de Aguascalientes y Morelos es su costo productivo. De acuerdo con Covarrubias (2019), la planta de Nissan en Morelos junto con la de Volkswagen de Puebla, son las factorías que tienen los más altos costos productivos y la mano de obra mejor pagada del país. Y de la comparación entre las dos, Nissan Morelos es la que cuenta con los salarios más altos (Bouzas & Covarrubias, 2016). Con lo que, según los estudios de Covarrubias (2019), el costo de manufacturar en la planta de Morelos es mayor, no solo contra su similar de Aguascalientes sino con respecto a toda la industria automotriz mexicana.

Las diferencias, entonces, se identifican por las condiciones y referentes comparativos mostrados, que colocan a Nissan Morelos en desventaja y es por esta razón que requiere aprovechar las oportunidades que, como planta complemento, se le ofrezcan para mantener la fuente laboral y su manufactura en un estado que adolece de esta última. En la actualidad, la planta produce los automóviles Versa y las camionetas Frontier y las NP300; y que además, ha fabricado vehículos icónicos como el Tsuru y proyectos estratégicos como la van NV200 en su versión Taxi de forma exclusiva para la ciudad de Nueva York (Nissan North América, 2020). Debido a la diversidad de sus productos, Nissan-CIVAC involucra procesos de transferencia de: tecnología y sus conocimientos; que deben ser aprehendidos por la organización y sus integrantes. Para cumplir estas tareas, la planta requiere modificar su infraestructura física y aprender los nuevos conocimientos tecnológicos.

Debido a la ardua competencia por el mercado, el aprendizaje del conocimiento tecnológico (Villavicencio & Arvanitis, 1994) y la rapidez de su adopción son fundamentales en los procesos para la construcción de capacidades competitivas de las empresas. Sin embargo, el estudio y análisis de los procesos de aprendizaje han recibido poca atención para el caso de la industria automotriz

(Zhao & Anand, 2009; Guzman, 2019a). Una investigación que centre su atención en estos procesos representa una importante oportunidad para comprender cómo el aprendizaje y la transferencia tecnológica se vinculan para fortalecer las capacidades competitivas de una empresa manufacturera en el estado de Morelos.

La investigación tiene como punto de partida algunos hallazgos realizados en estudios teóricos previos sobre la relación entre aprendizaje organizacional y transferencia tecnológica (Quispe & Vigo, 2017), que han encontrado que el aprendizaje organizacional puede limitar, retardar o acelerar la transferencia y la adopción de nuevas tecnologías en dependencia de tres capacidades centrales: 1. La capacidad de comprender el tipo de tecnologías adquiridas (González, 2015); 2. Los conocimientos tecnológicos transferidos (Parreira, 2020); y 3. La forma en que estos últimos se insertan en la organización (Villavicencio & Arvanitis, 1994).

Para entender cómo interaccionan, aprendizaje y transferencias, la investigación utiliza un modelo que considera al proceso de difusión (Rogers, 1983; Londoño & Acevedo, 2018), como un subproceso de transferencia tecnológica (Rothwell, 1992; Cárdenas et al., 2020) y en interrelación con el proceso de aprendizaje (Nonaka & Takeuchi, 1999; Nelson & Winter, 2002; Jensen, 2016). El modelo ayuda a comprender cómo las tecnologías o las mejores prácticas son adoptadas (Parreira, 2020; Pérez & Sablón, 2021) por medio del proceso de aprendizaje. Cabe mencionar que, en esta investigación, el aprendizaje organizacional se identifica como la integración de conocimientos en la memoria organizacional a partir de lo que los individuos aprenden y de lo que las organizaciones necesitan que ellos conozcan; mientras que la transferencia de tecnologías se reconoce como una actividad comercial de cesión–adquisición de tecnología entre una empresa matriz (proveedor) y una subsidiaria (receptor).

En este sentido, los estudios de frontera referentes al aprendizaje organizacional se pueden identificar como investigaciones donde los abordajes se realizan desde el punto de vista de: a) la cultura organizacional (Torrero, 2015); b) la gestión del conocimiento (Angulo, 2017; López et al., 2017; Pérez, 2019; Pertuz & Pérez, 2020); c) el análisis del liderazgo, las capacidades dinámicas y las incapacidades (López-Zapata et al., 2017; Londoño & Acevedo, 2018; Gómez & Gómez, 2018; Castañeda, 2019); d) la responsabilidad social (Henríquez et al., 2018); e) el desempeño laboral y la productividad (Quispe & Vigo, 2017; Vega et al., 2019; Imran-Khan & Al-Mamari, 2019); y f) la comunicación (Rueda et al., 2020).

Por otro lado, estos estudios de aprendizaje organizacional tienen orientaciones de aplicación variadas, como: a) análisis de partidos políticos (Torrero, 2015); b) instituciones de enseñanza (Quispe & Vigo, 2017; Henríquez et al., 2018); c) dirigidos a las micro, pequeñas, medianas y las grandes empresas (López et al., 2017; Gómez & Gómez, 2018; Vega et al., 2019; Imran-Khan & Al-Mamari, 2019; Pertuz & Pérez, 2020); d) análisis de organismos de la sociedad civil (Pérez, 2019); y e) la búsqueda de los factores conceptuales del aprendizaje (Angulo, 2017; Fassio & Ruddy, 2017; Henríquez et al., 2018; Londoño & Acevedo, 2018; Rivera, 2019; Castañeda, 2019; Rueda et al., 2020).

Por el lado de los estudios de frontera referentes a la transferencia de tecnología se encontraron abordajes desde el punto de vista de: a) las políticas que intervienen en los procesos de transferencia de tecnología y la propiedad intelectual (González, 2015; Yahya & Silvestre, 2017; Segala & De Gregori, 2017; Cárdenas et al., 2020; Parreira, 2020); b) la creación de metodologías para facilitar la transferencia de tecnologías (Sánchez, 2016; Rodríguez, 2017; Muñoz et al., 2018; Antonio, 2019; Rodríguez, 2021; Gómez et al., 2021); c) los motivantes para transferir conocimiento, tecnología e innovación y sus

compensaciones (García et al., 2018; Pérez & Sablón, 2021; Fernandez et al., 2021); y d) el comportamiento de las transferencias tecnológicas entre regiones (Caicedo, 2018; Lugones, 2021).

Los trabajos de transferencia de tecnologías tienen orientaciones variadas, como: a) dirigidos hacia la fuga de talentos en los países periféricos (Sánchez, 2016; Yahya & Silvestre, 2017); b) la explotación tecnológica y su productividad (Rodríguez, 2017; García et al., 2018; Muñoz et al., 2018; Antonio, 2019; Cárdenas et al., 2020; Pérez & Sablón, 2021; Gómez et al., 2021; Fernandez et al., 2021); y c) la búsqueda de la homologación conceptual de las diferentes perspectivas respecto a la transferencia de tecnología (González, 2015; Sánchez, 2016; Yahya & Silvestre, 2017; Segala & De Gregori, 2017; Parreira, 2020; Lugones, 2021; Bermeo et al, 2021).

Así entonces, la literatura referente al proceso de aprendizaje organizacional y la manera en que se vincula con la transferencia de tecnologías para la adopción tecnológica es amplia. La revisión bibliográfica muestra estudios de aprendizaje organizacional y transferencia de tecnologías de carácter teórico como: Angulo (2017), Fassio & Ruty (2017), Henríquez et al. (2018), Londoño & Acevedo (2018), Rivera (2019), Castañeda (2019), Rueda et al. (2020), González (2015), Sánchez (2016), Yahya & Silvestre (2017), Segala & De Gregori (2017), Cárdenas et al. (2020), Parreira (2020), Lugones (2021), Pérez & Sablón (2021), Gómez et al. (2021), Bermeo et al. (2021).

En cuanto a los de corte empírico del constructo aprendizaje organizacional se tienen los de: Quispe & Vigo (2017), López et al. (2017), López-Zapata et al. (2017), Henríquez et al. (2018), Londoño & Acevedo (2018), Gómez & Gómez (2018), Vega et al. (2019), Imran-Khan & Al-Mamari (2019), Pérez (2019), Pertuz & Pérez (2020). Con respecto a la investigación empírica para transferencia de tecnologías: Yahya & Silvestre (2017), Rodríguez (2017),

Caicedo (2018), García et al. (2018), Muñoz et al. (2018), Antonio (2019), Cárdenas et al. (2020), Rodríguez (2021), Pérez & Sablón (2021), Gómez et al. (2021), Fernandez et al. (2021). Para el caso del Estado de Morelos se cuenta con el estudio realizado por Rodríguez (2021), en el que se focaliza en la gestión de las tecnologías creadas en un instituto de investigación, y su control para ser vinculadas al sector productivo.

En cuanto a los vacíos con respecto al tema de investigación se puede identificar que, a cualquier nivel, ya sea entre países o dentro de una misma empresa, la transferencia de tecnologías funge como un camino que permite la implementación tecnológica para su uso y explotación. La mayoría de los trabajos revisados estudian los flujos de las transferencias de tecnología y qué tan efectiva es su difusión. Sin embargo, pocos han buscado incursionar en el análisis del aprendizaje y uso de las nuevas tecnologías en las organizaciones (Villavicencio & Arvanitis, 1994); en el cómo los modos de hacer, de una corporación particular, influyen en el resultado de una implantación tecnológica y cuáles son los obstáculos que se presentan (Pérez & Sablón, 2021; Fernandez et al., 2021). O cómo influyen las reglas no escritas, en la incorporación de una nueva propuesta organizacional, sobre el comportamiento de grupos (Parreira, 2020) y cómo el conocimiento organizacional se modifica a partir de una transferencia de tecnologías (Nonaka, 2007).

Son muy pocos los estudios que muestran información, desde el punto de vista de las personas que interactúan con las actividades operativas en las organizaciones a la manera de Pérez y Sablón (2021) y Fernandez et al. (2021); o cómo el establecimiento de lo nuevo se enfrenta a fuertes restricciones en su ejecución como en Parreira (2020), lo que provoca que al final se normalicen las mejoras, adaptándose al sistema anterior, en un nivel de aprovechamiento inferior.

La pregunta que surge es: ¿Por qué, las transferencias de tecnologías o las mejores prácticas son adoptadas, subutilizadas o desechadas aun conociendo las ventajas de su uso (Pérez & Sablón, 2021; Parreira, 2020)? En este sentido, en su afán de incrementar su productividad y eficiencia, las organizaciones han recurrido al proceso de innovación incremental (OCDE, 2005; Peña, 2016), para mejorar sus ámbitos operativos; esta circunstancia, involucra una actividad crucial: la transferencia de tecnologías entre firmas y países (Sánchez, 2016; Lugones, 2021). Así mismo, autores como Lawrence (1999) y Arellano (2015) mencionan que la transferencia de tecnologías se ha convertido en uno de los temas cruciales en la innovación. Sin embargo, como lo menciona De Bandt (1999): considerar a la tecnología como algo que puede ser trasladado de un lugar a otro, como si ese cambio no causara ninguna afectación, es una forma muy simple de ver el proceso de transferencia de tecnologías. Por lo que, es necesario tomar en cuenta las afectaciones técnicas que una innovación incremental genera (Trist, 1989; Villavicencio & Arvanitis, 1994).

De esta manera, considerando la transferencia de tecnologías como un proceso normalizado en las organizaciones que aplican la innovación incremental (OCDE, 2005) es necesario precisar que, no necesariamente, lograr transferir tecnología significa un aprovechamiento de la ventaja competitiva que esta podría proveer cuando el tiempo con el que se ejecuta y se adopta se retrasa (Pozas, 2006). Entonces, la rapidez con la que se hace dicha adopción estará dada por la rapidez con la que se logra la aceptación de la tecnología transferida, en los procesos productivos. Esta rapidez se encuentra en relación directa con la rapidez de lograr el dominio del conocimiento transferido y el descubrimiento del conocimiento inmerso no transferido. Ambos tipos de conocimiento conforman el denominado conocimiento tecnológico (Villavicencio &

Arvanitis, 1994), que se completará a partir del proceso de aprendizaje organizacional (Argyris & Schön, 1978; Nelson & Winter, 2002).

Sin embargo, las empresas, aun considerando las dificultades que implica la innovación incremental en sus procesos, se ven forzadas a aplicar transferencia de tecnologías buscando mejorar e incrementar su competitividad y participación de mercado (Rothwell, 1992). En muchos de los artículos de revistas y tesis académicas de corte económico y administrativo, la transferencia de tecnologías en la innovación incremental es uno de los ejes para elevar la competitividad de las empresas y mejorar sus procesos productivos (Angulo, 2017; Rivera, 2019; Pertuz & Pérez, 2020; Vega et al., 2019; Cárdenas et al., 2020; Gómez et al., 2021).

Así, considerando la transferencia de tecnologías como una cuestión normalizada en el desarrollo de las organizaciones que pretenden mejorar para mantenerse competitivas, se encuentra que los estudios han omitido a los actores que participan en el uso operativo de las tecnologías transferidas; individuos que tienen la responsabilidad de materializar el conocimiento tecnológico a través del aprendizaje (en las líneas de manufactura) y socializarlo de acuerdo a sus maneras de hacer y actuar inmersas en el conocimiento organizacional (Rogers, 1983; Rothwell, 1992; Villavicencio & Arvanitis, 1994; Nonaka & Takeuchi, 1999; Badiru, 2016).

Enríquez (2007) menciona que, el aprendizaje organizacional se puede abordar desde dos perspectivas específicas: desde el aspecto técnico o del social. En el primer caso, se hace énfasis en la medición de los resultados económicos contra los costos de producción, donde la relación resultado-costo debe ser inversa, y de la que se espera que a partir de algún tipo de aprendizaje los costos se reduzcan y el conocimiento se extienda.

En el segundo caso se toma en cuenta el aspecto social focalizándose en los significados que las personas atribuyen a sus experiencias de trabajo; esto permite una construcción social del conocimiento, por medio del proceso de aprendizaje que se activa a través de las interacciones entre individuos y grupos, por las cuales, se distribuye e incrementa el conocimiento organizacional. Desde esta segunda perspectiva, la manera en que el conocimiento tecnológico es apropiado por los individuos integrantes de la empresa ha sido muy poco estudiado en México (Villavicencio & Arvanitis, 1994) al centrarse los trabajos en los ‘qué’ y no en los ‘cómo’ se logra aprovechar el conocimiento transferido (Pozas, 2006).

Por otro lado, al considerar a los usuarios finales de la tecnología transferida, los estudios revisados han conceptualizado tres formas para adquirir el conocimiento a través del proceso de aprendizaje, pero, las tres consideran al individuo como un recipiente vacío que espera ser llenado con conocimientos, ya sea del ambiente (Tello, 2011), la experiencia (Brogan, 2016) o la obligación (Antonacopoulou, 2006), que son las tres formas en las que se ha identificado el aprendizaje organizacional.

Los estudios de aprendizaje organizacional no han profundizado en los niveles de aceptación del nuevo conocimiento tecnológico por parte de los actores; en las negociaciones informales que son necesarias, cuando surgen problemáticas técnicas (Arrow, 1962), para que la incorporación de lo nuevo se lleve a cabo a la manera del ‘esfuerzo concertado’ de Badiru (2016); ni en qué es lo que ocurre cuando esos ajustes negociados se rompen por situaciones que no tienen nada que ver con la tecnología transferida (Lawrence, 1999).

Al entender que toda tecnología cuenta con diferentes tipos de conocimientos: unos transferibles (explícitos e implícitos) y otros intransferibles (tácitos)³, algún actor dentro de la estructura organizacional tendrá en sus manos la responsabilidad de descubrir los segundos en el punto de adopción y uso (Rogers, 1983), responsabilidad que asumirán los usuarios finales de lo transferido (el personal operativo). Dichos usuarios adoptantes de lo nuevo, se encuentran en condiciones diferentes a los gerentes de Antonacopoulou (2006), es decir, son personal, dentro de la estructura organizacional, que no se encuentra sujeto a controles de política⁴, sino a contratos colectivos de trabajo donde tienen claramente especificadas por cláusulas: las actividades que deben realizar y cómo las ejecutarán (STPS, 2020).

Sin embargo, debido a la ambigüedad inherente al conocimiento tecnológico (incompleto), este personal tiene en sus manos la responsabilidad de su completitud. Esta responsabilidad no se basa en un empoderamiento planificado por la organización, sino que, las circunstancias se alinean para que este personal tenga el poder de decisión de aplicar o no el conocimiento que descubren (Nonaka & Takeuchi, 1999) por la actividad repetitiva y especializada que realizan (Nelson & Winter, 2002). Desde esta perspectiva, la agencia de los individuos (Giddens, 1984; Beckett, 2015) se renueva al permitirles decidir sobre el nivel de aceptación, utilización y uso que le darán al novedoso conocimiento tecnológico transferido⁵.

Adicionalmente, aunque la bibliografía referente al aprendizaje organizacional y la transferencia de tecnologías es extensa, hay muy poca información

³ Ambos componentes del conocimiento tecnológico y a los que se le sumará el conocimiento implícito. Este último conocimiento se define como aquel saber que se tiene y se utiliza habitualmente aunque de forma inconsciente (Belly, 2021), como por ejemplo la dureza y resistencia del material con la que está fabricada la masa de un martillo.

⁴ La cuarta categoría de trabajadores, identificada por Bauman (2002), individuos que se saben prescindibles y por lo tanto, nada los une a la organización para la cual trabajan.

⁵ Su contrato colectivo no los obliga a cumplir algo que no fue establecido con antelación (STPS, 2020).

relacionada con la transferencia de tecnologías en México y pocos trabajos, de los revisados, se han focalizado en los procesos de aprendizaje para las adopciones tecnológicas en las áreas de manufactura (Villavicencio & Arvanitis, 1994; Pozas, 2006), que es donde se aplica lo aprendido (en la industria automotriz) y donde el recurso humano es el principal actor en el proceso de aprendizaje para la aceptación y uso de la nueva tecnología (Parreira, 2020).

La revisión bibliográfica realizada ha identificado pocos estudios que hayan incluido dentro del análisis la perspectiva del recurso humano (Parreira, 2020; Pérez & Sablón, 2021) en los niveles básicos de la estructura organizacional y el análisis del fenómeno en México (Villavicencio & Arvanitis, 1994). Existe limitada información referente al comportamiento social de los actores, durante la transferencia de tecnologías, en las áreas de manufactura en México (López et al., 2017). Se encontró escasa información de los vínculos, en el punto de adopción y uso (Rogers, 1983), de cómo modifica el nuevo conocimiento tecnológico al conocimiento organizacional o cómo este último modifica al tecnológico. O cómo viven las transferencias de tecnología los actores en los diferentes niveles de la estructura organizacional.

Esta es la importancia, justificación y pertinencia de la presente investigación para empresas dedicadas a la manufactura en el estado de Morelos. Adentrarse en los procesos productivos para entender las formas de aprendizaje usadas en la adopción y uso de nuevas tecnologías, en corporaciones que desean ser más competitivas frente a un entorno de cambio continuo desde la perspectiva social (Enríquez, 2007). Comprender estos procesos de cambio, aprendizaje y adaptación para la apropiación del conocimiento tecnológico en busca de mejorar la productividad de las corporaciones considerando a las personas que realizan las actividades, es el reto de este trabajo. Por lo tanto, para analizar

estos procesos de aprendizaje durante las transferencias de tecnologías, en la presente investigación se plantean los siguientes objetivos.

Objetivo general

Identificar y analizar los vínculos existentes entre el aprendizaje organizacional y la transferencia de tecnologías en Nissan mexicana planta CIVAC, en el estado de Morelos.

Objetivos específicos

1. Identificar y examinar el proceso que sigue la empresa para transferir una tecnología.
2. Comprender cómo se incorpora el conocimiento tecnológico en el organizacional a partir del proceso de aprendizaje desde la perspectiva del personal administrativo y operativo
3. Analizar el proceso de aprendizaje organizacional y que condiciones favorecen o limitan la adopción y uso de las nuevas tecnologías.

Preguntas de investigación

1. ¿Por qué transfiere la empresa tecnologías a sus procesos productivos y cómo lo hace?
2. ¿Cómo funciona el proceso de aprendizaje del conocimiento tecnológico durante las transferencias de tecnologías?
 - a) ¿cómo enseña la empresa el conocimiento tecnológico a su personal operativo?) y,
 - b) ¿cómo aprende el personal operativo el conocimiento tecnológico?
3. ¿Cómo se apropia la tecnología y se eliminan las problemáticas resultantes del conocimiento tecnológico incompleto?

4. ¿Cómo se aprovecha a nivel organizacional el descubrimiento del conocimiento tácito a partir de la experticia de los usuarios finales de la tecnología?

Supuesto general

La transferencia de tecnologías que realiza la organización a sus actividades promueve o limita el proceso de aprendizaje organizacional en la medida que:

1. facilitan o no la difusión de conocimientos explícitos y tácitos necesarios para adecuar y adoptar cualquier tecnología;
2. promueven comportamientos que, por un lado, facilitan o dificultan la adopción, uso y especialización de los procesos de innovación incremental, pero también coadyuvan a la creatividad y mejora tecnológica;
3. se reducen o incrementan las afectaciones técnicas generadas por la adaptación de lo nuevo y los cambios infraestructurales necesarios;
4. se modifican o no los conocimientos, organizacional y tecnológico, durante el proceso de aprendizaje de las transferencias tecnológicas.

La presente investigación sigue una metodología de tipo cualitativo, para buscar información por medio de entrevistas semiestructuradas a los actores directamente relacionados con los procesos de transferencia de tecnologías en la unidad de análisis. El trabajo considera el punto de vista de: 1) personal de confianza encargado de la implementación de las transferencias tecnológicas y, 2) el personal operativo encargado de usar las tecnologías. El muestreo cubre la condición de máxima variación al considerar casos extremos y casos típicos, de acuerdo a Izcara (2007), al incluir los dos puntos de vista, regularmente

contrapuestos, de los dos tipos de actores seleccionados para la aplicación de los instrumentos.

El documento se integra de la siguiente manera: En el capítulo 1, correspondiente al marco conceptual, se hace un recorrido por las perspectivas teóricas del aprendizaje y el conocimiento organizacional en la que se identifican dos posicionamientos teóricos: el primero focalizado en la gestión organizacional y el segundo en la creación del conocimiento en la base operativa de recepción tecnológica. Adicionalmente se aclara el concepto de tecnología y sus procesos de transferencia y cierra el apartado el modelo propuesto para el análisis del aprendizaje del conocimiento tecnológico incompleto durante las transferencias.

En el capítulo 2 se muestra la metodología de investigación partiendo de las razones de la elección del tema. La selección del tipo de estudio y el estado del arte de los abordajes metodológicos del respecto. También se muestra la metodología seleccionada para el estudio basada en entrevistas en profundidad, la selección de la unidad de análisis, la operacionalización de las variables, la forma de selección de los informantes y el proceso de investigación junto con la aplicación de los instrumentos.

El contexto de la unidad de análisis se abarca en el capítulo 3, en él se considera la importancia de la industria automotriz en el sector manufactura mexicano. Se realiza un recorrido histórico de *Nissan Motor Corporation Ltd* y se cierra con la organización de Nissan mexicana S.A. de C.V.

El capítulo 4 está destinado para la transferencia y aprendizaje de nuevos productos. En este capítulo inicia el estudio de caso, en él se describe la forma en la que se asigna un nuevo proyecto productivo para la unidad objeto de estudio. Se visualiza el proceso de aprendizaje desde el punto de vista del personal de confianza o gestión y desde el punto de vista de los trabajadores de

base o usuarios. La primera perspectiva muestra la aplicación del conocimiento explícito definido en manuales operativos, mientras que, la segunda describe la forma en que los usuarios ven las mejoras y los problemas que se presentan en su transferencia y la manera de sortearlos.

El capítulo 5 muestra la transferencia y el aprendizaje durante la aplicación de nuevos métodos productivos. El análisis se hace desde el método anterior y su modificación con la aplicación del sistema innovado. Se identifican las afectaciones técnicas surgidas de la aplicación y su aprendizaje. Adicionalmente, se exhibe cómo el sistema aplicado es uno recuperado que ya había sido utilizado 10 años antes.

En el capítulo 6 se describe la forma de identificación del conocimiento tecnológico incompleto, su descubrimiento y su falta de registro que dificulta su aprovechamiento. Finalmente cierra el trabajo un apartado de conclusiones.

CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL: APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL

El siguiente capítulo tiene como finalidad enmarcar el objeto de estudio: aprendizaje organizacional en la transferencia de tecnologías y; mostrar las características y conceptos que permitirán su análisis.

Primero, se presenta un breve resumen de las principales concepciones teóricas del aprendizaje y conocimiento organizacional; seguido del proceso de aprendizaje organizacional y su gestión; continuando con la tecnología, su conocimiento tecnológico y su proceso de transferencia. En este sentido, el conocimiento y aprendizaje organizacional se mostrarán desde dos perspectivas sensiblemente diferentes. La primera basa el análisis del aprendizaje y su aplicación en los rangos medios de la estructura organizacional. Mientras la segunda considera a la totalidad de la estructura. Esta última permitirá visualizar el proceso de aprendizaje en las áreas operativas, que es donde, las tecnologías transferidas, se aplican y usan para su explotación, y que representa el objeto de estudio de la presente investigación.

Después, se muestra el modelo propuesto que ilustra la forma en que, esta investigación visualiza el proceso de aprendizaje organizacional en la transferencia de tecnologías. Aquí se consideran los pros y contras de las propuestas teóricas; y cómo los conceptos unidos muestran al objeto de estudio; adicional a las formas contextuales no consideradas, hasta el momento, en la teoría organizacional de aprendizaje. Esto, posibilitará entender cómo se modifica el conocimiento organizacional, cuando se aplica de forma explícita el tecnológico y; la forma en que este último es completado por la experticia de los usuarios finales, a través del descubrimiento del conocimiento tácito, para que el tecnológico sea adaptado y utilizado.

1.1. El aprendizaje y conocimiento en la organización

Con el propósito de mantener su competitividad, las empresas buscan formas que les permitan mejorar sus procesos, productos o servicios. Esto es lo que se denomina innovación incremental en las organizaciones (OCDE, 2005). Existen diferentes formas de lograrlo y una de ellas es transferir tecnología (Rothwell, 1992) junto con sus conocimientos tecnológicos (Cupani, 2006; Chen, 2011).

La adaptabilidad de las organizaciones a los cambios ambientales del mercado se basa en su capacidad de aprovechar uno de sus recursos: el conocimiento. Esto es a lo que Peter Drucker denominó ‘capital intelectual’ y es lo que permite a las empresas su desarrollo competitivo (Drucker, 1999). Pero, como lo muestra Michael Porter, existen niveles, entre las empresas, en lo que se denomina competitividad. Algunas empresas son líderes en su ramo y otras están destinadas a seguir a las primeras (Porter, 2015). Sin embargo, en el afán de mantener su competitividad en el ambiente cambiante de mercado, las organizaciones buscan formas que les permitan mejorar continuamente a través de la innovación incremental (OCDE, 2005; Peña, 2016).

Existen diferentes maneras para lograr la mejora incremental, la primera es desarrollarla utilizando recursos propios de innovación y desarrollo (I+D) (Vries, 1999); la segunda es importar la tecnología requerida desde el exterior (Ciapetti, 2011). En ambas situaciones, la incorporación de lo nuevo, por los usuarios finales, se verá enfrentado a las formas de hacer y actuar de la organización receptora: su conocimiento organizacional (Huylebroeck, 1999).

Los constructos de aprendizaje y conocimiento organizacional han sido analizados desde diferentes posturas, por ejemplo: la creación de conocimiento en las organizaciones (Nonaka & Takeuchi, 1999; Nonaka, 2007; López et al., 2017; Rueda et al., 2020); el conocimiento y su aprendizaje a través de las

actividades rutinarias (Nelson & Winter, 2002); las implicaciones económicas de aprender haciendo (Arrow, 1962; Pérez & Sablón, 2021); la construcción y sostenimiento de las fuentes de conocimiento para la innovación y desarrollo (Leonard-Barton, 1995a); las capacidades y rigideces básicas para el conocimiento (Hamel, 1995; Robertson & Jacobson, 2011); las empresas aprendiendo del mercado (Figura, 1995); el rol de los equipos de trabajo en el aprendizaje organizacional (Heavens & Child, 1999; Londoño & Acevedo, 2018); la medición del conocimiento organizacional (Yang et al., 2004; Leonard & Insch, 2005; Matošková, 2016); los procesos de transferencia de conocimiento (Thomas & Prétat, 2009; Bermeo et al., 2021); la gestión del conocimiento para el aprendizaje organizacional y la innovación (Soliman, 2015c; Angulo, 2017); y la transferencia de conocimiento en la industria automotriz (Guzman, 2019a; Guzman, 2019b), entre otras.

Por otro lado, las tecnologías y sus transferencias, como parte fundamental en los procesos de mejora continua, son uno de los caminos que las organizaciones utilizan para lograr sus objetivos de desarrollo (Zhao & Anand, 2009). Es innegable que el *conocimiento tecnológico* avanza a pasos agigantados; ejemplo de ello es el adelanto técnico que se viene dando en la industria automotriz con la movilidad exenta de combustibles fósiles (Infobae, 2020). Este tipo de conocimiento, inmerso en la tecnología, cuando es transferido desde una unidad–origen, debe incorporarse y adaptarse al conocimiento organizacional de otra unidad–receptora (Badiru, 2016; Wahab et al., 2009). Por lo tanto, es necesario aclarar a qué conocimientos se hace referencia, cuáles son sus posturas teóricas y cómo interactúan durante las transferencias tecnológicas en la organización receptora.

En este orden de ideas, la actual sociedad del conocimiento, denominada así por Peter Drucker, tiende a buscar formas de aprovechar más su capital intelectual

(Drucker, 1999). En este contexto, las organizaciones se encuentran a la vanguardia de este proceso, al tratar de controlar el flujo de saberes, internos y externos, buscando beneficios a través de su gestión (Angulo, 2017). Y así, a la manera de Drucker (1999), la sociedad industrial comienza a cambiar hacia la del conocimiento y, adicionalmente, este conocimiento crece con el tiempo y su adquisición es lo que se denomina aprendizaje (Arrow, 1962).

El proceso de aprendizaje como generador de conocimiento organizacional ha tenido una gran significancia investigativa en los procesos económicos desde los estudios realizados por Kenneth Arrow (1962) en la década de 1960. La discusión de este respecto continuó en las décadas posteriores y se le da fuerza por los posicionamientos de Chris Argyris y Douglas Schön (1978), en la década de 1970. El momento cumbre del análisis se lleva a cabo con la perspectiva de Peter Drucker (2013) en la década de 1980 cuando declara que vivimos en una sociedad denominada ‘del conocimiento’. Para finales de 1980 y principios de 1990, Peter Senge (2010) presenta su obra *La quinta disciplina* en donde postula el concepto de ‘la organización que aprende’. A finales de la década de 1990, el tema es reforzado por los estudios empíricos de Nonaka y Takeuchi (1999) en el que colocan al ser humano como el principal promotor del aprendizaje y generador del conocimiento organizacional. Finalmente, Nelson y Winter (2002) presentan una forma en la que el aprendizaje del conocimiento individual, por la habilidad, se transfiere hacia el organizacional por las rutinas (Nelson & Winter, 2002). Nelson y Winter identifican las habilidades individuales como soporte de las rutinas organizacionales.

En este tenor, la perspectiva de Kenneth Arrow (1962) plantea que, el aprendizaje solo se produce en la industria de bienes de capital y este no se incrementa después de que este bien ha sido fabricado. Para el autor, el aprendizaje que se genera solo es un subproducto de la producción ordinaria.

Esto significaría que solo en el momento en que se produce por primera vez, un bien de capital, se generaría el conocimiento límite de su procesamiento (Argote, 2015). Para Arrow el conocimiento crece en el tiempo y se adquiere por aprendizaje experiencial al momento de resolver problemas (Chen, 2011). Desde su perspectiva existe un patrón de respuesta de equilibrio para cualquier estímulo, que tiende con la repetición a un rendimiento de incremento constante. Según el autor, la actividad de producción genera problemas, y las respuestas favorables para resolverlos se producen a partir de la experiencia del trabajo cotidiano (Arrow, 1962).

Así, cada nueva máquina producida y puesta en funcionamiento es capaz de cambiar el entorno productivo, por lo que, el aprendizaje es continuamente estimulado (Cohen & Levinthal, 1990). Desde la perspectiva de Arrow (1962), el conocimiento, como resultado de lo aprendido, está incorporado en los últimos bienes producidos y estos son mejores que los anteriores. Es decir, el aprendizaje operativo mejora los resultados. Desde este punto de vista, no se puede establecer en qué momento se genera el conocimiento a partir del proceso de aprendizaje, solo se sabe que algo cambia y ese cambio beneficia a los procesos productivos (Enríquez, 2007).

Desde otro posicionamiento, Peter Drucker (1999) postula que, los recursos económicos básicos ya no son el capital, la tierra y el trabajo sino el conocimiento; donde los protagonistas son los trabajadores académicamente preparados. El autor hace una distinción clave con respecto a estos trabajadores, los denomina de primera línea, en referencia a los niveles medios en la estructura organizacional de las corporaciones; solo por debajo de los directivos (en la línea superior) y por arriba de los rangos básicos en la estructura (Thomas & Prétat, 2009). Para Drucker (2013), el único reto de los ejecutivos es: incrementar la productividad de los trabajadores del conocimiento, para

fortalecer la competitividad de las firmas. Sin embargo, menciona algo fundamental para la presente investigación:

... el reto de la sociedad poscapitalista será la dignidad de la segunda clase de esa sociedad: los trabajadores de los servicios. Estos, por regla general, carecen de la educación necesaria para ser trabajadores del saber y en cualquier país, inclusive en el más avanzado, constituirán una mayoría (Drucker, 2013, p. 12).

Lo anterior significaría, según el autor, que estos trabajadores, colocados en la base de la estructura organizacional, no tienen oportunidad de aportar sus saberes al aprendizaje organizacional aunque sean una mayoría; solo pueden recibir y aplicar la información que se les proporcione.

Pero, Drucker (1999) aclara que lo que se aprende está inmerso en la habilidad y perfeccionamiento de las tareas de los trabajadores del conocimiento, estas competencias solo se pueden demostrar, por lo que, cuando los únicos propietarios del saber decidan alejarse, de la corporación donde lo aplican, se lo llevarán consigo (Gómez & Villarreal, 2015). Este pensamiento atomista, de que quienes saben, son quienes retienen el conocimiento; permite entender que, para Drucker (1999), la interacción humana en las organizaciones, no es tan fuerte como para lograr transferir el conocimiento entre las personas, excepto por mecanismos explícitos.

Desde otra perspectiva, Argyris y Schön (1978) señalan cómo, en el momento que se genera un bien de capital, este está expuesto a fallas que generalmente no son visibles para quienes tienen la responsabilidad de gestionar los procesos productivos. Los problemas a los que se enfrentan, solo les permiten corregir sobre la marcha lo que puede ser corregido (acción de ciclo simple), sin llegar a soluciones definitivas. Es en estos contextos donde debería aparecer lo que los autores denominan acción de ciclo doble. Esta segunda acción significa que

quienes están encargados de dirigir las actividades en las organizaciones, deberían identificar las construcciones mentales, que les impiden aprender. Romper estas barreras, permitiría a los gerentes llegar a la raíz de los problemas para encontrar soluciones definitivas mediante retroalimentación continua (ciclo doble).

Pero, si se atiende a lo expresado por Argyris y Schön (1978: p. 1 modificado del original) en su trabajo dentro de las organizaciones:

... intervenir es... ayuda[r]... [a] aumentar la capacidad de indagación organizativa... [y] encontrar errores e incongruencias en... la acción... cuando el sistema organizativo... cambia...

Nuestra... intervención debe ocuparse de tres propósitos... 1) ayudar al cliente a ser consciente y... descongelar sus teorías... y sistemas de aprendizaje..., 2) [enseñarlo] a usar... y crear sistemas de aprendizaje..., para 3) usar este nuevo conocimiento... [y] lograr una... dialéctica organizativa...

Es de resaltar que, las personas a quienes están dirigidos estos programas de intervención son a los trabajadores de primera línea de Drucker (2013). Sin embargo, Argyris y Schön (1978) identifican que estos, se encuentran sumergidos en errores que no les permiten aprender como lo mencionan en Argyris (1977, p. 116): “el aprendizaje es un proceso de detección y corrección de errores... el error es cualquier rasgo del conocimiento o del saber que inhibe el aprendizaje”. Desde este punto de vista, los autores se contraponen contra la propuesta de Drucker debido a que, el trabajador del conocimiento se encuentra atrapado en rutinas defensivas al enfocarse en el proceso de ciclo único (Fassio & Ruty, 2017) y para romperlas necesita activar el aprendizaje de ciclo doble (Londoño & Acevedo, 2018).

Por tanto, si la necesidad de adaptarse, como definían Arrow y Drucker, está relacionada con el cambio tecnológico acelerado, entonces, la propuesta de Argyris y Schön (1978), deja al descubierto que no solo los trabajadores del conocimiento son claves para las organizaciones, como lo afirmaba Drucker (2013), sino que, como parte de la transición, son un reto más para el que la corporación tendrá que actuar, hasta lograr que sus trabajadores aprendan desaprendiendo (Argyris & Schön, 1978). Este punto de vista quita la exclusividad de la generación del conocimiento a los gestores, al menos de forma momentánea, es decir, hasta que estos logren romper sus barreras mentales y aprendan a usar la acción de ciclo doble.

Por otro lado, los ejemplos de Argyris (1977) muestran que a las organizaciones se les complica el aprendizaje de doble ciclo, por lo cual requieren de algún tipo de intervención externa que les ayude a sortear sus barreras, actividad que al igual que en Argyris y Schön (1978), es utilizada en nuestros días: la consultoría de empresas (Pérez, 2019; Rodríguez, 2021).

Otro posicionamiento, se encuentra en la obra de Senge (2010), quien descubrió, al igual que Argyris (1977) y Argyris-Schön (1978), que todas las organizaciones tienen barreras para el aprendizaje y, desde su punto de vista, estas organizaciones no tienen otro camino más que aprender. A partir de este pensamiento Senge acuña el modelo de ‘la organización que aprende’. Para él: “La capacidad de aprender con mayor rapidez que los competidores quizás sea la única ventaja competitiva sostenible” (Senge, 2010, p. 11).

Para Senge (2010), solo existen dos formas para que las organizaciones progresen en el aprendizaje: generándolo o adoptándolo. La primera tiene relación con la forma activa del acto de aprender, a través de encontrar nuevo conocimiento aprovechable. La segunda, como una forma pasiva de importar conocimiento externo, para adoptarlo y adaptarlo a su contexto organizacional.

De acuerdo con Senge (2010), los trabajadores del conocimiento de Drucker (1999) y los gestores de Argyris (1977) y Argyris-Schön (1978), deben tomar decisiones a partir de cinco premisas: 1) tener pensamiento sistémico, 2) fomentar la maestría comenzando por sus propias vidas, 3) desafiar sus modelos mentales, 4) generar una visión común y 5) facilitar el aprendizaje en equipo.

Ahora, qué es lo que se puede concluir de las propuestas mostradas por Kenneth Arrow, Peter Drucker, Argyris-Schön y Peter Senge. En primer lugar, aunque la forma en la que se muestra el análisis teórico de sus perspectivas, aparentemente se contraponen, es necesario aceptar que cada una de ellas es complementaria de las demás, como una de las maneras en que el análisis del constructo avanza. Así, el primer autor, inicia a partir de un análisis económico en el que el aprendizaje es una forma de ganancia marginal para las organizaciones. El segundo autor identifica que las premisas económicas de producción⁶ cambian por la aplicación de un recurso intangible e indispensable: el conocimiento. Los autores, en tercer lugar, identifican que todas las organizaciones tienen problemas por la forma en la que se ejecutan sus actividades; es decir, se parte de un primer comportamiento corporativo que los mantiene en un estadio de no mejora, hasta que cambian sus mapas mentales y evolucionan hacia uno que les permite aprender. Por último, la cuarta postura identifica que no es suficiente el cambio de mentalidad, sino que es necesario la visión sistémica que considera, además del contexto interno de la organización, su interacción con el exterior.

En segundo lugar, se puede identificar, primero, que la postura Arrow (1962), Drucker (1999), Argyris & Schön (1978), Senge (2010) es un alejamiento de la interacción de las personas para la generación del conocimiento a través del

⁶ Tierra, capital, trabajo.

aprendizaje. El conocimiento solo se mantiene en niveles gerenciales, quienes son los poseedores de este, de acuerdo a la descripción de Drucker. Por tanto, no existe generación del conocimiento en los niveles básicos de la estructura organizacional, estructura que siempre debe estar dirigida para que el conocimiento al que se les da acceso se aplique. Esto quiere decir que, los niveles organizacionales básicos de Peter Drucker, lo que se denomina el segundo nivel en la sociedad del conocimiento, nunca podrán participar en la generación de este debido a que, como lo menciona, no tienen acceso a la preparación académica.

Esta última postura, se alinea con respecto a lo que Bauman (2002, p. 162, modificado del original) dice acerca de la clasificación de los trabajadores y específicamente en lo referente a la segunda clase de Drucker que se identifica con su cuarta categoría:

... la cuarta categoría... ‘trabajadores rutinarios’, atados a la cadena de montaje... En la actualidad, tienden a ser las piezas más prescindibles, desechables e intercambiables del sistema económico... conservan un ínfimo poder residual para regatear... saben que son descartables y, por ende, no tienen motivos para desarrollar un vínculo o compromiso con sus tareas... suelen ser reacios a prometer lealtad a sus puestos... la seguridad a largo plazo es lo último que asociaría[n] con el trabajo que desarrolla[n].

Con lo que se puede concluir que, el conocimiento organizacional, desde las perspectivas citadas, solo se procesa en los niveles corporativos intermedios de gestión. Los niveles inferiores solo son actores pasivos en los procesos de aprendizaje organizacional, sin posibilidad de participar en la creación del conocimiento a partir de sus experiencias individuales. La relevancia de entender las posturas analíticas del aprendizaje del conocimiento y su gestión

desde las visiones revisadas es debida a que el objeto de estudio que se pretende investigar no se encuentra en estos niveles de gestión en la estructura corporativa sino en los niveles que Drucker desdeña y Bauman describe.

La reducción de la importancia del conocimiento experiencial, en los niveles básicos de la estructura organizacional, es lo que da paso al análisis de los académicos japoneses: Nonaka y Takeuchi (1999), quienes proponen la creación del conocimiento a partir del aprendizaje de las personas en toda la organización (García-Garnica, 2016) y que es la finalidad del siguiente apartado. La razón de entender su posicionamiento es porque, además de que, la unidad de análisis es una empresa automotriz japonesa instalada en el estado de Morelos, el objeto de estudio se incrusta en los niveles básicos de aplicación del aprendizaje para el manejo de las tecnologías.

Para entender la forma en que el conocimiento organizacional se crea es necesario considerar la propuesta de Nonaka y Takeuchi (1999)⁷. Para ellos, el conocimiento se mueve en espiral y en cada ciclo se incrementa y perfecciona. Este tipo de aprendizaje y generación del conocimiento organizacional parte del conocimiento de las personas y sus significados (Thomas & Prétat, 2009). Los autores consideran que, todo conocimiento es tácito, y se debe socializar, externalizar, combinar e internalizar. Estos pasos definen el proceso para crear conocimiento tácito–explícito–tácito (Rueda et al., 2020).

La perspectiva de los dos tipos de conocimiento, Nonaka y Takeuchi la toman del filósofo Michael Polanyi (1962), según el cual, el tácito es un conocimiento ‘no codificado’ y estrechamente vinculado con las personas; es difícil de transmitir pues se basa en la intuición. En palabras de Polanyi (1962): “existen cosas que conozco pero no puedo explicar” (p. 239). Mientras que el

⁷ Estos autores han sido estudiados en al menos 50 trabajos investigativos revisados en el estado del arte.

conocimiento explícito es codificable a través de alguna manera formal como libros y archivos, entre otras (Thomas & Prétat, 2009). Ambos conceptos, fueron usados por Nonaka y Takeuchi para explicar su teoría de la creación del conocimiento organizacional.

Desde la propuesta de Nonaka y Takeuchi (1999), el proceso de aprendizaje, entendido como la creación de conocimiento, debe cumplir con: la socialización que es un proceso de intercambio de experiencias, pensamientos y habilidades técnicas entre las personas; seguido de la externalización que es la capacidad de explicitar el conocimiento tácito; para pasar a la combinación donde se sistematizan y formalizan los conceptos y; finalmente, la internalización que incorpora los conocimientos formalizados hasta hacerlos tácitos nuevamente. Este proceso se repite de manera indefinida en forma de espiral ascendente (Nonaka & Takeuchi, 1999).

Desde su posicionamiento, los investigadores japoneses están de acuerdo con lo planteado con Arrow (1962) al coincidir en que el conocimiento generado del proceso de aprendizaje experiencial agrega valor contable a la organización. También adoptan la perspectiva de Drucker (1999), al empatar en que el conocimiento se encuentra en el nivel de gestión en la estructura organizacional, sin embargo, en contraposición, consideran que el proceso de aprendizaje se aplica en todos sus niveles.

Con respecto a la propuesta de Argyris y Schön (1978), entienden que el sentido del doble bucle permite que el conocimiento incorporado en las personas de forma tácita aflore. Pero, están en desacuerdo con el principio de que las organizaciones necesiten de intervenciones externas para llegar a sortear sus barreras de aprendizaje. Para los autores, el rompimiento de barreras debe ser generado por los mismos gestores, quienes necesitan, como una forma básica y natural de comportamiento corporativo, encontrar y eliminar estas barreras sin

dejar en personas ajenas a la firma el control del cambio (Nonaka & Takeuchi, 1999).

Con respecto a la postura de Peter Senge (2010), los académicos toman la premisa de su pensamiento sistémico; al afirmar que nada dentro de la organización funcionaría si esta no cuenta con una visión compartida. Debido a que esta visión es la que guía la forma de actuar de todos los integrantes dentro de la organización, esta deberá ser difundida de forma transversal y requiere incluir a los niveles básicos operativos. La importancia radica en que, este personal operativo se encargará de ejecutar las tareas productivas a través de su conocimiento experto y es lo que la presente investigación trata de focalizar.

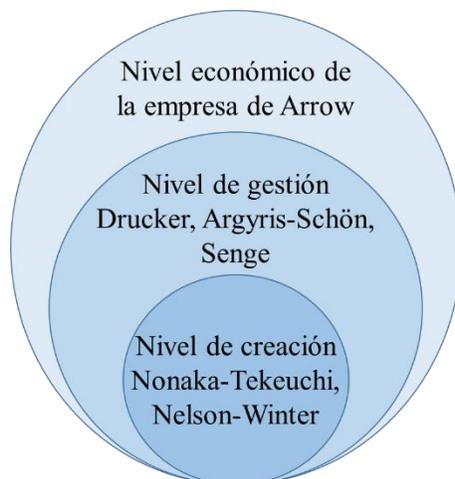
Finalmente, la forma en la que el conocimiento individual se transfiere hacia la organización, tiene su explicación en las rutinas, de esta última, realizadas por los primeros. Las rutinas, de acuerdo con Nelson y Winter, se componen de capacidades individuales que llenan un vacío entre la intención y el resultado. Los autores la definen como la diferencia entre la experticia y el ejercicio de esta. El ejercicio desarrolla y perfecciona las habilidades y las capacidades. Este incremento de la habilidad es lo que permite que una actividad difícil parezca fácil. Las rutinas, según Nelson y Winter son conjuntos estructurados y repetitivos de actividades con tamaños dispares que conforman los componentes básicos de las capacidades organizacionales (Nelson & Winter, 2002) a partir del conocimiento descubierto (Nonaka & Takeuchi, 1999).

Así entonces, se entiende que, los constructos se han estudiado a nivel macroeconómico, con los estudios de Arrow (1962); a nivel de gestión, con los trabajos académicos de Drucker (1999), Argyris & Schön (1978), Senge (2010); a nivel de creación del conocimiento con la propuesta de Nonaka y Takeuchi (1999); y el perfeccionamiento del conocimiento creado por las actividades

repetitivas de Nelson y Winter (2002). Estas propuestas permiten entender cómo el conocimiento individual transita hacia el organizacional.

Con estas cuatro perspectivas, el aprendizaje organizacional y su conocimiento se pueden visualizar en tres niveles de acuerdo a la figura 1.

Figura 1. El aprendizaje organizacional desde las perspectivas de Arrow, Drucker, Argyris-Schön, Nonaka-Takeuchi y Nelson y Winter.



Fuente. Elaboración propia

En la figura 1 se muestra, como nivel externo del aprendizaje organizacional, la mejora experiencial a través del tiempo propuesta por Arrow (1962). Al tomar solo la producción final de los bienes de capital, no incursiona en qué es lo que provoca esta mejora por el incremento del conocimiento en su fabricación a través del proceso de aprendizaje.

En el nivel intermedio, Drucker (1999) identifica a los gestores del conocimiento. Mientras que Argyris y Schön (1978) encuentran que los niveles de gestión se ciegan a los problemas de la organización. En este mismo nivel Peter Senge (2010) proporciona las pautas para controlar, las variaciones del aprendizaje a través de su visión sistémica.

En el nivel básico, Nonaka y Takeuchi (1999) se adentran en qué es lo que produce estos incrementos en el conocimiento organizacional a través de la

experiencia, aclarando que son las personas las que se encargan de crearlo por medio del aprendizaje y la utilización de su conocimiento experto. Mientras que, Nelson y Winter (2002) indican que perfeccionar la habilidad por la aplicación rutinaria del conocimiento descubierto permite transferirlo a nivel organizacional (Nelson & Winter, 2002). La revisión planteada desde los principales indagadores del aprendizaje y conocimiento organizacional tiene como finalidad entender que existen tres tipos de análisis de los constructos, a nivel:

- 1) económico de la empresa (Arrow, 1962),
- 2) de gestión (Drucker, 1999; Argyris & Schön, 1978; Senge, 2010),
- 3) de creación experiencial del conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1999) y su perfeccionamiento (Nelson & Winter, 2002).

El tercer tipo es en lo que se focaliza la presente investigación.

1.1.1. Los conceptos de aprendizaje, conocimiento y gestión organizacional

Con lo planteado, entonces, se pueden clarificar los conceptos de aprendizaje organizacional, conocimiento organizacional y su gestión, que es la finalidad del presente apartado.

Según Angulo (2017), el aprendizaje organizacional es un proceso que permite a las instituciones adaptarse a sus entornos cambiantes, por medio de la exploración y explotación de nuevas competencias y recursos basados en el conocimiento; pero también es una capacidad de sus colaboradores para eliminar problemas que ayuden al desarrollo y la innovación, al acumular capital intelectual (Angulo, 2017). Estas nuevas capacidades y comportamientos las adquieren las personas para mejorar su desempeño

individual, grupal y organizacional (Quispe & Vigo, 2017; Antonacopoulou, 2006).

La capacidad organizacional reconfigura y reconstruye competencias, ya que, involucra la explotación y exploración del conocimiento existente y nuevo, a través de adquirirlo, distribuirlo, interpretarlo y fijarlo en la memoria corporativa. Esto requiere de: apertura mental, visión compartida, comunicación, pensamiento sistémico, trabajo en equipo (López-Zapata et al., 2017); por lo que se transforma en un factor estratégico y debe contar con: fuentes, condiciones y sujetos de aprendizaje (Fassio & Ruty, 2017).

Así, el aprendizaje permite a las corporaciones, cambiar, innovar y adaptarse al medio circundante, a través de metas compartidas que alienten a los trabajadores a cumplir los objetivos de la organización (Aquino, 2018). Este aprendizaje, evoluciona y mejora el conocimiento a través de adquirirlo, interpretarlo, distribuirlo y almacenarlo (Henríquez et al., 2018). El trabajo en equipo promueve el intercambio de saberes (Londoño & Acevedo, 2018) y está relacionado con las capacidades que estos equipos requieren para materializar el aprendizaje en la memoria y estructura corporativa (Kim, 1993; Ley, 2011). De esta manera, en la presente investigación se considerará al aprendizaje organizacional como la integración de los conocimientos en la memoria organizacional a partir de lo que los individuos aprenden y de lo que las organizaciones necesitan que ellos sepan. Este aprendizaje se internaliza de tres formas: del ambiente, de la experiencia y de la obligación; que es lo que permite generar el conocimiento organizacional.

Por otro lado, de acuerdo con Fassio y Ruty (2017), el conocimiento organizacional es el principal activo no tangible y se puede identificar como: individual, colectivo y organizacional. El primero es personal; el segundo es grupal y de equipos de trabajo, mientras que; el tercero se encuentra esparcido

en toda la corporación (Vega et al., 2019). Este atributo nace de la socialización, que hacen los individuos, de sus conocimientos al ponerlos al servicio de la organización quien los transforma en cultura corporativa (Gómez & Gómez, 2018). Esta cultura difunde los ideales, principios y acciones que generan competencia entre individuos y grupos (Vega et al., 2019).

Pero, además, el conocimiento organizacional es difícil de mover fuera de la firma sin la transferencia de grupos de individuos con patrones establecidos de trabajo, lo que se presenta como una barrera cuando existe rotación de personal (Segarra, 2005; Santos et al., 2015; Beckett, 2015). Estos patrones transforman la socialización del conocimiento en una creencia verdadera y justificada en los procedimientos (Nonaka & Takeuchi, 1999); por lo que, es un conocimiento integrado que considera creencias, memoria y valores colectivos disponibles para todos los miembros de la firma (Thomas & Prétat, 2009). Así que, es responsabilidad de la organización complementarlo, individual y grupalmente con otros conocimientos de dentro o fuera de ella (Chini, 2004; Perrott, 2015). Por lo tanto, para la presente investigación, el conocimiento organizacional se identificará como las formas de hacer internalizadas en el comportamiento de los individuos que colaboran en las firmas y que les permite actuar de determinada manera en situaciones específicas. Pero, además, se sabe que este conocimiento se encuentra dentro de un proceso dinámico que requiere ser gestionado.

La gestión de conocimiento organizacional se puede considerar como: la capacidad de las organizaciones para administrar los flujos de conocimiento a su interior y garantizar su acceso y reutilización constante (Angulo, 2017). Es tratar de articular los recursos externos e internos de la corporación mediante procesos de comunicación (Pertuz & Pérez, 2020). Es decir, se encarga de identificar las barreras en la interacción entre individuos y grupos (Rueda et al.,

2020). Y administrar la información y promover la creación de sistemas, para impulsar el aprendizaje mutuo y espontáneo (Rodríguez, 2021).

Puesto que, según Borroto (2007), la gestión del conocimiento lleva consigo, “la promesa de mejora organizativa, por medio de, la capacidad intelectual de las personas como activo factible y necesario” (p. 35); entonces, esto implicará la identificación de sus configuraciones básicas como: tácito–explícito, complejo–simple, colectivo–individual, y dependiente–independiente (Segarra, 2005). Y para impulsarlo se requiere de una cultura organizacional constituida de: personal motivado y con actitud para compartir conocimientos (Vargas, 2005).

Por lo que, para la presente investigación gestionar el conocimiento será una tarea administrativa que implicará: identificarlo, usarlo e incrementarlo; para potenciar las competencias de las personas y estas sean aprovechadas organizacionalmente, en sus contextos, actuales y futuros, en ambientes de continua transformación.

En el entendido de que, la gestión identifica los conocimientos útiles para que sean aprendidos por la corporación y que el aprendizaje se internaliza de tres formas: del ambiente, de la experiencia y de la obligación, entonces, de cualquiera de las tres formas, al usar algo nuevo, como una receta, un método de trabajo, una herramienta o máquina novedosa, que se consideran como tecnologías, las preguntas que surgen son: ¿qué son las tecnologías y sus conocimientos? ¿cómo los individuos logran utilizarlas? Responder a estas interrogantes es la finalidad del siguiente apartado.

1.2. El concepto de tecnología y su proceso de transferencia

El concepto de tecnología ha sido estudiado desde muchas perspectivas y toma diferentes matices como: una combinación de procesos físicos y no físicos que

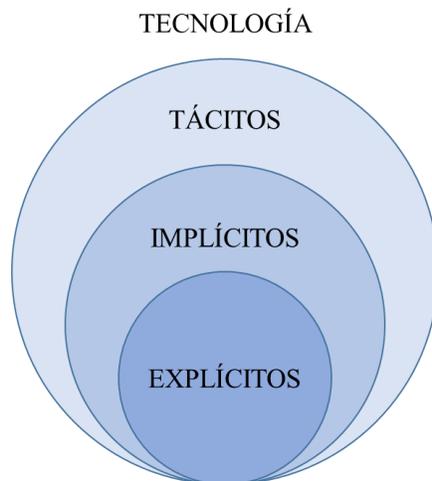
utilizan el conocimiento disponible para ser explotado comercialmente en forma de máquinas, herramientas, métodos y técnicas (Badiru, 2016; Reisman & Zhao, 1991). También se consideran como la parte práctica de los procesos industriales que incluyen sistemas y productos (Bozeman, 2000). Pero, además se pueden considerar como productos sociales que cubren necesidades específicas que son desarrolladas y protegidas por patentes (De Bandt, 1999; Conceição, 1999). En este orden de ideas, debido a que las tecnologías son conocimientos transformados para su explotación comercial, es necesario entender la forma en que están compuestos dichos conocimientos.

Así, los bienes de capital son tecnologías tangibles que pueden experimentar mejoras tecnológicas cuando se les hace más rentables (Arrow, 1962). Estas mejoras se identifican como innovaciones en las que se encuentra inmerso un determinado conocimiento tecnológico que debe ser aprovechado para su explotación (Ciapuscio, 1996). Las tecnologías son creadas para cubrir alguna necesidad humana o requerimiento de mercado (Lawrence, 1999). Pueden ser tangibles e intangibles (González-Sabater, 2011). Las primeras son aquellas que son palpables como: máquinas, herramientas e instalaciones. Las segundas son tecnologías no físicas como los programas de computación o los métodos de producción y de enseñanza (Badiru, 2016; Cupani, 2006).

Por lo tanto, para la presente investigación, las tecnologías se considerarán como configuraciones tangibles e intangibles, socialmente necesarias, con las que se aprovecha el conocimiento de la investigación básica y técnica que se transforma en aplicaciones. Sin embargo, los conocimientos científicos, técnicos y experienciales, como componentes de la tecnología, son considerados su conocimiento tecnológico.

Entonces, cada tecnología soporta dentro de sí una multitud de saberes determinados e identificados como: su conocimiento tecnológico (González-Sabater, 2011; Chen, 2011). Este conocimiento se encuentra incorporado en la tecnología (Kiriakidis, 1999; Markowski, 1999; Ilavarasan, 2011; Segala & De Gregori, 2017) y es específico para una determinada tarea (Cupani, 2006). Puede ser considerado como un conjunto de conocimientos: científicos, técnicos y empíricos (Ciapuscio, 1996). Por lo tanto, se compone de tres dimensiones: explícita, implícita y tácita (figura 2).

Figura 2. Composición del conocimiento tecnológico en la tecnología



Fuente. Elaboración propia.

En el mismo orden de ideas, el conocimiento tecnológico es explícito cuando se encuentra decodificado y formalizado en manuales operativos y normas establecidas (Urgal et al., 2011). Es implícito en las secciones que no necesitan ser especificadas y se puedan operar sin decodificar el conocimiento por quienes no generan la tecnología (caja negra⁸). Finalmente, este conocimiento tiene una forma tácita (Ciapuscio, 1996), porque fue generado y manejado en primer lugar

⁸ El concepto de caja negra define, en las organizaciones, las especificaciones no requeridas por el receptor de la tecnología. Esta información solo está al alcance del proveedor de la tecnología (de la Rosa, 2002).

por el creador de la tecnología; este conocimiento no puede ser compartido en la transferencia (Cupani, 2006).

La explicación del conocimiento tecnológico, representado en la figura 2, es de la siguiente manera:

1. El conocimiento explícito se encuentra en la base del conocimiento tecnológico y es la información básica que se recibe para los preparativos de recepción y adopción de la tecnología. A este tipo de conocimiento, lo identifica Nonaka y Takeuchi (1999) como aquel que puede ser aprendido fácilmente, pues se encuentra institucionalizado, por ejemplo, en manuales técnicos.
2. El conocimiento implícito, se encuentra en el centro del conocimiento tecnológico en color más tenue y es el bien de capital que será explotado (una máquina, un programa de cómputo, un sistema productivo, etc.), que no se encuentra declarado (explícitamente), pero que, implícitamente se sabe que servirá para una actividad productiva específica (Badiru, 2016), por ejemplo, la dureza de un martillo utilizado para golpear un clavo, se usa sabiendo que la herramienta cumplirá con su función implícitamente.
3. Y el conocimiento tácito, en color más tenue en la figura 2, es aquel que se encuentra solo en las personas, y la única manera en la que puede aflorar es: si quienes lo poseen tienen la disposición de mostrarlo y enseñarlo (Thomas & Prétat, 2009; Urgal et al., 2011).

Para aclarar el concepto de conocimiento tecnológico, se puede pensar, por ejemplo, en una receta de cocina, que se encuentra en un recetario (explícito), el sabor de los ingredientes se puede asegurar por quien utilizará la receta (implícito), pero la sazón, que quien cocina le imprime, difícilmente podrá ser

aprehendido (tácito)⁹. Así, para el presente trabajo investigativo se considerará al conocimiento tecnológico, como aquel conocimiento incluido en la tecnología, compuesto de saberes: explícitos, implícitos y tácitos (Polanyi, 1962).

En el entendido de que la tecnología se crea para ser aplicada, lo que sigue es comprender ¿cómo llega a quienes la adquieren?, ¿cómo se transfiere?, ¿cómo se difunde su uso? y ¿cómo se logra explotar? Responder a estas interrogantes es la finalidad de los siguientes párrafos.

El proceso de transferencia de tecnologías ha sido estudiado desde diferentes perspectivas como: medición de flujos entre países y regiones (Lawrence, 1999; Lugones, 2021); uniones multinacionales para resolución de problemas (Gee, 1999; Caicedo, 2018); desde el punto de vista del análisis de la innovación incremental (Huylebroeck, 1999; Rothwell, 1992); la generación y transferencia de tecnologías desde las universidades (Conceição, 1999; Bozeman, 2000; Brown, 2011), entre muchos más.

Durante los procesos de transferencia de tecnología, el conocimiento tecnológico fluye desde el dominio del proveedor hasta el del receptor. En este proceso se encuentra una gran cantidad de interacciones entre las personas involucradas en él¹⁰, hasta su puesta en marcha. Así entonces, la transferencia de tecnología se ha definido como un intercambio comercial de productos tecnológicos (Lawrence, 1999). Se trata de relaciones comerciales en donde una tecnología, desarrollada en un lugar, se convierte en un proceso, producto o bien de uso en otro (Huylebroeck, 1999). También se consideran como intercambios de conocimientos para el desarrollo de productos de consumo en los mercados

⁹ Nonaka y Takeuchi muestran un ejemplo, con respecto a la automatización de un conocimiento experto en la elaboración de pan con el mejor sabor de la ciudad de Osaka, Japón (Nonaka & Takeuchi, 1999, p. 71-72).

¹⁰ Véase por ejemplo Rothwell (1992).

(Neumann, 1999). Estos procesos, basados en el conocimiento, necesitan ser reinventados y adaptados a otros contextos (De Bandt, 1999; Sangerman-Jarquín, 2009). Desde esta perspectiva podría considerarse como una actividad de difusión de una tecnología desde su contexto de creación hasta la explotación (López, 2006) de la propiedad intelectual (Rubiralta, 2007). También, la transferencia de tecnologías es un proceso considerado como un asunto de obtención, aprendizaje y apropiación (Villavicencio & Arvanitis, 1994); donde participan actores específicos en la: transmisión, facilitación y recepción de la tecnología (Rothwell, 1992; Sampedro et al., 2011).

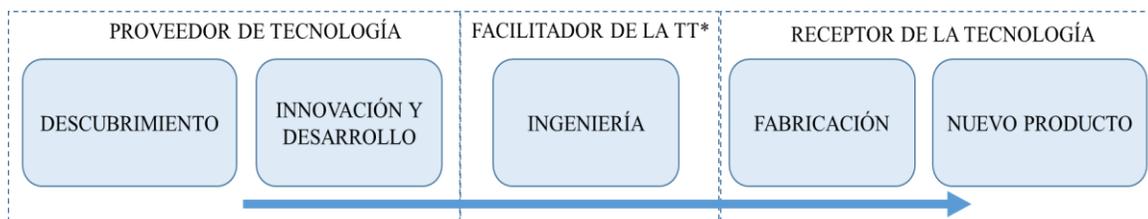
De acuerdo con Rothwell (1992), el constructo transferencia de tecnologías se puede tipificar en cinco modelos. El primero, de impulso tecnológico donde se considera un proceso lineal de: descubrimiento–I+D¹¹–ingeniería–fabricación–nuevo producto. El segundo, de necesidad de atracción que, además considera los requerimientos del cliente. El tercero, de acoplamiento entre ciencia–tecnología–mercado. El cuarto, modelo integrado que, adicionalmente, avanza con objetivos compartidos. El quinto, integración estratégica y redes, cumple con los anteriores, pero, además, cambia la fuente de información (Rothwell, 1992).

Por lo tanto, para el presente trabajo investigativo, la transferencia de tecnologías será una actividad comercial de cesión–adquisición de tecnología entre una empresa matriz (proveedor) y una subsidiaria (receptor), que involucra al conocimiento tecnológico, en pro de su utilización y posterior comercialización, a través del cumplimiento de un proceso básico (modelo 1) de Rothwell (1992).

¹¹ I+D son las iniciales de ‘Investigación y Desarrollo’ (OCDE, 2005)

De manera básica general, se podría ver a la transferencia de tecnología como en la figura 3.

Figura 3. Forma básica de la transferencia de tecnología de Rothwell (1992)

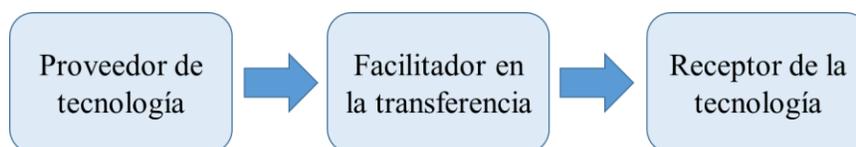


Fuente. Elaborado a partir de Rothwell (1992)

* Transferencia Tecnológica

En la figura 3, el proveedor de la tecnología se encarga de su ofrecimiento (descubrimiento e I+D). Los facilitadores son el personal involucrado y encargado de hacer que la tecnología transferida junto con su conocimiento tecnológico llegue a la unidad receptora (Ingeniería). El receptor se hace cargo del uso y explotación de dicha tecnología transferida (fabricación y nuevo producto) (Rothwell, 1992). El proceso se puede simplificar como la figura 4.

Figura 4. Forma básica de la transferencia de tecnología de Rothwell (1992)



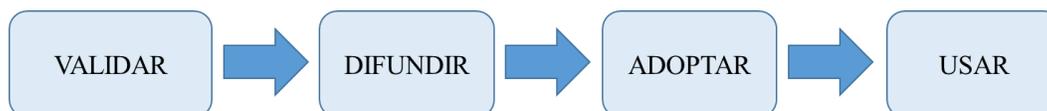
Fuente. Elaborado a partir de Rothwell (1992)

Ahora, el modelo básico de Rothwell (1992), permite entender, cómo se crea una innovación hasta cómo se fabrica, pero, no muestra cómo se adopta y se usa una nueva tecnología.

Retomando la perspectiva del aprendizaje organizacional de los estudios de Arrow (1962), Drucker (1999), Argyris–Schön (1978), Senge (2010), Nonaka–Takeuchi (1999) y Nelson–Winter (2002) que especifican que, el aprendizaje del conocimiento es un factor que se incrementa con el tiempo; entonces se

puede entender que cuando más se use una tecnología mayor será el dominio sobre esta por quienes la utilizan. Debido a que esta investigación se centra en entender la forma en la que la tecnología es adoptada en la unidad de análisis, la recepción y uso finales se convierten en su objetivo. Para tal fin, es necesario utilizar lo que Rogers (1983) definió como: el proceso de difusión tecnológica que se muestra en la figura 5.

Figura 5. Proceso de difusión de tecnología



Fuente. Elaborado a partir de Rogers (1983)

En la figura 5, el subproceso de validar se refiere a la factibilidad de que la tecnología funcione y cumpla con todo lo que promete. Mientras que difundir, se refiere a los mecanismos necesarios para que la tecnología sea mostrada al mercado objetivo (Rogers, 1983). Los subprocesos: adoptar y usar; toman para la presente investigación una importancia capital por lo que se describen a continuación.

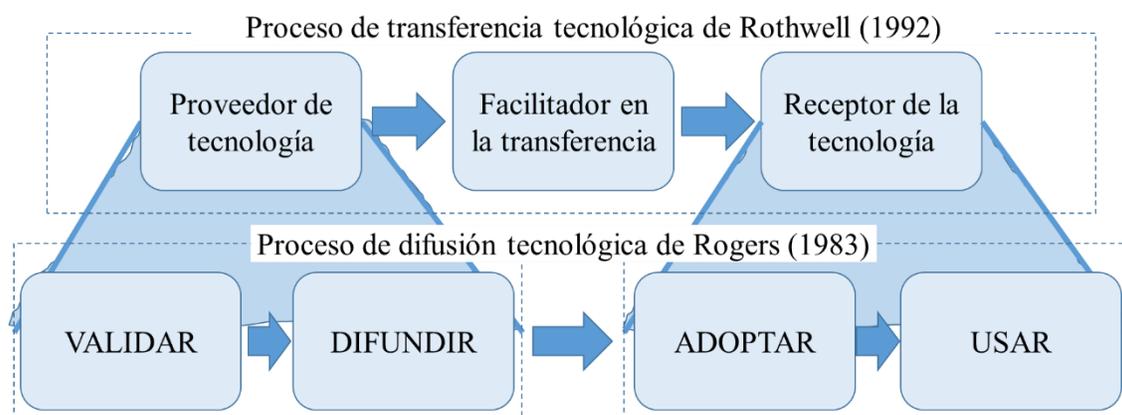
Para esclarecer los dos últimos conceptos, se utilizará el ejemplo aportado por Rogers (1983) referente al uso (parte final del proceso), de agua hervida en un pueblo de Perú. En este ejemplo, se puede identificar que no es suficiente tener voluntad para llevar a cabo una nueva práctica beneficiosa para los usuarios, sino que, la forma de difundirla es un punto crucial en la aceptación o no por parte de una comunidad específica. En el ejemplo, la tecnología no se adoptó debido a ciertas premisas culturales¹². Según Rogers (1983), el problema para

¹² Fuera del contexto del estudio, se podría afirmar que una transferencia de este tipo, con la información adecuada, no debería de tener mayor complicación, porque es bien sabido que hervir el agua es benéfico para la salud de quienes no tienen acceso al bien potable (Rogers, 1983).

la aceptación tecnológica se generó por no considerar las prácticas sociales de la comunidad, es decir, no se pudo explicar a los usuarios finales, cómo unos microorganismos sobrevivían en el agua sin morir –sabiendo que las personas se ahogan en el agua–, ni por qué era necesario poner atención a bichos (microbios) que no podían ser percibidos a simple vista (Rogers, 1983). La difusión de esta tecnología tampoco tomó en cuenta las tradiciones –de alimentos fríos y calientes– de la comunidad que indicaban el consumo de agua hervida solo para los enfermos y, por lo tanto, para los no enfermos su uso estaba vedado (Rogers, 1983).

La postura cultural de la comunidad (sus saberes) se identifican con el conocimiento organizacional de Nonaka y Takeuchi (1999) y su sostenimiento con las rutinas de Nelson y Winter (2002). Así entonces, los subprocesos finales de adopción y uso de lo nuevo (Rogers, 1983) se convierten en el punto nodal de cualquier transferencia tecnológica. Por lo tanto, el proceso de transferencia propuesto por Rothwell (1992) se modificará de acuerdo a la figura 6.

Figura 6. Proceso modificado de transferencia de tecnología.



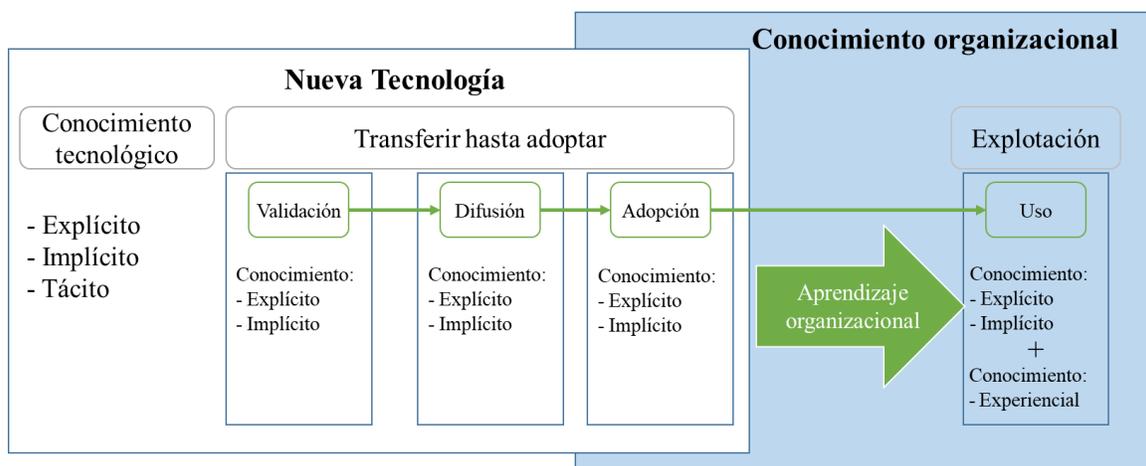
Fuente. Elaboración propia.

En la figura 6, se muestra el proceso de transferencia simplificado, propuesto por Rothwell (1992), siendo modificado por el proceso de difusión propuesto por Rogers (1983). El receptor de la tecnología se encargará de adoptarla y

usarla; siempre que el novedoso conocimiento se empate con su conocimiento organizacional.

Para empatar lo nuevo con lo actual, se necesita tomar en cuenta la condición que se presenta cuando una organización, influenciada por el entorno, decide importar tecnología. Esta decisión, por lo general, no es consensuada con quienes se encargarán de utilizar la tecnología que será explotada. Por lo tanto, el conocimiento tecnológico a transferir (González-Sabater, 2011), a través del proceso básico de Rothwell (1992) experimentará un cambio que se muestra en la figura 7. En esta se observa una nueva tecnología (recuadro en blanco) incorporándose a través del proceso de aprendizaje organizacional (flecha ancha y remarcada) al conocimiento organizacional contextual (recuadro azul) como transferencia tecnológica.

Figura 7. Modificación del proceso de transferencia tecnológica por el proceso de difusión hasta la explotación tecnológica



Fuente. Elaboración propia

En la figura 7, la nueva tecnología lleva incorporado, al inicio, su conocimiento tecnológico (explícito, implícito y tácito) (Badiru, 2016). Esta nueva tecnología es validada, difundida y adoptada por la organización (Rogers, 1983); lo que significa que, cuando una organización decide que va a utilizar algo innovador,

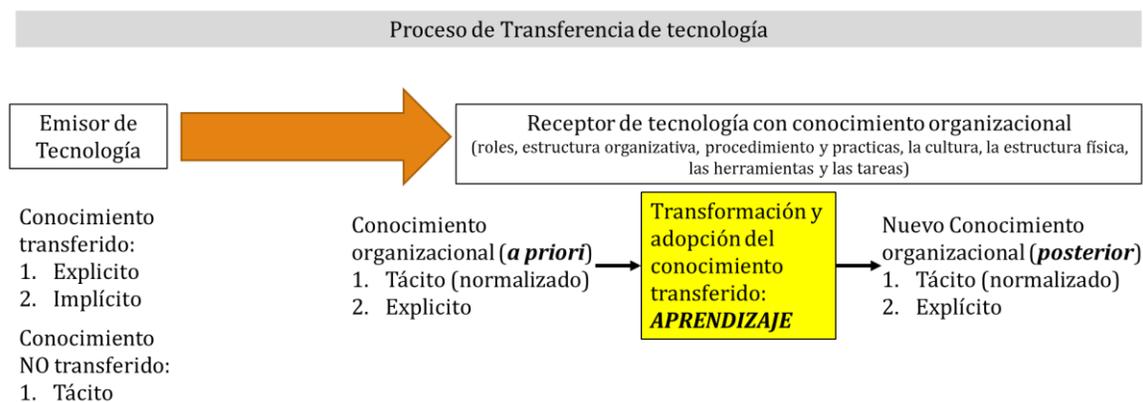
la adopción se llevará a efecto, sin considerar o preguntar a los usuarios finales, y esta se tendrá que integrar al contexto organizacional.

Sin embargo, se debe observar en la figura 7 que, cuando la tecnología se transfiere para su implantación, el conocimiento tecnológico está incompleto (no cuenta con el conocimiento tácito). La explotación de la tecnología se cumplirá cuando quienes la tengan en sus manos la usen (Lundvall, 2016a; Jensen, 2016). Por lo tanto, el conocimiento tecnológico incompleto modificará al conocimiento organizacional por su incorporación (De Bandt, 1999; Kremic, 2003) y alcanzará un nuevo nivel de conocimiento organizacional (Nonaka & Takeuchi, 1999; Nelson & Winter, 2002).

Por otro lado, en este punto de adopción es importante recordar lo que De Bandt (1999) menciona sobre las tecnologías transferidas. Según este autor, estas no se pueden considerar como bienes de capital que solamente se puedan transferir para su uso y explotación, sino que, en la mayoría de las ocasiones, el conocimiento tecnológico deberá ser adecuado a las condiciones contextuales de la unidad receptora (Reisman & Zhao, 1991; Gee, 1999).

Así entonces, la tecnología, para poder ser utilizada, debe de adecuarse a las condiciones receptoras (Markowski, 1999). Se debe tener en cuenta que estas condiciones principalmente cuentan con formas de hacer y actuar, muy específicas (Rogers, 1983; Dopfer & Potts, 2010), por lo tanto, el conocimiento tecnológico transferido, deberá adecuarse para poder ser utilizado (Huylebroeck, 1999), de acuerdo a la figura 8.

Figura 8. Proceso de adecuación de tecnología transferida



Fuente. Elaboración propia

En la figura 8, el proceso de transferencia de tecnología está compuesto de izquierda a derecha por una emisión tecnológica, que cuenta con su conocimiento tecnológico. Al transferirse el bien de capital de Arrow (1962), su conocimiento se demerita, debido a que no puede ser transferido en su totalidad, es decir, el conocimiento tácito de quienes iniciaron su uso no se mueve del origen (De Bandt, 1999). Pero, la organización receptora cuenta con conocimientos *apriorísticos*: tácitos y explícitos (Nelson & Winter, 2002). Este conocimiento *a priori*¹³ es lo que transformará y adoptará el conocimiento tecnológico transferido a través del proceso de aprendizaje y modificará los conocimientos explícitos y tácitos (posterior), por lo tanto, se generará un nuevo conocimiento organizacional normalizado. Estos cambios en el conocimiento surgen por la aplicación del proceso de aprendizaje (Nonaka & Takeuchi, 1999).

1.2.1. Proceso de aprendizaje organizacional en la transferencia de tecnologías

Para entender este proceso, es necesario reafirmar que, dentro del proceso de transferencia de tecnología, el aprendizaje se puede considerar como el

¹³ Roles, estructuras organizativas, procedimientos y prácticas, la cultura, la infraestructura física, las herramientas y las tareas (Dopfer & Potts, 2010).

subproceso más importante y al conocimiento como el recurso esencial (Lundvall, 2016a). Entonces, el conocimiento tecnológico alimenta al proceso social e interactivo de aprendizaje organizacional (Enríquez, 2007) de acuerdo a la figura 9.

Figura 9. Proceso de aprendizaje durante la transferencia de tecnología



Fuente. Elaboración propia

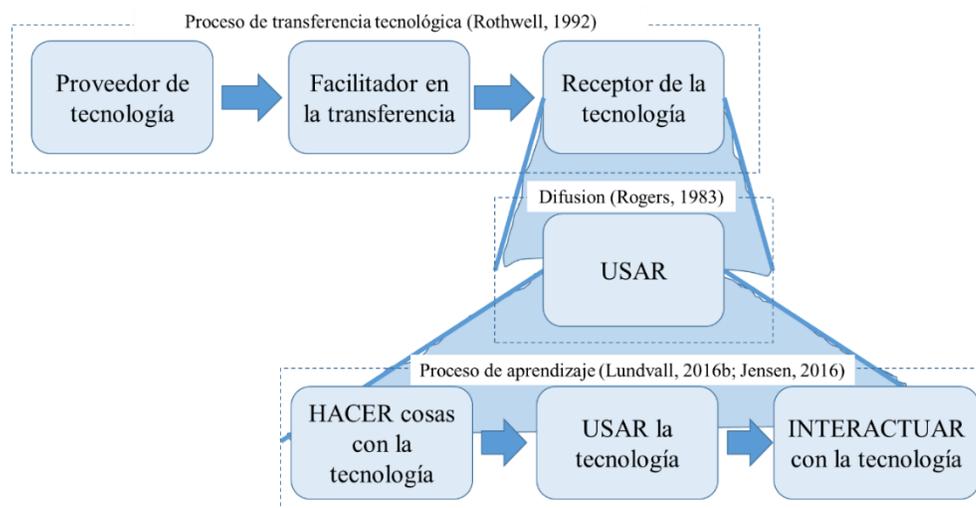
La figura 9 describe el proceso de aprendizaje durante la transferencia de tecnologías, en él se describe una entrada–una transformación–una salida. En otras palabras, entra el conocimiento, que sufrirá una adecuación, y saldrá como un conocimiento asimilado por la organización para su utilización (Kremic, 2003).

La asimilación del conocimiento tecnológico dependerá de las capacidades y habilidades, de los usuarios finales (Nelson & Winter, 2002), para capturar el aprendizaje del conocimiento a partir de sus competencias (Lawrence, 1999). La interacción continua entre los usuarios del conocimiento y la tecnología (Dopfer & Potts, 2010) retroalimentará el proceso de aprendizaje, adecuando y mejorando el conocimiento transferido (Villavicencio & Arvanitis, 1994). Por lo tanto, el proceso de aprendizaje de transferencias tecnológicas deberá cumplir el proceso de Lundvall (2016b) de: “aprender: haciendo, usando e interactuando... para desarrollar las competencias necesarias” (p. 145). El

aprendizaje experiencial, entonces, debe ser analizado a través del proceso: Hacer–Usar–Interactuar con la tecnología (Jensen, 2016).

Ahora, se entiende que el receptor será una corporación que cuenta con sus propias formas de hacer y actuar (Badiru, 2016), a esto se le identifica como el conocimiento organizacional de la firma receptora (Nonaka, 2007), por consiguiente, su personal, ya cuenta con él¹⁴. En el momento en el que se ejecuta la adaptación del nuevo bien de capital (Arrow, 1962), la organización receptora tiene que modificar su contexto (Huylebroeck, 1999) para lograr incluir a la tecnología en él y poder usarla (Rogers, 1983), de tal manera que, al aplicar su conocimiento tácito en el proceso de aprendizaje –transformando y adoptando el conocimiento transferido–, la organización avanzará hacia otro estadio de conocimiento organizacional con un emergente conocimiento tácito normalizado (Nonaka, 2007).

Figura 10. Modificación del proceso de difusión tecnológica dentro del de transferencia de tecnologías, por el proceso de aprendizaje de Lundvall (2016b) y Jensen (2016)



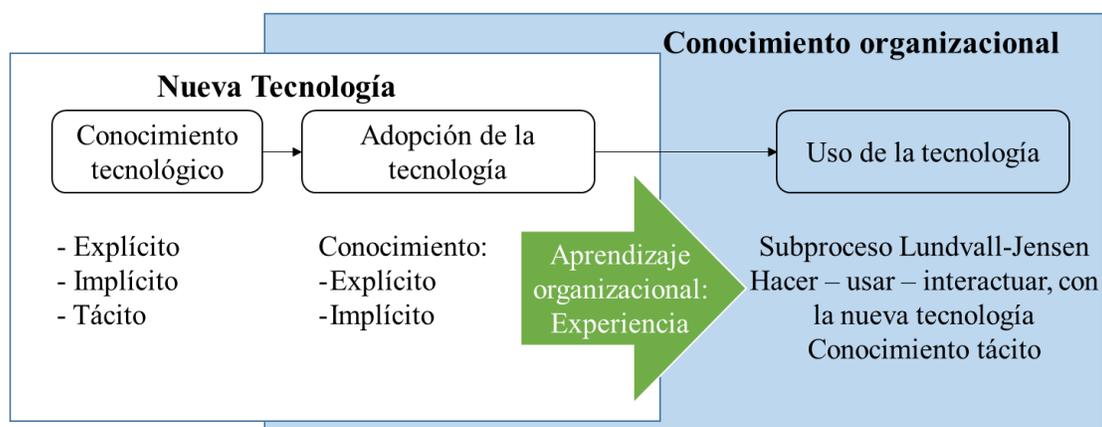
Fuente. Elaboración propia

¹⁴ Rutinas, roles, estructura organizativa, procedimiento y prácticas, la cultura, la estructura física, las herramientas y las tareas, etc. (Dopfer & Potts, 2010). Es lo que conforma el conocimiento organizacional *a priori*.

Continuando con la idea, se puede identificar que el proceso no está completo. No solo se transfiere y se usa, sino que es necesario adoptarla a las formas de hacer en la organización receptora (Markowski, 1999), y esto solo se logrará a partir del proceso propuesto por Lundvall (2016b) y Jensen (2016): hacer–usar–interactuar con la tecnología transferida. Por lo tanto, el proceso de transferencia de tecnología propuesto por Rothwell (1992) y modificado por el proceso de difusión tecnológica de Rogers (1983), sufre una nueva adaptación al incorporar, en el punto de uso, el proceso de aprendizaje tecnológico de Lundvall (2016b) y Jensen (2016), de acuerdo a la figura 10.

En la figura 10, el receptor de la tecnología se encargará de usarla, cuando esta se encuentre adicionada a su infraestructura física (instalaciones). Para lograr usarla de forma normal, los usuarios finales de la tecnología tendrán que interactuar con esta, a través del proceso: hacer, usar e interactuar con ella (Jensen, 2016). Ahora, al interactuar con la tecnología, a través de hacer cosas con esta, y entender más su funcionamiento, el aprendizaje organizacional avanzará hacia un nuevo estadio modificado como se muestra en la figura 11.

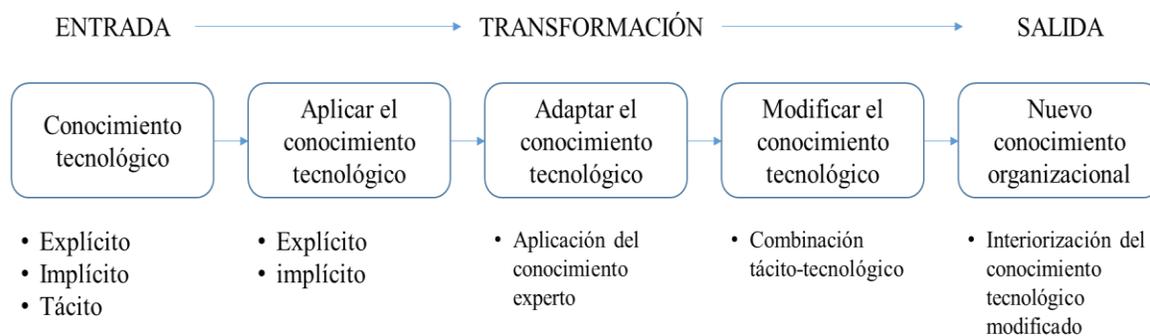
Figura 11. Nuevo conocimiento organizacional, modificado por el conocimiento tecnológico



Fuente. Elaboración propia

La figura 11 muestra la forma en que el conocimiento tecnológico se incorpora al conocimiento organizacional logrando usarlo a través de la interacción con la tecnología transferida. Pero, al mismo tiempo se muestra como el conocimiento organizacional modificará al conocimiento tecnológico a través del aprendizaje y descubrimiento del conocimiento tácito. Ambas acciones modificarán el conocimiento organizacional llevándolo a otro estadio de conocimiento a través del proceso de aprendizaje mostrado en la figura 12.

Figura 12. Proceso de aprendizaje durante la transferencia de tecnologías



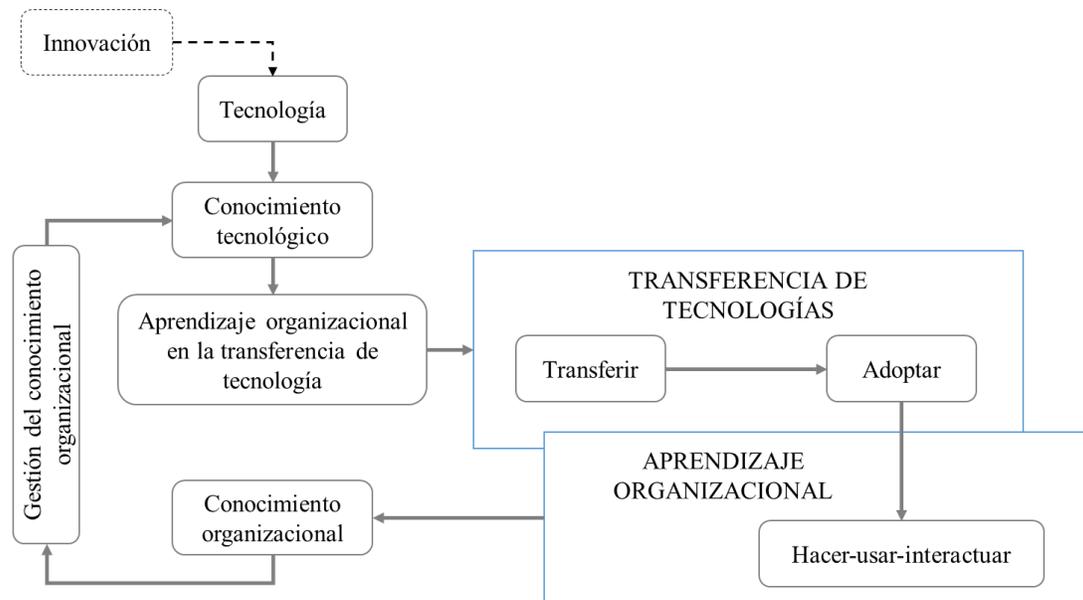
Fuente. Elaboración propia.

En la figura 12 se muestra, a la entrada del proceso, al conocimiento tecnológico completo. En el siguiente paso, aplicación, el conocimiento tácito no existe. Al adaptar la tecnología, el conocimiento tecnológico se comenzará a crear por la aplicación del conocimiento experto. La combinación de los conocimientos expertos (tácitos) y el tecnológico incompleto, modificará al conocimiento tecnológico original. El paso final, la interiorización adoptará, el nuevo conocimiento tecnológico creado, a sus formas de hacer y actuar en el comportamiento organizacional.

De esta manera, el proceso para la presente investigación parte de la innovación transformada en tecnología. Esta tecnología involucra un conocimiento tecnológico que se tiene que transformar en aprendizaje organizacional. El

aprendizaje organizacional se transformará en conocimiento organizacional y deberá ser gestionado para seguirse alimentando del conocimiento tecnológico en cada transferencia de tecnologías de acuerdo al mapa conceptual mostrado en la figura 13.

Figura 13. Mapa conceptual



Fuente. Elaboración propia

Adicionalmente, durante las transferencias tecnológicas el aprendizaje organizacional se verá afectado por la situación contextual de la organización receptora de la tecnología (infraestructura física de la organización), el ambiente industrial que la motivará para poseer una tecnología específica y el proceso de adopción de la tecnología en sí con sus problemáticas inherentes al cambio organizacional.

Entendiendo los conceptos clave del objeto de estudio, es necesario mostrar la forma en que la presente investigación visualiza el proceso de aprendizaje organizacional durante las transferencias tecnológicas y es la finalidad del siguiente apartado.

1.2.2. Modelo propuesto de aprendizaje organizacional en la transferencia de tecnologías

El presente apartado busca enmarcar el modelo, en el que se analiza el objeto de estudio, a partir de los conceptos discutidos en el marco conceptual. Se muestra la forma en que este trabajo investigativo visualiza el aprendizaje organizacional durante la transferencia de tecnologías.

Al partir de que, toda tecnología contiene conocimientos: explícitos, implícitos y tácitos; que deben ser aprendidos por los usuarios finales (Polanyi, 1962; Nonaka & Takeuchi, 1999; de la Rosa, 2002; Thomas & Prétat, 2009; Jensen, 2016); que son su conocimiento tecnológico (Cupani, 2006). Y que, el modelo de transferencia de tecnologías (Rothwell, 1992) permite entender cómo se transfiere el conocimiento tecnológico y las interacciones entre los diferentes actores que participan en la actividad. El modelo se completa con el de difusión tecnológica¹⁵ (Rogers, 1983), compuesta por la adopción y uso de la tecnología. Pero, como se discutió en el marco conceptual, si el conocimiento tácito no se trasfiere, entonces, el conocimiento tecnológico estará incompleto; debido a que, este tipo de conocimiento lo constituye la habilidad en el manejo de la tecnología de quien la creó (Nelson & Winter, 2002; Nonaka, 2007; Dopfer & Potts, 2010; Lundvall, 2016b; Jensen, 2016). Por lo tanto, al no contar con el conocimiento tácito de origen, la tecnología no es un bien de capital terminado y listo para ser transferido y usado (De Bandt, 1999), sino que se reinventa y adecúa al contexto de aplicación (Kremic, 2003). Por lo tanto, la tecnología transferida deberá adaptarse a las competencias y capacidades del receptor (usuario final), incluyendo sus comportamientos organizacionales (Dopfer & Potts, 2010). El proceso de aprendizaje organizacional se activa para poder

¹⁵ En este trabajo se toma como un submodelo, al modelo de difusión tecnológica de Rogers (1983), porque se considera inmerso dentro del proceso de transferencia tecnológica de Rothwell (1992).

dominar la tecnología y asimilarla, avanzando hasta controlarla por experimentación e interacción con ella (Lundvall, 2016b). El aprendizaje por interacción genera un nuevo conocimiento tácito normalizado, por el uso de la tecnología y no será igual que el conocimiento tácito de origen; los resultados con respecto a este serán de, quizás al menos, dos formas: 1) que no se explote la capacidad potencial de la tecnología¹⁶; y 2) que se le encuentren más aplicaciones que las que el proveedor de tecnología haya descrito¹⁷.

Por otro lado, si en los rangos de gestión (Drucker, 1999) el individuo solo aprende lo que la organización le solicita saber, y esto es suficiente para mantener su *status quo* dentro de lo organizacionalmente aceptable (Antonacopoulou, 2006). Entonces ¿qué pasa en los rangos operativos? En estos niveles de la estructura organizacional se sigue considerando a la persona como una parte adicional a la máquina; esta observación incluye a los estudios socio-técnicos de Trist (1981) y toda la primera visión discutida (gestión) en el marco conceptual. El individuo no cuestiona el aprendizaje (individuo sin agencia) (Beckett, 2015), ni el cambio en el conocimiento organizacional (Antonacopoulou, 2006). El individuo solo aprende: haciendo–usando–interactuando con la tecnología (Lundvall, 2016b; Jensen, 2016). Desde esta perspectiva, el éxito de una transferencia de tecnologías, solo se puede alcanzar a través de forzar su implementación por medio de la gestión de proyectos (Brogan, 2016; Badiru, 2016; Kremic, 2003).

Ya que, al individuo solo se le asignan actividades muy específicas, acotadas y limitadas por el tiempo (Münch, 2010), aquí se propone que el comportamiento organizacional, no se replica, de la misma forma, en todos los niveles de la estructura organizacional como lo afirma Antonacopoulou (2006). La

¹⁶ Pensar por ejemplo en las capacidades potenciales en una PC y la utilización real que se le da.

¹⁷ Por ejemplo, en un lenguaje de programación cuyas posibilidades de uso son ilimitadas.

restricción por las actividades limitadas del individuo (Münch, 2010) en la posición inferior dentro de la estructura, es lo que le da la oportunidad de escoger (si bien no puede evitar adoptar y usar la nueva tecnología), el grado de aceptación del cambio y por lo tanto el grado de incorporación y uso de las nuevas transferencias tecnológicas y su explotación.

La libertad de elección del grado de aceptación –control en la adopción y uso de las nuevas tecnologías–, no se debe a que el individuo o grupos de individuos, deseen este control, sino porque las circunstancias se alinean para poder tomar la oportunidad de controlar algo que la misma organización pone en sus manos, permitiéndoles recuperar parte de su agencia (Beckett, 2015).

El control en manos de los niveles operativos, no es causado por un pensamiento de empoderamiento planificado, sino por las circunstancias organizacionales (por ejemplo, un contrato colectivo de trabajo). Así, una modificación en los procesos y en las nuevas formas de uso y actuación, en estos niveles organizacionales básicos, difícilmente alterarán los contratos colectivos de trabajo (STPS, 2020) y en esto sí lleva razón Antonacopoulou (2006), se requiere de algún tipo de acuerdo o negociación entre quienes están encargados de implementar y adaptar las nuevas tecnologías a los procesos, y quienes estarán encargados de usarlas a partir del descubrimiento y generación del conocimiento tácito.

Entonces, la tecnología puede ser transferida e implementada, en la organización, pero, el éxito de uso y su explotación, quedará en manos de los niveles inferiores de la estructura organizacional. Esto se traduce en un necesario ajuste (Kremic, 2003) en los comportamientos organizacionales, que no pueden hacerse sin una previa negociación entre los participantes (Antonacopoulou, 2006), que interactúan (Jensen, 2016), en el aprendizaje organizacional de la transferencia de tecnologías de acuerdo al proceso de

transferencia propuesto por Rothwell (1992). Este ajuste es lo que permite la inserción del conocimiento tecnológico en el organizacional, de forma consensuada y menos compleja (Badiru, 2016), a través del aprendizaje organizacional y la repetitividad de la tarea (Nelson & Winter, 2002).

Por lo tanto, se puede identificar al aprendizaje del conocimiento tácito descubierto durante las transferencias de tecnologías como: el engarce entre el conocimiento tecnológico y el conocimiento organizacional.

En la figura 14 se muestra el proceso de aprendizaje organizacional durante la transferencia de tecnologías. De izquierda a derecha, la tecnología compuesta de su conocimiento tecnológico: explícito, implícito y tácito (primer recuadro). En el segundo recuadro, al conocimiento organizacional se le agregará el nuevo conocimiento tecnológico que ha sido modificado debido a que su conocimiento tácito no puede ser transferido (conocimiento tecnológico incompleto). El tercer recuadro muestra que se requerirá de una adaptación tecnológica, a cargo del personal encargado del manejo de la tecnología transferida, quienes son poseedores de la experticia en los procesos, para descubrir el nuevo conocimiento tácito. El cuarto recuadro muestra el resultado final: el nuevo conocimiento organizacional, que es el conocimiento organizacional modificado.

Figura 14. Modelo de proceso para el aprendizaje organizacional durante la transferencia de tecnología



Fuente. Elaboración propia

Este descubrimiento mostrará un conocimiento tácito diferente al que constituye el conocimiento tecnológico; puede ser incrementado o reducido, pero difícilmente igual. De esta forma, al descubrir el nuevo conocimiento tácito, este se incorporará al conocimiento organizacional (recuadro cuatro), que se transformará en un nuevo conocimiento organizacional modificado.

Una vez clarificados los conceptos clave del aprendizaje, lo siguiente es mostrar la metodología de investigación del presente trabajo y es la finalidad del capítulo próximo.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El siguiente capítulo tiene como finalidad describir la metodología seguida para acceder a la información del objeto de estudio. En primer lugar, se muestran de manera concreta, las razones que sustentan la elección del tema de investigación, seguido del tipo de estudio, los abordajes metodológicos, la selección de la unidad de análisis, la operacionalización de las variables, la selección de los informantes, el proceso de investigación y la aplicación de los instrumentos.

2.1. Razones que sustentan la elección del tema de investigación

En los siguientes párrafos se tratará de explicar al lector lo que pasó por la cabeza del sustentante para seleccionar un tema harto complicado y por lo tanto muy atractivo.

La primera relación que el investigador tuvo con la tecnología se remonta a su participación en una empresa textil. La maquinaria avanzada que la organización comenzó a transferir, para la fabricación de tejido, completamente automatizada y más eficiente (comparada con la anterior) que, sin embargo, mantenían los mismos principios de funcionalidad del proceso productivo, y por tanto no se entendía la finalidad de la transferencia.

Su segunda aproximación a los procesos de transferencia fue en una empresa automotriz. En esta se le asignó la aplicación de una metodología orientada a modificar las formas de hacer organizacionales en más de 4,000 trabajadores (empleados y sindicalizados). El apoyo de la alta dirección se convertía en primordial para el éxito de la tarea. Sin embargo, esto no sucedió. El comportamiento organizacional local, no siempre está alineado con el pensamiento de quienes deciden en la matriz corporativa: lo que se aplicará.

Su tercer contacto fue en una mediana empresa perteneciente al transporte de valores. Esta buscaba cambiar la forma de pensar de sus colaboradores; en palabras de su director general, ellos necesitaban: “*sentirse orgullosos de pertenecer a la firma, tal y como él lo estaba*”. El entrenamiento abarcó a todo el personal (administrativo y operativo) quien se mostró receptivo al nuevo conocimiento. Al poco, la gerencia comenzó a identificar cosas en las que podría mejorar; sus resultados se cumplían y evitaban problemas. Esta circunstancia impulsó a los responsables de la organización a detener el entrenamiento, dejándolo trunco.

De las experiencias en la transferencia de tecnología surgieron dos interrogantes: ¿por qué las organizaciones no adoptan las mejores prácticas, aunque estas hayan sido probadas?; y ¿por qué esta circunstancia se repitió en la mediana y gran empresa? De estas experiencias nace el presente estudio.

2.2. Tipo de estudio

Durante las transferencias de tecnologías existen lagunas que, la metodología cuantitativa, no puede explicar. Por ejemplo, en las organizaciones, para resolver problemas, se utilizan análisis de 4‘ms’. Este tipo de análisis, por lo general cuantitativo, se ocupa de verificar el cumplimiento de los estándares explícitos para: máquinas e instalaciones (1‘m’), materiales (2‘m’), métodos (3‘m’) y mano de obra (4‘m’); en ese orden¹⁸ (Ramírez-Luna, 2014).

El análisis se concentra en los parámetros de máquina, en las especificaciones de los materiales, en los métodos de producción; y al final, en el personal. A las 4 ‘m’ se les aplican los controles del campo productivo¹⁹. Si se le asignara un porcentaje de 25%, a cada ‘m’ entonces, solo se puede abarcar el 75% de los 4

¹⁸ La razón es que, es mejor enfocarse en los procesos y no en las personas.

¹⁹ Control de equipos, control de costos, control ambiental, control de calidad, control de personal, entre otros.

factores productivos, debido a que el factor de mano de obra, no puede ser analizado por los impedimentos técnicos del personal²⁰ a cargo de la actividad, es decir, no pueden trabajar en el pensamiento de las personas para corregir lo que se podría identificar como no acorde a lo que se espera, por lo tanto, la parte social de los procesos productivos no se considera.

De esta manera, dejando de lado a las personas que interactúan y hacen que los procesos funcionen, queda abierta una brecha en el análisis cuantitativo. Este vacío, en los análisis de los comportamientos organizacionales, es lo que motiva, al redactor del presente escrito, a incursionar en un área que, por lo general, la ingeniería no accede, el análisis sociológico de los comportamientos y las motivaciones que los involucrados tienen, en el caso del presente estudio, con respecto al aprendizaje organizacional durante la transferencia de tecnologías.

A partir de entrevistas semiestructuradas en profundidad con colaboradores y ex colaboradores de la organización se buscó tomar en cuenta un rango amplio en el acceso a la información desde la perspectiva de los directamente (actual y anteriormente) involucrados en las transferencias de tecnología. Por su puesto que, el anonimato de los entrevistados fue respetado y soportado por el comentario de algunos de ellos en el hecho de que:

“[...] están dispuestos a dar información debido a que no pertenezco a la organización y por lo tanto sus dichos pueden ser realizados con absoluta libertad y con la seguridad de que su identidad no será revelada”.

Para la obtención de la información se tuvo acceso a personal sindicalizado de base (operativo), personal supervisor, personal supervisor general. La misma

²⁰ La mayoría de este personal es ingeniero

información, permitió buscar las fuentes para corroborar y aclarar puntos que iban quedando ocultos en las entrevistas en profundidad, de tal manera que, la investigación no siguió un esquema de personas definidas específicamente, sino que conforme se requería se trataba de lograr el acercamiento con las fuentes. Así entonces, para entender un proceso de transferencia de un nuevo modelo, se recurrió, primeramente, a los trabajadores de base que hubiesen participado activamente en el proceso de enseñanza–aprendizaje en los equipos de PIC²¹ de transferencia. Para aclarar la forma explícita de este tipo de actividad, se tuvo acceso a personal de confianza, que hubiese estado como responsable de la aplicación de lo nuevo en las líneas productivas: como líder de proyecto y supervisores auxiliares.

Con la finalidad de comprender como es el proceso de toma de decisión para transferir un nuevo proyecto, se contactó a uno de los principales responsables de la especificación de un nuevo vehículo, que, en la actualidad, ya no labora en la organización objeto de estudio. De esta manera, se pudo entender cómo es que se aplica, desde el punto de vista de la estructura organizacional, la transferencia de un nuevo producto a la planta de CIVAC.

En segundo lugar, durante la realización del estudio, se tuvo la oportunidad de conocer una aplicación tecnológica referente a un nuevo método de producción: la implementación de un nuevo sistema de abasto²² con las modificaciones tecnológicas inherentes para su utilización. De tal manera, que se entendió desde el punto de vista del personal operativo, cómo es este tipo de adopciones tecnológicas, los retos a los que este personal se enfrenta y cómo son

²¹ PIC es el acrónimo de *person in charge*, personal encargado de un nuevo proyecto.

²² Un sistema de abasto se denomina a la forma en la que son acercado los materiales (desde los almacenes de partes) que se utilizarán para producir bienes de consumo en las áreas productivas.

confrontadas desde su habilidad todas las afectaciones técnicas que la aplicación de lo nuevo acarrea.

Así, se pudo comprender que, en una transferencia tecnológica, pueden existir restricciones que no siempre son secundadas por la alta gerencia, sino que se aplican proyectos que deben de contar con el beneplácito de otras áreas de la organización a nivel corporativo. Se supo, por ejemplo, a partir de la información vertida por uno de los primeros responsables (personal de confianza²³) de este tipo de procesos productivos que, el nuevo sistema de abasto no era realmente nuevo, sino que había sido diseñado y aplicado 10 años antes en otras circunstancias, en planta CIVAC. Esta información, fue corroborada por el personal de base que fue contactado con una antigüedad mayor a 10 años en la corporación.

Además, se pudo tener acceso a los análisis básicos de la forma en la que este tipo de mejoras incrementales se aplicaba en las líneas productivas y como es la forma de toma de decisiones para afirmar que un proceso es viable de ejecutar. Por ser material restringido, solo se puede comentar a grandes rasgos cómo se realiza la actividad a partir de lo que en Nissan llaman análisis de V–Up, que son valuó–análisis de procesos. De acuerdo con algunos entrevistados, el área de V–Up es un departamento exclusivo para el análisis de las oportunidades de negocio de la firma, pero también se encarga de analizar las posibles mejoras incrementales en los procesos productivos.

De forma general se entiende que, el tipo de análisis que se aplica está enfocado en el incremento de valor o VA²⁴ de los procesos de negocio, en los que se identifica todo aquello que no incrementa valor, por supuesto, hasta que es

²³ Este entrevistado fue el directamente responsable de la aplicación del sistema y su análisis hace 10 años. En la actualidad ya no labora para Nissan.

²⁴ VA es el acrónimo de Valor Agregado

definida su viabilidad y eliminación de la operación. La identificación de estos No-VA²⁵ sirve para analizar la factibilidad o no de su eliminación, es decir, no todo No-VA puede ser suprimido. Identificados los No-VA factibles de eliminar, se dan propuestas de solución que contienen todo lo necesario para su aplicación y puesta en marcha.

Así entonces, en el análisis realizado 10 años atrás para el nuevo sistema de abasto se identificaron todos sus desperdicios como desplazamientos, tomar y dejar materiales, entre otros; y se propuso, como primera opción, el abasto secuencial denominado actualmente B&K²⁶. Se entendió cómo había sido la aplicación de aquella primera aproximación al abasto actual y cuales habían sido las razones que habían interferido en su cancelación y retorno a la condición anterior (en este respecto se profundiza en el estudio de caso).

En otro orden de ideas, la metodología para poder acceder a la información fue de tipo cualitativo basado en entrevistas semiestructuradas en profundidad. Debido a que el estudio se focaliza en una cierta etapa de la vida de las personas, las preguntas se dirigieron al momento en que las personas viven o vivieron esa etapa de su vida productiva Bertaux (1999), sin incursionar en la totalidad de su historia de vida. De esta manera, la investigación se pudo focalizar en las vivencias durante las transferencias de tecnologías.

La unidad de análisis para el estudio de caso se consideró como aquella que perteneciera a la gran empresa en el ramo automotriz, con no menos de tres mil colaboradores. Firma que además cuenta con una amplia gama de transferencias de productos y aplicaciones tecnológicas en sus procesos operativos.

²⁵ No-VA es el acrónimo de No Valor Agregado

²⁶ B&K es el acrónimo dentro de Nissan-CIVAC para *Block and Kit*, que es un tipo de abasto secuencia que elimina la mayor parte de los desperdicios operativos. Más adelante se aclara con exactitud el concepto.

Para analizar los vínculos entre el aprendizaje organizacional y la transferencia de tecnologías se tomaron tres conceptos: 1. Los tipos de tecnologías que la unidad de análisis adopta; 2. Los tipos de conocimientos tecnológicos inmersos en las transferencias y; 3. Las formas de adopción y adaptación tecnológica.

En el primer concepto se encuentran insertadas las tecnologías tangibles o intangibles que pueden modificar o no la infraestructura de la organización. Con lo que se pudo entender el comportamiento organizacional para la elección del tipo de tecnologías que se aplican. Adicional a qué tan común es la actividad de transferencia y la magnitud de las modificaciones para la adaptación tecnológica. En el segundo, los conocimientos explícitos e implícitos que pudieran estar relacionados con el ambiente industrial de la organización y su influencia sobre esta para transferir o no una tecnología específica.

En el tercero, los procesos de aprendizaje, con lo que se pudo comprender cómo este se definía, las formas en las que el conocimiento tecnológico se aprendía y como se controlaba este aprendizaje a través del conocimiento tácito. Además de las adaptaciones tecnológicas que permitieron entender cómo se modificaba la infraestructura de la planta, cómo las personas adquirirían la habilidad para el dominio de lo nuevo y finalmente, cómo se generaban y corregían las afectaciones técnicas por su aplicación.

El estudio es de tipo de caso único (De la Porta, 2013). La interacción con los actores permitió acceder a la información relacionada con los tres apartados descritos en los párrafos anteriores.

Debido a que lo fundamental, en la presente investigación, es la manera en la que el conocimiento tecnológico es adoptado en las líneas productivas, los sujetos de estudio fueron aquellos individuos que interaccionan con la nueva tecnología a través del proceso propuesto por Lundvall (2016b) y Jensen (2016): hacer–usar–interactuar. Por lo que se busca entender cómo adoptan lo nuevo a

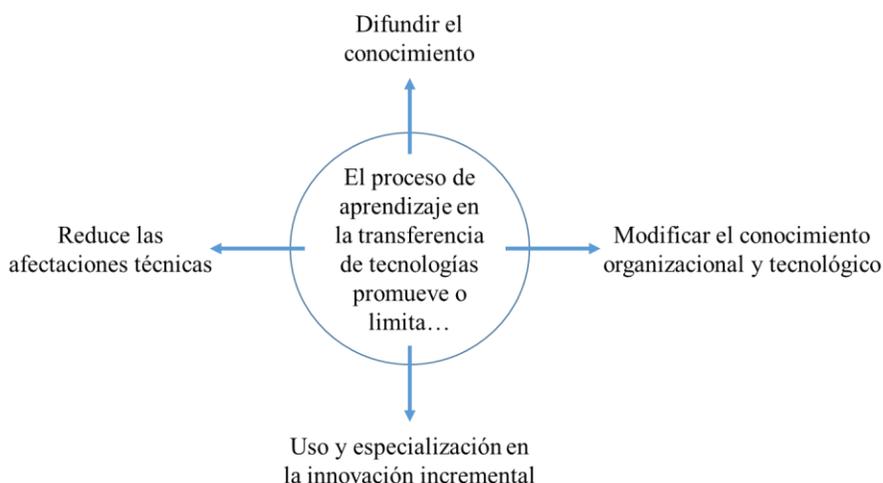
partir de sus competencias y saber, como en el caso de la primera implementación del sistema de abasto, por qué la incorporación falló cuando la interacción con lo nuevo se interrumpió. Fue básico conocer si los actores recurrían a algún tipo de apoyo en el momento en que se encontraban interiorizando el conocimiento después de que la tecnología quedaba en sus manos. Por lo que fue necesario para los fines de la presente investigación entender los motivantes que facilitaron la adopción o rechazo de las nuevas circunstancias operativas.

Por otro lado, debido a que la información respecto al tema de investigación, desde el punto de vista sociológico es sumamente limitada, en estos niveles de la estructura organizacional de las firmas, la presente indagó a través del acercamiento a las personas que intervienen en el uso final de las tecnologías transferidas a través de su interacción con lo nuevo. Por supuesto que surgieron interrogantes que ayudaron a dar una visión sociológica al presente estudio como: qué fue lo que motivó a los individuos para adoptar lo nuevo; cómo fue la actitud de los responsables de la implementación desde el punto de vista de los usuarios finales; cuál fue la forma en la que lo nuevo se institucionalizó o no, al momento de la implantación, incluyendo sus consecuencias; qué mecanismos evitaron el fracaso y cuáles no, incluyendo el resultado en una u otra situación; en qué situación (de aceptación o rechazo) estuvo la mayoría de los interactuantes con lo nuevo y en qué la minoría.

Así entonces, se parte de examinar el ámbito personal de los sujetos de estudio (dentro de la firma): sus motivaciones, percepciones y el sentido que le dan a adoptar y mejorar lo nuevo a partir de su saber experto (*know-how*). Es decir, cuál es el bagaje de conocimientos con los que cuentan y qué tipos de conocimientos son. Con qué tipo de valores cuentan y cuál es su relación con su trabajo operativo. Cómo ayuda o dificulta, su forma de pensar, en la

aceptación de lo nuevo. Las mejores prácticas implementadas en los procesos realmente mejoran su operatividad o son una adaptación a las rutinas que se siguen operativamente. La figura 15 esquematiza lo expuesto.

Figura No. 15. Supuesto central de los factores que intervienen en la adopción tecnológica



Fuente: elaboración propia.

Los conceptos relacionados con el supuesto central, respecto a la figura 15, se pueden visualizar en el planteamiento del supuesto general mostrado en el apartado introductorio del presente documento.

Ya que la investigación parte de un enfoque cualitativo e interpretativo para comprender el contexto social y el ambiente natural del personal operativo (Sautu, 2005b), que es el encargado de adaptar al uso lo nuevo, los significados intersubjetivos que lo nuevo crea en los sujetos además de las motivaciones (Marradi, 2007), es lo que dará sentido a su actuar social en el proceso de aprendizaje durante las transferencias de tecnologías.

Así entonces, la metodología cualitativa facilita el entendimiento del comportamiento social a partir de las experiencias, enfoques y explicaciones de los individuos desde su subjetividad (Bertaux, 1999). Debido a que el enfoque interpretativo sostiene que lo que motiva a la acción de los actores son los

significados subjetivos como participantes del colectivo social, y, por lo tanto, perciben de cierta manera la realidad objetiva (Callejo, 2006).

La doble hermenéutica²⁷ propuesta por Bertaux (1999) permitió al investigador interpretar lo expresado por los actores en esa parte específica de su vida, a través del proceso inductivo (Cornejo, 2008) para aprehender la relación entre los procesos vinculados. Así, los individuos aprehenden la realidad social a partir del grado de libertad que tienen para poderla interpretar a su manera (Bertaux, 1999). De esta forma, para este tipo de estudio es fundamental conocer de primera fuente las razones, motivaciones y percepciones subjetivas que tienen los operadores de base en los procesos de transferencia donde aplicaron el *know-how* experto para alcanzar el dominio de lo nuevo basándose en su experticia y habilidad técnica.

2.3. Abordajes metodológicos referentes al objeto de estudio

En el siguiente segmento se hace referencia a algunos trabajos actuales, en su criterio metodológico, relacionados con la transferencia de tecnologías y el aprendizaje organizacional.

En el estudio de la transferencia de tecnologías, las metodologías son variadas y, aun así, proporcionan la información requerida por las indagaciones. En el cuadro No. 1 se resumen los tipos de abordajes metodológicos utilizados a partir del estado del arte de la transferencia de tecnologías.

Cuadro No. 1. Resumen de estudios relacionados con la transferencia de tecnología considerando la metodología utilizada

Relación con la transferencia de tecnología	Tipo estudio	Autor (es)
Políticas tecnológicas	Teórico	(González, 2015)
Ciencia–tecnología–personal	Teórico	(Sánchez, 2016)
Políticas de retención	Teórico	(Yahya & Silvestre, 2017)

²⁷ La doble hermenéutica se compone de: a) el relato interpretativo que el sujeto hace de sus vivencias de manera retrospectiva y; b) la interpretación que el investigador hace del relato del sujeto (Bertaux, 1999).

Propiedad intelectual	Teórico	(Segala & De Gregori, 2017)
Crear metodología	Cualitativo empírico	(Rodríguez, 2017)
Transferencia entre regiones	Análisis de redes sociales	(Caicedo, 2018)
Motivantes	Cualitativo empírico	(García et al., 2018)
Gestión de la transferencia	Cuantitativo empírico	(Muñoz et al., 2018)
Guía de diseño inicial	Teórico	(Antonio, 2019)
Políticas	Teórico	(Cárdenas et al., 2020)
Políticas	Cualitativo empírico	(Parreira, 2020)
Políticas	Teórico	(Lugones, 2021)
Gestión	Mixto	(Rodríguez, 2021)
Innovación	Teórico	(Pérez & Sablón, 2021)
Propuesta de modelo	Teórico	(Gómez et al., 2021)
Compensaciones	Mixto	(Fernandez et al., 2021)
Estado de la cuestión	Teórico	(Bermeo et al, 2021)

Fuente. Elaboración propia con base en los trabajos académicos revisados

Por otro lado, en el estudio del aprendizaje organizacional, los abordajes metodológicos son variados, condición que enriquece el análisis del constructo. En el cuadro No. 2 se resumen los tipos de metodologías utilizadas a partir de los estudios revisados en el estado del arte.

Cuadro No. 2. Resumen de estudios relacionados con el aprendizaje organizacional a partir de la utilización de la metodología aplicada

Relación del aprendizaje organizacional	Tipo estudio	Autor (es)
Cultura organizacional	Estadístico correlacional	(Torrero, 2015)
Gestión del conocimiento	Teórico	(Angulo, 2017)
Desempeño laboral	Estadístico correlacional	(Quispe & Vigo, 2017)
Gestión del conocimiento	Cualitativo empírico	(López et al., 2017)
Capacidades	Estadístico correlacional	(López-Zapata et al., 2017)
Formas	Teórico	(Fassio & Ruty, 2017)
Responsabilidad social	Teórico	(Henríquez et al., 2018)
Capacidades dinámicas	Teórico	(Londoño & Acevedo, 2018)
Incapacidades	Estadístico correlacional	(Gómez & Gómez, 2018)
Revisión conceptual	Teórico	(Rivera, 2019)
Endomarketing	Teórico	(Castañeda, 2019)
Influencia en los resultados	Cuantitativa confirmatoria	(Vega et al., 2019)
Productividad	Estadístico correlacional	(Imran-Khan & Al-Mamari, 2019)
Gestión financiera	Cualitativo empírico	(Pérez, 2019)
Gestión del conocimiento	Cuantitativo descriptivo	(Pertuz & Pérez, 2020)
Comunicación	Teórico	(Rueda et al., 2020)

Fuente. Elaboración propia con base en los trabajos académicos revisados.

Así, de los treinta y tres estudios revisados para transferencia de tecnologías y aprendizaje organizacional: nueve han sido desde el enfoque cuantitativo (uno para transferencia y ocho para aprendizaje); cinco han sido cualitativos empíricos (tres de transferencia y dos de aprendizaje); del total de trabajos revisados, dos han sido de carácter mixto (aprendizaje organizacional); y finalmente, dieciocho de corte teórico (diez en transferencia de tecnologías y ocho en aprendizaje organizacional).

Como se puede observar, las metodologías empleadas para ambos constructos son variadas, decantándose, en la generalidad, hacia los estudios de tipo teórico; seguidos de los de tipo empírico en donde destacan los cuantitativos que buscan justificaciones a los resultados de la aplicación de ambos constructos, y las metodologías cualitativas focalizadas en las interacciones sociales y la forma en que el constructo es interpretado por los actores. Basado en lo anterior, el siguiente apartado mostrará la propuesta investigativa para el presente trabajo.

2.4. Abordaje metodológico: estudio de caso a través de entrevistas semiestructuradas en profundidad

El presente apartado sustentará el tipo de metodología utilizada. Es necesario reafirmar que, usando metodologías cualitativas o cuantitativas, los investigadores de los trabajos revisados han alcanzado los resultados esperados al considerar la estrategia metodológica como el eje central para acceder a los datos que respondieron sus preguntas.

La propuesta para la presente investigación, y basado en las investigaciones revisadas, es el de estudio de caso. A este respecto Marradi (2007) dice que este tipo de estudio se usa para el análisis de casos únicos o múltiples, dependiendo de su finalidad. Así, si el objetivo es comparar los comportamientos entre dos o

más unidades de análisis, entonces el estudio de caso es múltiple para lograr dicha comparación. En cambio, si el objetivo es el conocimiento en profundidad de un fenómeno en una unidad de análisis, el estudio de caso es único. En ambas situaciones, la finalidad es maximizar la potencia investigativa del análisis. Según Marradi (2007), los estudios de caso pueden ser holísticos, cuando se toma una sola unidad para análisis profundo, o incrustado, cuando se cuenta con subunidades de análisis.

Por otro lado, Stake (2010) afirma que, los estudios de caso como estrategia investigativa se utilizan para analizar las relaciones entre propiedades concentradas en una o varias unidades de análisis. Una vez elegido el objeto de estudio de interés, la finalidad es comprenderlo en su especificidad. El abordaje del objeto de estudio se puede realizar por: observación, entrevistas en profundidad, análisis documental o sondeo. Todos los estudios deben de ejecutarse en el escenario natural. Lo que se busca, según Stake (2010), es un estudio en profundidad no generalizante que, al abordarlo, las conclusiones a las que se lleguen solo corresponderán a ese caso en particular.

Debido a que se realizó un análisis basado en el estudio de caso en profundidad e incrustado, la presente propuesta investigativa siguió una metodología cualitativa. La elección de la metodología está sustentada en las revisiones hechas a los trabajos investigativos empíricos tanto para el proceso de transferencia de tecnologías (mayoritariamente cuantitativos), como para los realizados en el proceso de aprendizaje organizacional (mayoritariamente cualitativos).

La presente investigación tuvo diversas limitaciones, entre las que destacan:

1. se focalizó en una sola empresa y en un solo departamento productivo, como un estudio de caso incrustado (Stake, 2010);

2. está dirigido al personal operativo en las áreas productivas (operadores y supervisores); sin considerar al personal administrativo y alta gerencia. La razón es que, con las primeras se aplican la mayor cantidad de transferencias tecnológicas y el proceso de aprendizaje.
3. Debido a la condición pandémica:
 - a) No se tuvo acceso a las instalaciones de la empresa, por lo que, no se realizó observación participante –aunque ya se había generado el contacto para la investigación *in situ*. Sin embargo, el investigador tuvo la oportunidad de laborar, para esta corporación, por un periodo mayor a 10 años, por lo que, aunque varias de las entrevistas, se desarrollaron en un lenguaje técnico, esto no fue una dificultad para el indagador debido a su pasada experiencia en la organización objeto de estudio.
 - b) Para las entrevistas se buscó como alternativa a personal que laboraba o laboró en la unidad de análisis (para los segundos, fuera de esta por un periodo no mayor a dos años).
4. El tiempo de aplicación del estudio fue del mes de octubre 2020 al mes de septiembre 2021.
 - a) En el mes de septiembre de 2020 se tuvo la certeza de que la organización no permitiría el ingreso de personas ajenas a su plantilla de trabajadores –debido a la condición pandémica–, por lo que, se inició con las entrevistas con el personal contactado, fuera de las instalaciones de la empresa.
 - b) Para el mes de febrero 2021, se tuvo información de que la unidad objeto de estudio dejaría de operar productivamente –condición que se cumplió para el mes de noviembre de ese año, con la información de las primeras bajas de trabajadores.

5. Durante todo el periodo de investigación, la unidad objeto de estudio aplicó paros técnicos, no programados, por faltante de materiales de ensamble, otorgando sueldos incompletos a sus colaboradores. Esta condición complicó el acercamiento con los informantes –quienes buscaron otras alternativas para cubrir sus ingresos.

La condición pandémica colocó a la investigación en una dificultad metodológica debido a que, los accesos a la organización considerada estuvieron completamente restringidos, situación que impidió la observación participante y por tanto, ejecutar el estudio en el escenario natural de acuerdo con lo planteado por Stake (2010), por lo que para solventar dicha dificultad metodológica, se aplicó la perspectiva, de los relatos de vida propuesta por Bertaux (1999) para profundizar en los datos a través de las entrevistas semiestructuradas en profundidad.

Esta propuesta, basada en los relatos biográficos orales, Callejo (2006) la describe como: una manera de acceder a la información sociológica que permite defender lo que se asume como una verdad histórica, donde se admiten los acontecimientos que se proyectan en la conciencia asignándose como veracidades subjetivas en los individuos. Lo afirmado por Callejo (2006), lo confirma Cornejo (2008) al mencionar que este tipo de análisis trabaja en los relatos de forma analítica acerca de lo que un individuo dice de sí mismo en un punto específico de su vida, lo que acarrea una doble hermenéutica que el investigador social debe aplicar sobre lo relatado por el entrevistado acerca de la interpretación de su propia experiencia. En este método, las interpretaciones de las vivencias en momentos específicos son constituyentes de la experiencia de los individuos (Cornejo, 2008).

Desde este punto de vista, los relatos sobresaltan aspectos importantes en uno o varios intervalos de la existencia de los individuos, es decir, las personas

profundizan, desde su perspectiva, en lo que el investigador desea conocer, aflorando la experiencia totalmente plagada de subjetividades, que pueden ser contrastadas con las experiencias de los relatos de otros individuos que viven o vivieron las mismas circunstancias, en una parte específica de su vida (Callejo, 2006). Las entrevistas semiestructuradas en profundidad se focalizaron en cierta parte de la existencia de los entrevistados para obtener los datos requeridos en la presente investigación.

La interacción con los informantes se realizó a partir de entrevistas en profundidad semiestructuradas que ayudaron al investigador a profundizar en la información requerida, lo que permitió mantener las ventanas abiertas para cuestionar reiteradamente a los entrevistados en aquellas interrogantes que se mantuvieron incompletas. Debido a que no se pudieron aplicar entrevistas en las áreas operativas, estas se aplicaron en horarios no laborales y fuera de las áreas de la organización objeto de estudio con el personal, operativo y supervisor, que aun trabaja para esta empresa.

Para facilitar la actividad de entrevista, se necesitó, además del acercamiento con los entrevistados, definir a los sujetos llave y después utilizar la técnica de bola de nieve (Izcara, 2007) para contactar a más actores, de acuerdo con las interrogantes que se generaban, siempre buscando las condiciones de mayor formalidad (Stake, 2010).

Para la elección del mejor método de investigación se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones: la definición y el acercamiento con los individuos pertenecientes o que hubiesen pertenecido a la unidad de análisis; el tiempo para ejecutar el trabajo en campo; las limitantes económicas y logísticas que surgieron por la movilidad hasta los lugares donde se aplicaron los instrumentos diseñados.

2.5. Selección de la unidad de análisis

La unidad de análisis se definió en el marco de la industria automotriz del estado de Morelos. Para la selección se tomaron en cuenta las siguientes características:

1. La unidad de análisis perteneciera a la gran empresa dentro del ramo automotriz y contara con subunidades que permitieran el análisis comparativo.
2. Que cuente o haya contado con flujos de transferencia de tecnologías para la adopción de nuevos productos y procesos y que además tenga en su haber la ejecución y puesta en marcha de estrategias para la incorporación de mejores prácticas, a través del proceso de aprendizaje.
3. Las tecnologías transferidas y/o mejores prácticas adoptadas fueran lo más parecidas posibles entre las subunidades de análisis. Esto con la finalidad de compararlas con respecto al aprendizaje organizacional, entre los sujetos de estudio.

Una vez establecidas las precondiciones de selección de la unidad de análisis, y siguiendo a Stake (2010), se buscó a la organización que permitiera la mayor rentabilidad de análisis al momento de seleccionarla como estudio de caso holístico e incrustado (Marradi, 2007), definiéndose a la planta de Nissan en el estado de Morelos como unidad para el análisis del objeto de estudio.

2.5.1. Operacionalización de variables

El arreglo operacional para la generación de las preguntas de investigación se muestra en el árbol lógico del cuadro No. 3; en este se pueden observar la interacción de los factores para la orientación de las preguntas que guiaron las entrevistas semiestructuradas en profundidad. En el anexo 4, se muestra el instrumento diseñado para las entrevistas con los informantes, en dos niveles

básicos de la estructura organizativa de la unidad de estudio. La investigación buscó el enfoque, desde el punto de vista de las personas que intervienen e interactúan en la transferencia de tecnologías (Lundvall, 2016a). Esto involucró a supervisores y personal operativo. Las preguntas estuvieron dirigidas con base en el marco conceptual y de acuerdo al cuadro No. 3.

Cuadro No. 3. Árbol lógico de operacionalización de variables

Objetivo general	Objetivos específicos	Conceptos generales	Conceptos específicos	Preguntas básicas
Identificar y analizar los vínculos entre aprendizaje organizacional y la transferencia de tecnologías	Tipos de tecnologías	Tangibles / Intangibles	Nuevos proyectos / métodos productivos	¿Qué tan común es la actividad de transferir tecnologías y qué tipos son? ¿cómo influye el ambiente industrial para transferirlas?
	Transferencia tecnológica	Modificación infraestructural / Adecuación tecnológica	Definición conocimiento tecnológico y su adopción	¿Cómo se define una transferencia tecnológica y su conocimiento? ¿cómo se adopta una nueva tecnología?
			Afectaciones técnicas	¿Qué problemas surgen con la nueva tecnología? ¿cómo se controlan o eliminan? ¿cómo es el comportamiento de las personas?
	Aprendizaje organizacional	Organizacional Individual Colectivo	Tipos de conocimientos Explícitos / Implícitos / Tácticos	¿Cómo se difunde el conocimiento tecnológico? ¿cómo influye el conocimiento organizacional en el tecnológico?
			Proceso de aprendizaje	¿Cómo se aprende? ¿cómo se retiene lo aprendido durante el entrenamiento?
			Adquisición de habilidad	¿Quién enseña? ¿cuánto tiempo se enseña? ¿dónde y con qué se aprende?

Fuente: elaboración propia

Los vínculos entre el aprendizaje organizacional y la transferencia de tecnologías son descritos por: los tipos de tecnología que la organización adquiere; el proceso de transferencia tecnológica junto con su conocimiento tecnológico inmerso en la tecnología, que puede ser explícito (manuales de

operación); y el proceso de aprendizaje organizacional durante la transferencia de tecnologías.

En los conceptos generales se observan los tipos de tecnología tangibles como dispositivos e intangibles como las mejores prácticas, operacionalizadas por los conceptos específicos: Nuevos proyectos y nuevos métodos productivos (referentes a las instalaciones donde se aplicará la nueva tecnología); donde se buscó saber: qué tan común era la actividad de transferencia de tecnologías, qué tipos de tecnologías se adquirirían, cuál era la magnitud de las modificaciones infraestructurales en la organización y cómo influía el ambiente en la decisión de realizar transferencias de tecnologías. Esto se reflejó en el tipo de tecnologías que se transfieren (tangibles o intangibles) y si son decisiones de la unidad de análisis o corporativas.

Para el objetivo específico de transferencia tecnológica, se consideraron los conceptos generales de modificación infraestructural y adecuación tecnológica con los conceptos específicos de: definición del conocimiento tecnológico y su adopción. Las preguntas guía fueron: cómo se define una transferencia tecnológica y su conocimiento; qué es lo que se modifica cuando se hace una transferencia de tecnologías; cómo son las adecuaciones en la infraestructura y cómo se adopta una nueva tecnología. Para las afectaciones técnicas: qué problemas surgen cuando se adopta una nueva tecnología; cómo se controlan o eliminan estos; cómo es el comportamiento de las personas durante la aplicación tecnológica.

Para el objetivo específico de aprendizaje organizacional, se buscaron los conceptos generales: aprendizaje colectivo e individual con los conceptos específicos referentes a los componentes del conocimiento tecnológico: explícitos, implícitos y tácitos; con las preguntas: cómo se difunde el

conocimiento tecnológico, cómo influye el conocimiento organizacional en el tecnológico. Para el proceso de aprendizaje las preguntas estuvieron dirigidas a conocer: cómo se aprende; cómo se retiene lo aprendido durante el entrenamiento. Y para la adquisición de la habilidad técnica, las preguntas guía fueron: quién enseña; cuánto tiempo enseña; dónde se aprende y con qué se aprende. Adicionalmente, en lo referente al control del aprendizaje: cómo se controla lo aprendido, que podría ser por control estadístico, o alguna otra manera alternativa. Para el alcance de la habilidad y los acuerdos no escritos que surgen de los ajustes informales con quienes usarán la tecnología o los nuevos métodos productivos.

2.5.2. Selección de los informantes

La selección de los informantes siguió la lógica de una muestra de tipo intencional según Izcara (2007), quien especifica que, en la investigación cualitativa no es indispensable que los integrantes de la población general tengan una misma probabilidad para ser seleccionados en la muestra, sino que queda a criterio del investigador no solamente el tamaño de esta sino además la selección de los informantes.

La primera parte de los informantes seleccionados cubrió las siguientes características:

1. Ser integrantes de la base en la estructura organizacional de la unidad de análisis, es decir, el segundo nivel de Drucker (1999) y la cuarta categoría de Bauman (2002).
2. Cubrir la siguiente tipología:
 - a) el primer tipo: personal que tenga bajo su responsabilidad el uso y aplicación de lo nuevo (operadores aplicantes²⁸);

²⁸ Para la presente investigación, un operador aplicante es aquel que utiliza la tecnología que se le asigna.

- b) el segundo: personal especialista (operadores especialistas) o de primer contacto con lo nuevo y que haya participado en la capacitación en el uso de lo nuevo al primer tipo.
- 3. Ambos tipos de trabajadores deben ser personal titular en las actividades que realizan dentro de la organización.
- 4. Tener al menos diez años de antigüedad dentro de la organización estudiada y haber sido testigos de las nuevas adopciones tecnológicas.
- 5. Ambos tipos de informantes pertenezcan a las áreas productivas, donde se hayan aplicado la mayoría de los nuevos proyectos en la unidad de análisis.

En cada cambio u adopción de nuevos proyectos (entiéndase productos y procesos), el nivel tecnológico se modifica al aplicar nuevos métodos productivos. La selección de dos tipos de trabajadores tiene por objeto contrastar los posicionamientos en el momento de la transferencia de tecnologías a partir de sus discursos (Bertaux, 1999).

Para la selección de los supervisores y supervisores generales (segunda selección de informantes), a entrevistar, se cubrieron los siguientes requerimientos:

1. Ser el supervisor titular en la subárea seleccionada.
2. Haber tenido experiencia en la aplicación de nuevos sistemas de producción en el proceso bajo su responsabilidad.
3. Tener o haber tenido una experiencia de al menos cinco años en la organización.

Para tener acceso a la información de la forma en que se deciden las transferencias de nuevos productos, se contactó a personal que hubiese estado a cargo de este tipo de procesos de decisión (supervisor general de control de

producción) con una antigüedad no mayor a 2 años fuera de la unidad de análisis objeto de estudio.

Aunque Nissan-CIVAC se compone de tres plantas de producción con diferentes subunidades, se seleccionó a la subunidad de producción planta uno debido a la gran cantidad de nuevos proyectos que se han incorporado para la ejecución de nuevos productos, más que en planta dos y planta de inyección de plásticos.

El trabajo de campo se desarrolló en un lapso temporal del mes de octubre del 2020 al mes de septiembre de 2021. Las razones limitantes del rango temporal fueron las siguientes: en primer lugar, por la restricción pandémica –la unidad de análisis no permitió el ingreso a sus instalaciones–; en segundo lugar, la misma condición pandémica originó desabastos de materiales lo que provocó paros productivos en la fábrica y complicó el acercamiento con los sujetos objetivo; en tercer lugar, se comenzaron a tener noticias, en el mes de febrero de 2021, del posible paro definitivo de actividades en la unidad objeto de estudio (planta uno), específicamente en donde se llevó a cabo el análisis incrustado. Esta última circunstancia provocó el aceleramiento de la aplicación de los instrumentos (anexo 4) y la búsqueda de la disposición de los sujetos informantes.

Como el proyecto está enfocado en las áreas de manufactura se seleccionó una de las tres áreas con las que cuenta planta uno: ensambles; dejando fuera las áreas de carrocerías y pintura. La razón de esta decisión es que, la mayor parte de las modificaciones entre proyectos se aplican en la primera. El área seleccionada cuenta con subáreas que seccionan el proceso productivo. Así el área de ensamble se divide en: vestiduras, grupos mecánicos y línea final. Y estas a su vez en etapas unitarias de proceso, que son lideradas por supervisores de producción y compuestas de personal operativo.

La selección de los informantes estuvo orientada por lo planteado por Izcara (2007) quien menciona: los resultados de la investigación no se invalidan por el hecho de que la muestra no sea aleatoria, pero debe justificarse con criterios de rigor científico. En el caso de la presente investigación se buscó la variedad de los enfoques de los actores en las diferentes posiciones básicas de la estructura organizacional. De esta manera se tendrán tres tipos de informantes en cada una de las subsecciones.

Para cubrir la condición de muestreo de máxima variación en la que se consideran casos extremos y casos típicos (Izcara, 2007), en cada entrevista, con apoyo de la herramienta Atlas Ti, se identificaron las principales categorías referidas al aprendizaje en la transferencia de tecnologías hasta lograr su saturación, siempre referenciadas a las variables operacionalizadas en el cuadro No. 3. De esta manera, considerando el carácter homogéneo del colectivo estudiado, se logró llegar en una etapa temprana de la investigación al nivel de saturación en las diferentes categorías expresadas en los discursos (Izcara, 2007); esto permitió identificar los diferentes campos de hablas expresados por cada uno de los entrevistados, hasta alcanzar el nivel de saturación en el campo de diferencias en la producción discursiva y garantizar su calidad.

Debido a las condiciones de restricción pandémica a las que se enfrentó la investigación, y recurriendo a las herramientas definidas por el método de interpretación de vivencias propuesto por Bertaux (1999), se realizaron entrevistas semiestructuradas en profundidad que permitieron la comprobación de los instrumentos.

Las entrevistas se aplicaron en ambientes neutrales a la unidad de análisis (con las personas integrantes actuales de la unidad de análisis), de tal forma que los lugares fueron seleccionados de común acuerdo con los actores. Para el caso de las entrevistas, quedó abierto el vínculo para continuar la interacción en caso de

que el investigador necesitara información adicional. Para evitar el traslado hasta los primeros lugares de aplicación se les propuso pláticas remotas de tipo informal a través de medios electrónicos. Esta manera de entrevistar, aprovechando las tecnologías de la información, es una forma que el investigador explotó para complementar la información.

Las entrevistas, tanto cara a cara como virtuales, mostraron datos que posteriormente se transformaron en información crucial para el desarrollo de la investigación. Información alineada siempre al cuadro No. 3. Como se puede intuir, las entrevistas consideraron dos perspectivas, en ocasiones contrapuestas entre los actores elegidos. En la primera se consideró el punto de vista de las personas que son capacitadas para la utilización de las nuevas tecnologías y procesos, es decir, desde la visión de los usuarios finales de lo nuevo. El material sustancial, en los procesos de aprendizaje, fue proporcionado por este personal, así, se pudo entender quién define lo que se debe de aprender, la manera en que se enseña el conocimiento, quién, dónde y con qué se enseña el conocimiento, adicionalmente al lugar en el que se aprende la operación y aplicación tecnológica junto con la generación del nuevo conocimiento tácito, a partir de, la recepción del nuevo conocimiento tecnológico. Este personal entregó información oportuna de las modificaciones y las afectaciones técnicas que vivieron o atestiguaron durante la transferencia de tecnologías.

La segunda perspectiva –desde el personal de confianza– permitió entender como es la transferencia de un nuevo proyecto productivo desde la aplicación del conocimiento explícito en manuales y las formas de proceder para el proceso de enseñanza–aprendizaje, incluyendo su preparación. Con estos actores se completó la información truncada en el nivel operativo mencionado, por ejemplo, el qué tan común es la actividad de transferencia de tecnologías y cómo se busca la efectividad para retener el aprendizaje.

2.6. El proceso de investigación

Los instrumentos para la recolección de los datos y su utilización se plantean en el cuadro No. 4, en el que se integran los propósitos de la presente indagación incluyendo sus objetivos, los métodos, los instrumentos, las formas de registro, el procesamiento de la información y su finalidad.

Cuadro No. 4. Forma esquemática de la metodología de investigación.

Metodología	Método	Instrumento	Forma de registro	Fuente de información	Procesamiento de la información	Finalidad
Cualitativa	Estudio de caso	Entrevista Semiestructurada en profundidad	Grabación y cuaderno de campo	Operadores de base y Supervisor	Transcribir los audios y contraste de la información. Mediante el uso de Atlas ti: Detectar condiciones que intervengan en el proceso de aprendizaje durante la adopción tecnológica. Detectar condiciones especiales durante las entrevistas.	Identificar y analizar los vínculos existentes entre el aprendizaje organizacional y la transferencia de tecnologías en Nissan mexicana planta CIVAC, en el estado de Morelos.
		Entrevista cara-cara o virtual				
		Investigación bibliográfica	Transformación a PDF y utilización de Atlas ti	Páginas web de información oficial	Información de antecedentes históricos y desenvolvimiento de la organización	Conocimiento contextual de la organización

Fuente: elaboración propia

Los datos obtenidos a partir de las entrevistas, no se limitaron a los primeros datos vertidos por los informantes, sino que se mantuvieron en un continuo de información por medio de las entrevistas virtuales.

Para realizar las entrevistas formales se utilizaron los conceptos plasmados por Vela (2008) en los que propone contar con objetivos claros para la aplicación de la entrevista semiestructurada en profundidad y focalizados en un solo entrevistado por vez; el lugar de la actividad con las condiciones óptimas,

anticipado a un guion general de temas y preguntas para cada tipo de entrevistado y cubrir los requerimientos básicos para el levantamiento de datos (ver anexo 4).

La transcripción de las entrevistas se realizó, cuando fue posible, el mismo día en que se aplicó la actividad. Para la transcripción de los audios se utilizó el software oTranscribe²⁹ de uso libre en la web. Para el análisis de los datos, incluyendo las notas del cuaderno de campo, se utilizó el software Atlas ti, herramienta que facilitó el análisis de las entrevistas.

2.6.1. Aplicación de los instrumentos

En la tabla 1 se presentan las entrevistas semiestructuradas en profundidad (cara–cara) aplicadas con el objetivo de ver de qué manera los procesos de aprendizaje influyen en la transferencia de tecnologías para el caso de Nissan Morelos.

Tabla 1. Entrevistas aplicadas cara–cara y su codificación

Ítem	Entrevistado	Fecha	Antigüedad	Codificación
1	Operario de ensamble especialista 1	24/10/20	20 años	OEE1
2	Operario de carrocerías aplicante 1	21/11/20	22 años	OCA1
3	Operario de ensamble aplicante 2	19/12/20	15 años	OEA2
4	Operario de ensamble especialista 2	27/02/21	20 años	OEE2
5	Operario de ensamble especialista 3	20/03/21	10 años	OEE3
6	Operario de ensamble aplicante 3	10/04/21	20 años	OEA3
7	Operario de ensamble aplicante 4	15/05/21	20 años	OEA4
8	Operario de ensamble especialista 4	29/05/21	36 años	OEE4
9	Operario de ensamble aplicante 5	12/06/21	21 años	OEA5

Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó, las entrevistas fueron llevadas a cabo en lugares ajenos a la fábrica unidad de análisis, y, aprovechando la buena disposición de los

²⁹ Acceso a la página <https://otranscribe.com/>

informantes. Los sitios para las entrevistas fueron seleccionados de común acuerdo entre los interactuantes, condición que facilitó la labor del investigador.

Las entrevistas informales virtuales se llevaron a cabo de acuerdo a lo mostrado en la tabla 2. En este tipo de entrevistas se constató que el tiempo se puede controlar como el investigador lo requiera y alineado a lo que el entrevistado esté dispuesto a otorgar. Las entrevistas se prolongaron hasta por 3 horas.

Tabla 2. Entrevistas virtuales semiestructuradas y su codificación

Ítem	Entrevistado	Fecha	Antigüedad	Codificación
1	Operario de ensamble especialista 1	7/11/20	20 años	OEE1V
2	Supervisor ensamble vestiduras 1	5/12/20	15 años	SEV1V
3	Operador de ensambles especialista 5	13/04/21	19 años	OEE5V
4	Supervisor general grupos mecánicos 1	7/05/21	25 años	SEGM1V
5	Supervisor general de LCA ³⁰	15/08/21	16 años	SGLCA1V
6	Supervisor general vestiduras	6/09/21	14 años	SGV1V
7	Supervisor general control de producción ³¹	12/09/21	20 años	SGCP1V
8	Supervisor de NPW ³²	16/01/21	15 años	SNPW1V

Fuente: Elaboración propia.

Esta manera de entrevistar aprovechando las tecnologías de la información (TIC), es una forma que el investigador explotó para complementar los datos que llegaron a quedar incompletos, sin embargo, como fue el caso de dos de las entrevistas virtuales (OEE1V, OEE5V) los informantes aprendieron a usar las tecnologías, al menos el entrevistado OEE1V quien se apoyó del conocimiento de su hija para poder utilizar la herramienta remota; condición opuesta a los

³⁰ Este entrevistado fue el encargado de la implantación del primer sistema de abasto secuencia y quien realizó el análisis de viabilidad y su ejecución. Entrevistado con dos años fuera de la unidad objeto de estudio.

³¹ Este entrevistado especialista en los procesos de transferencias tecnológicas, tenía un año fuera de la organización objeto de estudio, sin embargo, la información ofrecida fue básica para los fines de la presente investigación.

³² Entrevistado especialista en la elaboración de métodos productivos a la aplicación en el campo productivo de los 5 documentos, con dos años fuera de la organización objeto de estudio. Las siglas NPW son el acrónimo de *Nissan Production Way* que significan la forma de producción tipo Nissan.

entrevistados SEV1, SEGM1V, SGV1V, SGP1V, SNPW1V y SGLCA1V quienes ya la usaban.

Debido a que las entrevistas consideran dos perspectivas, en ocasiones contrapuestas entre los actores elegidos, la riqueza discursiva alimentó la información desde ambos posicionamientos en la estructura organizacional. Así entonces, en el primer tipo se consideró el punto de vista de las personas que son capacitadas para la utilización de las nuevas tecnologías y procesos, es decir, desde la visión de los usuarios finales de lo nuevo (aplicantes). De esta manera, se pudo entender quien define lo que se debe de aprender, la manera en que se enseña el conocimiento, quién, dónde y con qué se enseña el conocimiento, adicionalmente al lugar en el que se aprende y se aplica la tecnología junto con la generación del nuevo conocimiento tácito a partir de la recepción del nuevo conocimiento tecnológico.

La segunda perspectiva, de supervisión y supervisión general, permitió el conocimiento del método explícito de enseñanza y acceder a información truncada en el nivel operativo, pero, además, desde el punto de vista temporal de la aplicación de lo nuevo. Para este último, por ejemplo, se contactó al primer responsable de la aplicación de lo que se identifica en la actualidad como abasto secuencial (SGLCA1V), este informante, no trabaja ya para Nissan mexicana.

La investigación, al ser de corte cualitativo, cuenta con un cierto grado de intercambio subjetivo entre entrevistado y entrevistador, que muy probablemente aparezcan a lo largo de la argumentación –debido a la experiencia pasada del segundo en la unidad objeto de estudio–. Sin embargo, dicho intercambio se consideró necesario para lograr la apertura de los entrevistados y poder acceder a la información requerida.

Con respecto a la apertura de los entrevistados cabe mencionar que el personal de nivel operativo y supervisor se mostraron totalmente abiertos a la interacción durante las entrevistas. El personal de la supervisión general mostró apertura, pero con ciertas restricciones con respecto a la información que se les solicitaba³³ –excepto por el personal que ya no participaba en la organización– condición que el investigador respetó.

Finalmente, es necesario recalcar que la presente investigación tiene por objetivo entender los comportamientos de las personas con respecto a su aprendizaje durante las transferencias de tecnologías, por lo que su corte es de tipo sociológico. Esto quiere decir que no se focaliza en la tecnología en sí, sino en el proceso social del aprendizaje organizacional para la adopción de estas. Con lo anterior, por lo tanto, se puede entender al aprendizaje como un proceso social de creación de nuevo conocimiento a través de la transferencia de tecnologías.

2.7. Consideraciones éticas

El autor del presente trabajo solicitó el consentimiento informado a las personas de la población objeto de estudio que participaron en las entrevistas. También se garantizó su confidencialidad y anonimato al no divulgar información personal que pudiese afectarlos directa o indirectamente en su trabajo diario.

El propósito de la presente investigación fue profundizar más en la comprensión del constructo aprendizaje organizacional y su proceso de aplicación durante las transferencias tecnológicas.

³³ Por ejemplo, los comentarios acerca de los horarios que cubren durante su labor, específicamente, el por qué debe ser así. La obligatoriedad de su cumplimiento y ¿cómo se originó este comportamiento?, entre otras. Omisiones que no fueron claves para el presente reporte investigativo.

CAPÍTULO 3. CONTEXTO DE LA UNIDAD DE ANÁLISIS

El siguiente capítulo tiene como finalidad entender el contexto, en el que se desenvuelve la firma objeto de estudio, en él se presenta: la industria manufacturera, la industria automotriz, Nissan Motor Co. Ltd., Nissan mexicana S.A. de C.V. y su organización, Nissan mexicana planta CIVAC y su organización.

3.1. La importancia de la industria automotriz en el contexto del sector manufactura en México

La importancia del sector manufactura se debe a que comprende toda actividad relacionada con la transformación de materias primas de maneras: mecánicas, físicas y químicas con las que se busca obtener algún tipo específico de productos y montajes en serie junto con la fabricación de componentes para dichos montajes (INEGI, 2019).

De acuerdo con los censos económicos 2019 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la manufactura es la actividad más redituable dentro de los sectores económicos del país, seguido de las actividades de comercio y servicios privados no financieros. A 2018, el sector de manufactura contaba con 579,828 establecimientos y ocupaban 6'493,020 personas. Por su parte las remuneraciones en promedio eran de 734,045.66 millones de pesos (mdp) las ganancias efectivas de 2'452,961.46³⁴ mdp. Estas últimas estaban por arriba de su principal referente, el comercio, que obtuvo ganancias del orden 1'857,966.28 mdp. Esta diferencia le dio al sector manufacturero un desempeño positivo en relación a los otros sectores económicos (INEGI, 2019).

³⁴ Resultado de la suma de los ingresos menos la suma de los gastos y las remuneraciones del personal ocupado.

En el mismo tenor, la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras (CNIE), en su informe estadístico sobre el comportamiento de la inversión extranjera directa (IED) en México enero–diciembre de 2020, informó que, la distribución sectorial de la IED es de 40.6% en manufactura, seguido del sector servicios con 23.2%. También muestra la estructura interna, de este tipo de inversiones para los tres sectores productivos: agropecuario 0.5%; industrial 48.2%; y servicios con 51.2% (CNIE, 2020).

Según CNIE (2020), dentro del sector industrial, la distribución de la inversión en 2020 fue de la siguiente manera: electricidad y agua con 1.4%; construcción 1.6%; minería 4.6%; y manufactura 40.6%. En el mismo informe se puede apreciar que de 1999 a 2020, la inversión en manufactura fue del 48.2% de IED seguido de los servicios financieros con 14.5%, después, el comercio con 7.5%, y el 29.8% para otras actividades. Estos datos resaltan la importancia de la manufactura dentro del contexto económico nacional. Adicionalmente, la fabricación de equipos de transporte tuvo una participación acumulada, con respecto de la IED total, de 13.8%, la cual se ubicó en promedio por arriba de otras ramas manufactureras, por ejemplo, el de la industria química que fue del 6 % (CNIE, 2020).

La industria automotriz, que se ubica en el sector manufactura dentro del subsector de fabricación de equipos de transporte es relevante debido a que, a nivel mundial, durante 2019 fabricó noventa y dos millones de vehículos. El 28% de esta fabricación la realizó China, 12% los Estados Unidos, Japón 11% y México 7%; primero, segundo, tercero y cuarto lugar respectivamente a nivel global (OICA, 2022). La relevancia de la industria automotor, además de la económica, se puede identificar por tres principales razones: desarrolla manufactura avanzada, promueve transferencias tecnológicas y genera proveedores en las distintas cadenas de valor (Infobae, 2020).

En México, esta industria, que se encuentra dentro del subsector de fabricación de equipos de transporte perteneciente al sector de manufactura, representa alrededor del 17% del producto interno bruto (PIB) del sector (promedio 2007–2021). Mientras que, con respecto al PIB nacional aporta entre el 2.7% y 3% (Statista, 2022); y creció a una tasa anual, entre 2015–2019, de 3.84% (Bancomext, 2022), lo que realza su importancia económica.

Con relación a la conformación de la industria en México, esta se integra de la producción de: a) automóviles ligeros y camiones; b) carrocerías y remolques; y c) la fabricación de otros equipos de transporte. Con respecto a los datos productivos: el primero fabrica 54.9%; el segundo 43% y; el tercero 0.5% (Bancomext, 2022). La importancia a nivel social, del subsector de autos ligeros y camiones, queda de manifiesto por el 54% de la producción bruta que constituye el 10% de todo el empleo que se oferta en todo el sector manufactura (Bancomext, 2022); sin considerar los empleos indirectos que surgen de este tipo de manufactura, aunque se sabe que impacta a otras 84 industrias (INEGI, 2016b). Como se puede observar, dentro de la industria automotriz, la rama industrial más importante es la de fabricación de automóviles y camiones. Según el portal Statista (2022), en México se fabricaron 2.9 millones de estos vehículos en 2021.

Actualmente, en el panorama internacional de la industria automotriz resalta la emergencia de naciones productoras de vehículos. Al remontarse al pasado próximo se puede observar cómo en el año 2000 el principal país productor de automóviles a nivel mundial era Estados Unidos seguido de Japón y Alemania. Mientras que países emergentes como: México, China, Brasil e India ocupaban los puestos ocho, nueve, doce y quince respectivamente. En solo 10 años, las condiciones productivas cambiaron. Para el año 2010, China asumió la posición número uno, Japón la número dos y Estados Unidos la número tres; India

ocupaba la posición número seis, Brasil la número siete y México la novena (Deloitte, 2020). Para el año 2020, China se mantuvo en la delantera, Estados Unidos se colocó en la segunda, Japón cayó a la tercera. México toma la sexta posición en la producción de vehículos, mientras que India asume la séptima y Brasil la novena (Deloitte, 2020).

Los cambios radicales, descritos en el párrafo anterior, tienen su origen al término de la Segunda Guerra Mundial. Las armadoras buscan reducir los costes de producción, en relación al coste de manufacturar en sus países de origen (Alba, 2011). La búsqueda de ventajas competitivas en países en vías de desarrollo impulsó una división del trabajo a nivel internacional. Uno de los países beneficiados por la relocalización de estas empresas fue México, por su cercanía con los Estados Unidos, el mayor mercado consumidor del mundo (Alba, 2011).

Para finales de la década de los años 1980 y principios de los años 1990, firmado el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), se incrementó la transferencia de la producción aprovechando las nuevas circunstancias actuantes (Miranda, 2007; SE, 2012). Por consiguiente y debido a que la industria automotriz es una de las actividades más dinámicas en México, tanto por su recepción de IED y su contribución económica, es importante resaltar algunos indicadores que refieran su importancia.

Para el año 2020, la industria automotriz mexicana ocupó el sexto lugar, a nivel mundial, en producción de vehículos ligeros y de motores. Y también fue el tercer mayor exportador de vehículos y el cuarto de autopartes (Deloitte, 2020). A nivel nacional, esta industria contribuyó con más de 3% del PIB y su participación en el sector manufacturero fue de 16% (Statista, 2022). En lo referente al empleo en 2020, contribuyó con el 1.8% a nivel nacional y con el 22% en el ramo manufacturero (Bancomext, 2022). Los vehículos

contribuyeron con el 17% de las exportaciones totales y las autopartes con el 8%. Esta industria es la primera generadora de divisas y participa con el 20% de la IED (Deloitte, 2020).

Es necesario resaltar la manera en que la situación pandémica, iniciada en marzo de 2020, afectó la industria automotriz y cómo fue su recuperación. De acuerdo con INEGI (2021a), durante el año 2020, la producción de vehículos ligeros para exportación se redujo 20.9% con respecto a 2019. Mientras que para el mercado nacional se contrajo 19%. Es de resaltar que en los meses de abril y mayo de 2020, la reducción alcanzó valores de alrededor del 92%³⁵. Sin embargo, para el mes de junio 2020 se presenta una recuperación del 60%, solo 32% por debajo de la producción del mes anterior al decreto pandémico (marzo 2020). Para el mes de julio 2020, la industria se recupera casi en su totalidad (INEGI, 2021a).

En los primeros cuatro meses del 2021 se presentaron los siguientes datos de acuerdo a INEGI (2021b): se produjeron 1'090,304 vehículos, de los cuales 30% se vendieron en el mercado nacional y el resto se exportó. Se puede observar la rápida recuperación de la industria si se comparan las ventas entre los meses de abril 2020 y el mismo mes en 2021; la diferencia positiva fue de casi 140%. Con respecto a las exportaciones, la recuperación fue de 7.5 veces. La causa de la baja productiva durante los meses de abril y mayo de 2020 fue debida a que en ese momento se declaró oficialmente la pandemia y las firmas se vieron obligadas a cerrar sus plantas productivas.

Las condiciones extraordinarias, vividas por la industria automotriz, durante el 2020, año en el que, de acuerdo con el portal de la asociación mexicana de la industria automotriz (AMIA), la producción y venta de automóviles, durante el

³⁵ Promedio de reducción entre los meses abril y mayo 2020, respecto al mes de marzo 2020.

primer trimestre de 2021, cayó 12%, en el país, mientras que las exportaciones se redujeron 14% (AMIA, 2021b). El mismo portal menciona que durante 2020, esta industria, sufrió un desplome del 20%. La importancia de estos datos es que, la industria automotriz representa 3.8% del PIB del país y 20.5% del sector de la manufactura. Aun así, este organismo preveía una recuperación del 12% en la producción y exportación de vehículos para el cierre de 2021 (AMIA, 2021b). Estos informes, aunque desalentadores, muestran que esta industria a nivel mundial se contrajo en la misma proporción que en México (Pineda, 2020) y como se corroboró con los datos de INEGI (2021b), la industria se encontraba en franca recuperación y muy probablemente alcance los niveles que tenía antes de la crisis sanitaria global.

Sin embargo, aun con las contingencias sufridas por la industria, existe un rubro que nunca se deja de monitorear por las diferentes firmas automotrices instaladas en el país: la penetración de mercado de las marcas. De acuerdo con AMIA (2020a), la venta de vehículos ligeros, durante 2020³⁶, se dividió de la siguiente manera: 20.2% Nissan, seguido de General Motors con 16.5%, Volkswagen con 13.2%, Toyota 8.5%, KIA 7.3% y el resto se repartió entre FCA México, Honda, Mazda, Ford y Hyundai (AMIA, 2020a).

Es relevante observar la participación de mercado de la marca Nissan con su 20.2%, supremacía que ha mantenido desde 2013 cuando alcanzó una penetración récord de 25% a nivel nacional³⁷ (Nissan, 2013), resultados que la han colocado como una firma con historial de éxito y líder actual en el país.

Aunque, como se ha revisado, la industria automotriz mexicana depende en alrededor de un 85% de las exportaciones para mantener su planta productiva

³⁶ El mes de junio de 2020, es el mes en el que se comienza a recuperar la venta interna y la exportación de vehículos (INEGI, 2021b).

³⁷ Comparado contra su resultado en 2011 de 24.8% (Nissan, 2013).

(INEGI, 2021b), es de resaltar que, aun con los inconvenientes del año 2020 a la fecha, su capacidad de recuperación y la importancia que los datos muestran para el desempeño económico nacional colocan a esta industria como baluarte en el desempeño económico mexicano, por lo que es necesario conocer su conformación en el país.

Se sabe que las armadoras y comercializadoras de vehículos ligeros, a partir de la política de sustitución de importaciones de los años 60, se vieron forzadas a instalar plantas productivas en el territorio nacional (Miranda, 2007), de tal manera que las que ya se encontraban en México como: Ford, General Motors y Volkswagen incrementaron sus inversiones con el fin de cumplir con dicho requerimiento; y otras más salieron del país como fue el caso de Renault.

Actualmente, la industria automotriz mexicana se encuentra constituida de las siguientes marcas de automóviles: General Motors, Ford, Chrysler/Fiat, Nissan, Honda, Toyota, Volkswagen, BMW. Localizadas, desde un particular punto de vista³⁸, en tres regiones específicas del territorio nacional: Bajío (Guanajuato, Jalisco, San Luis Potosí y Aguascalientes); Norte (Coahuila, Chihuahua, Sonora y Baja California Norte); y Centro (Estado de México, Morelos y Puebla) (SE, 2012; El País, 2017; Bancomext, 2022).

En la región del Bajío, específicamente en el estado de Jalisco, Honda se instaló en El Salto desde 1986. Nissan desde 1982 y Mercedes–Benz desde 2015 en Aguascalientes. En el estado de Guanajuato, desde 1995, se encuentra General Motors y Volkswagen desde 2013, en Silao; desde 2014, Honda en Celaya; Toyota en Apaseo el Grande desde el año 2020; Mazda en Salamanca desde

³⁸ Algunos de los trabajos revisados con respecto a la localización territorial de la industria automotriz en México, identifican cuatro zonas geográficas: Centro, Bajío, Occidente y Norte (Escobedo et al., 2016). Otros identifican tres: Centro, Bajío y Norte (Arciniega, 2019). Esta última es la que se considera en el presente trabajo.

2011. En San Luis Potosí General Motors desde 2008 y BMW desde 1994 (SE, 2012; El País, 2017; Bancomext, 2022).

En el Norte del país, específicamente en el estado de Coahuila se encuentra, desde 1983, General Motors y, Chrysler desde 1981, ambas en Ramos Arizpe y una planta más de Chrysler, desde 1984, en Saltillo. En Nuevo León, desde 2016, la marca KIA en la ciudad de Monterrey. En Chihuahua Ford desde 1983. En Sonora Ford en Hermosillo desde 1986. En Baja California Norte, desde 2004, Toyota en la ciudad de Tecate (SE, 2012; El País, 2017; Bancomext, 2022).

En la región Central, específicamente en el Estado de México, se encuentran las plantas de: General Motors desde 1965 y Chrysler desde 1968 en Toluca; Ford en Cuautitlán desde 1964. En el estado de Puebla se encuentra, desde 1965, Volkswagen en la ciudad de Puebla y Audi en San José Chilapa desde el año 2016. Finalmente, Nissan en Jiutepec, Morelos desde 1966 (SE, 2012; El País, 2017; Bancomext, 2022).

Esta última empresa, como unidad objeto de estudio, es la finalidad del siguiente apartado. En él se describe su historia y organización.

3.2. Nissan Motor Corporation Ltd.

La empresa Nissan inició como una manufacturera dedicada a la fundición y repuestos de automóviles. El nombre original de la firma era *Nihon Sangyo*, en Japón, empresa en la que se construye el primer automóvil ‘Datsun’. Y es hasta 1928, cuando asume la presidencia de la firma el señor Yoshisuke Aikawa, que la corporación cambió su nombre y la instituye como *Nissan Motor Co. Ltd.*; con el objetivo de que esta pudiera incursionar en la bolsa de valores de Tokio en 1933 (Nissan North América, 2020).

Con su incorporación a los sistemas financieros, la empresa comienza a tener una serie de exigencias para cubrir los requerimientos del mercado japonés. Nissan comienza a producir, en 1937, el modelo ‘Type 15’ de Datsun. Este vehículo fue el primero producido en serie por la firma, apoyado por un tipo de producción ‘*fordista*’³⁹ (Nissan Mexicana, 2019).

Afianzada la forma de producción serial, Nissan comenzó a trabajar en las mejoras de sus productos. La empresa, tomando como base los conceptos norteamericanos de vehículos, en 1957 produce el modelo ‘Skyline’, predecesor del actual ‘GT-R’. El ‘Skyline’ era un *coupe* con tracción delantera y trasera (Nissan, 2021). La totalidad de su manufactura dirigida al mercado japonés.

Sin embargo, y debido al auge del mercado norteamericano, la firma vio una oportunidad de incrementar su rentabilidad a través de las exportaciones y fue así como, los vehículos ‘Datsun’, fabricados por *Nissan Motor Co. Ltd.*, llegan a los Estados Unidos en 1958 (Nissan Motor Corporation, 2016).

De acuerdo con el portal Nissan (2021), estos vehículos japoneses, causaron un gran impacto en el mercado norteamericano, condición que provocó el incremento de sus ventas. Con este aliciente, la firma continuó trabajando en la mejora de sus vehículos, adaptándolos a los conceptos del mercado estadounidense y es así que, en la feria automotriz de los Ángeles 1959, Nissan presenta su primer ‘Datsun’ auto y camioneta de 1000 cc (Nissan, 2021).

Para mantenerse al ritmo de la demanda mundial de automóviles, Nissan estableció la primera planta, fuera de Japón, en México en el año de 1966 y así, produce su primer vehículo fuera de Japón (Nissan, 2021; Nissan, 2013). A esta planta le siguió la de Australia y Taiwán, encargadas de abastecer al resto de los mercados objetivo de la marca (Nissan, 2021). En la década de 1960, *Nissan*

³⁹ La producción ‘*fordista*’ se caracteriza por líneas de montaje continuo para fabricación en serie.

Motor Corporation USA (NMC) se estableció en Gardena, California en los Estados Unidos, para mejorar el control de la comercialización de sus productos. A principios de esta década introduce, al mercado americano, el primer vehículo deportivo de la línea Datsun, el ‘SLP 201’.

Hacia finales de la década de 1960, la empresa adquiere gran reputación en el mercado norteamericano y japonés. El ‘Datsun 2000 *Roadster*’ se convierte en sinónimo de los vehículos Nissan y el siguiente modelo, el ‘Datsun Z’, cambia la forma de ver a los vehículos deportivos según el portal de la marca. Para 1969, se presenta el modelo ‘240Z’ vehículo con un éxito instantáneo en el mercado norteamericano (Nissan, 2021).

En la década de 1970, *Nissan Motor Co.*, logró vender su auto Datsun un millón (1975). En 1971, sus ventas de vehículos sobrepasaron los 250,000. Para 1975, la firma se convierte en el principal exportador de vehículos a los Estados Unidos con 335,451; por arriba de Toyota y Volkswagen con 328,918 y 268,751 vehículos importados, respectivamente. En 1979, se estableció *Nissan Design America* (NDA) en La Jolla, California, con la finalidad de incorporar a los automóviles Nissan los conceptos americanos (Nissan, 2021).

Mientras los fabricantes mundiales se esforzaban por crear sus identidades, en la década de 1980, Nissan se apoya en su éxito de la década anterior tanto en las exhibiciones como en las pistas de carreras y crea la primera camioneta totalmente fabricada en los Estados Unidos, la *Datsun–Nissan*, el doble nombre fue para facilitar a los consumidores la adopción del cambio de nombre de Datsun a Nissan. En 1980, se estableció en Smyrna, Tennessee, *Nissan Motor Manufacturing Corporation* (NMMC), con la finalidad de satisfacer la demanda del mercado norteamericano. Y en 1989, se fabrica el automóvil un millón totalmente producido en Norteamérica (Nissan, 2021).

En la década de 1990, Nissan demostró su habilidad para retener lo alcanzado y explorar nuevas posibilidades. En 1990 se establece, en Torrance, California, *Nissan North America* (NNA). En 1991 presenta el primer vehículo eléctrico (de combustible alternativo) que se convirtió en el prototipo de vehículo eléctrico del futuro. Este producto de dio el primer premio ambiental entregado por la *Environmental Protection Agency* (EPA). En 1992, Nissan superó los dos millones de vehículos vendidos en los Estados Unidos. Para 1993, Nissan cumplió 10 años de producir vehículos en Norteamérica (Nissan, 2021). En marzo de 1999, se produce la alianza Nissan–Renault, el segundo considerado el noveno mayor fabricante de automóviles del mundo, quien adquirió 36.8% de participación en *Nissan Motor Co. Ltd.*, y el Sr. Carlos Ghosn se hace cargo de la empresa *Nissan Motor Co.*, que, en ese momento, había sufrido su cuarto año consecutivo de pérdidas (Horniman, 2009).

Para la primera década del presente siglo, Nissan duplicó sus ventas y la cantidad de modelos que oferta en el mercado. Para 2002, regresa el mítico Z con la introducción del totalmente nuevo Nissan 350Z. En 2003 presenta la primera camioneta de tamaño completo, la camioneta V8. Para 2009, el vehículo 350Z fue reemplazado por el 370Z de mayor potencia y el Z más rápido que nunca se haya creado por Nissan (Nissan, 2021).

En el 2010, Nissan lanza el modelo Nissan LEAF, que fue el primer automóvil eléctrico producido en serie en el mundo con cero emisiones de CO₂, con una batería de 24kWh, elemento que cambia en 2016 por una de 30kWh, en 2018 cambia a 40kWh y en 2019 a 60kWh con un alcance autónomo de 226 millas, según estimaciones de la EPA. En esta década, las ventas de este automóvil amigable con el ambiente aumentaron a más de 400,000 unidades (Nissan, 2021).

Como ya se mencionó, en 1966, se estableció la primera fábrica de Nissan Norteamérica en México y la primera planta de Nissan fuera de Japón, en el municipio de Jiutepec, Morelos. Sin embargo, la firma *Nissan Motor Co. Ltd.*, se incorpora al mercado mexicano desde 1959, como una comercializadora de autos de la marca Datsun y en septiembre de ese año, se constituye oficialmente como Nissan mexicana S.A. de C.V., como una filial de *Nissan Motor Co. Ltd.* (AutoBild, 2019). En la actualidad la firma cuenta con instalaciones corporativas de: mercadotecnia, ventas, diseño y distribución en Cuernavaca, Toluca, Ciudad de México y Aguascalientes; y de manufactura en Morelos y Aguascalientes (Nissan, 2013).

Antes de que Nissan construyera planta CIVAC, la empresa Willis le ensamblaba sus vehículos, aunado a la importación de unidades que la firma hacía desde Japón (Seligson, 1995). Pero, debido a la política de sustitución de importaciones aplicada por el gobierno mexicano, *Nissan Motor Co. Ltd.* se ve obligada a establecerse en territorio nacional, y fue la última, de las grandes transnacionales, en hacerlo en el país durante ese periodo (Arciniega, 2019).

Así, en 1966, la empresa construye planta CIVAC e inicia la producción de vehículos para abastecer, primero, al mercado mexicano (AutoBild, 2019). Para 1968, esta planta comienza a exportar vehículos y, en 1969, también componentes bajo el intercambio con la empresa *Nissan Motor* de Chile. En 1972, Nissan mexicana invirtió y amplió su planta CIVAC, esto acorde a la política del gobierno de incrementar la exportación, al construir la planta número dos para el ensamble de camionetas. En 1975 esta segunda planta inicia operaciones (Escobedo et al., 2016).

Sin embargo, la industria automotriz se ve implicada en problemas que deben ser corregidos a la brevedad. El desarrollo de nuevos modelos, adaptados a los mercados, requiere modificaciones en los diseños para cumplir con las

reglamentaciones gubernamentales, tal es el caso del control de contaminantes. Estos cambios no son rápidos, como lo expresó uno de los especialistas entrevistados en referencia al tiempo de transferencia de nuevos productos:

[...] implica alrededor de 3 años de trabajo, partiendo del análisis de mercado y el diseño, seguido del concepto de automóvil que se produce en Japón, seleccionando los más adecuados para el mercado objetivo, modificándose y adecuándose a las condiciones locales, como por ejemplo el control de contaminantes (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Debido a los requerimientos de control medio-ambiental, en 1975, la firma instaló un Laboratorio de Análisis de Emisión de Gases en Ciudad de México y 10 años después, otro en Tampico.

Los requerimientos de materiales para montaje llevan a la empresa a pensar en el acercamiento de procesos. Así, en 1978, construye la planta número tres, para el maquinado y ensamble de motores, dentro de planta CIVAC (Seligson, 1995). En el mismo año, la firma construye su planta de fundición en Lerma, Estado de México. Nissan mexicana, desde 1981, cuenta con un centro de distribución de refacciones y Servicio en Toluca que surte a 150 distribuidoras y sucursales en toda la República (Escobedo et al., 2016).

De acuerdo con Escobedo et al. (2016), en 1982, la firma realizó una coinversión mexicano-japonesa y se constituyó en el estado de Aguascalientes la empresa Industrias Nipomex del Centro, cuya finalidad era producir partes para los vehículos que Nissan fabricaba en México y para exportación. Esta empresa se convirtió en su planta de producción de vehículos en Aguascalientes en 1987 (Escobedo et al., 2016).

El año de 1990, representó para Nissan mexicana la globalización de sus operaciones, con lo que requirió de asistencia de personal especializado de

Japón y coinversión con proveedores japoneses para orientarse al mercado internacional buscando cubrir los requerimientos de sus clientes (Escobedo et al., 2016). El mismo año, representó para las empresas automotrices la liberación de los mercados (Alba, 2011). El año de 1991 definió para la empresa, el inicio de su incremento en ventas y por primera vez rompió su récord, establecido en 1981, al vender casi 100,000 unidades más (Nissan, 2013).

Actualmente, Nissan mexicana emplea en todas sus instalaciones corporativas a más de 15 mil trabajadores y empleados (Nissan, 2023) y se encuentra como la marca con la mayor penetración en el mercado nacional (Bancomext, 2022). Fortaleza que se basa en su organización que es el tema del siguiente apartado.

3.2.1. La Organización en Nissan mexicana S.A. de C.V.

Actualmente, Nissan mexicana está dirigida por una asamblea de accionistas, un consejo de administración y un comité ejecutivo. En la presidencia y dirección general se encuentra el Sr. José Román, que es el único nombre que el portal *Nissan North America* (2020) muestra como posición de primer nivel. En segundo nivel se encuentran las vicepresidencias de manufactura y las direcciones de: posventas, comunicación corporativa, relaciones laborales corporativas, asuntos gubernamentales externos, la red de desarrollo de distribuidores y calidad del cliente, la de transformación tecnológico-digital, proyección estratégica y subdirección de recursos humanos (Nissan North America, 2020).

Con información recabada a partir de entrevistas informales e información del portal corporativo, se sabe que Nissan mexicana se conforma de una mesa directiva que está constituida por el director general que es a la vez, el presidente del consejo de administración, la vicepresidencia y los directores y subdirector

de recursos humanos. Además, existen tres subdirecciones de área que coordinan las quince direcciones de área. En las oficinas corporativas se encuentra la dirección general y diez de las quince subdirecciones de área. Las otras son de las cuatro plantas y el centro de refacciones en Toluca. Las primeras oficinas corporativas fueron inauguradas en 1989 y en diciembre de 2019 se abrieron las oficinas actuales (Nissan Mexicana, 2019). Cada una de las direcciones comprende subdirecciones, gerencias y departamentos. Los funcionarios son subdirectores, gerentes y superintendentes en las plantas. Además, existe una subdirección de coordinación en cada planta y en ciertas áreas como proyectos, diseño y desarrollo.

Aproximadamente, 10% de los puestos de más alto nivel son asignados a funcionarios mexicanos. Según Seligson (1995), esto sucedió a partir de 1991 como parte de la política de mexicanización de la empresa. Los puestos de los niveles inferiores siempre han sido ocupados por mexicanos. Los empleados de confianza se jerarquizan en niveles del II al VIII, en orden ascendente. Los niveles superiores del VI al VIII, incluyen a ingenieros de procesos, supervisores, diseñadores, programadores, analistas, técnicos, asistentes administrativos y gerentes (Seligson, 1995); en la actualidad se sigue respetando esta jerarquización.

Las funciones y responsabilidades están claramente definidas para todo el personal. Esto incluye programas que dan a conocer el papel que desempeñan los funcionarios, particularmente los directivos intermedios, que son los que tratan directamente con la fuerza laboral y cuya finalidad es desarrollarlos personal y técnicamente (Seligson, 1995).

La fábrica de Nissan mexicana planta CIVAC se localiza en el kilómetro 4.5 de la carretera federal Cuernavaca–Cuautla, en la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), en el municipio de Jiutepec, Morelos. Actualmente, la

empresa, está enfocada en la producción de vehículos ligeros y camionetas y está compuesta por cuatro plantas internas: la planta número uno dedicada a la fabricación de automóviles; planta número dos a la de camionetas; planta número tres al subensamble y preparación del chasis y defensas metálicas para camionetas (ya no maquina motores); y planta número cuatro dedicada a la fabricación de defensas plásticas para automóviles y camionetas, por procesos de inyección de plásticos y pintura. Además, cuenta con oficinas centrales, en donde se encuentran: la dirección de planta, las diferentes subdirecciones, gerencias y superintendencias.

Adicionalmente, Nissan-CIVAC tiene almacenes de partes para el ensamble de los vehículos, con almacén de refacciones para mantenimiento y con áreas logísticas para el almacenaje del producto terminado y su distribución. Debido a la política de acercamiento de proveedores, dentro de la planta se encuentra una sucursal del Grupo Lear, que abastece a las líneas de producción de partes de vestiduras interiores como: toldos preformados y vistas de puertas. Es importante recalcar que la empresa Lear no pertenece a Nissan mexicana S.A. de C.V.

La posición más elevada dentro de la organización en Nissan-CIVAC es la de director de planta que depende directamente de la vicepresidencia de manufactura. Las gerencias dependen de la dirección de planta y estas tienen bajo su cargo a las superintendencias departamentales, todos los puestos anteriores también se reconocen como funcionarios. Las superintendencias se dividen en subáreas con supervisores generales para cada una y finalmente, cada subárea está compuesta por etapas cubiertas por puestos de supervisores. Todos los puestos anteriores son empleados de confianza y por lo tanto se les reconoce como representantes legales de la empresa ante la base trabajadora (sindicato) (STPS, 2020), base que constituyen la parte inferior de la estructura

organizacional. Todo el personal de confianza tiene injerencia con los procesos productivos, y esta participación se va intensificando a medida que se desciende en la jerarquía estructural. El personal de confianza es principalmente técnico y, por lo tanto, su actuación se restringe a las decisiones de tipo técnico o de administración de personal (Seligson, 1995).

Dentro de las áreas productivas, los superintendentes se encargan del óptimo funcionamiento de cada una de las áreas bajo su responsabilidad y resuelven, dentro de sus posibilidades, los requerimientos que les hacen los trabajadores a través de los supervisores o los delegados sindicales. Los supervisores generales, están encargados del correcto funcionamiento de las actividades dentro de las subáreas bajo su responsabilidad y coordinan y evalúan el trabajo de los supervisores a su cargo. Los supervisores ocupan uno de los puestos inferiores en la escala jerárquica y son los que están en contacto directo con el personal sindicalizado (obreros); en sus puestos ejecutan funciones de control y vigilancia, relacionadas directamente al cumplimiento de la producción y el desarrollo de sus subordinados, a través de, facilitar los recursos necesarios para que, estos cumplan con sus actividades; además de otras responsabilidades, desligadas de la producción directa. Esta es una actividad básica dentro de los departamentos productivos denominada ‘el rol del supervisor’⁴⁰. En el anexo 1 se muestran, de manera esquemática, las posiciones dentro de la estructura organizacional de planta CIVAC.

Dependiente de la gerencia de aseguramiento de calidad, se encuentra el puesto de inspector de calidad, que tiene una participación directa con los departamentos productivos, respecto a la evaluación de los productos parcial y totalmente terminados, fuera y dentro de las líneas productivas. Este personal

⁴⁰ Dentro del presente documento se aclara específicamente las actividades relacionadas a este rol.

también es catalogado como personal de confianza y por lo tanto, representante legal de la empresa ante la base sindical (STPS, 2020). Todo el personal de confianza está compuesto por mujeres y hombres, según los informantes.

De acuerdo con la secretaría del trabajo y previsión social (STPS), en Nissan-CIVAC existen siete categorías, para clasificar los puestos de personal sindicalizado, que van en orden jerarquizado descendente, desde el nivel X hasta el nivel I. La categoría más alta es la de jefe de grupo de nivel I. Estos niveles se asignan de acuerdo a la antigüedad, de las personas, en la empresa y el departamento o área a la que pertenecen (STPS, 2020).

De acuerdo con la información recabada con personal de Recursos humanos, de manera informal, el índice de rotación o deserción del personal, tanto sindicalizado, como de confianza se mantiene entre el 8% y 10% al año, que de acuerdo con los especialistas se considera normal (Macías, 2016; Quiroz, 2009). El nivel educativo mínimo que se exige para el ingreso del personal sindicalizado es bachillerato, aunque este nivel no está establecido dentro de los lineamientos del contrato colectivo de trabajo (STPS, 2020) y por lo tanto, puede ser omitido. Todos los integrantes del personal sindicalizado de las líneas productivas son hombres.

Los puestos de trabajo del personal sindicalizado en Nissan-CIVAC, como se apuntó anteriormente, se jerarquizan en niveles descendentes del X al I (STPS, 2020). El puesto de mayor rango es de jefe de grupo en las diferentes subáreas. Cada subárea se dedica a actividades específicas de acuerdo a los diferentes departamentos productivos⁴¹ y auxiliares⁴². Dentro de las áreas productivas de

⁴¹ Planta CIVAC, está integrada por las áreas productivas de las plantas internas uno, dos, tres, cuatro; y áreas auxiliares como mantenimiento, almacenes y servicios generales.

⁴² Un “[...] departamento auxiliar no tiene injerencia directa en las áreas productivas, así que, áreas como mantenimiento, almacén, logística, entre otras son apoyo de las áreas productivas” (SGVIV, comunicación personal 6/09/21).

las plantas uno y dos se hallan los departamentos de carrocerías, pintura y ensambles; en los que se encuentran repartidos los diferentes puestos de trabajo de la siguiente manera: el área de carrocerías cuenta con trece puestos, el departamento de pintura con catorce, el departamento de ensambles con veinticinco puestos (STPS, 2020). Cada uno de los puestos de trabajo está especificado en el escalafón⁴³ establecido en el contrato colectivo de trabajo (STPS, 2020). Así, la mayor cantidad de puestos de trabajo, referentes a las áreas productivas se localizan dentro del departamento de ensambles (ver anexo 2).

Actualmente, la planta número uno de Nissan-CIVAC produce los modelos M20 (vagoneta), L17 (versa anterior) y N18 (versa actual) con una producción diaria aproximada de 280 unidades en un solo turno, según la información vertida por los entrevistados. La planta número dos produce el NP300. La planta número cuatro subensambla y pinta las plataformas y defensas traseras, ambas metálicas, para el modelo NP300, con una producción aproximada de 200 unidades diarias. Planta número cuatro, produce las fascias delanteras y traseras plásticas, de los modelos M20, L17 y N18 y solo las fascias delanteras del modelo NP300. Todos los modelos son fabricados para el mercado nacional de Nissan mexicana y para mercados latinoamericanos.

Como se puede apreciar, en la información mostrada respecto a la producción de vehículos, la mayor cantidad de modelos se encuentra en la planta número uno de CIVAC, condición que refiere a un mayor grado de transferencias tecnológicas traducidas en nuevos modelos y métodos productivos; en la actualidad tres diferentes dentro de las mismas líneas de montaje. Mientras que,

⁴³ “Escalafón. Lista en forma numérica ordinal con el nombre y apellido completos, departamento, puesto o actividad, salario y antigüedad del trabajador; formulada para determinar su ascenso y demás derechos de conformidad con lo establecido en la Ley” (STPS, 2020, p. 6)

por otro lado, la planta número dos produce un solo modelo. Dentro de planta número uno se encuentran los departamentos productivos de carrocerías, pintura y ensambles y es dentro de este último donde se pueden apreciar la mayor cantidad de puestos de trabajo de acuerdo al anexo 2. Esta última circunstancia genera que la mayor cantidad de preparaciones, para la transferencia de conocimientos tecnológicos incrustados en los nuevos modelos de vehículos y otros proyectos productivos, se apliquen en esta planta. Razón por la cual el presente trabajo se enfoca en entender las formas en las que aprenden las personas cada una de sus actividades asignadas en el área de ensambles planta uno, durante las transferencias tecnológicas en forma de nuevos proyectos productivos.

Entendida la estructura organizativa de la unidad objeto de estudio, en el siguiente capítulo se describirá la forma en la que se aplican las transferencias tecnológicas y cómo interactúan las diferentes áreas involucradas de la firma.

CAPÍTULO 4. TRANSFERENCIA Y APRENDIZAJE: NUEVOS PRODUCTOS EN NISSAN PLANTA CIVAC

En el siguiente capítulo se describe y analiza cómo se realiza, en Nissan planta CIVAC, la transferencia de tecnologías en forma de nuevos proyectos desde las perspectivas: de los encargados de implementarlos y desde el punto de vista de los usuarios finales del conocimiento tecnológico transferido. El capítulo inicia con la descripción del proceso de definición de la transferencia de un nuevo modelo de vehículo; su adopción a través del proceso de aprendizaje basado en conocimiento explícito y; la manera en la que el conocimiento tecnológico es aprehendido por los trabajadores de base, quienes son los responsables de la implantación y adaptación de lo nuevo al transformar el conocimiento tecnológico.

4.1. La definición de un nuevo modelo de vehículo para planta CIVAC

A través de entrevistas en profundidad se sabe que un nuevo modelo se asigna en base a un análisis del comportamiento del mercado objetivo⁴⁴. Aplicando herramientas de análisis sencillas, según uno de los informantes, se evalúan los comportamientos del mercado objetivo buscando zonas de oportunidad que el mercado no tenga cubiertos. Con respecto a la utilización de estas herramientas de análisis y enfocándose en una de ellas, un entrevistado especialista apuntó:

⁴⁴ El mercado objetivo o mercado meta es aquel en que se focaliza una organización para incrementar sus ventas u optimizar sus recursos a través de aumentar su participación. Para una visión más amplia referirse al libro Estrategia de marketing (Ferrell, 2012).

[...] Ese esquema es de *marketing*⁴⁵, ese lo ocupan para representar de manera gráfica⁴⁶... [e] identificar dónde están los nichos de mercado. Sirve como una radiografía para qué... no se canibalicen los productos dentro de la marca. Y ya que los pusieron, van contra una radiografía de los productos de los competidores... Por qué, porque pueden definir y decir: mira, aquí tenemos un hueco. Pero en ese hueco resulta que entre el Tsuru y el Micra está el Vento o esté el Sonic... Entonces dicen: sí es oportunidad para nosotros, pero ya el mercado está adquiriendo esos modelos. [Y] dicen: ¿Qué onda, va o no va contra esos que estamos compitiendo? Si la respuesta es afirmativa, entonces empieza un desarrollo... haz de cuenta... que ponen una raya abajo, y dicen: a ver, el año anterior –de abajo hacia arriba pones 3 rayas y defines segmento A, segmento B y segmento C–, y entonces pones tus cifras, y esas cifras las representas con una bolita, el radio de esa bolita, va a representar los millones, es decir, si tienes un radio de 1.8 centímetros, quiere decir que tuviste 1.8 millones de ventas, el año pasado, de ese vehículo; y así con todos tus vehículos. Y ya que lo hiciste –pues las bolitas van a agarrar diferente nivel de acuerdo a las ventas–... también vas a poner la proyección que tenías del total de vehículos, para que, en esa misma gráfica, tú puedas visualizar si... conseguiste la meta o no... y por qué diferencia –los diferenciales son muy importantes para decir: no güey, este pinche carro lo vamos a meter el próximo año (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

⁴⁵ El concepto de *marketing* es referido a estrategias que utilizan personas dentro de las organizaciones para “apalancar sus fortalezas y capitalizar las oportunidades que existen en el mercado” Ferrell (2012: 1) de la firma.

⁴⁶ Para tener una visión más amplia se puede consultar Ferrell (2012: 181-183), donde se pueden observar las diferentes formas en las que se aplica la herramienta de segmentación de mercado de acuerdo a diferentes enfoques que pueden ser: de un solo segmento, selectivos, mercado masivo, producto, y de especialización de mercado.

Tomas y Prétat (2009) hacen referencia a las transferencias que se realizan de manera intraorganizacional, cuando se realizan en unidades pertenecientes a la misma organización, esta tiene como objetivo entregar el conocimiento de la firma matriz a sus filiales. De acuerdo con el entrevistado, no existe ningún modelo exclusivo para algún mercado específico, como lo comentó:

[...] No hay ningún modelo exclusivo, sino que nada más están adaptados, a través del departamento de homologación de diseño y desarrollo⁴⁷, al mercado mexicano y se entiende que si tú cumples el estándar de Latinoamérica, nada más vas a ir por las regulaciones, es decir, poner una u otra cosa como etiquetas o por ejemplo, para el caso de Chile –como le pasó a la D22–, le pusieron un altímetro porque a cierta altura baja la eficiencia en la mezcla de combustible–oxígeno y tiene que haber una recirculación de gases y necesita el compensador de altímetro y todo eso, que lo que hace es inyectar el oxígeno. Y entonces le ponen un ‘*espec code*’⁴⁸, para que tenga eso... esto lo hace el departamento de homologación (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Es decir, cualquier modelo que se produzca en cualquiera de las plantas de Nissan en todo el mundo, primero fue desarrollado y comercializado en Japón y a partir de los análisis de mercado se decide si lo requerido por el análisis de marketing tiene algún referente ya fabricado en la planta matriz o si el nicho de mercado puede ser cubierto por algún vehículo de la gama de la marca, y si la solicitud de *marketing* es aceptada, entonces, en las propias palabras del entrevistado: “[...] ¿A ver checa si lo podemos tropicalizar⁴⁹ –que es

⁴⁷ Este departamento “[...] se encarga de adecuar el producto a los mercados objetivo apoyándose en las reglamentaciones específicas para cada país. Contempla, además, características específicas que necesiten ser modificadas en el producto para dicho mercado” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

⁴⁸ Un “[...] ‘*espec code*’, es un código de especificación que cubre la reglamentación o requerimientos especiales en los mercados destino del producto” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

⁴⁹ Tropicalizar el vehículo el entrevistado lo refiere a, las adaptaciones que hace el departamento de homologación requeridas por el mercado meta.

acondicionar el auto– para el mercado de Latinoamérica? Y entonces, surgen los carros como la NP300” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

La decisión de si un modelo será lanzado en un mercado específico es tomada en las áreas corporativas centrales en Japón como el mismo especialista lo dijo:

[...] hay un departamento de *Product Planning*⁵⁰, a nivel central en Japón, y desde ahí definen que van a lanzar, primero en Japón. En segundo lugar, van a revisar si requieren cambios de frente o cambios de vista trasera o equipamiento, los modelos actuales en Estados Unidos –por ejemplo, el Bluetooth y esas mamadas–, y dicen cómo está el mercado, que nuevas tecnologías se están usando, y dicen: a perfecto, entonces va (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Sin embargo, para la producción en las diferentes plantas, según el especialista, las transferencias de nuevos modelos son de dos tipos: los primeros que se podrían considerar como transferencias simples en las que las plantas solo se dedican a ensamblar las partes que les son enviadas desde las plantas matriz como fue el caso de la Scenic⁵¹ de Renault después de que se dio la alianza Nissan–Renault “[...] el Scenic fue una transferencia simple” (comunicación personal, SGCP1V, 12/09/21). Mientras que las segundas son transferencias que requieren desarrollos completos (más complejos), como el mismo entrevistado lo comentó:

[...] también se provocan desarrollos de proveedores locales. Eso involucra herramientas, *jigs*⁵², o sea, negocio que no solamente es para

⁵⁰ *Product planning* es el “[...] departamento encargado de la planeación del producto y tiene bajo su responsabilidad determinar sus características finales trabajando estrechamente con el departamento de Homologación” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

⁵¹ “El modelo “[...] ‘Scenic’ fue el primer producto fabricado por la alianza Nissan-Renault y se ensambló en planta CIVAC, que era una camioneta utilitaria de 5 puertas” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21). En este caso, el entrevistado lo refiere a una transferencia simple.

⁵² El concepto de *Jig* se podría considerar como las plantillas o guías para montajes y aplicación de soldadura, principalmente en las áreas de producción de carrocerías vehiculares.

la planta, sino que ya involucra a los proveedores. Los centros de distribución, los puertos para las exportaciones, o sea, ya es otra cosa... algunos proveedores pueden decir: pues necesito habilitar otra línea y te va a costar tanto, así que, tienes dos opciones: pago yo y me pagas o inviertes conmigo... a veces por eso, Nissan es dueño de los herramientas en las instalaciones de los proveedores... a eso se le llama: desarrollo de proveedores (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Entonces, para cada tipo de transferencia se requiere tiempos diferentes para la generación del nuevo producto y su posterior venta en el mercado (Pozas, 2006), a decir del entrevistado: mientras que para el primer tipo de transferencia se requieren dos años, para el segundo tipo se requieren tres. Esta circunstancia está en referencia directa con lo expuesto por Guzman (2019a), debido a que al desarrollar proveedores se busca incrementar el contenido de compras local, lo que fomenta el desarrollo de manufactura avanzada en las diferentes etapas del proceso productivo en el país (Bancomext, 2022), a través de la orientación técnica (Campagnolo & Camuffo, 2011).

No obstante, tanto en el primer tipo de transferencia como en el segundo, no se involucran tecnologías completamente nuevas en los elementos constituyentes de los montajes. Es decir, no se desarrollará, por ejemplo, un nuevo motor cada vez que se decida producir un nuevo vehículo, sino que el tren motriz normalmente ya está definido. Estas condiciones también toman en cuenta las plataformas⁵³ con la que está diseñado el vehículo, por ejemplo, para el área de carrocerías en planta uno, se deberán considerar vehículos que cumplan con las

⁵³ La plataforma es la base sobre la cual se realizarán los montajes de carrocería metálica. Una modificación en esta requerirá cambios mayores en las instalaciones productivas de planta, principalmente herramientas y robots para soldadura.

plataformas que puedan ensamblarse en los herramientas de la instalación de planta y que no requieran modificaciones significativas.

En lo referente al aprendizaje de los responsables de las transferencias y la toma de decisiones, son equipos de trabajo que actúan a través de juntas, donde los involucrados aplican su experticia (López-Zapata et al., 2017), para el seguimiento cerrado de cada una de las actividades definidas en el *Master Schedule*⁵⁴. Estas reuniones arrojan información para los diferentes departamentos y les ayuda a evitar o solucionar problemas no considerados, incluso en sus mismas áreas o por otras, que influyan en su funcionamiento como lo comentó el especialista:

[...] Por ejemplo, en mi caso, cuando trajimos el Tiida –unos carros no arrancaron, por más que le hicimos no arrancaron–, pues no estaba adecuado un sistema que calculaba que piezas llevaba el carro. Y corrigiéndolo evitamos una catástrofe... ¿Qué pasó con la D22 y la NP300?... ya pasado el requerimiento firme para producción... a los de diseño⁵⁵ se les olvidó, poner en algunas unidades el asunto del altímetro. Y toma güey ¿eso en qué pegaba? pegaba en el eje. Y entonces tuvieron que modificar siete meses la producción porque se les pasó... ese punto. Y nosotros lo detectamos en planta. Y sabes ¿qué pregunta nos hicieron? la de ¿por qué no dijeron que ese ‘*spec code*’⁵⁶ que puso diseño, en el ‘*part application list*’⁵⁷ nunca se ocupó? Y yo les contesté: espérame cabrón ¿dónde dice que nosotros teníamos que ver eso? y en segunda ¿por

⁵⁴ “[...] el ‘*Master Schedule*’, es el programa general para la producción de un nuevo vehículo. En él se consideran cada una de las fases y fechas basadas en la técnica de grafico de GANT” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21), técnica explicada más adelante en el presente trabajo.

⁵⁵ Se refiere al departamento de diseño (NISTEC).

⁵⁶ Nota 44 a pie de página.

⁵⁷ El “[...] ‘*part application list*’ es el listado general de partes que contiene todas las especificaciones con las que se puede ensamblar un producto. Cuando esta información llega a las plantas, está depurada desde el departamento de homologación, es decir, solo contiene la información especificada para los mercados objetivo donde se comercializará el producto” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

qué se les pasó a los señores, si ellos lo establecieron? (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Es necesario aclarar que todo este aprendizaje, a través de discusiones intensivas⁵⁸, se lleva a cabo antes de que los vehículos se comiencen a producir en masa en planta CIVAC, razón por la cual la salida al mercado del nuevo producto se retrasó, como lo mencionó el entrevistado: “[...] tuvieron que modificar siete meses la producción porque se les pasó... ese punto” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Así, entonces, las juntas de seguimiento en la transferencia de nuevos proyectos se convierten en el motor principal de aprendizaje por ensayo y error de los integrantes de los equipos para las transferencias. En estas se desarrollan nuevos sistemas de control aplicando toda la experticia de los directamente involucrados. Sin embargo, a partir de la información vertida, se hizo necesario preguntar si estos aprendizajes quedaban plasmados de forma explícita en algún documento, como buenas prácticas. Al formularle la cuestión, el entrevistado contestó:

[...] por ejemplo, el control de los pilotajes⁵⁹ para el Tiida fue una buena práctica. ¿Te acuerdas que vinieron los gringos? Y ellos se la llevaron. Por qué, porque nadie había pasado de 40 modelos a cerca de 600⁶⁰. Y nosotros lo hicimos y lo hicimos muy, muy bien. Eso fue una buena práctica. Pero no se globaliza, porque no es del interés del área de diseño que se mejoren las plantas, es decir, no es su interés principal. Pueden tomarlo como un breviarío cultural y quien quiera pues ahí está... Pero

⁵⁸ La discusión intensiva es una técnica para equipos de trabajo donde todos los expertos intervienen, para la consecución de un objetivo mutuo, mostrando sus perspectivas y requerimientos particulares.

⁵⁹ Pilotajes, el entrevistado lo refiere a las pruebas piloto o de prueba que se llevan a cabo antes de la producción masiva de los productos y su salida al mercado.

⁶⁰ El entrevistado se refiere a las diferentes especificaciones que podía tomar el modelo Tiida. Por ejemplo: algunos vehículos llevaban aire acondicionado y otros no; unos llevaban frenos ABS y otros no, etc. Y así, casi 600 especificaciones diferentes. Esto se podría considerar como una línea para producción flexible.

la gente que participó... se lleva esa experiencia, entonces... se siembra la semilla para el futuro... Todo queda institucionalizado, pero en las personas. Porque todas tenían que estar a mi nivel... yo no podía jalar el carro solo (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Esta forma de aprendizaje, que incluye las oportunidades de observación y seguimiento a los resultados esperados, es especialmente valiosa para las organizaciones debido a que permiten la transmisión del conocimiento tácito difícil de articular (Nonaka & Takeuchi, 1999; Argote, 2015; Dopfer & Potts, 2010) y tienen relación directa con el desempeño diario en el sitio de trabajo (Pamponet de Almeida & de Souza-Silva, 2015). Sin embargo, el que las buenas prácticas no queden explicitadas en ningún documento tangible se interpreta como un conocimiento tácito que se puede llegar a perder si quienes lo aplicaron, en un momento determinado, ya no colaboran en la organización (Drucker, 2013; Kim, 1993). Esta forma del saber hacer (*Know-how*⁶¹), no es del interés principal del departamento de diseño, pero el conocimiento continúa latente. Como lo mencionó el especialista: “[...] la necesidad te va forjando y te va diciendo que tienes que ir juntando piedritas blancas para tu bolsita” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

En otro orden de ideas y referente a la forma en que se aterriza un nuevo modelo en planta CIVAC, el proceso tiene el siguiente desarrollo, de acuerdo con el entrevistado:

[...] en la oficina corporativa... el área de *project management*⁶² recibe la información... hacen juntas y... dicen: ese modelo si se va hacer y

⁶¹ El concepto de ‘*know-how*’, es referido a lo largo de este estudio, al saber hacer y a las mejores prácticas realizadas por la organización.

⁶² “[...] *Project Management* es el área dentro de la organización que se encarga de dar seguimiento al cumplimiento de las actividades y reporta los avances y las dificultades que surjan de una transferencia” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21). Para profundizar en el concepto de *Project Management* referirse al artículo de Levitt (2011).

puede México. Y compras... dice: sí tenemos proveedores para eso. Entonces se les entrega la información preliminar y se les da un periodo para definir, por ejemplo, esta bomba de combustible no la podemos desarrollar aquí, porque la inversión es muy alta... necesitamos que sea ‘origen Japón’⁶³, y ya después veremos si hacemos un desarrollo. Entonces, se entregan todas esas acotaciones y sobre [ellas]... se dejan los parámetros iniciales definidos y las restricciones iniciales encontradas. Sobre eso ya se decide. Pero... *project management* es quien concentra toda esa información y ahí se hacen todos los juicios (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

De acuerdo con la información recopilada, una vez que *project management* dictaminó que el proyecto es viable, se comienzan a hacer las juntas de definición llamadas ‘*kick-off*’⁶⁴. Estas juntas funcionan como la exteriorización del conocimiento tácito del equipo de trabajo (Nonaka, 2007). En estas participan: directamente personal de la casa matriz de Japón, el encargado o tutor, que en el caso de México será diseño Estados Unidos o directamente NISTEC⁶⁵ México, las áreas de compras y por supuesto está como participante, fuertemente involucrada, la presidencia de Nissan mexicana.

Las áreas que participan para que la información se disperse a nivel corporativo son: *project management*, compras⁶⁶, diseño, manufactura⁶⁷ de las plantas,

⁶³ Origen Japón significa dentro de Nissan mexicana que la parte tiene que ser importada desde ese país.

⁶⁴ La “[...]” junta de ‘*kick-off*’ es donde se definen los tiempos para el arranque de la producción en la planta que se encargará de fabricar el nuevo vehículo. Este ‘*kick-off*’ se encuentra contemplado en el *Master Schedule*” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21)

⁶⁵ NISTEC es el acrónimo de ‘*Nissan Technical Center North America*’, que es el área de diseño corporativo de Nissan en México y se encuentra localizado en Toluca, estado de México (Fuentes, 2020).

⁶⁶ Compras “[...]” es el área que se encarga del trato directo con los proveedores y es quien da las opciones para decidir, si las partes con las que se fabricará en nuevo vehículo, serán manufacturadas localmente o serán importadas” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21). Según el informante, este departamento corporativo se encuentra con representación en todas las plantas de Nissan mexicana.

⁶⁷ Manufactura de planta, son áreas de ingeniería encargadas de la elaboración de los métodos básicos de producción y de las adaptaciones y modificaciones que se realizarán en las áreas productivas y auxiliares.

postventa⁶⁸, *marketing*⁶⁹, *product planning*, control de producción central⁷⁰, y sistemas⁷¹ para las adecuaciones, de acuerdo con el entrevistado.

Ya en planta, las áreas que reciben la información del área de *project management* sobre el nuevo proyecto son: manufactura, diseño y compras. De esta manera, según la información recabada, la primera área que comienza el proceso de aprendizaje es el área de manufactura en los diferentes departamentos: carrocerías, pintura y ensambles. Después manejo de materiales, debido a que son los primeros que reciben las partes del nuevo vehículo, y es cuando se empieza a dimensionar el nuevo modelo con respecto a su capacidad instalada en almacenes, incluyendo las normas de empaque para recibo de partes. Y finalmente las áreas de producción para que comiencen a generar sus programas de entrenamiento.

La parte final del párrafo anterior nos introduce, a la actividad clave desarrollada en el *master schedule*, la aplicación productiva, de todas las preparaciones previas, el aprendizaje en planta del nuevo proyecto. Cada una de las actividades de los departamentos involucrados en la preparación y adecuación para la fabricación de un nuevo producto se esclarecerán en el siguiente inciso.

⁶⁸ Posventas es “[...] el área que se encarga del trato directo con los distribuidores de Nissan a nivel nacional” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

⁶⁹ “[...] *Marketing* es el área de los estudios de mercado y de la viabilidad del producto para que sea aceptado por el mercado objetivo” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

⁷⁰ “[...] Control de producción central es el área que tiene bajo su responsabilidad la programación de la producción de los vehículos en las plantas de Nissan. Esta programación define qué y cuántos vehículos de cada tipo se deben producir” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

⁷¹ “[...] el área de Sistemas se encarga de las adecuaciones requeridas por los sistemas de programación de la producción” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

4.2. El aprendizaje para la transferencia tecnológica de nuevos proyectos productivos en planta CIVAC

En esta sección se mostrará cómo es la manera en que se aplican las transferencias de tecnología en forma de nuevos proyectos o productos en la unidad de análisis. El apartado muestra las transferencias desde el punto de vista de los encargados de la aplicación (personal de confianza). Los métodos que se utilizan para enseñar el nuevo conocimiento tecnológico (desde la forma explícita). El control que se hace en base a manuales operativos y el resultado de la aplicación de lo nuevo, incluyendo las maneras de actuar ante las afectaciones técnicas.

4.2.1. El aprendizaje desde la perspectiva del personal de confianza (gestión)

Nissan-CIVAC tiene mucho flujo en transferencia de tecnologías tangibles y en menor grado de intangibles⁷² en las áreas de manufactura. Referente a las tangibles podemos apreciar los últimos modelos, entre los que se pueden contar todos los nuevos productos: “[...] M20, L17, N18 y NP300” (SGV1V, comunicación personal, 6/09/21), es decir, como lo confirmó uno de los entrevistados:

[...] un nuevo modelo es un vehículo con características completamente nuevas, al menos en apariencia, para su mercado destino. Este nuevo modelo se conoce dentro de Nissan-CIVAC como un nuevo proyecto (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Los nuevos modelos son asignados desde la planta matriz y se adoptan a las reglamentaciones nacionales para abastecer al mercado destino. Durante estas

⁷² Hay que recordar que las tecnologías son de dos tipos: tangibles e intangibles. En el primer tipo se consideran las tecnologías físicas como por ejemplo una máquina. En el segundo tipo, aquellas que no son visibles como los sistemas de control de producción, 5S y control de equipos. En ambos casos, la participación humana es fundamental.

transferencias, se modifican los métodos de producción⁷³ y la infraestructura⁷⁴ de las instalaciones para poder adoptar lo nuevo, y se les da una muy alta relevancia a nivel organizacional. Para lograrlo es necesario enseñar a las personas, a través de documentos previamente elaborados, que es lo que conforma el estándar explícito de fabricación (Kim, 1993; Machado, 2014) en las líneas de producción, hasta que las personas aprendan la nueva forma de fabricación y se adapten a las modificaciones infraestructurales (Nonaka & Takeuchi, 1999; Nelson & Winter, 2002). Este tipo de transferencias son muy comunes y relativamente continuas.

En lo referente a tecnologías no tangibles, como una nueva forma de comportamiento con respecto a lo que ya se hace, también buscan ser adoptadas, pero su implementación es más difícil para ser integradas o incluso nunca se ha logrado, como 5S⁷⁵ y el control básico de equipos, entre otros; actividades que debería de llevar a cabo el personal operativo durante su función cotidiana en las líneas de producción. A este respecto un entrevistado comentó:

[...] el control básico de equipos es una buena práctica que se ha tratado de implementar en las líneas de ensamble en planta CIVAC. La finalidad del control de equipos es realizar un mantenimiento básico, en su mayor parte de manera visual, basándose en limpieza, lubricación y reapriete (LLR) en secciones muy específicas y básicas del equipo en cuestión. El mantenimiento en profundidad está reservado para el área de ingeniería de planta⁷⁶ (SEGM1V, comunicación personal, 7/05/21).

⁷³ El método de producción es el referido a la “[...] forma de realizar los montajes, las mezclas de productos en las líneas productivas, las modificaciones de rutas de abasto, la reorganización de las áreas operativas, entre otras” (SEV1V, comunicación personal, 5/12/20).

⁷⁴ En este trabajo, la infraestructura es referida a la condición física de edificios, instalaciones y herramientas necesarias para la aplicación de los métodos de producción.

⁷⁵ Acrónimo (5S) de las palabras japonesas: “[...] *Seiri*–organización; *Seiton*–orden; *Seiso*–limpieza; *Seiketsu*–estandarización; *Shitsuke*–disciplina” (Wilches-Arango, 2013, p. 128).

⁷⁶ Denominada en muchos lugares como el departamento de mantenimiento de planta.

La relevancia organizacional para estas tecnologías en forma de metodologías de mejora continua es menor que para los otros tipos de transferencias –según Guzman (2019a): su finalidad es contribuir a la mejora de la calidad a partir de reducir la cantidad de fallos–, sin embargo, sí se hace un seguimiento de manera cotidiana. Como se describirá más adelante, para las primeras transferencias se realiza una amplia preparación previa y se le asigna una importancia fundamental, debido a que representan la esencia de la manufactura de Nissan planta CIVAC.

4.2.1.1. Cantidad de personal de las áreas de ensambles en planta uno

De acuerdo con los informantes, en las áreas de ensambles⁷⁷, la cantidad de personal que debe ser entrenado, durante la transferencia de un nuevo proyecto, es muy grande. Cada una de estas áreas está seccionada en subáreas componentes. Ensamblaje se integra de las líneas de producción: vestiduras, grupos mecánicos y línea final. En las primeras dos, cada línea se subdivide en subprocesos llamados etapas de ensamble, debido a la cantidad de personal que labora en ellas y que debe ser administrado. Así entonces, vestiduras cuenta con tres etapas, mientras que grupos mecánicos con cuatro, más un área de reparación para cada una de estas líneas. Cada etapa tiene alrededor de veinte personas, más un supervisor encargado de cada una de ellas.

Existen cuatro puestos entre los operadores de las etapas de producción: operador directo de ensamble, checador–reparador, cubre–ausentismo y jefe de grupo. Para entender la función de cada puesto, primero se debe explicar que las operaciones en las líneas de producción se encuentran clasificadas en niveles

⁷⁷ “[...] ensambles son las operaciones de montaje de partes y materiales que se realiza a los, cotidianos o nuevos, vehículos fabricados en las líneas productivas” (OEE2, comunicación personal, 27/02/21).

de acuerdo a un escalafón⁷⁸ definido en el contrato colectivo de trabajo⁷⁹ (STPS, 2020), niveles que van en orden descendente desde el nivel VI hasta el nivel I. El operador directo de ensamble ocupa los niveles del VI al III. El cubre–ausentismo y el checador–reparador son de nivel II. El puesto de jefe de grupo es de nivel I. Los niveles se asumen, por las personas, en base a su antigüedad en la compañía y es lo que les da su posición en el escalafón (STPS, 2020). Entre más alta la posición de escalafón mayor la remuneración y mayor seguridad de permanencia en caso de recorte de personal. Esto fue esclarecido de la siguiente forma por uno de los supervisores entrevistados:

[...] El operador directo de ensamble es el puesto que ocupan las personas que montan partes a los vehículos. Los niveles de las operaciones donde son asignadas estas personas se encuentran clasificados dentro del contrato colectivo de trabajo (SEGM1V, comunicación personal, 7/05/21).

El personal responsable de la revisión y reparación, de acuerdo con el mismo entrevistado realiza las siguientes actividades:

[...] El checador–reparador, tiene como responsabilidad garantizar la correcta aplicación de los montajes a través de una revisión detallada. En caso de detectar malos ensambles, se encargará de corregirlos y dar aviso al supervisor responsable (SEGM1V, comunicación personal, 7/05/21).

El cubre–ausentismo es un puesto descrito de la siguiente manera por el entrevistado:

⁷⁸ Según el contrato colectivo de trabajo, “Escalafón. Lista en forma numérica ordinal con el nombre y apellido completos, departamento, puesto o actividad, salario y antigüedad del trabajador; formulada para determinar su ascenso y demás derechos de conformidad con lo establecido en la Ley...” (STPS, 2020, p. 6)

⁷⁹ El contrato colectivo de trabajo es un documento oficial donde se encuentran registrados todos los acuerdos obrero–patronales que deben ser cumplidos por ambas partes. Este documento es revisado por los interesados cada tiempo previamente determinado. Las revisiones pueden ser contractuales o salariales en Nissan-CIVAC (STPS, 2020).

[...] es la persona encargada de cubrir las ausencias del personal directo de ensamble (por vacaciones, ausencia, permisos, entre otras). Es un operador que domina todas las operaciones de la etapa específica de ensamble (SEGM1V, comunicación personal, 7/05/21).

El puesto de jefe de grupo el supervisor lo describió de la siguiente manera:

[...] es el líder de los operadores de ensamble. Es un especialista en todas las operaciones de la etapa específica a la que pertenece. Su función es la de auxiliar al supervisor, en la capacitación del personal en la etapa (SEGM1V, comunicación personal, 7/05/21).

Así, la cantidad aproximada de operadores directos (aquellos que transforman el producto por el montaje de partes) es de aproximadamente 16 aunque puede variar hacia +1 o +2. Cada etapa cuenta con alrededor de 19 personas, condición que se describe en el Cuadro No. 5.

Cuadro No. 5. Distribución de personal en el área de producción ensambles

Área	Subárea	Etapas	Cantidad de personal por turno
Producción Ensamblados	Vestiduras	1	16*, 2**, 1***=19
		2	16*, 2**, 1***=19
		3	17*, 2**, 1***=20
		Área/Rep ⁺	2
	Grupos mecánicos	1	16*, 2**, 1***=19
		2	16*, 2**, 1***=19
		3	16*, 2**, 1***=19
		4	19*, 2**, 1***=22
		Área/Rep ⁺	2
	Línea final	1	13*, 1**, 1***=15
	Total	9	156

Fuente: elaboración propia

+ área de reparación nivel II

* operador de ensamble nivel de VI a III

** cubre-ausentismo y checador-reparador nivel II

*** jefe de grupo nivel I

De esta manera, según los informantes, la subárea de vestiduras cuenta con 57 personas operativas más 2 personas para su área de reparaciones; mientras que

grupos mecánicos cuenta con 76 más 2 del área de reparaciones; línea final cuenta con 15, pertenecientes a todas las áreas productivas: de acabado metálico 1 persona, pintura 1, vestiduras 1, grupos mecánicos 1, sistema eléctrico y arranque 1, alineación de luces 2, aplicación de protectores 2, choferes de traslado 4, cubre–ausentismo 1, jefe de grupo 1. El área de línea final funge como un área de inspección terminal, pero además de recuperación y reparación del producto.

4.2.1.2. *Método de enseñanza-aprendizaje en planta CIVAC*

Para enseñar, el nuevo conocimiento tecnológico a transferir, se aplica un método de enseñanza–aprendizaje, expresado en un manual de entrenamiento⁸⁰, denominado las 3 etapas de la enseñanza. Método que, según los informantes de nivel supervisor general, requiere de una gran cantidad de trabajo y preparación previa.

Pero, antes de mostrar la forma en la que se lleva a cabo el entrenamiento en las áreas productivas, es necesario mostrar el estándar explícito utilizado para aplicarla. Estos estándares se denominan los 5 documentos básicos del departamento de producción. Los cuales fueron descritos por uno de los actores y se resumen de la siguiente manera:

- El primero. Este contiene la información individual del personal operativo, su experiencia, su nivel de habilidad técnica y todos los entrenamientos que ha recibido por parte de la empresa y los diferentes

⁸⁰ “[...] manual de entrenamiento conocido dentro de planta como de ‘NTWI’ que es el acrónimo de ‘*Nissan training to work industry*’ que significa, enseñanza tipo Nissan para el trabajo industrial. Además de incluir el método de enseñanza, el manual contiene la forma para la elaboración de los métodos de trabajo referenciadas a los 5 documentos básicos” (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21), correspondientes al estándar explícito y se describen a lo largo del presente apartado.

procesos en los que ha participado. A esta información solo tienen acceso los supervisores de la línea productiva.

- El segundo. Aquí se muestra el procedimiento sobre la forma en la que debe ser ejecutada la actividad productiva por cada uno de los trabajadores. Este procedimiento se compone de dos tipos de documentos. El primero describe las operaciones unitarias, al nivel de análisis, respondiendo a las preguntas: ¿qué hacer?, ¿cómo hacerlo? y ¿por qué hacerlo así?; el análisis incluye el tiempo estándar para cada ¿qué hacer? El segundo documento, conjuga las operaciones unitarias (más de una), que conformarán la carga de trabajo; en él se consideran el ¿qué hacer?, y el ¿cómo hacerlo? y el tiempo estándar para hacer la actividad. Kim (1993) describe este tipo de documentos como procedimientos operativos estándar.
- El tercero concentra: las características que garantizan la funcionalidad del producto, el grado de dificultad de la actividad y su clasificación por nivel, y los conocimientos necesarios de quien ejecuta las actividades, y adicionalmente, el tiempo de enseñanza–aprendizaje requerido. La información de este documento se extrae del documento número dos.
- El cuarto documento, es un registro de las actividades unitarias que se deben de monitorear cuando estas han sufrido algún tipo de modificación o se ha detectado algún tipo de incumplimiento a lo establecido. El monitoreo es ejecutado por el supervisor de la etapa. Las actividades a revisar se extraen del tercer documento.
- Finalmente, el quinto documento es un programa de capacitación, en él se anota los nombres de las personas, sus cargas de trabajo, su nivel de habilidad técnica y se programan las actividades en las que deben ser desarrollados para el incremento de habilidad de acuerdo a los

requerimientos de producción y el tiempo necesario para la enseñanza descritas en el documento número tres.

La preparación de la enseñanza consta de los siguientes pasos en los que se considera la interacción con los 5 documentos básicos del departamento de producción descritos. Esta información se obtuvo a partir de las entrevistas en profundidad con los supervisores del área de ensambles:

1. Se revisa la información del futuro aprendiz registrada en el primer documento. Si el aprendiz es de nuevo ingreso, entonces se debe generar el primer documento como nuevo.
2. Se prepara y revisa el documento número dos en sus dos variantes. Si estos documentos no existen, debido a que se trata de un ensamble nuevo, entonces, se deben generar ambos documentos emitiéndolos como nuevos.
3. Se revisan las características a garantizar, en el tercer documento, para entender qué es lo que se tiene que recalcar durante la enseñanza.
4. Se prepara el área donde se enseñará al personal. Esta área debe de estar apartada de la línea productiva.
5. Se preparan los materiales, herramientas y dispositivos necesarios para la enseñanza de acuerdo a lo especificado en el documento número dos.
6. Se prepara el cuarto documento, donde se escribirán las revisiones de puntos específicos, junto con la frecuencia de la revisión de chequeo para confirmar y cuidar las actividades realizadas por el nuevo aprendiz.
7. Se programa la capacitación en el quinto documento. En este se anota la fecha y el tiempo específico de enseñanza y la razón de la capacitación anotando claramente el nivel que alcanzará el aprendiz una vez concluido el entrenamiento.

Terminada la preparación, cada persona programada de cada etapa productiva debe ser capacitada en lo nuevo de su operación específica respetando el método de las tres etapas de la enseñanza. Estas etapas se integran de la siguiente manera, de acuerdo con los supervisores entrevistados:

1. Quien enseña debe hablar al aprendiz de la operación que va a realizar. Debe mostrar las partes⁸¹ (nuevas o cotidianas)⁸² y las herramientas que se van a utilizar y hablar acerca de cada una de las partes y herramientas.
2. Quien enseña debe ejecutar la actividad respetando el método de ensamble (documento número dos del estándar explícito), leyendo en voz alta los ¿qué hacer?, los ¿cómo hacerlo? y los ¿por qué? realizarlo de esa manera. Los tres deben ser leídos y respetados sin omisión. Quien enseña debe hacer que los aprendices realicen las actividades, respetando el método de ensamble, leyendo en voz alta los ¿qué hacer?, los ¿cómo hacerlo? y los ¿por qué hacerlo así? Quien enseña debe corregir sin falta los errores del aprendiz, en la aplicación del método, y enseñar repetidamente hasta que el aprendiz aprenda.
3. Debido a que quien enseña (supervisor) no estará todo el tiempo con el aprendiz, este debe asignar a una persona, a quien pueda recurrir el segundo, en caso de dudas en las actividades asignadas. Quien enseña debe revisar periódicamente para confirmar que, el aprendiz aplique lo enseñado y cumpla con el estándar especificado en el método de montaje.

⁸¹ “[...] las partes son los materiales de ensambles que se usarán para montarlos en el vehículo” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

⁸² Las partes cotidianas son las utilizadas en los vehículos que se producen en la condición actual de producción. Las partes nuevas corresponderán a los nuevos modelos de vehículos que se producirán en planta CIVAC.

En caso de incumplimiento debe corregir sin falta los errores del aprendiz.

Al aplicar esta información para la transferencia de nuevos proyectos productivos, la capacitación a través de las tres etapas de la enseñanza también se realiza de manera estática fuera de las líneas de producción, por lo que, se requiere la utilización de recursos adicionales para poder llevar a cabo la actividad de entrenamiento, principalmente tiempo traducido en cantidad de personal.

Sin embargo, antes de pasar al entrenamiento, que como se mostró es la parte final del proceso de transferencia del conocimiento tecnológico, debemos volver a un paso antes de la enseñanza y la asignación de actividades a quienes aplicarán lo nuevo en los procesos productivos. O sea, a la elaboración del método de ensamble identificado como el estándar explícito (Kim, 1993; Machado, 2014).

Para poder entender el proceso de transferencia del conocimiento, supóngase que esta se refiere a un nuevo modelo de vehículo, con modificaciones significativas con respecto a los vehículos que se fabrican cotidianamente en la línea productiva. Para esto, a la manera de Rivera (2019) y Pérez y Sablón (2021) se asignan recursos de capacitación que son requeridos por cada una de las áreas que participan en la fabricación del nuevo vehículo. Así, por ejemplo, los departamentos de manejo de materiales⁸³ y de producción, entre otros más, requerirán capacitar a todo el personal que estará relacionado con la fabricación del nuevo modelo. Centrándose en el departamento de producción ensambles

⁸³ El departamento de manejo de materiales es el “[...] encargado de proveer todos los materiales y partes que serán montados en los vehículos en las líneas productivas. Este departamento es el encargado del control de inventarios de los almacenes de partes mediante sistemas de primeras entradas–primeras salidas, entre otros” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

es necesario identificar los recursos que necesitará para poder enseñar a las personas, que es la finalidad del siguiente apartado.

4.2.1.3. La preparación para un nuevo proyecto productivo

En un nuevo proyecto productivo, lo primero que cada superintendente de área hace es asignar a un responsable (líder de proyecto), de manera subjetiva, como un entrevistado lo comentó:

[...] este líder de proyecto, por lo regular, es un supervisor general de cada una de las áreas productivas de ensambles. El puesto de supervisor general se otorga al responsable de los supervisores de producción, y está subordinado al superintendente del área productiva. Por lo tanto, es el superintendente del área quien lo asigna como responsable del nuevo proyecto (SGV1V, comunicación personal, 6/09/21).

Este líder de proyecto se convierte en el primer contacto del departamento de producción con el nuevo producto como fue comentado por uno de los entrevistados:

[...] en no pocas ocasiones, el líder de proyecto viaja hasta la planta matriz en Japón, para observar la forma en la que el nuevo producto se fabrica, es decir, el producto no es completamente nuevo en el mundo de la industria automotriz o al menos no tendrá muchas variantes en su transferencia. Esta actividad se convierte en la primera ventana de producción planta CIVAC con el nuevo producto (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Este líder de proyecto comienza un trabajo estrecho con el área de ingeniería de manufactura, departamento que realiza actividades fundamentales en los requerimientos para adaptar el proceso para el nuevo producto, como lo mencionó el siguiente entrevistado:

[...] ingeniería de manufactura es el área encargada del método básico de ensamble, además de ser el contacto directo con las áreas de diseño corporativas. Esta área funciona como avanzada para la aplicación de los nuevos proyectos, por lo general, adelantada en el tiempo por aproximadamente 2 años. Durante este tiempo, los responsables se encargarán de elaborar los métodos básicos de ensamble, interpretándolos directamente de los dibujos de diseño del nuevo modelo. La misma área tiene bajo su responsabilidad la modificación y adaptación de la infraestructura que será necesaria para adoptar en nuevo vehículo (SGV1V, comunicación personal, 6/09/21).

Una vez asignado el líder de proyecto, este debe seleccionar a personal supervisor que le apoye con la elaboración de los métodos explícitos de ensamble (sección 4.2) y con la capacitación de todo el personal del área productiva –esta selección es completamente subjetiva y la hace el líder de proyecto–. Por lo general, estos supervisores deben de ser personas con amplia experiencia y conocimiento en los procesos internos del área productiva específica.

De acuerdo con un supervisor general entrevistado, una manera de saber cuánto personal de este tipo se necesitará es tomando la cantidad de turnos con los que se esté trabajando en planta, al momento de hacer el requerimiento. Por ejemplo, si se trabaja con tres turnos, entonces serán tres supervisores auxiliares del líder. Cada uno de estos auxiliares, se encargará de la elaboración de una parte de los métodos explícitos y de la capacitación en un turno específico. Es necesario aclarar que cada uno de los métodos de ensamble, se aplicará en todos los turnos sin importar que persona y en que turno se hayan elaborado, circunstancia que permite, en teoría, estandarizar los procesos de ensamble por repetición (Kim, 1993; Machado, 2014; Nelson & Winter, 2002).

Del área de ingeniería de manufactura, el líder de proyecto del departamento de ensambles comienza a recibir la información del método básico de montaje denominado hoja de operación⁸⁴ (HO) (Coronado, 2018), en el que se considera los materiales, las herramientas, y las especificaciones que deben de cumplir los ensambles, de manera esquematizada. La finalidad de la HO fue descrita de la siguiente forma por un entrevistado:

[...] la hoja de operación (HO) es un documento que describe esquemáticamente el producto a partir de los dibujos y las normas de fabricación, enviadas desde los departamentos de diseño en la casa matriz. Podría considerarse como, la traducción de las instrucciones básicas de montaje (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21).

La forma de traducir el conocimiento científico en acción fue descrita por Nonaka (2007) y Tomas & Prétat (2009) como la manera en que una empresa creadora traduce su visión en productos y servicios. Por su parte, Argyris (1977) sostiene que cuando el conocimiento se traduce, entonces este es replicable. Para entender a qué se hace referencia por traducción y replicabilidad, por ejemplo, supóngase el ensamble de una llanta a un nuevo modelo, el método proporcionado por ingeniería de manufactura solo considerará el tiempo estándar de diseño o DST⁸⁵ por sus siglas en inglés. Debido a que este documento se centra en lo que, productivamente agrega valor⁸⁶, lo que significa que, no considera los llamados desperdicios –como desplazamientos, tomar y dejar herramientas y/o partes, la ergonomía de movimientos, el peso de los utensilios, el cansancio de las personas, la forma de manipular las herramientas

⁸⁴ Para una visión más amplia acerca de cómo se elabora y funciona el documento hoja de operación, puede revisar el trabajo de Coronado (2018): *support for GOS document for V177 vehicle*.

⁸⁵ “[...] DST es el acrónimo de ‘*design standar time*’ o tiempo estándar de diseño. Indicador productivo que no considera todo aquello que no tiene valor desde el punto de vista productivo, como las actividades que no transforman el producto” (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21).

⁸⁶ Agregar valor, en las líneas productivas, se refiere a las actividades que transforman el producto.

y partes, entre otras—, no puede ser aplicado de forma directa en las áreas operativas. Por lo que, el diseño debe ser adaptado a las condiciones infraestructurales estándar de los departamentos productivos, para generar el método de trabajo (sección 4.2) de cada ensamble unitario.

Volviendo al ejemplo del montaje de la llanta, la HO mostrará las partes identificadas por códigos alfanuméricos. La llanta y el ring tendrán un código, los tornillos o tuercas tendrán los suyos. Cada código cumple una especificación de parte, respetada desde el dibujo de diseño y no se debe omitir. La descripción del ensamble, proporcionada por el departamento de manufactura, solo mencionará el montaje de la llanta y el apriete de los tornillos con un torque⁸⁷ específico que garantice el ensamble de la llanta y la seguridad de su funcionamiento, además de la herramienta y equipo asignado para realizarlo.

Con la información de la HO, quienes elaborarán el método de trabajo deben generarlo y considerar, de manera tentativa, cómo será la manipulación de los materiales para cumplir con la especificación de partes del nuevo producto, la manipulación de las herramientas que garanticen la especificación de ensamble y la forma de garantía de ensamble de cumpla con el nivel de calidad requerido por el método proporcionado por el área de manufactura y además, el tiempo necesario para ejecutar la actividad.

Como se puede intuir, el nuevo método de trabajo rompe con el indicador de DST al incrementar los tiempos de ensamble por su adaptación a las condiciones físicas de las personas y a las infraestructurales de las instalaciones. Debe quedar claramente entendido que la actividad del líder de proyecto y sus auxiliares, al momento de elaborar los métodos de trabajo unitarios, no tiene ningún sustento verificable, pues como lo expresó un entrevistado:

⁸⁷ “[...] el torque se denomina al par de apriete controlado al que deben estar apretados los tornillos o tuercas que fijan la llanta al eje de dirección” (SEVIV, comunicación personal, 5/12/20).

[...] solo están imaginando como se deberían de realizar las actividades del nuevo vehículo que todavía, los supervisores auxiliares, ni siquiera han observado físicamente. Por lo que, esta primera aproximación al mejor método tendrá que ser modificada cuando se aplique en forma real (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21).

Kim (1993) refiriéndose al modelo de Kolb dice que el aprendizaje es el proceso de creación de conocimiento a través de la transformación de la experiencia y de cómo entienden y aplican, las personas, su conocimiento a lo nuevo. Por esta razón, los supervisores especialistas desarrollan los métodos de trabajo basándose en su experticia previa.

En otro orden de ideas, tanto el líder de proyecto como los auxiliares seleccionarán una cantidad específica de personal sindicalizado experto, que los apoyarán en la enseñanza de lo nuevo, de acuerdo a lo comentado por el siguiente entrevistado:

[...] por lo general, estas... personas sindicalizadas cuentan, desde el punto de vista de quienes los seleccionaron, con niveles de habilidad y grados muy altos en el dominio de la técnica básica⁸⁸ de los ensambles (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21).

El personal seleccionado tendrá la tarea de ayudar a los responsables del proyecto, primero, en la comprobación del método explícito de producción, que han elaborado, y con la capacitación del personal directo, que será quien aplicará lo nuevo en las líneas productivas. El criterio de selección se deja en manos de los supervisores auxiliares quienes escogerán, de manera subjetiva, a tres personas y que serán aprobadas o rechazadas por el líder de proyecto. Las funciones de estas personas serán las siguientes: una de ellas fungirá como líder

⁸⁸ Estos grados de habilidad son los facilitadores que permiten el descubrimiento del conocimiento tácito.

de capacitación y es a quien recurrirán los aprendices cuando tengan dudas –de acuerdo a la tercera etapa de la enseñanza narrada con anterioridad–; las dos personas restantes, se encargarán de sustituir de sus actividades a los aprendices dentro de las líneas productivas mientras el capacitando esté siendo enseñado y durante el tiempo programado para que aprenda. Esta forma de enseñar fue aclarada de la siguiente manera por uno de los responsables quien comentó:

[...] El tiempo estará en relación directa con la dificultad de operación, de acuerdo a una tabla de clasificación de dificultad incluida en el tercer documento. El tiempo depende de los ciclos que se requieran (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Se debe mencionar que este personal (líder de proyecto, supervisores auxiliares, personal líder de capacitación) es denominado personal encargado del nuevo proyecto o PIC⁸⁹ por sus siglas en inglés. Cada área de producción cuenta con su PIC.

Obsérvese que al menos, 5 personas salen de cada una de las subáreas productivas para conformar los PIC de un nuevo proyecto –en el caso del área de ensambles serán 15 personas (cinco para vestiduras, cinco para grupos mecánicos y cinco para línea final), si se está trabajando en un turno–. Por lo que, las tres personas sindicalizadas deben ser sustituidas por personal de nuevo ingreso en las áreas, subáreas, etapas y operaciones de donde han sido extraídas; para esto, por lo general⁹⁰ se comienza con la contratación del personal requerido que se insertará de manera temporal, de acuerdo al contrato colectivo de trabajo (STPS, 2020). Este personal es solicitado, de acuerdo a lo estipulado en las cláusulas contractuales del sindicato de la compañía, que es quien lo

⁸⁹ “[...] PIC es el acrónimo de ‘*personal in charge*’ o personal encargado del nuevo proyecto” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

⁹⁰ El personal requerido también podría ser tomado de las áreas auxiliares.

proporcionará a la empresa (STPS, 2020). Así, el PIC, al menos en las operaciones directas de las líneas de ensambles, podrá ser retirado de sus actividades hasta que el nuevo personal adquiera el nivel de habilidad requerido por las operaciones que reemplazará. Esto se debe replicar en la totalidad de las operaciones de las áreas productivas de donde saldrá el PIC.

Cada uno de estos movimientos de personal, puede estar afectado por movimientos escalafonarios que requieran recorridos de personal a nuevas operaciones y por lo tanto la aplicación del método de enseñanza–aprendizaje, aunque también pueden llevarse a cabo, negociaciones⁹¹ con el comité sindical⁹² para que los movimientos sean mínimos y no se afecte el proceso productivo, a través de aplicar mejoras salariales temporales, respectivas a los movimientos de escalafón, para aquellas personas que se verán afectadas (STPS, 2020).

Una vez contratado el personal de sustitución, este se entrega a los responsables de las áreas donde será sustituido el PIC. Los supervisores que se han visto afectados por la salida del PIC de sus etapas tienen la tarea de entrenar y habilitar al nuevo personal que se hará cargo de las actividades operativas asignadas. Esto conlleva un trabajo con los mismos operadores titulares quienes enseñarán al nuevo personal las actividades que deben realizar a través de la técnica de aprender haciendo–usando–interactuando (Lundvall, 2016a; Jensen, 2016). En este respecto, Chen (2011) menciona que este conocimiento, por su naturaleza práctica, solo se puede adquirir a través del proceso continuo de producción: haciendo–usando. Sin embargo, el proceso descrito por Lundvall, Jensen y Chen, solo se aplicará después de que las personas hayan sido

⁹¹ Estos acuerdos se encuentran explicitados en las cláusulas del contrato colectivo de trabajo (STPS, 2020).

⁹² El Comité Sindical “[...] es la representación de todos los trabajadores asalariados e incluidos en el contrato colectivo de trabajo. Su función es velar por los intereses de los agremiados en todo momento” (comunicación personal, OEA3, 10/04/21). También es el encargado de las negociaciones obrero–patronales con la empresa (STPS, 2020).

capacitadas, por los supervisores, en el método de trabajo (documento dos del estándar explícito) por medio de las tres etapas de la enseñanza (sección 4.2). La rapidez con que se hace este movimiento es tal que, los niveles de calidad de los vehículos pueden verse afectados, por lo que es necesario tener un alto control en los montajes clave por medio del documento número cuatro del estándar explícito, por las áreas de producción y aseguramiento de calidad, para que los indicadores de resultado no afecten a las áreas posteriores o a los clientes finales.

El siguiente paso, en la transferencia de un nuevo modelo, corresponde al diseño de la curva de aprendizaje⁹³ o a la que Arrow (1962) denomina tasa de progreso. Las operaciones en las áreas productivas se identifican por niveles de dificultad de acuerdo al documento número tres del estándar explícito. Estos requisitos deben cumplir, al menos, el nivel de habilidad definido en el documento cinco del estándar explícito. Las actividades de montaje (operaciones) se clasifican con las letras: A, B, C⁹⁴; que representan grados de importancia en consonancia al tipo de montaje y su responsabilidad. Los grados A, son referentes a los montajes que pueden poner en riesgo la integridad física de los clientes o usuarios finales de los vehículos que se fabrican. Los B, son aquellos ensambles que pueden poner en riesgo la seguridad de los ocupantes de los automóviles. Y los C, son ensambles generales que no caen en los dos anteriores.

Con respecto a la curva de aprendizaje, Peterson y Frisbie (1995) afirman que las operaciones de fabricación prosperan en entornos estables, por lo que producir un nuevo producto significa comenzar en la parte superior de su curva de aprendizaje. Lo expuesto por los académicos significa que, cuando la

⁹³ Para una información más amplia respecto a las curvas de aprendizaje, referirse al excelente trabajo, de ciencia aplicada por Fernández (2020).

⁹⁴ Información recopilada como comunicación personal de supervisión y supervisión general (SEV1V, 5/12/20 y SEGM1V, 7/05/21)

organización se plantea fabricar un nuevo vehículo, no necesita desaprender, como lo planteaba Argyris (1977), sino adaptar lo nuevo a sus maneras de hacer en los niveles básicos de la estructura corporativa. Sin embargo, es necesario resaltar que, alineado al modelo de análisis propuesto, en estos niveles básicos, el comportamiento cambia como se verá más adelante.

Por otro lado, un recurso necesario para la transferencia del nuevo proyecto es la asignación de un lugar específico y alejado de las miradas indiscretas, para poder llevar a cabo la preparación y la capacitación llamada: área de pilotaje. Debido a que, el nuevo proyecto, representa un nuevo activo para la compañía (Arrow, 1962), las filtraciones de información son muy custodiadas, como lo constató uno de los entrevistados:

[...] la entrada a estas áreas específicas se restringe solo a personal autorizado, relacionado directamente con el desarrollo de las actividades de transferencia y por supuesto los tomadores de decisiones (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Para el caso del departamento de ensambles, el área se equipa con racks para la colocación de los materiales como lo comentó el entrevistado: “[...] los racks, son estantes o anaqueles para la colocación de materiales, generalmente en dos niveles, aunque pueden ser más grandes” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21). Una rampa hidráulica⁹⁵ para la manipulación del vehículo y su trabajo por la parte inferior, y las herramientas necesarias que permitan los desensambles y ensambles requeridos para el entrenamiento. A la manera de Antonacopoulou (2006), el área se prepara como una simulación de la línea de producción de ensambles, como un modelado del área de trabajo para su entrenamiento.

⁹⁵ La “[...] rampa hidráulica es lo que coloquialmente se conoce como gato hidráulico y sirve para levantar el vehículo y poder trabajar por su parte inferior” (SEGM1V, comunicación personal, 7/05/21).

Mientras se resuelve el requerimiento del PIC del personal operativo es necesario comenzar la elaboración de los métodos explícitos de ensamble (sección 4.2). Como se mencionó anteriormente, en este momento no se tiene otra referencia para la elaboración de los métodos, por lo que se recurre a la imaginación y experiencia (Kim, 1993; Chen, 2011) de los supervisores auxiliares del PIC y estos se apoyan en el líder de proyecto, para su elaboración a partir de las hojas de operación (HO). Nonaka (2007), al referirse al lenguaje figurativo menciona que este es un método distintivo de percepción, en la que personas, en diferentes contextos y con diferentes experiencias, entienden algo intuitivamente mediante el uso de la imaginación y los símbolos, de tal manera que los supervisores encargados de la elaboración de los métodos de trabajo pueden intuir y, a la manera de Peterson y Frisbie (1995), basándose en su experiencia previa, cómo deberá realizarse el ensamble de lo no visto.

La comprobación del método se hará hasta el momento en que se cuente con una unidad master de prueba que permita su corroboración. Por lo que, como lo comentó un especialista, el siguiente paso es el requerimiento de este recurso:

[...] esta unidad master... se transfiere íntegra desde los corporativos de diseño en Japón, aunque ha habido casos en los que la transferencia de un modelo nuevo para planta CIVAC se hace desde la planta de Aguascalientes... es un vehículo completamente ensamblado en las áreas corporativas de diseño, por lo general son enviadas desde una planta matriz en Japón. Estos vehículos, al momento de ser enviados a CIVAC, ya se encuentran adaptados a los requerimientos legales del mercado objetivo (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

La unidad master cuenta con toda la especificación de ensamble, por ejemplo, desde el punto de vista del departamento de producción, llega completamente terminada y con sus pruebas funcionales, es decir, la unidad ya ha sido probada

en los lugares de origen del primer diseño ensamblado. Esta unidad cuenta con toda la información referente al conocimiento explícito e implícito de acuerdo a las especificaciones de construcción, a nivel de dibujos de diseño y hojas de operación (Coronado, 2018). Sin embargo, al llegar completamente ensamblada y transferida como unidad master, el conocimiento tácito no se transfiere y, por tanto, el conocimiento tecnológico llega incompleto. Figura (1995) afirma que la imaginación se aplica por la analogía que las personas hacen con los productos actuales. Es decir, no se sabe si se requiere algún tipo de manejo especial de montajes y partes. Pero, como afirma Connell (2015), el potencial creativo de las personas se representa por su conocimiento, experiencia e imaginación individual, que es el activo intangible que se aprovecha para la elaboración de los procedimientos.

Antes de probar los métodos desarrollados y ya contando con la unidad master, esta última es sometida a pruebas de funcionalidad estáticas y dinámicas, incluyendo las pruebas de pista por parte del departamento de aseguramiento de calidad de planta CIVAC; para, posteriormente, ser entregada al PIC del departamento de producción, quien la trasladará al área restringida de capacitación (área de pilotaje). Esta área tiene un arreglo similar a la línea real de ensambles (sin transportadores), pero con las subáreas de vestiduras y grupos mecánicos en secuencia o ruta crítica descrita por otro de los supervisores entrevistados de la siguiente forma:

[...] la secuencia o ruta crítica se refiere a la secuencia lógica de ensamble, en la que es necesario, por ejemplo, primeramente, efectuar el subensamble de la llanta al rin, seguido de su balanceo en un equipo especial, antes de montar la llanta subensamblada al vehículo. Por supuesto que se podría realizar la actividad de una forma completamente

diferente, sin embargo, el tiempo de montaje se incrementaría por la dificultad del proceso (SEGM1V, comunicación personal, 7/05/21).

De esta forma, la rampa hidráulica, con el vehículo arriba, simulará las secciones de los transportadores elevados del área de grupos mecánicos para su trabajo por la parte inferior (bajo piso). Y los vehículos de montaje o ‘*dollies*⁹⁶’ simularán el transportador principal del área de vestiduras para el trabajo en la cabina, parte del compartimento de motor y la cajuela. A este respecto, Wang et al., (2015) mencionan que, las capacidades esenciales de explotación del conocimiento no se pueden enseñar mediante capacitación laboral de rutina sino mediante la simulación adecuada del aprendizaje.

El primer paso para la comprobación de la primera parte del método de producción es la realización de la actividad de desensamble de la unidad. Esta actividad se realiza por el líder de proyecto y los supervisores auxiliares. Todos ellos reunidos al mismo tiempo y en el mismo lugar. Antonio (2019) menciona que esta validación facilita la definición de los parámetros críticos del proceso, en este caso, de ensamble. Según Tomas y Prétat (2009), la adquisición del conocimiento alcanza su validación a través de la experimentación.

Por lo general, el desensamble se realiza de manera inversa, referenciándose al proceso productivo del área de ensambles planta uno. Por ejemplo, si la última actividad, antes de arrancar la unidad es la carga del combustible, esto será lo primero que se retire del vehículo. Después serán los asientos y las consolas complementarias dentro del panel de control⁹⁷, seguido del desmontaje de las partes superiores del compartimento de motor. Enseguida, la unidad se montará en la rampa hidráulica donde se retirarán las llantas, seguido del desmontaje del

⁹⁶ Un ‘*dolly*’ es una plataforma metálica en forma de carro sobre las que se montan las carrocerías ensambladas para meterlas al proceso de anticorrosión y pintura. Su longitud es de aproximadamente 6.5 metros. En las áreas de pilotaje se utilizan para la simulación del transportador de vestiduras.

⁹⁷ El panel de control es más conocido como el tablero de instrumentos en los vehículos.

motor, para después retirar todo el sistema de suspensión y frenado; estas primeras actividades son realizadas por el PIC de grupos mecánicos.

De aquí, el vehículo es montado en un carro (*dolly*) para que sea trasladado a la subárea de vestiduras. De manera general, lo primero que se desmonta son los faros, seguido de los cristales de parabrisas y medallón. Se retira el sistema de dirección, y el tablero de controles. Se retira el freno de mano y la alfombra seguido de todo el sistema eléctrico. Se desmontan los mecanismos de las puertas y todo el sistema de tuberías de freno. Cada parte desmontada del vehículo se identifica y coloca, de acuerdo a secuencia de desensamble, en los racks preparados para almacenarlos. En estas actividades se aplica la secuencia de ruta crítica de montaje de manera inversa.

La siguiente actividad, es la comprobación del método de ensamble. Cada método de trabajo (sección 4.2) es confirmado y corregido (si es necesario) por la comprobación que hacen los supervisores auxiliares del PIC. Esta tarea es tardada debido al cuidado que se debe tener para poder capturar la totalidad de los ensambles y sus secuencias de montaje. El ensamble de las partes nuevamente sigue una secuencia de ruta crítica que es capturada, por el PIC responsable, primero en papel y luego en forma electrónica para que todos los involucrados puedan tener acceso a ella.

Además de la secuencia, se miden los tiempos de ensamble que serán comparados contra los tiempos calculados por el departamento de ingeniería industrial. Las actividades de este último departamento fueron descritas, por uno de los supervisores entrevistados de la siguiente manera:

[...] ingeniería industrial es el área que se encarga de emitir la distribución de cargas de trabajo. Este departamento realiza los cálculos de tiempo necesarios para la adecuación del proceso a la infraestructura de los departamentos de producción. También realiza el cálculo del

personal necesario para el cumplimiento de los volúmenes requeridos de vehículos en todos los departamentos involucrados en su fabricación (SGV1V, comunicación personal, 6/09/21).

El tiempo total de ensambles, se convertirá en el tiempo estándar de producción que es: “[...] el tiempo necesario para ensamblar completamente un vehículo con las condiciones infraestructurales y de personal con que se cuenta en las áreas operativas” (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21), por lo que estos tiempos deben de ser consensuados entre los departamentos de producción e ingeniería industrial para ser anexados a los métodos de trabajo. El tiempo ciclo es: “[...] el tiempo en que una persona o máquina ejecuta una actividad repetitiva” (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21), y se calculará de acuerdo al volumen de producción de vehículos estimados en el plan de producción.

El tiempo total disponible⁹⁸, deberá ser dividido entre el tiempo estándar de fabricación del producto y este entre el tiempo ciclo de producción para poder obtener el tiempo tacto que es “[...] la velocidad con la que viaja un vehículo para ensamble por los transportadores... es el tiempo que tarda ese vehículo en cruzar una estación operativa de trabajo” (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21).

El cociente de tiempo estándar entre el tiempo tacto, dará como resultado la cantidad de personal requerido para el ensamble total de los nuevos vehículos y el cumplimiento de los volúmenes de producción y, por tanto, la cantidad de estaciones de trabajo necesarias, cada una de las cuales contará con un

⁹⁸ “[...] el tiempo total disponible es el tiempo que se tiene para producir un producto específico. Este tiempo abarca las 24 horas del día, considerado en minutos... Todos los días de la semana y del año” (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21).

procedimiento de operación de tipo dos en su segunda variante del estándar explícito, como fue informado por otro entrevistado:

[...] la estación de trabajo es el área de la que dispone el personal de ensamble para llevar a cabo los montajes de las partes, definidas en el método de trabajo. El tiempo se limita por la distancia de trayecto del vehículo a través de la estación de trabajo (SEV1V, comunicación personal, 15/12/20).

Conociendo cuál es la cantidad de personal requerido para la manufactura del vehículo, el siguiente paso es la elaboración de la distribución de operaciones⁹⁹ que será emitida, de forma oficial, por el departamento de ingeniería industrial. Esta distribución de cargas de trabajo es elaborada por el PIC de supervisores apoyándose en su experiencia de ensamble. En teoría, el tiempo ciclo de operación debería ser igual al tiempo tacto de velocidad de los transportadores de ensambles. Cada estación de montaje realizará una serie de operaciones unitarias, descritas en los procedimientos de trabajo (sección 4.2) que incluirá la totalidad de las operaciones unitarias en secuencia lógica de ensamble, de utilización de herramientas y ubicación de materiales.

Nuevamente, la unidad es desmontada de sus partes ensambladas y se vuelve a probar el método, pero ahora de acuerdo a las estaciones calculadas en la distribución de operaciones. Hasta aquí, el método elaborado por el PIC es el mejor método de ensamble de los vehículos. Es en este momento donde comienza el descubrimiento del conocimiento tácito de la transferencia tecnológica (Nonaka & Takeuchi, 1999; Nonaka, 2007).

⁹⁹ La distribución de operaciones es un “[...] documento oficial emitido por el área de ingeniería industrial en donde se especifican las actividades que cada operador de ensamble debe de realizar. Este documento, se envía al comité sindical antes de ser emitido para que este lo revise, haga observaciones y finalmente dé su visto bueno, para que sea liberado y aplicado en las líneas de producción” (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21).

Se debe recalcar que, el vehículo se encuentra en el área restringida de capacitación, por lo que todas las actividades sobre este se realizarán en forma estática. A este nivel, el PIC de operadores, que ayudará en la capacitación para la transferencia del conocimiento, se empieza a integrar al PIC de supervisores. Con estos operadores expertos, se inicia la comprobación del método de ensamble apoyándose en su técnica básica. Esta técnica fue descrita por uno de los entrevistados de la siguiente manera:

[...] la técnica básica es la habilidad para manipular herramientas y partes. Esta se le enseña al personal de nuevo ingreso antes de ser incorporado a las áreas productivas de ensamble. Esta enseñanza se divide en manipulación de partes blandas y partes duras... Las blandas son materiales y herramientas no metálicas... Las duras son todas las partes y herramientas metálicas (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21).

Y la habilidad técnica de este personal se refiere a “[...] la experiencia que tiene los expertos en la manipulación de las herramientas y partes (materiales) y la ejecución y dominio de los métodos de ensamble, además de cumplir el tiempo establecido” (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21). Esto es lo que se reconoce como el conocimiento tácito en las líneas de manufactura, es el saber-cómo o *‘know-how’*. Este conocimiento, según Cupani (2006) y Chen (2011) pertenecen al saber-hacer y se adquieren por entrenamiento, imitación, ensayo y error. El personal obrero seleccionado para los PIC “[...] generalmente son operadores con alto nivel de habilidad técnica” (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21).

El personal operativo experto incorporado al PIC comienza a dar sugerencias sobre la forma en la que ha sido diseñada la distribución de cargas de trabajo y cómo puede mejorarse. Estas sugerencias son evaluadas, aceptadas o

rechazadas por el PIC de supervisores de producción, ingeniería industrial e ingeniería de manufactura. Ajustadas las secuencias de ensambles y sus tiempos, se vuelve a probar el método hasta corregir todas las anomalías que se han omitido durante su elaboración. Hasta aquí, es necesario considerar que el método de ensamble se prueba de forma estática, en contraposición con la operación dinámica de las líneas productivas.

Preparado y probado el método de producción de ensamble, se elabora el programa de capacitación de todo el personal de las áreas productivas. Los encargados se apoyarán en un gráfico de GANT¹⁰⁰ de curva de aprendizaje, donde se hace la planeación de la capacitación iniciando por las primeras estaciones de trabajo. Por lo general se asignan tres horas a cada persona para que aprendan los nuevos ensambles que realizarán en su estación operativa, según los supervisores.

La curva de aprendizaje se denomina, de acuerdo con uno de los entrevistados, a la:

[...] programación de la capacitación para el aprendizaje y adopción de lo nuevo. El tiempo de programación depende del tiempo requerido por cada operador, por la dificultad de la operación y por la cantidad de personas que deberán ser enseñadas (SEGM1V, comunicación personal, 7/05/21).

La programación de la curva de aprendizaje respeta el tiempo necesario para la adquisición de la habilidad y depende del nivel de cambio en los métodos de producción, de tal manera que, al calcularse, debe considerarse la reducción al mínimo del efecto de olvido de lo aprendido en la capacitación estática en el

¹⁰⁰ El gráfico de GANT es la “[...] técnica de programación de actividades explícitas en un documento visible para todos los involucrados en las actividades y refleja el nivel de cumplimiento a través del tiempo” (SEGM1V, comunicación personal, 7/05/21).

área restringida de pilotaje. Por lo que, es necesario contar con, al menos, tres unidades master para que dos sirvan para la capacitación estática en las áreas de pilotaje (una para vestiduras y otra para grupos mecánicos) y una más que sirva como capacitación dinámica¹⁰¹ para ambas subáreas. Esta capacitación dinámica se inicia después del entrenamiento estático de las personas en las primeras etapas productivas de vestiduras, grupos mecánicos y línea final.

Para aclarar la manera en la que baja la unidad de práctica, al área de ensambles, es necesario describir la forma en la que trabaja el área productiva. La línea de producción ensambles cuenta con un transportador, sobre el que viajan las carrocerías a las que se les montan las partes de acuerdo a una orden de producción en forma de hoja que viaja pegada en el cofre del compartimento de motor y en sus costados. Cada vehículo baja al área de ensambles desnudo y se coloca en soportes metálicos o plásticos incluidos en el transportador. Cada juego de soportes equivale al espacio de un vehículo (aproximadamente cinco metros). En concordancia con lo comentado por un supervisor general:

[...] si en los soportes del transportador no se coloca ningún vehículo, entonces se considera como un hueco. Este hueco tiene un costo, debido a que no se ensambla nada en él y por lo tanto el coste de producción se incrementa (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

La capacitación dinámica se realiza de la siguiente manera, de acuerdo con la información vertida por los especialistas:

1. se preparan los materiales en empaques seccionados e identificados por el área de manejo de materiales que es quien los acercará a las líneas productivas.

¹⁰¹ Capacitación dinámica se denomina al “[...] incremento del dominio de la habilidad técnica en los transportadores de producción (en movimiento), que es como finalmente se estarán realizando las operaciones de montaje” (SEV1V, comunicación personal, 5/12/20).

2. una vez listos los materiales en las estaciones de trabajo, se envía un hueco en la línea productiva, seguido de la unidad de práctica¹⁰², que es seguida por otro hueco.

Esta unidad de práctica se aplica en cada uno de los turnos productivos y funciona como el principio de adopción de lo nuevo (Rogers, 1983) en las áreas de manufactura.

Así, la curva de aprendizaje implicará la cantidad de veces que la unidad de práctica se expone al ensamble, pero, estas prácticas tienen la debilidad o característica de no permitir visualizar el nivel real de habilidad, que las personas adquieren, y que generalmente se relaciona con el tiempo que tardan en realizar los montajes (dependiendo de su nivel de habilidad técnica), esto debido a que los dos huecos y la unidad de práctica representan tres veces el tiempo tacto de operación. Estos tiempos no se pueden acortar porque las personas programadas en otros momentos (personas que aún no han sido entrenadas), de acuerdo al gráfico de GANT de curva de aprendizaje, para su capacitación, no cuentan con el conocimiento y habilidad de las primeras. Sin embargo, esta estrategia es, hasta el momento, la mejor manera de mantener fresco el aprendizaje de los primeros capacitados para poder realizar los montajes en las unidades piloto, que es lo que se describe en el siguiente apartado.

4.2.1.4. Las primeras pruebas piloto del nuevo producto

Terminado el plan de capacitación estática, es momento de realizar los pilotajes reales de prueba, en las líneas del departamento de producción continua. Con

¹⁰² Unidad de práctica se denomina al “[...] vehículo que se envía a los transportadores del área de ensambles y está completamente desensamblada (sin partes y materiales), para que se puedan ejecutar los montajes de prueba que realizarán las personas que ya hayan sido capacitadas” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

respecto a este concepto de pilotaje¹⁰³ uno de los encargados de la transferencia comentó:

[...] pilotajes se les llama a los primeros nuevos vehículos en los que son montadas las partes que han sido desarrolladas por los proveedores. En estos ensambles se confirman todas las especificaciones de diseño, para saber si los proveedores cubren los requerimientos de calidad solicitados por Nissan. Todas las no conformidades se les hacen saber a los proveedores para que realicen las contramedidas necesarias en sus propios procesos (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Estos pilotajes también se encuentran dentro del programa de GANT de la curva de aprendizaje. Pero, los primeros montajes se realizarán de manera estática en las áreas restringidas de capacitación, y serán ejecutados por los operadores expertos bajo la mirada crítica de los supervisores auxiliares del PIC. En estas unidades, se evalúa el nivel de cumplimiento a los estándares por parte de los proveedores de materiales para el nuevo vehículo y al mismo tiempo se evalúa el nivel del cumplimiento real del método de manufactura.

Realizados los montajes, se envía el producto piloto a las áreas de aseguramiento de calidad para las pruebas de inspección de montajes y funcionalidad del producto, que en ocasiones son muy tardadas por la minuciosidad de las evaluaciones a las que son sometidos (que pueden incluir hasta pruebas destructivas para la corroboración del funcionamiento de los sistemas de seguridad y desgaste). De estas pruebas, como lo mencionó uno de los entrevistados: “[...] surgirán los *feed back* o retroalimentaciones de información a los proveedores de partes para la mejora de sus procesos y productos” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21). No se omite, en

¹⁰³ “[...] también llamados productos piloto o prueba” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

teoría, absolutamente nada que pueda provocar problemas posteriores y que pueda ser difícil su corrección. Mientras tanto, los entrenamientos dinámicos continúan en las líneas productivas.

Una vez liberados los procesos, de todos los proveedores, el área de control de producción programa la producción de las unidades piloto de manera dinámica (considerada también dentro del programa de GANT de curva de aprendizaje), en las líneas de producción. En este caso, los departamentos de control de producción, con su área de especificaciones y manejo de materiales avalan las normas de empaque y traslado de los materiales requeridos, de las plantas de los proveedores a Nissan-CIVAC. El área de especificaciones, de acuerdo con uno de los supervisores generales entrevistados encargados del proceso “[...] tiene bajo su responsabilidad garantizar que los materiales y las partes cumplan con lo especificado en los dibujos de diseño de los vehículos junto con todas sus variantes” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21). Estas mismas áreas definen la forma en la que los materiales serán abastecidos a las líneas de manufactura (establecen la norma de abasto).

Constatada la fecha (establecida en el *master schedule*), de la primera unidad de pilotaje completamente nueva en las líneas productivas, se realizan los preparativos para su ensamble. Se confirman distribuciones de partes y herramientas y se decide la utilización o no de huecos antes y después de la primera unidad de prueba (en cada turno deberá bajar una unidad de pilotaje) para todas las áreas y turnos de producción.

Es muy difícil que la primera unidad surja sin ningún problema, por lo que, se aísla y se le realizan los ajustes necesarios para las pruebas de calidad pertinentes, es decir, el departamento de producción realiza una inspección previa antes de enviarla a las evaluaciones del departamento de aseguramiento

de calidad. El rol que juega este segundo departamento fue descrito de la siguiente manera por uno de los entrevistados:

[...] tiene bajo su responsabilidad la garantía de los productos ensamblados... cuando se trata de productos piloto, las evaluaciones se realizan en laboratorios de pruebas vehiculares dentro de planta. Después evaluar los vehículos emite las no conformidades a las áreas responsables (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

Sin embargo, aun en las manos de los sistemas de calidad, el departamento de producción se mantiene atento a sus primeros ensambles para evaluar su aprendizaje dinámico, proceso que se describe a continuación.

4.2.1.5. La evaluación del aprendizaje dinámico

Una vez evaluados, los primeros productos ensamblados en los pilotajes dinámicos, toda la información referente a problemas generados por las áreas productivas, se hacen llegar al líder de proyecto quien a su vez las hará llegar a las subáreas involucradas para que se apliquen las contramedidas temporales o definitivas a cada respecto.

Las áreas productivas solo pueden mejorar los resultados a partir de volver a entrenar, a las personas que realizan las actividades, en puntos específicos del método de ensamble. Esta actividad se denomina: capacitación en un solo punto del método (documento dos del estándar explícito); método que en ocasiones es mejorado y modificado para eliminar las fallas por malos montajes, como fue declarado por uno de los entrevistados:

[...] La capacitación en un solo punto se refiere a que, una vez identificado el problema y su operación de origen, se asume que el entrenamiento falló y debe reforzarse en un solo punto de la actividad operativa y no en todo el método... Este punto enseñado...alimentará la

información... de puntos a controlar durante un tiempo especificado en el mismo documento¹⁰⁴ (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21).

En este momento, no se cuestionan los problemas de las partes (materiales) utilizadas en los ensambles, ni los herramentales y; como el problema se puede presentar de manera recurrente, se hace uso de la aplicación de puntos de control (documento cuatro del estándar explícito) para evitar la fuga de los defectos a los procesos posteriores y al usuario final. Para lo cual, se valen de los chequeadores–reparadores en cada una de las etapas de las subáreas productivas, hasta que las personas logren eliminar desde el origen la falla de ensamble basándose en su conocimiento experto. Esta actividad fue descrita, por uno de los entrevistados de la siguiente manera:

[...] Todas las etapas... productivas cuentan con personal operativo directo en las líneas de ensamble, pero además... con personal de chequeo y reparación cuya actividad es confirmar que los ensambles estén correctamente realizados... si existe una falla y no se puede corregir, entonces este personal... [la] identifica en una hoja de declaración de incidentes para que este no se fugue al cliente y la unidad sea desviada del proceso productivo hacia un área de recuperación (SEV1V, comunicación personal, 5/12/20).

Las fallas de ensamble son catalogadas de acuerdo a ciertos criterios de evaluación¹⁰⁵ denominados V1, V2, V3 por el departamento de aseguramiento de calidad. El primer criterio se refiere a un defecto que puede ser inmediatamente reconocido por el usuario final o que no cumple con algo específico del diseño como grado A o B. El criterio V2, se refiere a un defecto

¹⁰⁴ Documento número cuatro del estándar explícito (sección 4.2).

¹⁰⁵ Estos criterios “[...] son aplicados a todas las unidades que salen de las líneas productivas, en los tiempos de fabricación normal, aunque se refuerzan más cuando lo que se evalúa es un nuevo vehículo” (SEV1V, comunicación personal, 5/12/20).

que puede o no ser identificado por los clientes finales, pero que es detectado por los inspectores de calidad y que no afecta la funcionalidad del producto, pero debe ser corregido. El V3, solo puede ser identificado por personal experto en la inspección, como son los ruidos casi imperceptibles para la mayoría de las personas no involucradas en los procesos o ligeras diferencias de tono en los colores de los productos.

Ahora, regresando al punto de la asignación de problemas de calidad, las personas que son encargadas de garantizar los ensambles de origen, entiéndase los operadores directos, tienen que buscar formas de lograr que sus ensambles alcancen la calidad requerida por la evaluación de la inspección. Así que, generalmente tratan de garantizar sus ensambles basándose en su habilidad técnica, por ejemplo, moviendo, ajustando, empujando las partes que requieren ser garantizadas, basándose en su conocimiento experto (Nonaka & Takeuchi, 1999; Nelson & Winter, 2002); que son actividades que, por lo general, no están especificadas en los métodos explícitos de producción, que es lo que reconocen Villavicencio y Arvanitis (1994) como la parte del conocimiento tecnológico no transferido. Si el incidente no se elimina, se ejerce presión sobre las personas para que estas incrementen la maestría en sus actividades. Si la maestría no es suficiente se procede como lo dijo uno de los informantes:

[...] se mantiene el punto de control para evitar la fuga del defecto con el operador que funge como checador-reparador. Muchas veces, este punto de control se convierte en una operación que obliga al checador-reparador a dejar de hacer otras actividades establecidas con tal de corregir el incidente, lo que genera un problema adicional (SEGM1V, comunicación personal, 7/05/21).

Las preguntas que caben en este momento son: ¿acaso las personas no aprendieron bien lo que deben de realizar? o ¿por qué unas actividades de

montaje, sí las realizan y otras no? Al preguntarle a las personas sobre estas cuestiones la respuesta es contundente: “[...] no da tiempo” (comunicación personal, OEA5, 12/06/21) de cumplir con lo que deben de cumplir. Por otro lado, desde el punto de vista de la supervisión, las personas solo pueden ser evaluadas como: “[...] ¿sabe?, ¿puede?, ¿quiere?” (SEGM1V, comunicación personal, 7/05/21).

La primera pregunta se contesta, no preguntándole directamente a la persona, sino revisando el documento número uno del estándar explícito, donde se puede constatar si ha sido capacitada en las actividades que tiene que realizar y desde cuándo fue enseñada. La segunda pregunta se responde mediante una entrevista con el operador a quien se le cuestiona sobre qué es lo que le impide realizar lo establecido en los métodos, que puede ser una mala secuencia de ensamble, una herramienta que falla, entre otras. Además, el supervisor del área a la que se relaciona el incidente tiene dentro de su rol observar la operación, como la correcta aplicación de la técnica básica; identificar problemáticas que el operador invisibiliza: como una mala postura, una aplicación de técnica básica errónea, entre otras. Esta actividad de observar la operación es definida como parte del rol del supervisor y fue descrita por uno de los actores de la siguiente forma:

[...] El rol del supervisor se resume en dos actividades básicas descritas en el manual de entrenamiento: cumplir el volumen de producción y desarrollar a los subordinados... el supervisor tiene la función de aplicar la observación de la operación con la finalidad de detectar anomalías en el proceso a su cargo. Esta actividad es programada al inicio de cada mes, pero, en caso de que surja un problema debe realizarla... de manera emergente. La observación de la operación se basa en la revisión al

respeto del estándar establecido en los 5 documentos¹⁰⁶ (SNPW1V, comunicación personal, 16/01/21).

Para la tercera pregunta, no existen herramientas dentro del rol del supervisor que le permitan responderla, por lo que, se cede el turno al departamento de relaciones laborales para que dialogue con el operador. La plática que este departamento tiene con la persona es atestiguada por la representación sindical que está pendiente de que los derechos de su representado no sean vulnerados u omitidos.

Sin embargo, es de resaltar que lo primero que se hace es una revisión del historial de la persona involucrada en el incidente. Cuando la persona, según uno de los supervisores generales entrevistados, tiene un récord intachable, se pone en duda la actitud, que subjetivamente está asignando el supervisor. Pero, la tercera pregunta dirigida a trabajar con la subjetividad de las personas imposibilita la acción de los supervisores, que no están preparados para ello, ya que la mayoría son ingenieros.

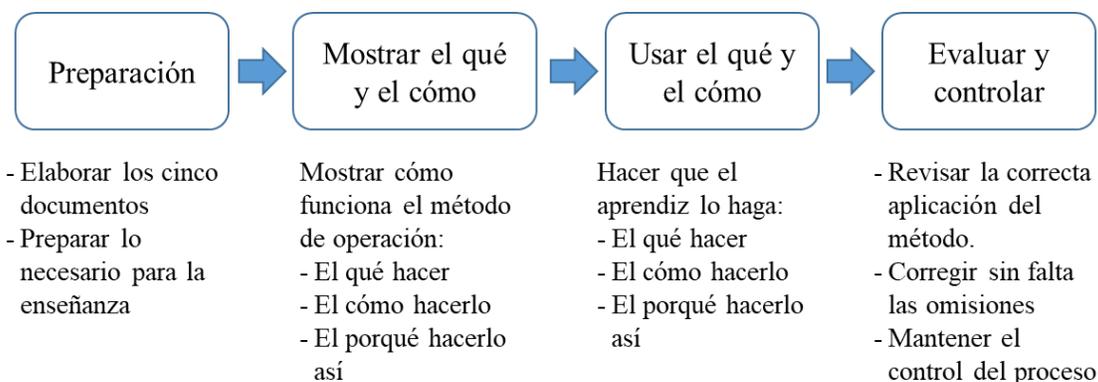
Si se parte del supuesto de que todas las personas trabajan por la necesidad de recibir una remuneración a cambio de las actividades que realizan, entonces, la tercera pregunta sobraría, debido a que no se contratan por gusto sino por necesidad. La pregunta que debería de surgir es ¿qué es lo que esta persona piensa cuando, por más que traten de cumplir, no lo pueden lograr? Realmente, al exigírseles una actividad adicional, el pensar cómo resolver el problema ¿no rompe con el trabajo que describe el rol del supervisor? ¿qué es lo que se hace en estos casos, para evitar que los incidentes se presenten?

¹⁰⁶ Documentos antes detallados en la sección 4.2 del presente escrito.

Dentro de la manera en que la industria automotriz trabaja este tipo de problemáticas se encuentra el análisis de las 4m¹⁰⁷. Después de identificar lo que no cumple con lo establecido, el siguiente paso es considerar contramedidas inmediatas mientras se generan las definitivas. Estas últimas, generalmente son contundentes para la eliminación de problemáticas de proceso (Ramírez-Luna, 2014). Sin embargo, aunque se tengan estas problemáticas, controladas por el departamento de producción, el plan de arranque del nuevo producto continúa su cumplimiento hasta la producción en serie, ya sin huecos en los transportadores de ensambles. Esto cierra el ciclo de aprendizaje del proceso de adopción de nuevos proyectos.

Así, desde el punto de vista de la gestión, al aplicar el método instituido de las tres etapas de la enseñanza, el aprendizaje organizacional en los niveles básicos de la estructura cumple un proceso de cuatro pasos (figura 16).

Figura 16. Proceso de aprendizaje en planta CIVAC



Fuente. Elaboración propia.

El primer paso, en la figura 16, es la preparación. Este paso se compone de: la elaboración de los métodos explícitos de trabajo (sección 4.2), los

¹⁰⁷ “[...] El análisis de las 4ms está basado en el ciclo *Shewart* (también conocido como ciclo *Deming*), para la eliminación de problemas mediante la aplicación de *Kaizen* (palabra japonesa que significa cambiar para mejorar). En esta técnica se analizan: el método (correspondiente a la primera m), los materiales (la segunda), la maquinaria, herramienta e instalación (la tercera) y finalmente la mano de obra (última m). La minuciosidad del análisis permite detectar todo aquello que no cumple con el estándar establecido y por consiguiente generar contramedidas, primero inmediatas y después definitivas” (SNPWIV, comunicación personal, 16/01/21).

requerimientos necesarios (materiales, herramientas, etc.) para poder cumplir con lo establecido en los métodos explícitos de acuerdo al documento tres del estándar explícito, y finalmente la programación de las personas para su enseñanza de acuerdo al documento cinco.

La generación de los métodos de trabajo (documento dos del estándar explícito), se elaboran a partir de las hojas de operación (HO) desarrolladas y que a su vez se extraen de los dibujos de diseño, hojas, que como se mencionó, son una traducción de dichos dibujos. Los métodos de trabajo también son una traducción de las HO, debido a que la ejecución de los requerimientos dentro de las HO se adapta a las condiciones físicas o infraestructurales de la unidad de análisis. En dichas adaptaciones se modifica el tiempo de ejecución debido a que no se consideran los llamados desperdicios operativos.

La adaptación a las capacidades operativas y las condiciones estructurales es lo que da origen al documento cuatro del estándar explícito. Este documento establece entre otras cosas, el tipo de técnica básica y las herramientas que los usuarios del método deben de utilizar y el tiempo que se necesita para dominar el método de montaje.

El tiempo requerido es lo que da paso al tiempo de capacitación necesario por cada operación unitaria (documento dos en su primera variante) o por operación conjugada (documento dos en su segunda variante). Este requerimiento se establece en el programa de capacitación (documento cinco).

En el segundo paso, los encargados de la enseñanza muestran la forma en la que el método debe de ser aplicado, es decir, el qué se debe hacer, el cómo se debe de hacer y el por qué se debe de ejecutar de dicha manera. La finalidad es alcanzar el nivel de calidad necesario en el resultado de la aplicación del método en el menor tiempo posible.

En el tercer paso, los aprendices aplican el método usándolo para conseguir la parte básica del estándar hasta alcanzar el nivel de calidad a partir de la habilidad en el uso (Lundvall, 2016b; Jensen, 2016). En este punto, los aprendices aplican el *qué* y respetan el *cómo* y entienden los *porqués* establecidos en el método explícito de trabajo.

En el cuarto paso, se registra la capacitación del personal enseñado en el documento de control uno del estándar explícito (sección 4.2) y se especifican los puntos de control que deben ser monitoreados por el departamento de ensambles para garantizar el nivel del resultado en el documento cuatro. Estos puntos de control se extraen del documento tres. Después, el departamento de calidad evalúa el resultado de los ensambles en forma de producto terminado, si existen observaciones en el nivel de calidad, estas se anexarán al documento cuatro y se programará una nueva capacitación, generalmente en un solo punto, en el documento cinco, hasta alcanzar el nivel requerido.

Se enfatizar que, el punto de vista mostrado, en la adopción de nuevos proyectos, solo presenta el enfoque de los empleados de confianza que participan o han participado en la implementación de los nuevos modelos, por lo que, la perspectiva de las personas que son capacitadas no se considera, y por lo tanto, es necesario tomar en cuenta su visión, que es la finalidad del siguiente apartado.

4.2.2. El aprendizaje desde el enfoque de los trabajadores operativos (usuarios)

El siguiente apartado mostrará la forma en que, lo nuevo es aceptado por el personal operativo y las competencias a las que recurren a partir de su conocimiento experto para adaptar la tecnología a sus formas de hacer inmersas en su conocimiento organizacional. Se muestran los resultados de la

investigación a partir de marco conceptual de la figura 13, pero alimentado por la información de las entrevistas en profundidad.

De acuerdo con los datos recabados, en Nissan se realizan innovaciones en pro de su competencia por el mercado y de esta manera mejora sus productos para hacerlos más competitivos. Estas mejoras provocan que sus procesos se modifiquen o actualicen para responder a sus demandas. Así, en la organización objeto de estudio se puede ver como sus productos se sustituyen por otros en forma de nuevos modelos como: “[...] Sentra, Tiida, Versa, Van y Taxi” (SEV1, comunicación personal, 5/12/20). La segunda parte, se encuentra en función de lo que la empresa necesita que los individuos sepan (Antonacopoulou, 2006) y el mismo sistema de nuevos proyectos cumple con esta directriz; los individuos aprenden a manejar los nuevos dispositivos, generalmente adoptados como transferencias de tecnologías y sin su aval como responsables del manejo operativo (Rogers, 1983), como mencionó un operador especialista:

[...] cuando llegó el nuevo manipulador de módulo CPM¹⁰⁸, a mí la verdad no me gustó... comparado con el anterior, está muy tosco, como robotizado, como que no se acopla a ti. En el anterior, si se acoplaba... hasta el cubre–ausentismo¹⁰⁹ lo agarraba como Rocky Balboa... y es que era muy práctico... tú tienes que aprender cómo funciona el equipo, por ejemplo, tienes que saber en qué momento... baja... Por ejemplo, el equipo agarra el tablero, tú vas y ves hasta dónde llega y donde se agarra,

¹⁰⁸ De acuerdo con un supervisor entrevistado, el CPM es el acrónimo en inglés de ‘*cockpit module*’ que es el módulo principal, en los vehículos, donde se encuentra el volante de dirección, los controles de encendido de motor, el velocímetro y otros instrumentos de control. Anteriormente, no se ensamblaba así: “[...] el tablero se ensamblaba por partes unitarias a lo largo de la línea... Ahora, llega ensamblado completamente y preparado para montarse” (SEV1, comunicación personal, 5/12/20).

¹⁰⁹ Para cubrir sus necesidades, el personal de la línea de ensamble debe acudir a los sanitarios y es cuando: “[...] el cubre-ausentismo (operador no titular) se encarga de cubrir a las personas en su área laboral a fin de que estas puedan realizar sus necesidades fisiológicas... también actúa cuando los operadores están de vacaciones o cuando por causas imprevistas no asisten a trabajar” (SEV1, comunicación personal, 5/12/20).

porque tiene los ganchos –unos como tornillos– tu vienes y lo metes; y ya tú tienes que ver el momento en que está justo y ya tú le puchas el botón para que lo agarre (el manipulador). Tienes que irte fijando en todo lo que hace el equipo. Una vez que ya controlas el movimiento, en el momento en el que entra ya tú lo haces en automático, debido a que ya sabes dónde está... Primero tienes que ir viendo para ir midiendo los movimientos del nuevo equipo (OEE1, comunicación personal, 24/10/20).

Este comentario, confirma lo expuesto en el modelo para el estudio del proceso de aprendizaje organizacional en las transferencias de tecnologías¹¹⁰, es decir, en este nivel de la organización, los trabajadores están obligados a utilizar las nuevas tecnologías, pero no se ven forzados a cumplir con la explotación total de estas transferencias como el mismo entrevistado especialista lo mencionó:

[...] ¿qué decía el Sr. M., al que le decíamos el cuervo que era cubre–ausentismo? Decía: yo soy generador de empleo ¿sabes por qué? porque mandaba las suspensiones¹¹¹ equivocadas, quizás no con la intención de hacerlo, pero... se veía que andaba en chinga... como andaba corriendo en las operaciones decía: auxilio, auxilio, jajaja (OEE1, comunicación personal, 24/10/20).

Esta circunstancia, graciosa para el entrevistado, muestra que dentro de las líneas productivas existen dos tipos de operadores de los equipos físicos: los primeros que están en estrecha interacción con ellos y los segundos que no la tienen de forma repetitiva, de tal manera que no alcanzan la habilidad necesaria.

¹¹⁰ Modelo propuesto anteriormente para el análisis del aprendizaje organizacional durante las transferencias de tecnologías en esta investigación (sección 1.2.2).

¹¹¹ “[...] las suspensiones se subensamblan en un equipo especial que ha cambiado muy poco desde su constitución. El operador, no solo debe de ensamblar el módulo de suspensión para las llantas delanteras y traseras, también debe respetar el lado del ensamble –los lados no son iguales– y además debe de apegarse a la especificación de las partes, las suspensiones aunque muy parecidas cambian de un vehículo a otro” (SEV1, comunicación personal, 5/12/20).

Sin embargo, este segundo tipo tiene que asumirse como operador temporal de estas.

La circunstancia referente a la habilidad de las personas en el manejo de los equipos podría atribuirse a una característica específica de las personas. Por ejemplo, el informante, que se asume como parte de los que sí dominan los montajes que realiza, está consciente de que su habilidad es temporal debido a la edad, como lo expresó: “[...] es como yo les digo a mis compañeros: yo sé que ya con el tiempo, ya no tengo la habilidad de muchos de ustedes, que es una habilidad nata, yo no he sido así, lo reconozco” (OEE1, comunicación personal, 24/10/20). Es decir, la habilidad técnica, según el entrevistado, disminuye de forma proporcional con la edad. Pero, de acuerdo con el contrato colectivo de trabajo, las personas de mayor antigüedad en la organización son las que asumen los puestos de mayor rango (STPS, 2020); en este caso, el cubre–ausentismo, del comentario anterior, pertenece a este grupo.

Por otro lado, se encuentra la posición de que los individuos aprenden, lo que las organizaciones necesitan que ellos sepan (Antonacopoulou, 2006), esto queda resaltado en el siguiente comentario, cuando se le preguntó al mismo entrevistado si tenía oportunidades de aprender cosas diferentes a lo que realiza en forma cotidiana mencionó:

[...] Hubo una ocasión en la que te estaban dando la facilidad, de que quien quisiera aprender tuviera la oportunidad de aprender: a pintar, a resanar... que sí me hubiera gustado aprender, lógicamente, debido a que es una buena... cómo sería... una inversión, porque saber pintar y saber hojalatear es una de las cosas... o son de las cosas que allá afuera si son redituables. No lo hice porque no tenía tiempo. En ese momento era cuando más trabajo había porque estaban los proyectos saliendo, pero sí, de que hay gente que lo hizo, si la hubo, porque tuvieron las ganas para

hacerlo... es decir, se deben tener ganas para aprender e iniciativa también (OEE1, comunicación personal, 24/10/20).

Cuando se le preguntó a uno de los supervisores sobre la situación descrita por el entrevistado, para tomar la determinación de que las personas aprendieran cosas no relacionadas con sus labores habituales comentó:

[...] en ese momento los problemas de daños a la pintura en las unidades que se producían eran una condición que sobrepasaba la capacidad de reparación después del proceso... y como las personas especialistas para realizar las reparaciones ya no se querían quedar tiempo extra todos los días de lunes a domingo, se buscó esa alternativa, aunque no creo que los que se apuntaron para aprender hayan trabajado en las reparaciones (SEV1, comunicación personal, 5/12/20).

Así, se puede observar como en la organización objeto de estudio, la disposición del aprendizaje hacia los actores está dada por las condiciones productivas de la organización en la aplicación de nuevos modelos de productos; está también dada por lo que la organización necesita que sus colaboradores aprendan para poder implementar lo nuevo y también por lo que los trabajadores quieren aprender en pos de retribuciones futuras. En este sentido, según Antonacopoulou (2006), las personas adquieren competencias que la misma industria exige a quienes participan en ella. Con las aclaraciones de SEV1, todo el conocimiento en forma de aprendizaje que los trabajadores deben incorporar en sus actividades cotidianas está definido por la empresa, que busca incrementar sus competencias operativas.

En otro orden de ideas, la forma en la que se adquiere el conocimiento tecnológico transferido es a partir del conocimiento explícito de los manuales operativos de acuerdo con Kim (1993) y Machado (2014). Seguido de la interacción experiencial con lo nuevo (Chen, 2011; Jensen, 2016; Lundvall,

2016b), basada en el proceso hacer–usar–interactuar con la tecnología. El siguiente comentario que hizo un operador, ilustra la manera en que se aplica este proceso, al respecto del uso de una nueva tecnología:

[...] para empezar, te van a explicar cómo es su funcionamiento... y es la forma teórica¹¹² de que: este botón es para esto, este botón es para esto otro, así con cada parte del manipulador –porque así le llamamos–. Entonces, ya que tú estás preparado teóricamente, después ya te llevan a la práctica. Pero siempre va a estar otra persona que te va a explicar cómo entra –cómo utilizarlo para meterlo a la unidad–, y como sacarlo y cómo tomar el tablero (con el manipulador), porque también tiene que saber cómo tomar el tablero, porque si no, lo puedes dañar. Entonces, al principio, una persona que ya lo conoce¹¹³, porque se supone que fue con el proveedor y... [este] ya le explicó el cómo es todo ese proceso, entonces ya te toca a ti. Primero fue toda la explicación teórica y ahora va la parte técnica o práctica. Porque también cuando se traba te debe de decir: mira, lo puedes destrabar de esta manera, con estos botones y ya tú vas aprendiendo. La habilidad cuesta trabajo, pero al inicio todo es teórico, práctico y técnico. Pero, todo te lo tiene que explicar alguien. Para esto, pues es un proceso de capacitación, ese es el proceso de capacitación. Pero... siempre tiene que haber alguien que te explique cómo va a ser el proceso, porque si no, todo se complica (OEE1, comunicación personal, 24/10/20).

¹¹² Manual operativo descrito por el documento número dos mostrado con anterioridad como parte del estándar explícito en las líneas productivas (sección 4.2).

¹¹³ Al preguntar a SEV1, acerca de esta persona, mencionó: “[...] es parte de las 3 etapas de la enseñanza... una vez que el supervisor o la persona responsable de la capacitación ha mostrado la utilización del método correcto de operación dice: mira aquí está el Sr. A., y cualquier duda que tengas, el domina el proceso, él te va a resolver, porque yo no siempre voy a estar aquí. Entonces las personas, por ejemplo, van a estar una hora practicando con ayuda del Sr. A” (SEV1, comunicación personal, 5/12/20).

En la forma de aprender se encuentra inmiscuido una gran parte de la controversia organizacional con respecto a la compatibilidad del estándar contra la habilidad operativa, es decir, lo que se establece en los manuales operativos (Machado, 2014) no siempre se puede aplicar en la práctica, como lo menciona el siguiente entrevistado:

[...] nosotros, lo práctico lo tratamos de mentalizar, es decir, nosotros somos una máquina humana, en la que todo es mecánico, por qué, porque tu tratas de quedarte con lo que aprendiste y para eso eran las unidades de práctica y es donde uno se guía para recordar lo que ya habías visto (OEA2, comunicación personal, 19/12/20).

No obstante, se necesita considerar el tiempo que de acuerdo con (Pozas, 2006) está en relación directa con el aprovechamiento tecnológico, a este respecto el entrevistado agregó:

[...] cuando llega la capacitación al último operador, ya pasaron dos meses desde que tú fuiste capacitado, y difícilmente, excepto por lo que realizas hasta el momento y que es igual en el nuevo modelo, te acordarás de lo que te enseñaron hace dos meses, pues si nada más lo viste una hora, pues ya ni te acuerdas (OEA2, comunicación personal, 19/12/20).

Aquí se puede constatar como el aprendizaje comienza en la parte superior de la curva a la manera de Peterson y Frisbie (1995). Pero, el comentario del entrevistado saca a la luz una problemática durante el proceso de aprendizaje, cuando el intervalo de tiempo entre la capacitación del primer operador y la del último, lo aprendido por los primeros se ha ido deteriorando de tal manera que cuando lo tienen que aplicar, el conocimiento ya ha sido olvidado al menos en forma parcial.

Para profundizar en el aspecto relacionado con el olvido de lo aprendido por el personal, y ver la reacción de los involucrados que se encontraron en esta

situación de desfase, un entrevistado operador especialista perteneciente a un PIC mencionó:

[...] había gente que, de mala onda, te decía: yo no me acuerdo, ahí está, ahí te dejo las cosas, sí... y tu tenías que navegar con todas estas personas... Pero, sí había gente que te decía: no me acuerdo, o mira: esto no sé ni dónde va. Entonces llegamos y lo hacemos, pero esa persona veía donde iba o cómo se hacía y empezaba a recordar (OEE1, comunicación personal, 24/10/20).

Al preguntar las proporciones aproximadas de los que asumían una u otra postura con respecto a lo que tenían que realizar, mencionó: “[...] quizá unas cinco, y de cien [personas] quizás unas veinte te decían: no me acuerdo, muéstrame como se hace” (OEE1, comunicación personal, 24/10/20). Esto deja de manifiesto que, aunque la forma en la que se lleva a cabo la enseñanza es un estándar, la puesta en marcha de lo nuevo se ve afectado por lo que los largos intervalos de tiempo, que transcurren desde la capacitación hasta el arranque operativo de los nuevos proyectos, provocan en lo aprendido por las personas y su afectación para el alcance de los niveles de habilidad requeridos.

La adquisición de la habilidad técnica para la adopción tecnológica se adquiere a través del trabajo repetitivo (Nelson & Winter, 2002) y la interacción con lo nuevo, a través del proceso: aprender haciendo–usando–interactuando (Jensen, 2016; Lundvall, 2016b). Badiru (2016) afirma que es prioritario invertir en el desarrollo de las habilidades del personal operativo que es un aspecto importante en las industrias. Desde el punto de vista de quienes aplican el conocimiento sobre los nuevos dispositivos, métodos y técnicas: “[...] la habilidad de muchos... es una habilidad innata” (OEE1, comunicación personal, 24/10/20). Esta perspectiva de que la habilidad es una condición *a priori* en las personas, está sustentada en lo que comentó el operador:

[...] y dicen los que saben: que, al niño, cuando es pequeño, debes de dejarlo gatear, que según con eso desarrollan sus habilidades y sus reflejos –dicen los psicólogos–, eso es lo que sé: que se debe dejar gatear y jugar y explorar... debes de dejarlo explorar si está chiquito, aunque se revuelque todo lo que quiera, pero lo debes dejar desarrollarse de esa manera. A mí mi madre no me dejó. Me vestía de blanco, me dice mi madre: yo te vestía de blanco, eras mi primer hijo, te tenía yo como rey y nunca te dejé gatear. Le digo: ahora entiendo mi falta de habilidades (OEE1, comunicación personal, 24/10/20).

Según Egbelu (2016), “la transferencia de tecnologías es el proceso mediante el cual se transfieren conocimientos, habilidades y técnicas, lo que lleva al descubrimiento de nuevos conocimientos, habilidades, métodos y técnicas” (p. 195–196). Para quienes desarrollan las actividades de interacción tecnológica y nuevos métodos de trabajo, la consideración de habilidades innatas es lo que los pone en un lugar especial dentro del trabajo productivo como lo comentó el siguiente operador:

[...] mis respetos para el cabrón, era muy rápido y muy hábil, y luego– luego agarró la operación, en quince días ya estaba en el nivel el cabrón, no le di ni el mes, en quince días la había dominado. Y le pregunté ¿ya te puedes quedar?¹¹⁴ Y me dijo: sí. Y le comenté: voy al baño y vuelvo. Y sin problemas... lo dejé solo; ya nada más lo estaba observando de lejos, porque el resultado... seguía siendo mío, era mi responsabilidad (OEA2, comunicación personal, 19/12/20).

Otra condición respecto al alcance de la habilidad, que representa una característica difícil de superar es la diferencia que existe entre lo que se calcula

¹¹⁴ Al preguntar al aprendiz ¿si ya se podía quedar?, el entrevistado se refiere a: si la persona en entrenamiento ya podía realizar la actividad sin que el entrenador lo estuviera apoyando y revisando su resultado operativo.

como estándar y su diferencia con el trabajo normal de la línea productiva (distribución de cargas de trabajo). En este respecto, el personal operativo, encargado de la aplicación de lo nuevo está consciente de que:

“[...] el supervisor sabe que sí se puede, pero en caso de que no des el tiempo, él tiene que buscar el por qué razón no puedes tú. Que es lo que muchas veces no se da, él quiere que lo hagas a chaleco tú” (OEA2, comunicación personal, 25/10/20).

Es decir, existen condiciones para que las actividades se realicen, pero cuando no se puedan cumplir se tienen que buscar las causas del problema. Sin embargo, los operadores entienden que requieren de un tiempo determinado para alcanzar el nivel de habilidad que les permita cumplir el tiempo estándar de operación y con la calidad que se requiere en sus actividades. A la capacidad de cumplir con el estándar, las personas la identifican con su ritmo personal de trabajo, es decir, cuando se alejan de la actividad operativa pierden la habilidad para cumplir con los montajes, como lo mencionó el mismo operador:

[...] el problema conmigo era exactamente ese: a mí me dejaban en mi operación solo medio día, a veces esto ocurría por semanas completas, en toda la semana no me dejaban en mi operación, entonces, tu pierdes ese ritmo (OEA2, comunicación personal, 25/10/20).

De esta manera, aunque en la parte de la capacitación a las personas se les enseñe el nuevo conocimiento explícito, es en las áreas productivas donde se alcanza la habilidad técnica. Las personas que lidiarán con el cambio tecnológico, en nuevos equipos y métodos de trabajo, requieren el tiempo suficiente para descubrir todo el conocimiento tácito en la nueva condición operativa hasta alcanzar su ‘ritmo’ de trabajo.

Pero, como se aprecia en los fragmentos de entrevista, el conocimiento explícito en métodos de trabajo (Kim, 1993; Machado, 2014) es solo una pequeña parte

de lo que se requiere para el dominio de la tecnología, encontrar la técnica y alcanzar el ritmo, esto es, adquirir la habilidad técnica (Nelson & Winter, 2002). Para obtener esta habilidad, las personas aplican todo el conocimiento experiencial a su alcance denominado conocimiento tácito (Nonaka & Takeuchi, 1999; Thomas & Prétat, 2009; Matošková, 2016; Angulo, 2017).

Una vez entendida la naturaleza del funcionamiento de lo nuevo, es momento de que el nuevo conocimiento tecnológico, modificado por el conocimiento experto, se incorpore al conocimiento organizacional y este sea transformado en un nuevo conocimiento organizacional modificado.

La actitud, hacia el aprendizaje y dominio de las nuevas tecnologías en la industria, ha sido ilustrada por Pertuz y Pérez (2020), para quienes esta es una cualidad que las organizaciones deben cultivar, dentro de su cultura organizacional, para que las personas se abran al aprendizaje. Estas actitudes, según García et al. (2018), las provocan condiciones que dan, al conocimiento, un sentido práctico y útil. Debido a que son los operarios quienes lidiarán con las nuevas tecnologías, es imprescindible entender cómo es la postura de los aprendices para adoptar los nuevos conocimientos tanto explícitos (Machado, 2014) como implícitos (Marsick & Watkins, 2003) que no cubren la totalidad del conocimiento tecnológico (Villavicencio & Arvanitis, 1994). Desde este punto de vista es conveniente contestar la pregunta del por qué aprender a dominar la nueva tecnología. El comentario pertinente de uno de los operadores fue:

[...] sabiendo que es una forma que va a mejorar las cosas... te emocionas... siempre que tienes algo es como un juguete nuevo. Te gusta y no pues, hay que echarle ganas hasta dominarlo (OEE1, comunicación personal, 24/10/20).

Esta primera impresión es rápidamente sustituida por el uso normalizado del aprendizaje de la nueva tecnología, cuando este se incrusta en el conocimiento organizacional, como lo comentó un supervisor: “[...] sin embargo, una vez que pasa... se relaja de nuevo y todo vuelve a la condición anterior. Yo asumo que eso es lo que ocurre, que se regresa a la condición anterior” (SEV1, comunicación personal, 5/12/20).

Este sentir de volver a la condición anterior es lo que confirma la incorporación del conocimiento tecnológico en el conocimiento organizacional que ha sido modificado¹¹⁵ y ha escalado, es decir, ahora la organización tiene una nueva tecnología que, a la vista de los integrantes de la organización, al menos en las estructuras de base, en apariencia no ha modificado las formas de hacer y de actuar de todos los colaboradores (Nonaka & Takeuchi, 1999). Lo que significa que, el conocimiento explícito ha sido modificado por el conocimiento experto y este a su vez ha sido internalizado, volviéndolo tácito nuevamente, convirtiéndolo en un nuevo conocimiento organizacional normalizado.

Además, las personas sienten satisfacción al ser seleccionadas para participar en las transferencias tecnológicas, como lo mencionó un operario especialista y participante de los grupos PIC:

[...] he estado en cinco proyectos... eso a mí me gustó mucho... Me motiva y a pesar de que, si tiene sus ventajas y desventajas, el estar en un proyecto creo que tiene más ventajas que desventajas... convives con más gente, aprendes muchas cosas y también te genera ingresos y satisfacciones... Satisfacción de que lo que hiciste y lo que estás haciendo, lo hiciste y salió bien... Porque cuando sale un proyecto nuevo,

¹¹⁵ Condición propuesta en el modelo para el análisis del aprendizaje organizacional (sección 1.2.2).

creo que es lo más importante: que quede bien y que pegue... que se venda (OEE1, comunicación personal, 7/11/20).

Pero la visión de los especialistas solo muestra la postura de las personas directamente relacionadas con aplicar los nuevos proyectos. Entonces, qué pasa con los que solo reciben una parte mínima de la información, aquellas personas excluidas de los PIC y que solo aceptarán el nuevo conocimiento tecnológico sin ningún motivante; en este respecto, un operador comentó: “[...] algunos lo hacen por necesidades y dicen: no pues ya no tengo otra cosa que hacer... a otros, no les queda otra más que chingarle aquí” (OEA2, comunicación personal, 19/12/20).

Entonces, se identifica que en el proceso de aprendizaje ocurre algo que no queda claro. Es cierto que en el proceso de enseñanza es posible encontrar personas con posturas radicales que se nieguen a realizar la actividad en las pruebas piloto de un nuevo producto; sin embargo, la generalidad presenta una actitud diferente. Si se toma en cuenta la percepción de los entrevistados, con respecto a estos comportamientos, se detecta que solo el 5% de los trabajadores muestra resistencia, mientras 95% es abierto al aprendizaje y lo encuentra útil en concordancia con García et al. (2018), pero dentro de este 95% existe personal que literalmente ha olvidado la forma en como operar lo nuevo y, según los entrevistados, corresponde a 20%¹¹⁶. Al profundizar en este respecto, un especialista dijo:

[...] el conocimiento estaba más fresco... Normalmente los que tenían más problemas eran los primeros, que eran la primera etapa y la primera parte de la segunda etapa,¹¹⁷... porque la mayor parte de los ensambles

¹¹⁶ Porcentajes subjetivos proporcionados en la comunicación personal del entrevistado OEE1.

¹¹⁷ “[...] Las líneas de producción se dividen en etapas o fases productivas en las áreas de ensamble. La primera etapa se encarga del ensamble de los sistemas que quedan ocultos como lo eléctrico. Conforme el proceso

se concentra casi entre la primera y la segunda... entonces era donde la gente... se le olvidaba un poquito más. Ya el último proceso es diferente, pero igual te preguntaban. Pero sí hay quien te apoya, y quien de plano te avienta las cosas y dice: hazlo tú (OEE1, comunicación personal, 24/10/20).

De esta manera, se puede afirmar que la habilidad técnica, está definida por un conjunto de competencias que las personas identifican con el dominio de las nuevas tecnologías: el descubrimiento de la mejor técnica para utilizar la tecnología y alcanzar su ritmo de trabajo en los tiempos establecidos; a través de la repetitividad e interacción con lo nuevo (Jensen, 2016; Lundvall, 2016b). La aplicación de la mejor técnica para realizar una actividad se identifica con el descubrimiento del conocimiento tácito, que permite a los operarios de las nuevas tecnologías adquirir los niveles de habilidad requeridos. El control de estos aprendizajes es una circunstancia básica en el seguimiento de la curva de aprendizaje y para entender el progreso de las actividades de preparación para el inicio de un nuevo proyecto. En relación con el control del respecto en las áreas de pilotaje¹¹⁸ uno de los operadores especialistas mencionó:

[...] se lleva una gráfica o varias: una era del nivel de habilidad, otra era del tiempo, o sea, quiénes cumplían con el tiempo... porque normalmente el nivel de habilidad va contra el tiempo y así se medía el nivel de las personas (OEE1, comunicación personal, 7/11/20).

Este tipo de control gráfico de la enseñanza es adicional al control que se hace en los documentos uno y cinco en los que se anotan los conocimientos con los que cuentan los operadores asentados en el estándar explícito, pero,

avanza, la fabricación se va conformando de manera acumulativa de acuerdo a secuencias específicas de ensamble” (SEV1, comunicación personal, 5/12/20).

¹¹⁸ Áreas de enseñanza-aprendizaje de nuevos proyectos.

adicionalmente, facilita la identificación de quienes tienen problemas con el aprendizaje de lo nuevo y entender sus dificultades, como otro actor especialista de PIC lo apuntó:

[...] Y las personas a las que les costaba más trabajo eran las que regresaban a un nueva entrenamiento. Porque había gente que iba dos o tres veces. A mí me tocó con uno que hacía la quinta puerta. Me acuerdo que, ese cabrón fue como tres o cuatro veces porque no daba el tiempo (OEE2, comunicación personal, 27/02/21).

El control y seguimiento del nivel de habilidad de los operadores, que son capacitados en las áreas especialmente dispuestas para la actividad de enseñanza explícita, permite a los responsables tomar decisiones en cuanto a la previsión de problemáticas antes de que estas se presenten, reduciéndolas al mínimo (Brogan, 2016).

Por otra parte, se puede entender la percepción que el personal operativo tiene del nivel tecnológico de su empresa con respecto a su contraparte en el estado de Aguascalientes. Desde su subjetividad uno de los entrevistados mencionó:

[...] Pues yo creo que, en una escala de cero a diez, nosotros estamos en el dos o tres. El nivel es muy bajo. Nosotros estamos, más que nada, en un nivel artesanal, somos una mano de obra artesanal. Es un trabajo artesanal en un setenta por ciento (OEE1, comunicación personal, 24/10/20).

Al profundizar en este punto con otro entrevistado dijo: “[...] en tecnología el nivel de planta Aguascalientes es más alto... Bueno sí, en tecnología sí. En tecnología nos lleva de calle” (OEA2, comunicación personal, 19/12/20). Sin embargo, los entrevistados entienden que, cada una de las mejoras tecnológicas tiene una finalidad como lo muestra el siguiente comentario de un operario:

[...] cuando estaba el transfer... era un marranero también... todo eso cambió y fue cambiando y llegó alguien y dijo: sabes qué, esto no funciona así, y comenzó a cambiar las cosas... cuando estas personas estaban como subdirectores nada más estaban esperando el momento, de cuando subieran [como directores] ellos decían: yo ya vi esto y voy a hacer esto acá... fueron cambiando muchas cosas... antes todo parecía estancado, el transfer seguía siendo transfer pero ya no era como antes... sin higiene en el área... De hecho, ahorita ves el área de lo que era transfer, no se parece en nada y eso que todo está expuesto (OEA2, comunicación personal, 19/12/20).

Atendamos a este último comentario en la parte de:

[...] antes todo parecía estancado, el transfer seguía siendo transfer, pero ya no era como antes... sin higiene en el área... De hecho, ahorita ves el área de lo que era transfer y no se parece en nada y eso que todo está expuesto (OEA2, comunicación personal, 19/12/20).

Con el apoyo de la doble hermenéutica propuesta por Bertaux (1999), ¿qué está diciendo el entrevistado cuando menciona que: “[...] antes todo parecía estancado” (OEA2, comunicación personal, 19/12/20)? Su interpretación habla de un cierto nivel de conocimiento organizacional que era suficiente para cumplir la funcionalidad y alcanzar los resultados productivos. Cuando menciona: “[...] el transfer seguía siendo transfer pero ya no era como antes, sin higiene” (OEA2, comunicación personal, 19/12/20), esto se puede interpretar como que la tecnología sufrió un cambio que mejoró la operatividad y la apariencia, condición que inmediatamente fue incorporada en el conocimiento organizacional y aceptado como un nuevo nivel (Nonaka, 2007) al mencionar: “[...] De hecho ahorita ves el área de lo que era transfer, no se parece en nada y eso que todo está expuesto” (OEA2, comunicación personal,

19/12/20); es decir, aunque en un principio el transfer sigue siendo transfer este nuevo transfer (que solo cambió en su apariencia) no es el mismo transfer pues incrementó su nivel tecnológico y al mismo tiempo, este modificó el conocimiento organizacional al ser normalizado (Nonaka & Takeuchi, 1999). Entonces, el nivel tecnológico se adecúa a los requerimientos productivos de la fábrica, aunque también se puede entender que, los mismos cambios tecnológicos son necesarios para la transferencia de nuevos productos como lo mencionó el siguiente actor:

[...] El transfer era una línea recta donde iban montadas las unidades, después iba hacia arriba y la transportaba a la siguiente estación, bajaba y corría por abajo. Ahora, el proceso ya no existe. Era un proceso de transferencia. Ahora la transferencia se da por medio de imanes, creo... Ahora ya es a ras de piso, y no subterránea, es por encima, como forma magnética. Ya los mecanismos no son ocultos... Ahora la transferencia es como magnética, trabaja el proceso y continúa (OEA2, comunicación personal, 19/12/20).

Otro ejemplo de la adecuación por necesidades productivas se puede observar en los cambios que se dieron en las normas de empaque para el abasto de materiales que se realiza hacia las áreas de ensamble como lo comentó un entrevistado especialista:

[...] en cuanto a la forma de desempaque, ha cambiado mucho el proceso... los materiales vienen en empaque original que son fáciles de sacar sin necesidad de estar rompiendo o abriendo cajas... hay pocas cajas en realidad (OEE2, comunicación personal, 27/02/21).

Un comentario más dado por otro entrevistado especialista: “[...] ahora quieren imponer un proceso de transportador de puertas, para que la puerta llegue en el

transportador y tu material vaya en el transportador” (OEE1, comunicación personal, 7/11/20).

Un ejemplo referente a un cambio sustancial en los procesos de ensamble se dio por la incorporación de un nuevo método de abasto a las líneas productivas, al respecto uno de los entrevistados especialistas mencionó: “[...] para cada puerta llega un material allí, modulado¹¹⁹ y lo que vas a utilizar lo tomas, es un *block and kit*” (OEE3, comunicación personal, 20/03/21).

Sin embargo, desde la perspectiva de los usuarios finales, no todas las tecnologías aplicadas mejoran los procesos operativos, como en el caso del proceso de montaje de los tableros pre ensamblados que facilitaría la operatividad como uno de los entrevistados mencionó:

[...] yo nunca supe quien lo diseñó... me quedé con esa duda... porque cuando llegó el nuevo manipulador de CPM¹²⁰, a mí la verdad no me gustó, comparándolo con el anterior... eso significa que las personas que diseñaron el anterior manipulador ya no están (OEE1, comunicación personal, 7/11/20).

Desde este punto de vista, la postura de Drucker (2013) cobra relevancia debido a que los que diseñaron los procesos anteriores tomaron en cuenta no solo lo que se requería como proceso productivo, sino también lo que las personas necesitaban para poder cumplir con él. Al momento en que los diseñadores del proceso cambian, los anteriores se llevan consigo el conocimiento y es sustituido por nuevos diseñadores de procesos que no toman en cuenta los requerimientos estándar antes considerados.

¹¹⁹ Un módulo o modulación de materiales, se le conoce en Nissan-CIVAC, a una forma de abasto que sustituye los abastos en empaque original de los materiales que se ensamblan a los vehículos, por pequeñas cajas que contienen todo el material que un operador montará a un vehículo con una especificación particular.

¹²⁰ *Cockpit module* (CPM) se denomina al tablero de instrumentos de los vehículos.

Por otra parte, en la aplicación de nuevos modelos o proyectos, generalmente se retira lo que ya no será utilizado y es sustituido por la nueva tecnología. Estos cambios de lo anterior a lo nuevo generan problemas que son visualizados por las personas, como lo demuestra el comentario del siguiente operador:

[...] cuando desaparece el B13¹²¹... y modifican la parte donde estaba el transfer... ahí colocaron una nueva instalación... Y surgieron muchos problemas con un robot que no coordinaba... Los brazos chocaban entre sí... chocaban porque eran brazos muy grandes que punteaban los alojamientos de las llantas. Entonces por lógica... la parte del brazo muy larga... llegaba el momento en que no salía uno y el otro estaba entrando, entonces chocaban... tenían que desmontar el brazo para destrabarlo porque no podía regresar. El choque era tan fuerte que se quedaban pegados (OEA2, comunicación personal, 19/12/20).

Estas problemáticas, como se puede observar, son atacadas una vez que la nueva tecnología ha sido instalada (Kremic, 2003). Sin embargo, no solo se modifican los procesos físicos, sino que también cambian los métodos para adoptar los nuevos proyectos productivos y los nuevos estándares de trabajo, como lo mencionó un supervisor general entrevistado:

[...] pasó como cuando hice el cálculo de distribución de operaciones¹²² de planta uno. El Sr. M., me habló y me dijo que fuera a evaluar el proceso, que era un desmadre, que tenía más de mil unidades en la loma¹²³. Y yo bajé, y le dije: dame tu distribución de operaciones y dime cuál es tu tiempo tacto y vamos a hacer la división de tiempo estándar

¹²¹ B13 era el vehículo Tsuru producido de forma exclusiva en Nissan-CIVAC.

¹²² El entrevistado se refiere al cálculo de distribución de cargas de trabajo en las líneas productivas del área de ensambles

¹²³ “[...] La zona de almacenaje y distribución de vehículos terminados en Nissan-CIVAC, las personas lo identifican como loma, porque es literalmente una loma, si la observas desde planta uno o planta dos” (SEV1, comunicación personal, 5/12/20).

entre tiempo tacto, eso me debe de dar la cantidad de gente que debes tener en la línea. Hicimos la operación y resultó que le faltaba gente. Y ya el Sr. M., llevó los datos para que los viera el director de planta, y les dijo que yo había hecho el cálculo, jajaja. Con eso tuve para echármelos encima de ahí para adelante. A todo el personal de ingeniería industrial (SGV1V, comunicación personal, 6/09/21).

Desde los datos vertidos por los informantes podemos identificar que las tecnologías, en cada proyecto son de dos tipos: tangibles e intangibles (Badiru, 2016; Bozeman, 2000; Neumann, 1999). Las primeras se refieren a la modificación de la infraestructura de la organización mediante máquinas y equipos nuevos o modificados; y las segundas a normas de empaque que faciliten la operación productiva y modificaciones a los métodos de producción para la adopción de nuevos proyectos.

Como se ha podido destacar en los párrafos anteriores, en cada aplicación de transferencia de tecnologías, la infraestructura se modifica, pues es muy difícil que se mantenga la condición anterior (Kremic, 2003). Así podemos ver cómo los procesos se cambian para incrementar la eficiencia, como mencionó un supervisor entrevistado:

[...] las normas de empaque se modificaron para reducir merma en forma de basura, la forma de abasto se modifica para que todo el material de puertas llegue modulado en una forma especial que permite incrementar la eficiencia de tiempos de operación reduciendo la toma de materiales (SEV1, comunicación personal, 5/12/20).

Así, la infraestructura se modifica como con la implantación del nuevo transportador de puertas que permitirá un desglose de las operaciones y reducirá los daños del producto. El manipulador de CPM. El transportador para el abasto del CPM. Y finalmente la modificación infraestructural que se requiere para

poder anexar robots que garanticen la soldadura por punteo en las líneas de ensamble.

Además, existen afectaciones técnicas que se presentan en la generalidad de las adopciones tecnológicas tal y como lo describen Badiru (2016), Sales y Dornelas (2014) y Vries (1999). Esto lleva a entender que, en cada transferencia y adopción tecnológica, el control de proyectos se convierta en una parte esencial en el éxito de la implantación de las nuevas tecnologías (Brogan, 2016). Para lograr la incorporación se deben de considerar posibles escenarios que ayuden a anticipar las problemáticas asumidas (Kremic, 2003), sin embargo, cuando esas previsiones no se consideran ocurren situaciones como lo mencionado por uno de los entrevistados:

[...] se comenzó a aplicar con el Versa y la Van... Cuando desaparece el B13... modifican la parte... para esa nueva entrada, donde estaba la camioneta, el Versa, el N17 y el Taxi... ahí quedaba esa nueva instalación. Y surgieron muchos problemas, ya ves que se pararon dos semanas¹²⁴... fue en esa etapa (OEA2, comunicación personal, 19/12/20).

Pero no solo en lo referente a cambios infraestructurales ocurren problemas originados de las no consideraciones por desconocimiento de los nuevos procesos, existen también las problemáticas técnicas como lo comentó otro entrevistado especialista:

[...] en una ocasión estaba saliendo el *Bracket Compartment Seat*, que lleva el Taxi en medio, mal. Tenía un problema. Tenía un antigiro que estaba ocasionando ruido. Al momento de girar, se quedaba arriba de la lámina. Cuando al carro lo metían a prueba de olas¹²⁵, rechinaba, porque

¹²⁴ “[...] se detuvo la producción por dos semanas” (comunicación personal, SEGMIV, 7/05/21).

¹²⁵ La prueba de olas es una revisión y chequeo final que se aplica a los vehículos en una pista con ondulaciones de concreto para garantizar que los productos que salen de la fábrica no tienen ruidos.

los ganchos pegaban arriba y por esta razón se tenían que cambiar. Entonces les dice este cuate, el ingeniero J.: vamos a hablar con la gente (operadores) para ver cuánto tiempo se tardan en hacer los cambios, porque hay que quitarle el antigiro y ponerle uno nuevo. Y ellos dijeron: pero por qué si ellos no saben, los ingenieros somos nosotros. Entonces dijo el ingeniero J.: pero ellos son los que lo hacen, ellos saben cuánto tiempo se van a tardar en quitar y poner uno nuevo (OCA1, comunicación personal, 21/11/20).

Este tipo de situaciones son las que la metodología de control de proyectos debería anticipar (Brogan, 2016), pero queda de manifiesto que aunque se tenga acceso a la mayor cantidad de información, los proyectos están expuestos a condiciones no consideradas debido a la información limitada (Penrose, 2009). Así entonces, en el presente capítulo se mostraron los dos puntos de vista del aprendizaje tecnológico en la transferencia de tecnología, propuestos para el análisis. La tabla 3 muestra de forma comparativa las características principales de las posturas: gestión y operativa.

Tabla 3. Comparativa entre las visiones de gestión vs operación

Aprendizaje desde la visión gestora	Aprendizaje desde la visión operativa
<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer estándares explícitos 2. Preparar el entrenamiento 3. Aplicar método de enseñanza establecido 4. Aplicar método de retención de lo aprendido 5. Evaluar el aprendizaje 6. Corregir las desviaciones al estándar 7. Producción en serie 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entender el método en su forma básica para su cumplimiento 2. Entender el funcionamiento de lo nuevo (partiendo de su conocimiento tácito) 3. Buscar cumplir el resultado requerido por el método 4. Repetitividad e interacción con lo nuevo 5. Perfeccionar el método (experticia)

Fuente. Elaboración propia a través de la información recabada.

La tabla 3 describe esquemáticamente las posturas durante la transferencia de nuevos proyectos desde el punto de vista de los encargados o gestores y desde el del personal operativo.

En la visión gestora, lo básico es la generación y aplicación del estándar explícito (sección 4.2.1). La finalidad es el control del proceso durante la aplicación del entrenamiento. Luego, los integrantes del PIC establecen el estándar aplicando su conocimiento experto en los cinco documentos. Después, realizan los preparativos y los programas de capacitación, de las personas, en lo nuevo. Seguido, apoyados de un método estandarizado, inician el proceso de enseñanza aprendizaje (tres etapas) en entrenamiento estático. Para lograr la retención del aprendizaje, hacen uso del entrenamiento dinámico en las líneas productivas. Durante las pruebas piloto del nuevo vehículo, este es evaluado por los sistemas de aseguramiento de calidad que retroalimentarán a los procesos productivos con las no conformidades al estándar establecido. Después, se aplicarán nuevos entrenamientos en puntos específicos del estándar. Finalmente, una vez corregidas las desviaciones, se procederá a la producción en masa.

Desde el punto de vista del personal operativo, lo primero que las personas hacen es entender la forma básica del nuevo estándar apoyándose en su conocimiento experto. Debido a que no parten de cero en la curva de aprendizaje (Peterson & Frisbie, 1995), tratan de entender cómo funciona lo nuevo y que tan diferente es de lo que ellos realizan en su actividad cotidiana; con lo que buscarán cumplir con el resultado esperado. Sin embargo, si el resultado no se logra, ellos buscarán nuevas formas de cumplir con lo que se les requiere apoyándose en su conocimiento tácito a partir de su habilidad técnica y su interacción con lo nuevo, de tal manera que perfeccionarán o no el método

establecido para obtener el resultado esperado. Pero, como se mostrará en el siguiente capítulo, la forma de adopción cambia radicalmente para la aplicación de nuevos métodos productivos.

CAPÍTULO 5. TRANSFERENCIA Y APRENDIZAJE: NUEVOS MÉTODOS PRODUCTIVOS EN NISSAN PLANTA CIVAC

En este capítulo se muestra una nueva forma de trabajo aplicada, a los sistemas productivos de planta CIVAC, a finales del año 2020 y que continúa hasta la actualidad. En el presente apartado se explica cómo se adoptan las tecnologías durante los procesos de aprendizaje. La descripción basada en entrevistas semiestructuradas en profundidad mostrará, cómo era la condición anterior con respecto a la condición actual del proceso productivo del área de ensambles; cuáles son los beneficios y efectos negativos desde el punto de vista de los entrevistados; y finalmente cuáles son los problemas técnicos a los que se enfrentan en la actualidad y cómo estas problemáticas son controladas a través de su experticia.

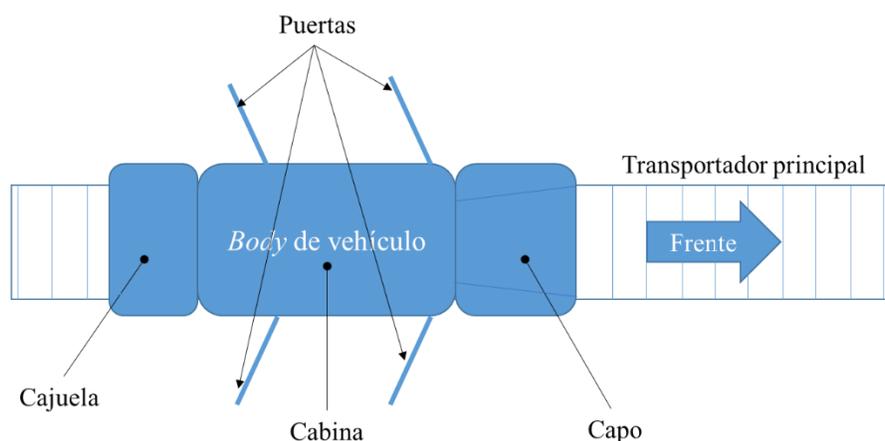
El método de producción (Badiru, 2016; Okano, 2013), implica todas las formas a las que se debe de adaptar la línea productiva para llevar a cabo la actividad de incremento de valor en el montaje de partes. Es decir, que en el método de producción se encuentran concentradas las maneras en las que se debe trabajar a través de métodos explícitos (Kim, 1993; Machado, 2014); las instalaciones que se van a usar [la infraestructura básica que se va utilizar como capacidad instalada (Badiru, 2016; Gee, 1999)]; los materiales que se van a montar en los vehículos (las partes de las que se componen los montajes); y la cantidad de personal que se debe de utilizar para realizar los montajes en las unidades.

5.1. El método de producción anterior al nuevo método de abasto de partes en la línea de ensambles

A partir de comunicaciones personales se sabe que, la línea de montaje tenía una disposición infraestructural compuesta de un transportador principal por

donde viajaba el vehículo, como carrocería pintada o *body*, a la que se le montaban todos los componentes especificados en la hoja de orden de ensamble¹²⁶. El *body* viajaba sobre dicho transportador tal y como salía del departamento de pintura, es decir, con todas sus partes exteriores montadas (cabina¹²⁷, capó¹²⁸ y puertas del vehículo) (figura 17).

Figura 17. Forma esquemática de la condición de bajada del *body* al transportador principal de ensambles



Fuente. Elaboración propia, a partir de los datos recabados

La primera parte de este proceso, en planta número uno, fue descrita por uno de los entrevistados de la siguiente manera:

[...] la fabricación de un vehículo comienza con el ensamble de partes metálicas, que se montan a bancos de ajuste, para ser unidas por medio de soldadura que unirá todas las partes componentes del compartimiento de motor, los alojamientos de ruedas delanteras y los botes de suspensión. En otra sección del proceso de carrocerías, se subensambla la pared de

¹²⁶ La hoja de orden de ensamble es un documento que contiene los requerimientos que los clientes externos hacen en los productos específicos que solicitan. Este documento es controlado por el departamento de Control de producción central de Nissan, encargado de los volúmenes y tipos de vehículos a producir en planta CIVAC.

¹²⁷ Zona del vehículo destinada a los usuarios finales del producto.

¹²⁸ Tapa colocada en la parte frontal del vehículo que cubre al compartimiento de motor, más comúnmente conocida como cofre.

fuego¹²⁹, el piso y los alojamientos de ruedas posteriores. El paso siguiente es unir, en otra área de carrocerías que cuenta con robots de aplicación de soldadura, los dos subensambles mencionados más los costados y el techo metálico. La precisión requerida para la unión de las cuatro secciones se conseguirá por medio de la aplicación de soldadura con los brazos robóticos en esta parte del proceso llamada GOM¹³⁰ – cuando sale de aquí el producto se conocerá como *body*–. Mientras tanto, en el área de prensas de carrocerías, se subensamblan las puertas, las tapas cajuelas y los capós o cofres. El siguiente paso es trasladar el *body* a la sección de acabado metálico (que es un transportador muy parecido al de vestiduras) en donde se le montarán y ajustarán: las puertas, la tapa cajuela y el cofre... Terminado el último proceso de carrocerías, el *body* entra al departamento de pintura para que sea cubierto con las protecciones de anticorrosión, los sellos necesarios y el color de esmalte especificado. De aquí, el departamento de pintura, entrega el *body* pintado al área de control de producción quien lo almacena de manera provisional, y quien después programará su bajada al transportador de vestiduras de acuerdo a la orden de ensamble (SGVIV, comunicación personal, 6/09/21).

Una vez que el vehículo llega a las áreas de producción ensambles se comienza el montaje de partes a las unidades. Para entender cómo se realizaban estas

¹²⁹ Pared de fuego se le denomina a la zona metálica que separa la cabina de pasajeros del compartimento de motor. Sobre esta sección se monta el CPM o tablero de controles junto con su sistema de calefacción, el volante de dirección con sus controles manuales, y los pedales de aceleración y frenado en la parte inferior. Los vapores expulsados por la quema de combustible en las cámaras internas del motor provoca elevadas temperaturas muy cerca de esta pared.

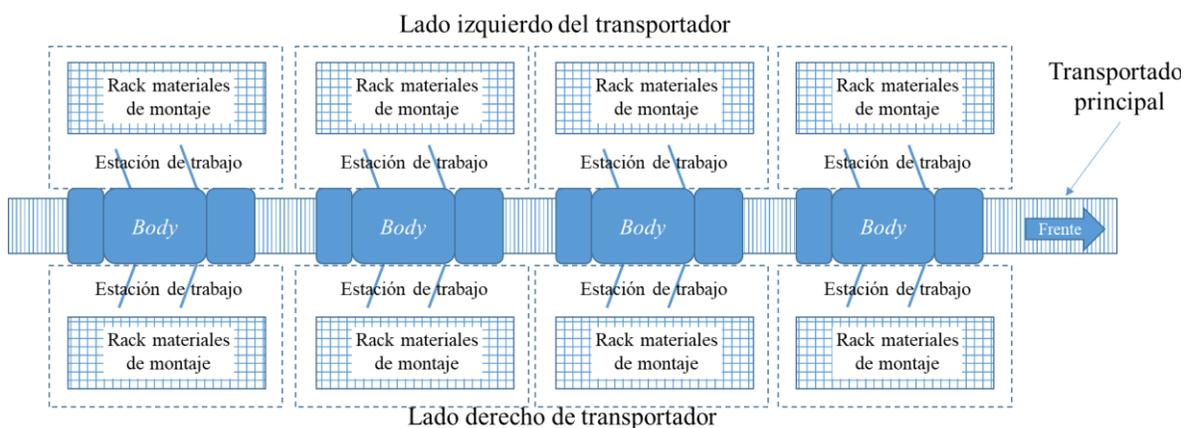
¹³⁰ GOM es un sistema de precisión que garantiza los ensambles en base a mediciones descritas en tres dimensiones (3D). Para mayor información sobre este tipo de sistemas dirigirse a <https://www.gom.com/>.

operaciones es necesario describir la forma en la que estaba distribuida la infraestructura productiva.

5.1.1. Condición infraestructural anterior al nuevo transportador de puertas y método de abasto en la línea de producción de ensamblajes

Así, a la manera de Fernandez et al., (2021) y Oliveira y Raposo (2014), la línea de montaje se estructuraba de la siguiente manera: lateralmente al transportador principal de ensamble se encontraban las estaciones de trabajo que usaban los operadores de vestiduras y grupos mecánicos para moverse a un costado y junto a la cabina a la que le ensamblarían las partes, zonas a las que se les conoce como estaciones de trabajo (Badiru, 2016) (figura 18).

Figura 18. Forma esquemática de la condición anterior del área de ensamblajes



Fuente. Elaboración propia

Dichas áreas operativas contaban con tomas de aire comprimido y electricidad que eran utilizadas para hacer funcionar los desarmadores¹³¹ neumáticos (en el caso del primer tipo de toma), y la carga de baterías para los desarmadores eléctricos. Adicionalmente, existían instalaciones eléctricas específicas para la

¹³¹ Un desarmador es un dispositivo tipo pistola que sirve para la fijación y apriete de tornillos o tuercas para montar las partes a los vehículos.

alimentación energética de las herramientas especiales llamadas de torque controlado¹³² y los brazos robóticos de aplicación de uretano¹³³.

En las estaciones de trabajo, existían gabinetes que servían como contenedores organizativos (Ramos & Lavina, 2014) temporales¹³⁴ de los materiales que serían montados a los *body*s que viajan sobre el transportador. Estos gabinetes llamados también racks de partes, servían para abastecer todos los materiales necesarios a las áreas productivas de acuerdo a los sistemas de primeras entradas–primeras salidas (*kamban*¹³⁵) (Arango, 2015), por lo que, dependiendo del tipo y tamaño de los materiales serían las dimensiones de estos racks¹³⁶ y si los materiales excedían estas dimensiones el abasto se realizaba en empaque original¹³⁷ para evitar dañarlos.

La forma en la que los operadores de la línea de ensambles realizaban sus actividades aplicando el método estándar explícito establecido (sección 2.1.1), a través de la información compilada, se puede describir de la siguiente manera:

¹³² Las herramientas de torque controlado son dispositivos de apriete que se utilizan para garantizar el par al que deben estar apretados los tornillos o tuercas para no dañar los materiales con que están construidas las partes. El par, es la magnitud de apriete a la que deben de ser forzados los tornillos para garantizar su sujeción. La magnitud del par se controla mediante dispositivos electrónicos de medición del apriete.

¹³³ Uretano es un polímero que sirve para unir el cristal de medallón al *body*, al ser aplicado en los bordes del mismo cristal, antes de ser montado al vehículo.

¹³⁴ Un contenedor temporal de partes, es un dispositivo –generalmente construido de estructura metálica en planta CIVAC- que permite el abastecimiento de materiales a las líneas productivas en tiempos predeterminados por el departamento de manejo de materiales.

¹³⁵ El sistema de abasto '*kamban*', es un proceso que permite controlar los niveles de inventario a partir del control de primeras entradas y primeras salidas. Para mayor información revisar el trabajo de Arango (2015) de mejoramiento de procesos de manufactura utilizando *kamban*.

¹³⁶ Existen racks para partes chicas y partes medianas. En el primer caso tienen dimensiones de aproximadamente 1.5 metros de alto por 1 de ancho, con 4 niveles. En el segundo caso miden 1.5 metros de alto por 2.5 de ancho con 3 niveles.

¹³⁷ Como es el caso de faros, radiadores, vistas de puerta, alfombras y arneses del sistema eléctrico.

1. El operador titular con el nivel de habilidad técnica¹³⁸, debía observar campos específicos¹³⁹ en la hoja de orden de ensamble¹⁴⁰ que viajaba pegada en la unidad. Esta hoja iba adherida al cofre –que se encontraba abierto–, y en las puertas delanteras, a los costados del vehículo. Además, debía de marcar uno o más de los campos en dicha hoja para garantizar la especificación de las partes montadas de acuerdo a los códigos que la hoja mostraba.
2. Identificado el tipo de ensamble, la persona se desplazaba hacia el rack de partes (abasto), que se encontraba en su área operativa, para seleccionar todos los materiales que le correspondería montar en la unidad específica.
3. Con los materiales necesarios, el operador se dirigía a la unidad y se posicionaba en la zona correspondiente a su ensamble. Seguido, dejaba los materiales en algún lugar del *body* que le facilitara el poder tomarlos uno a uno al momento que realizaba los montajes.
4. Después, el operador aplicaba el método de ensamble definido en el documento tipo dos de distribución operativa del estándar explícito (sección 4.1.1), utilizando sus herramientas y montando las partes, verificando, al final de los montajes, que estos hubieran sido ensamblados

¹³⁸ Identificada en el documento número uno del estándar explícito descrito en el apartado 4.2.1 del presente documento.

¹³⁹ “[...] La hoja de orden de ensamble u hoja viajera está constituida por códigos de especificación. La hoja cuenta con tres secciones divididas de arriba hacia abajo. En la primera estará colocado el ‘*spec code*’ de la unidad. En la segunda, los datos generales del vehículo, como su transmisión, su mercado destino, el color exterior, el tipo de motor, entre otras cosas. En la tercera, se encuentran los códigos de partes que diferencian a un vehículo de otros; estos códigos se encuentran en pequeños cuadros (llamados campos y que son alrededor de 150) dentro de esta sección de la hoja. La actividad de marcado de los códigos en los campos garantiza que la especificación haya sido confirmada por la persona que ensambla” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21). El concepto de ‘*spec code*’ fue aclarado con anterioridad en el apartado 4.1 del presente escrito.

¹⁴⁰ Esta “[...] hoja de orden de ensamble también se le llama hoja viajera y contiene toda la información de los materiales que deben ser montados al vehículo” (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

de la forma adecuada¹⁴¹. Todas estas actividades debían ser ejecutadas durante el tiempo estándar especificado en el mismo documento dos y en la distribución de operaciones y cumplir con las características de calidad requeridas.

5. Finalmente, el operador se retiraba del vehículo y volvía a comenzar el ciclo operativo en una nueva unidad.

Lo descrito en los cinco puntos precedentes, se cumplía hasta finales del año 2020, momento en el que cambió el método de producción y la infraestructura del área de ensambles. A partir del mes de noviembre de ese año, se implementó un transportador de puertas, adicional al transportador principal.

5.2. Condición modificada. Los transportadores para montajes en puertas y el método de abasto *Block and Kit* en la línea de ensambles

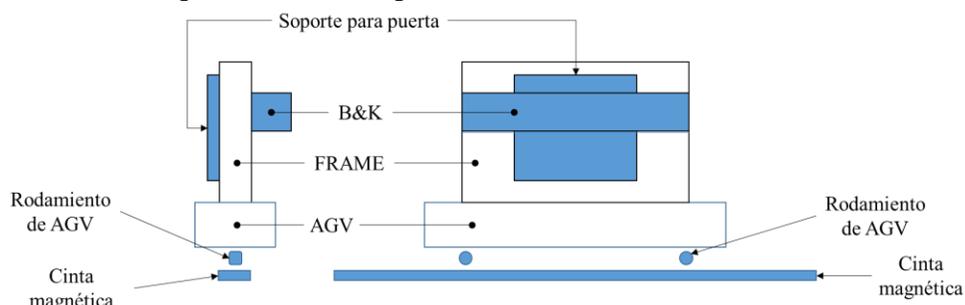
Se debe resaltar que, en la descripción anterior, el vehículo viajaba en el transportador principal del área de ensambles, con sus puertas incorporadas. A partir del mes de febrero de 2021, se informó que había entrado en operación un nuevo método de producción. En esta nueva forma, las puertas son retiradas del vehículo, en el momento en el que este se monta en el transportador principal de ensamble. Por medio de manipuladores, especialmente adaptados, las puertas se retiran del vehículo desmontándolas de sus alojamientos, retirándoles tornillos y tuercas que las sujetan al marco en el *body* principal.

La implementación del nuevo método de producción involucró la construcción de dos transportadores por donde viajan en la actualidad las puertas sostenidas

¹⁴¹ La palabra: adecuada, se refiere al respeto de los qué y cómo (establecidos en el documento dos del estándar explícito), que deben ser ejecutados durante la operación de montaje.

por dispositivos llamados *Frame*¹⁴². Sin embargo, la tecnología aplicada en estos nuevos transportadores es completamente diferente a los mecanismos que permiten el movimiento en el transportador principal, es decir, los *Frames* junto con las puertas se mueven, a la manera de Kumar (2016), con pequeños carros llamados AGV¹⁴³, que son vehículos guiados autónomamente (figura 19).

Figura 19. Forma esquemática del dispositivo AGV-FRAME-B&K



Fuente. Elaboración propia, a partir de los datos recabados

Los AGV se mueven a través de cintas magnéticas que guían la motorización de este tipo de transporte. Cada AGV tiene la fuerza para mover cuatro *Frames* con sus puertas. Los dos transportadores se mueven paralelamente a la línea principal de ensambles, pero también a la misma velocidad –tiempo tacto del transportador y tiempo ciclo de operación–. Las puertas retiradas se colocan sobre los soportes de los *Frames* que están especialmente adaptados para mantener la puerta en posición vertical.

Actualmente, ya no existen los racks de abasto en las líneas productivas, es decir, casi la totalidad de los materiales ya no se encuentran en las estaciones de trabajo, excepto por pequeños rack que contienen la tornillería y partes chicas

¹⁴² Se le denomina “[...] Frame, a los dispositivos con soportes donde se monta la puerta, que es halado por un AGV, para que esta se mueva por el nuevo transportador de vestidura de puertas” (OEE3, comunicación personal, 20/03/21).

¹⁴³ AGV es el acrónimo de *automated guided vehicle* que significa vehículo guiado de forma autónoma. Para información adicional acerca del diseño y funcionamiento de un AGV referirse al trabajo de Kumar (2016), donde muestra el diseño y la metodología para la aplicación de sistemas AGV.

que son utilizadas para la fijación de las partes de mayor dimensión, como uno de los entrevistados comentó:

[...] Lo único que hace falta, lo estuvieron haciendo y lo pararon porque pues, empezaron a decir que iban a cerrar la planta, estaban acondicionando otro tipo de contenedores, para partes pequeñas, para tornillería, para eliminar completamente todo lo que son cosas grandes... porque ahí, hay unos anaqueles que en vez de..., o sea, son unos tubos de PVC, ahí está el material. O sea, hay unos contenedores, unos racks pequeños, que se hicieron y tienen tubo de PVC, entonces cada tubo tiene material de tornillería, entonces se ve más estético que sea en charolas y a parte no se vería tan grande el anaquel, se haría más o menos a la mitad del tamaño que tiene actualmente... Ahorita se tiene un anaquel como de 2 metros por 1.80 de alto, se podría acondicionar a 1.20 para tener el material a la vista y más abajo (OEA3, comunicación personal, 10/04/21).

5.2.1. El nuevo transportador de puertas y su sistema *Block and Kit*

Las partes grandes son transportadas desde los almacenes por medio de cajas que son denominadas '*Block and Kit*' (B&K), que son contenedores en los que se abastecen en forma secuenciada¹⁴⁴ las partes que se montarán a las diferentes unidades. Este tipo de secuenciado de partes es lo que eliminó todos los abastos desde los almacenes hacia la planta número uno.

Para poder entender el origen de la mejora aplicada en B&K, se cuestionó al respecto a uno de los primeros responsables de este tipo de sistema en planta CIVAC, actor que comentó lo siguiente:

¹⁴⁴ Secuencia se denomina a la forma de abasto modular en el sistema actual de producción. con este abasto, el operador de ensamble no necesita buscar los materiales que debe montar al vehículo.

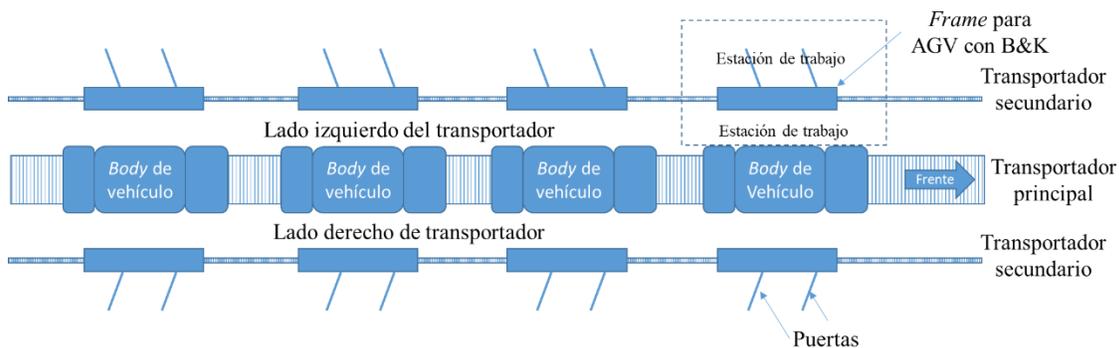
[...] Un *block and kit* (B&K) es un dispositivo en forma de caja en la que se colocan las partes que un operador de ensamble utilizará en su estación de trabajo. La idea surgió como una transferencia de buena práctica desde la planta de Oppama en Japón, que era la planta *benchmarking* en DST (tiempo estándar de diseño) contra el PST (tiempo estándar de proceso), dentro de Nissan a nivel global. Aunque se sabía que en dicha planta se abastecían los materiales para cada estación de trabajo en secuencia programada, no se conocía cual había sido el origen del requerimiento. De tal manera que se comenzó por analizar las operaciones, allá por el año 2008. Se escogieron las operaciones más críticas de todo el departamento de ensambles, y con una matriz de discriminación, se escogió la operación más complicada de los diferentes rubros elegidos, como la ergonomía, la cantidad de partes a ensamblar, la cantidad de herramientas usadas y sus cambios, y finalmente, la variación en la especificación. El pensamiento era que, si se podía aplicar en lo más complicado del proceso, se podría aplicar a todo. Se midieron los tiempos reales en ciclos productivos y se compararon contra el tiempo estándar y el tiempo tacto. Se separaron, los tiempos correspondientes a desperdicios productivos como: tomar y dejar material, cambiar de herramienta, desplazarse, desempaque, entre otras. Se separaron todos aquellos desperdicios que era posible eliminar y se identificaron los que no... aquí se entendió que el *block and kit* eliminaba los ‘*muda*’¹⁴⁵ como: tomar y dejar material, el desempaque, la selección de las partes y los desplazamientos innecesarios. Con la operación clasificada como la de

¹⁴⁵ *Muda, mura, muri* son palabras japonesas que significan: desperdicio, variabilidad y sobrecarga respectivamente. Conceptos que se manejan en el manual de entrenamiento tipo Nissan, para la optimización de las operaciones desde la elaboración de los métodos explícitos de ensamble.

mayor grado de dificultad, se hicieron pruebas en las que se eliminó el ‘*muda*’ factible¹⁴⁶ y se comprobó la mejora del tiempo estándar a través de modificar las condiciones estándar del proceso al aplicar B&K (SGLCA1V, comunicación personal, 6/09/21).

Los B&K, son enviados en depósitos en forma de caja con diferentes compartimentos, que son halados por los AGV desde los almacenes de modulación de partes, a los cuales se enganchan los *Frames* de las puertas, de tal manera que, en el mismo espacio, en los transportadores contiguos, viaja la puerta y los materiales para ser montados a los vehículos (figura 20).

Figura 20. Forma esquemática de la nueva condición del transportador de ensambles



Fuente. Elaboración propia

La cantidad de partes que transporta cada AGV desde los almacenes corresponde a los materiales que serán montados en cuatro vehículos a ser producidos. La distancia que existe entre el transportador principal y los dos transportadores secundarios es de aproximadamente un metro de acuerdo con el entrevistado: “[...] la distancia de toma de materiales es muy importante”, (SGLCA1V, comunicación personal, 6/09/21). Esto quiere decir que, estirando el brazo, un operador puede tomar sin dificultad los materiales que utilizará en

¹⁴⁶ El ‘*muda* factible’, el entrevistado lo refiere a aquellos desperdicios que si pueden ser eliminados. Por ejemplo, la selección de materiales, que es algo que el abasto secuencia suprime. Un ‘*muda* no factible’ es por ejemplo, el desplazamiento que se realiza por el operador para cambiarse de unidad una vez que ha terminado su ensamble.

los montajes establecidos en su carga de trabajo evitando los desplazamientos que equivalen a tiempo no productivo. Además, el mismo AGV abastece a las operaciones tanto del transportador principal, como las de los transportadores secundarios de puertas de los lados: izquierdo y derecho (figura 20).

Al retirar las puertas de los vehículos, las operaciones relacionadas con la vestidura de estas se separan de aquellas dedicadas a la vestidura de la cabina. Lo que significa que las estaciones de trabajo se amplían, aunque esto es irrelevante –de momento¹⁴⁷– si se considera que todas las actividades de ensamble se realizan de acuerdo a un tiempo tacto de operación.

El nuevo transportador de puertas tiene diferentes longitudes, es decir, mientras que del lado derecho se prolonga hasta el robot de aplicación de uretano¹⁴⁸ en medallones¹⁴⁹ de la tercera etapa; el del lado izquierdo se encuentra limitado por el dispositivo de montaje de CPM¹⁵⁰, por lo que la puerta se monta antes de llegar a este punto dentro del proceso de ensamble. Mientras que del lado derecho continúa por aproximadamente veinte metros más, antes de que la puerta vuelva a ser montada al cuerpo principal del vehículo.

5.2.2. El desmontaje de las puertas para incorporarlas a los nuevos transportadores

Para desmontar y montar las puertas, existen dispositivos manipuladores que permiten la actividad y eliminan cargar las puertas hacia el vehículo y fijarlas con sus tornillos y tuercas como fue descrito por uno de los entrevistados:

¹⁴⁷ Este comentario es referente a que se le podrían encontrar más competencias a este recurso.

¹⁴⁸ Polímero utilizado para pegar los cristales de parabrisas y medallón en los vehículos.

¹⁴⁹ El vehículo está compuesto por cristales en las puertas, en la parte frontal (cristal de parabrisas) y el cristal que permite la visión hacia la parte trasera del vehículo llamado ‘medallón’ en las líneas productivas.

¹⁵⁰ CPM es el acrónimo en inglés de ‘cockpit module’ que es el tablero de controles en los vehículos.

[...] Pues fíjate que tienen máquinas especiales, ahora ya mandaron hacer este que es más rápido, es lo que yo he visto. Hay un manipulador atrás, que solo sirve para quitar las puertas, levantas la puerta, la colocas en el transportador de puertas y se va... Más adelante, igual, hay una herramienta especial para pasar igual que en la entrada, a la salida hay un manipulador, pero es con ventosas, el manipulador agarra la puerta de abajo, las ventosas se pegan en el cristal de la puerta y ya tu posicionas la puerta y punteas la primera tuerca de arriba, y luego ya solita baja la puerta y la aprietas de volada. O sea, no es tan complicado, es fácil quitar y poner la puerta (OEA4, comunicación personal, 15/05/21).

Al preguntar a uno de los trabajadores, que opera en una de las líneas secundarias, sobre la mejora del nuevo transportador mencionó:

[...] la idea principal (del nuevo sistema) es no tener material en la línea y aparte aprovechar todos los espacios, porque si tú te das cuenta, lo que es CIVAC en planta dos y en planta uno, no hay espacio para meter tanto material de diferentes modelos. Si tú te das cuenta, antes hacíamos *Tiida hatch back*, *Tiida Sedán*, luego llegó el *Versa*, estaba el *Tsuru*, o sea, eran muchos modelos para tener todo el material sobre la línea, entonces por eso se optó por que fuera un abasto de esa forma. Por ejemplo, ahorita, tenemos el N18, el N17 y si llegaran a meter la camioneta, ya sería la NP300, o sea, ya no habría espacio para más material... De alguna forma se optimiza porque solamente se tiene puro material de partes chicas, es lo más que se tiene, y pues ahora sí que la línea también se ve limpia, se ve bien... da una buena imagen. O sea, todos son cuestiones también estéticas, porque sí se ve mejor así como está ahora (OEE4, comunicación personal, 29/05/21).

Lo que se puede entender, de acuerdo al comentario anterior es que, desde la perspectiva de los operadores de base, la nueva tecnología transferida optimiza los espacios para el abasto (Badiru, 2016) de partes y además mejora las condiciones estéticas (Pérez, 2019) del proceso.

Sin embargo, cuando se preguntó si había habido reducción de personal en los procesos productivos (Angulo, 2017), porque se supo que todos los trabajadores de base tenían acceso a la información de los escalafones, el entrevistado puntualizó:

[...] la cuestión es que, al quitar la puerta, se redujeron los tractoristas¹⁵¹, redujo tractores, redujo el manejo de materiales en la línea, en partes grandes y redujo de alguna forma, montacarguistas¹⁵² (OEE4, comunicación personal, 29/05/21).

El comentario anterior muestra cómo se aplican las mejoras a los procesos de manera que estas puedan verse reflejadas en reducción de personal que modificará los costes de producción por los cambios infraestructurales (Arrow, 1962). Cuando se preguntó a uno de los responsables de la aplicación de las modificaciones a la infraestructura por la implementación del nuevo transportador de puertas mencionó:

[...] este transportador de puertas se tenía considerado desde la aplicación del proyecto Tiida, entonces, el transportador de puertas se utilizaba ya en Aguascalientes y su finalidad era facilitar el montaje del CPM a la unidad. Sin embargo, en ese momento no se aceptó el presupuesto y se postergó hasta ahora (SGV1V, comunicación personal, 6/09/21).

¹⁵¹ Tractorista es un puesto definido en el contrato colectivo de trabajo (STPS, 2020). El personal que desarrolla esta actividad se encarga de la conducción de los vehículos llamados tractores, dentro de Nissan-CIVAC, con los que se transportan los materiales sobre plataformas que son haladas por estos dispositivos.

¹⁵² Montacarguista es otro puesto definido en el contrato colectivo de trabajo (STPS, 2020). El personal que desarrolla esta actividad maneja los montacargas en los almacenes de partes.

Este hecho, deja ver como la asignación de nuevas tecnologías, en forma de transferencias, sigue una línea continua de tendencia de la industria, es decir, como lo menciona Antonacopoulou (2006) y Badiru (2016), las firmas se ven obligadas a aplicar innovaciones incrementales (Peña, 2016), en pro de mejorar su eficiencia, basadas en aplicaciones de otros lugares de trabajo aunque ambos lugares correspondan a la misma firma (Penrose, 2009). El punto relevante aquí es el desfase de tiempo entre la aplicación en un lugar con respecto a su aplicación en otro (Pozas, 2006). Y esta condición pudiera estar relacionada, además de los presupuestos negados, con lo que otro entrevistado comentó:

[...] lo que pasa es que, Aguascalientes tiene más espacio, entonces, lo que te estoy dando a entender es que aquí se tienen que adaptar las cosas de acuerdo a lo que tenemos. Y quiero pensar, que por eso son los cambios que se supone vienen, por qué, porque van a adaptar la planta de acuerdo al espacio que tiene. Porque la otra hubiera sido, como dicen, si se hubiese estudiado, algo que fuera factible, para las condiciones –y bajo las condiciones–, en las que trabajamos; y no como está Aguascalientes que, son muy diferentes (OEE3, comunicación personal, 20/03/21).

5.2.3. Las afectaciones técnicas y el posicionamiento de los encargados del control del proyecto

Por otro lado, al preguntar sobre las afectaciones técnicas del nuevo sistema de producción, uno de los entrevistados comentó:

[...] pues yo lo que te comentaba era de que algunas partes no vienen adecuadas al proceso como tú lo quisieras, como operador. Uno de ellos era el poste de aleta, que viene –a mí me queda en diagonal–, cuando se supone que me debería quedar a 90 grados. Quiere decir que yo lo agarro de frente y no lo agarro de lado... Entonces, esta es una de las

condiciones, que lo podría maltratar. El área donde viene colocado es como una almohadilla para que no se maltrate el poste, y pues se atora, en ese momento yo lo tengo que jalar a veces, porque viene bien atorado. Qué pasaría si me viniera de frente como lo estaba pidiendo, pues nada mas era levantarlo. Entonces, cuando tú tienes ese problemita se da el riesgo de dañar el marco de la puerta, porque no te queda a modo (OEA5, comunicación personal, 12/06/21).

Estas condiciones de dificultades técnicas, son las que provocan problemas que no se consideran dentro de las adaptaciones a los nuevos métodos de trabajo (Brogan, 2016), y la reacción de los encargados de los procesos (supervisores) en la mayoría de las ocasiones, aparentemente, es de desdén, como lo enfatizó uno de los operadores de la nueva tecnología:

[...] son condiciones que tú las das a conocer, pero no hacen eco, porque, no hacen ninguna reparación o ningún acondicionamiento, porque se supone que el proyecto entra y sobre la marcha te van pegando cosas, se supone que esa es la idea, que cuando entra, empieza a pegar y empiezas a decirles: no pues mira aquí, hay que acondicionar esto, hay que hacer este cambio, hay que hacer este otro (OEA5, comunicación personal, 12/06/21).

Recalcando la parte del comentario: “[...] se supone que el proyecto entra y sobre la marcha te van pegando cosas” (OEA5, comunicación personal, 12/06/21), el personal operativo está consciente de que en las transferencias de tecnologías siempre existirán problemáticas que se deben de solventar. No obstante, cabe preguntar, el por qué se dan estas condiciones, que en lugar de mantener el avance en el camino de la mejora continua (Oliveira & Raposo, 2014), como se lee en el comentario anterior, se hace caso omiso a las solicitudes, que hacen las personas que usan, finalmente, los cambios

tecnológicos, como lo demuestra la siguiente observación de otro entrevistado y usuario del nuevo abasto:

[...] es como yo digo: a ellos lo que les pega, en sí, [es] la transferencia... en la manera en la que se acopla el nuevo sistema de abasto por carros modulares, al transportador en la línea de producción, eso sí lo hicieron, lo corrigieron. A eso si le dieron prioridad porque, a final de cuentas, les pegaba en el tiempo de producción (a los encargados de implementar), porque paraba mucho la línea. Pero cuando son condiciones (problemas) del operador, pues ahí hazlo como puedas (el operador), o sea, esa es la cuestión (OEA3, comunicación personal, 10/04/21).

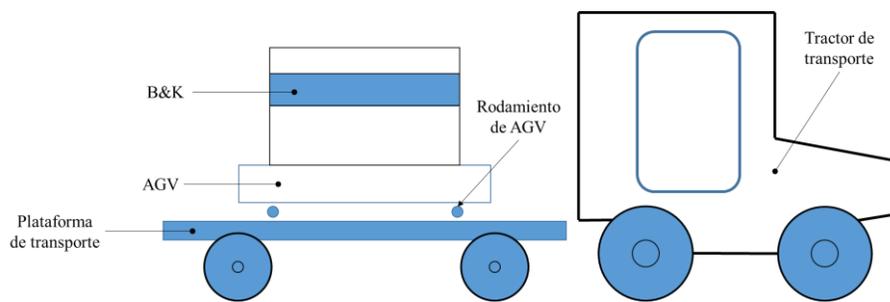
Como se puede detectar, en cada cambio tecnológico, surgen problemáticas no contempladas que se priorizan, por parte de los responsables de la ejecución de dichos cambios, para solventar los requerimientos básicos, es decir, si la transferencia de los carros del nuevo abasto está deteniendo las líneas productivas, es en estos casos en los que se focaliza toda la fuerza de solución de problemas (Ramírez-Luna, 2014).

Sin embargo, si se pone atención a la parte final del comentario: “[...] Pero cuando son condiciones (problemas) del operador, pues ahí hazlo como puedas (el operador), o sea, esa es la cuestión” (OEA3, comunicación personal, 10/04/21). En esta sección del comentario se puede observar, cómo la habilidad y el dominio del ensamble por parte de las personas, solventa este tipo de problemáticas que, literalmente, son absorbidas por su conocimiento tácito a la manera de Nonaka (2007).

Al adentrarse un poco más en la problemática y preguntar por qué se generaba este tipo de dificultades en la transferencia, se encontró que, el nuevo sistema de producción, en un inicio, no era como es en la actualidad. En un primer momento, antes de la eliminación de los tractoristas que abastecían los

materiales de ensamble para los automóviles, desde los almacenes generales de partes, los AGV se transportaban por medio de estos vehículos llamados tractores dentro de planta CIVAC, que jalaban plataformas en las que se subían estos carritos sobre los que se transportaban los B&K (figura 21).

Figura 21. Esquema de transporte de los AGV y B&K sobre plataforma



Fuente. Elaboración propia a partir de los datos recabados.

Ya con los AGV sobre las plataformas, los tractores eran manejados por las avenidas, dentro de planta CIVAC, desde los almacenes de partes hasta las áreas productivas. Esta actividad implicaba un recorrido aproximado de trescientos metros. Las avenidas, en estos trayectos, según los entrevistados, tienen muchas imperfecciones estructurales, por ejemplo, debido a que están hechas de concreto en forma de rectángulos de aproximadamente seis por cuatro metros, entre las cuales existen espacios de un centímetro entre rectángulo y rectángulo, más las imperfecciones en el concreto debidas al uso y la exposición al medio ambiente generaban problemas operativos en el transporte. Estos problemas en la infraestructura de las avenidas, ocasionaba que las plataformas saltaran al transitar por estos espacios. Estos saltos hacían que, los materiales se cayeran de los B&K, de tal manera que los módulos secuenciados llegaban incompletos a las líneas productivas. Al respecto uno de los entrevistados aclaró:

[...] Otra cosa, el abasto no bajaba por la rampa, todos los carritos los bajaban en tractor. O sea, llevaban el carrito, lo subía el tractorista –un tractorista lo subía y otro lo bajaba–, entonces, arriba, la entrada y salida

era en AGV, pero la bajada a la línea era en tractores y la subida también –de los carros vacíos–, entonces, era más relajado... porque era una lata de que el material se les caía en el camino, pues tú sabes que todo lo que son las plataformas, pues no tienen amortiguación. Y luego en el pavimento, pues hay hoyos y baches. Entonces, esos movimientos les causaban problemas (OEE5V, comunicación personal, 13/04/21).

Esta problemática incrementaba el tiempo de paro de las subáreas de ensambles, por lo que se tomó la decisión de detener la aplicación del nuevo sistema de producción hasta que la falla detectada se resolviera. Así que, el área de ensambles volvió a las condiciones del sistema productivo anterior.

La forma en que se corrigió la situación presentada fue cambiar la manera propuesta, por otra nueva. Es decir, debido a que el sistema no era eficiente por sus condiciones físicas, se decidió modificar parte de la infraestructura de planta número uno y de los almacenes generales de abasto como se describe a continuación.

En una nave cercana a planta número uno, se encontraban las instalaciones otorgadas a Grupo Lear quien las ocupaba para sus procesos productivos de fabricación de vistas de puertas, toldos preformados y otras partes. Esta nave se encuentra separada de planta número uno por cerca de cuarenta metros. La corta distancia y el tamaño de la nave mostraron el recurso, de planta CIVAC, como un activo al que se le encuentran nuevas competencias (Penrose, 2009; Peña, 2016). Así, se tomó la decisión de cambiar las operaciones de Grupo Lear, a otra zona dentro de planta CIVAC, y utilizar esa nave para aprovechar su cercanía.

Sin embargo, aunque el pasaje descrito en el párrafo anterior, muestra cosas que pudieran considerarse como el trabajo óptimo en la resolución de problemas, no son suficientes para entender el proceso de aprendizaje aplicado a este punto específico. Por ejemplo, en otra entrevista cara a cara, un jefe de grupo habló acerca del momento en que ingresó a planta CIVAC, cómo fue contratado, a qué área se incorporó en un principio, y cómo fue que llegó al departamento de ensambles. Al revisar en las notas de la entrevista, se encontró que el área referida (antes de Grupo Lear), en el momento en que esta persona ingresó a la firma Nissan hace treinta y seis años, se usaba como área de desempaque perteneciente a los almacenes, es decir, los materiales llegaban directamente a ese lugar desde los contenedores de transporte (logística que se hacía por carretera o por ferrocarril). Lo que significa que esta área, antes pertenecía a los mismos almacenes, por lo tanto, solo fue recuperada.

De esta manera, la anterior nave cedida a las operaciones de Grupo Lear, después de haber sido recuperada, se preparó como área de modulación del B&K. Sin embargo, había una circunstancia que impedía la conexión directa entre ambas áreas, un desnivel de cerca de 6 metros de altura. Para solventar esta característica infraestructural se construyó una rampa, que la eliminó. Situación que fue descrita por un operador de la siguiente manera:

[...] por eso, llegaron a la conclusión de mandar a hacer la rampa... esa rampa fue la que les mejoró muchísimo el problema. Pero si era una lata eso de traer los carritos en tractores, hasta que diseñaron la rampa fue cuando se les acabó de fondo, se puede decir, el problema. Yo pienso que se fueron primero, por lo más difícil. Una era la bajada de los materiales, que era en tractores –o sea, tenían muchos problemas de coordinación ahí... En el caso de la rampa, no te puedo asegurar nada, porque yo creo

que la vieron después. Esa la vieron cuando se percataron de que los tractores no les funcionaban y que tenían muchos problemas para coordinar todo, yo siento que lo vieron después... Pues se tardaron como un año... Sí, se tardaron mucho... más o menos un año tardaron para que se modificara y la rampa quedara. Porque creo que cuando platicamos la primera vez, estaba todavía en proyecto, estaban haciendo la rampa, porque te digo que no les quedaba, que fue un relajo. Entonces se tardaron como un año, para ver qué era más factible (OEE5V, comunicación personal, 13/04/21).

Con esta modificación, a la instalación, se logró conectar las áreas de almacenaje de partes y producción ensambles en planta número uno, por medio de la rampa, y sobre la cual se instalaron las cintas magnéticas que direccionan el movimiento de los AGV, que ya no son trasladados sobre plataformas haladas por tractores.

5.2.4. El aprendizaje del nuevo sistema de abasto en almacenes

Por otro lado, en lo que respecta a los materiales que se modulan secuencialmente en los B&K, estos son transportados, desde el almacén principal, en empaques originales, hasta esta nave donde se realiza el trabajo en la nueva área de modulación. En esta área labora un grupo de trabajadores que realiza esa actividad. Esto significa que el departamento de manejo de materiales, se autoabastece los materiales que su personal tendrá que modular y trasladar.

La instalación que facilita a las personas la preparación de los B&K, cuenta con cadenas de transportadores que mueven a los operadores, en secuencia crítica¹⁵³

¹⁵³ Concepto aclarado con anterioridad en el presente escrito (sección 4.2.1.3).

de toma de materiales, lo que significa que los individuos, literalmente, evitan los desplazamientos al no hacer movimientos, ya que el transportador absorbe estos *'muda'* cuando lleva al personal al punto en donde deben de tomar el material para modular.

Debido a que el personal de manejo de materiales estaba acostumbrado a manejar solo números de parte, fue un reto para ellos, el uso de la hoja de orden de ensamble que muestra códigos. Este inconveniente generó muchos problemas en los primeros dos meses después de su arranque. Es decir, la curva de aprendizaje se aplicó en este nuevo proceso para que las personas asimilaran el cambio tecnológico y el nuevo método de abasto en el modelo productivo innovado (Gomes-Casseres & Khon, 1997). Al principio, las equivocaciones en el secuenciado de partes fueron continuas y generaba muchos paros en las líneas productivas, sin embargo, con el paso del tiempo, el personal aprehendió la manera en que funciona la hoja de orden de ensamble de acuerdo al modelo de Lundvall (2016b) y Jensen (2016) de hacer–usar–interactuar. Esto fue corroborado por el siguiente entrevistado:

[...] Y te digo que sí tardaron para echarlo a volar. Entonces el del lado izquierdo fue un problema bastante fuerte y de mucho tiempo. Lo quitaron por... factores... [como] la habilidad de la gente en los almacenes, que no estaba acostumbrada a ese tipo de trabajo... Una era la bajada de los materiales, que era en tractores... porque a veces los tractores llegaban tarde por lo mismo de que los chavos se tardaban. Y de ahí empezaron a agarrar habilidad (OEE5V, comunicación personal, 13/04/21).

Adicionalmente se colocaron, en las zonas de toma de secuencia, sistemas de *poka-yoke*¹⁵⁴ que ayudan en el control de la especificación en el momento de la toma de partes para evitar las equivocaciones al momento de seleccionar los materiales. Pero este sistema tiene, en su uso, ventajas y desventajas como lo comentó otro de los entrevistados:

[...] Un '*poka-yoke*' es un dispositivo que controla, en esta situación, la toma de los materiales. Para este caso, el sistema del dispositivo está compuesto de una pantalla y de pequeños interruptores, con luz de señal visual, que están colocados cerca de los materiales que se modularán. El funcionamiento es de la siguiente manera: en la pantalla aparece un número de secuencia de la unidad (mismo número que aparece en la hoja de orden de ensamble). Este número de secuencia enciende la señal visual en un interruptor colocado en el material que indica que es el material especificado. Después de tomar el material, la persona acciona el interruptor y la secuencia cambia mostrando el número correspondiente al siguiente vehículo y se repite el ciclo... [pero] este sistema, no elimina la posibilidad de equivocación en la toma de los materiales, debido a que la ayuda es solo visual. Esto quiere decir que, por ejemplo, la persona que realiza la actividad podría guiarse solo por la hoja de orden de ensamble, que también tiene disponible, y por lo tanto, dejar de utilizar el dispositivo de ayuda... Otra posibilidad de equivocación se presenta cuando la actividad de abasto se realice equivocadamente. Y esto puede ocurrir si el material colocado, en el lugar donde se encuentran instalados los interruptores, no es el material que se debería de abastecer en ese lugar. En este caso, aun usando el '*poka-yoke*', no ayuda al proceso a eliminar

¹⁵⁴ Un '*poka-yoke*' es un método de trabajo que facilita la detección y eliminación de errores en procesos de producción y logísticos. Para un mejor entendimiento revisar: <https://www.mecalux.com.mx/blog/poka-yoke> .

el ‘*mura*’ de variación por equivocación, es decir, la persona activará el interruptor de acuerdo al método establecido, y tomará un material que se abasteció de manera equivocada... [por lo tanto] para evitar la falla en el proceso, la persona, además de utilizar el ‘*poka-yoke*’, debe confirmar que el código de la parte, que está tomando, corresponda al código mostrado en la orden de ensamble. Sin embargo, aun así, el riesgo de equivocación sigue latente (SGCP1V, comunicación personal, 12/09/21).

5.2.5. El problema de la incorporación de los AGV en la nueva instalación y su corrección temporal

Mientras tanto, en otro punto del nuevo proceso, apareció otro problema, la falla de la incorporación, de los carros halados por los AGV, a las dos nuevas líneas de ensamble de puertas, paralelas a la línea principal que un operador describió como: “[...] el problema de la transferencia” (OEA3, comunicación personal, 10/04/21). Esta transferencia es un dispositivo parecido al dispositivo llamado cambio de aguja¹⁵⁵ en las vías de ferrocarril, con la diferencia que el dispositivo de líneas magnéticas no tiene rieles, pero el principio es el mismo. Para entenderlo, es necesario describir su funcionamiento.

Como ya se mencionó, los AGV viajan, desde la nueva nave de almacén hasta la línea productiva de ensamble, guiados por las cintas magnéticas (una de ida y otra de retorno). Cada AGV hala cuatro carros, cada uno de los cuales lleva los materiales secuenciados para una unidad específica, por lo tanto, en cada B&K en los AGV, se envían las partes para un vehículo a ensamblar ya sea para su lado izquierdo o derecho. Esto significa que, si los AGV bajan por la rampa en una sola línea, entonces, bajan dos AGV llevando el material para cuatro

¹⁵⁵ El sistema de cambio de aguja en los cambios de vía del ferrocarril es un aparato que permite a los trenes cambiar de una a otra vía. Puede ser derecho o izquierdo, según sea su ubicación en relación a un observador situado entre las agujas del cambio y mirando hacia el cruzamiento (Nortrak-Damy, 2021).

unidades completas. En el momento en el que llegan a la línea productiva, un AGV se mueve hacia a la izquierda guiado por el dispositivo de transferencia y otro hacia la derecha.

Como se mencionó en lo reportado para el aprendizaje dinámico y en lo referente al rol del supervisor, en las líneas de producción se deben respetar de manera eficaz dos conceptos: el cumplimiento a los volúmenes de producción y el desarrollo de los subordinados. Sin embargo, como el primer concepto es primordial para la entrega oportuna de los volúmenes de producción, cualquier problema que surja con respecto a la afectación de los tiempos de entrega, son traducidos en costos determinados por las cantidades de unidades que no se producen. Y es en este punto, referente al tiempo, en el que el sistema de transferencia tipo aguja fallaba.

Para solventar la situación, de manera provisional, tomaron la decisión de generar dos puestos de trabajo, tanto a la entrada como a la salida de los AGV, en los dos nuevos transportadores. Una persona a la entrada y otra a la salida auxilian a los AGV para que ingresen a las líneas productivas y estos, al salir, puedan regresar a la nave de modulación, es decir, adaptarse a las condiciones contextuales (Henríquez et al., 2018; Badiru, 2016). Esta condición se mantendrá en el dispositivo de transportador de puertas hasta que se encuentre una solución definitiva. Condición que fue comentada por uno de los entrevistados de la siguiente manera:

[...] esos carritos son los que regresan el equipo vacío y meten el equipo lleno, pero hay una persona, metiéndolos ya a lo que es la línea, porque... el dispositivo que pusieron en la línea no está funcionando automáticamente. Tienen que apoyarlo, a veces se traba y a veces no entra cuando debe de entrar, entonces, ese es el problema que tienen estos cuates, que esos equipos, por no gastar más feria o por quererlo hacer

ellos, no son buenos dispositivos, son los dispositivos hechizos... Entonces, tanto en la entrada como en la salida de los carritos de la línea, hay un cabrón en cada lado... cuando se atora un carrito, pues ellos lo jalan para hacer la transferencia, o sea, ahí hay una persona que está apoyando para que no se pare la línea. Pero, por demás, a veces no le da tiempo a la persona y entonces si se llega a parar. Pero es mínimo el tiempo (OEA4, comunicación personal, 15/05/21).

Así entonces, el diseño del transportador de puertas y su sistema logístico de abasto, no fueron óptimos desde un primer momento, es más, de acuerdo a las entrevistas realizadas, tardó alrededor de un año para poderse volver a aplicar después de haber sido suspendido de manera temporal como ya fue comentado. Fue por esta razón que, en el momento de realizar las primeras entrevistas, el nuevo transportador no fue mencionado por los actores sino solo de forma somera por uno de ellos:

[...] ahora quieren imponer un proceso de transportador de puertas, para que la puerta llegue en el transportador, tu material vaya en el transportador y –para cada puerta llegará un material ahí, modulado y los vas a utilizar–, los tomas. Es un *Block and Kit* (OEE1, comunicación personal, 24/10/20).

Si se pone atención a una sección de este comentario: “[...] ahora quieren imponer un proceso de transportador de puertas” (OEE1, comunicación personal, 24/10/20), el transportador, en la fecha en que se realizó esta entrevista, no existía.

Por otro lado, aunque ya se ha revisado como debería de ser la forma de enseñanza estándar¹⁵⁶ para el aprendizaje de las personas en planta CIVAC,

¹⁵⁶ A través del método de las tres etapas de la enseñanza mostradas con anterioridad (sección 4.2.1).

cuando se le preguntó a los entrevistados de las áreas de ensamble, sobre la forma en la que se les había enseñado para la adopción de la nueva tecnología transferida (el transportador de puertas), la respuesta fue contundente por uno de los entrevistados:

[...] cuando se hizo el cambio al nuevo transportador de puertas, no hubo capacitación, solo dijeron ahí les va y comenzamos con todo, no hubo un tiempo de capacitación... ya se había perdido mucho tiempo –te comenté que se detuvo como un año–, entonces solo lo aplicaron y ya... de hecho algunos de grupos mecánicos decían, ahora sí vamos a descansar porque van a tener muchos problemas, y así fue, pero solo al principio, porque los materiales llegaban equivocados, pero después de un tiempo, ahora le ganamos al carro que trae los materiales de abasto (OEA4, comunicación personal, 15/05/21).

Esto fue confirmado por otro entrevistado: “[...] y los de grupos¹⁵⁷ estaban bien contentos, porque decían: ya con esto va a empezar a parar la línea¹⁵⁸, jajaja. Y sí, empezó a parar la línea, pero ahorita pues, ya agarramos el paso, ya no para” (OEA5, comunicación personal, 12/06/21). Y otro entrevistado lo reafirmó:

[...] ahora sí que cuando la aventaron, la aventaron así, al ritmo que va –no le dieron curva de aceleración¹⁵⁹–, sino que dijeron: saben qué, ahí va y sálvese quien pueda... No hubo ninguna curva, ninguna capacitación lenta, por decirlo así, no hubo una práctica. No dijeron: pues ahorita va a un minuto y luego le vamos subiendo¹⁶⁰, no hubo nada. Así tal cual va (OEE5V, comunicación personal, 13/04/21).

¹⁵⁷ El entrevistado hace referencia al área de grupos mecánicos de ensambles.

¹⁵⁸ Línea se refiere al transportador principal de vestiduras.

¹⁵⁹ Se refiere a la curva de aprendizaje ya descrita.

¹⁶⁰ Se refiere al tiempo de adaptación aplicado en la curva de aprendizaje. El concepto de curva de aprendizaje fue aclarado con anterioridad (sección 4.2.1.3.).

Al inicio de la presentación de los datos se mostró la forma en la que se aprende en planta CIVAC, e incluso se hizo referencia a la aplicación del método explícito de enseñanza, que debería de ser el estándar de adopción para cualquier tipo de transferencia tecnológica en la unidad objeto de estudio, sin embargo, como lo vemos en la implementación del transportador de puertas, este no se aplicó. La pregunta que surge inmediatamente es: ¿por qué? Al comentarlo con uno de los supervisores entrevistados comentó:

[...] la dinámica para utilizar el transportador de puertas en ensambles, fue la de hablar con los operadores y comunicarles sobre la nueva forma de abasto, sobre cuáles eran los pros de su implementación... y como la forma de ensamble no se modificaba sustancialmente, entonces no se aplicó la curva de aprendizaje, que se consideró innecesaria... porque la forma de aplicación del método de ensamble no se modificaba... se les estaba dando una facilidad eliminando desplazamientos y tomas de material (SEGM1V, comunicación personal, 7/05/21).

Entonces, se reafirma la primera observación, existen condiciones de diferencia en la forma de adopción de las transferencias tecnológicas en el proceso de aprendizaje. Mientras que para los nuevos proyectos de vehículos es de manera exhaustiva, para las otras transferencias, como las modificaciones infraestructurales, solo se comenta sobre el cambio al aplicar de manera directa lo propuesto por Lundvall (2016b) y Jensen (2016): aprender haciendo, usando e interactuando con la nueva tecnología, a partir del conocimiento ubicado en la parte superior de la curva de aprendizaje (Robertson & Jacobson, 2011). Y los operadores tienen que adaptarse lo más rápido posible a estas nuevas formas de producción. Y aún más, cuando los nuevos sistemas fallan, y no pueden ser corregidos de manera inmediata, los métodos de trabajo recuperan su condición anterior.

5.3. La aplicación del método productivo de *Block and Kit* basada en la experiencia anterior

Sin embargo, ver estas fallas en el nuevo método de producción como algo que se inició sin ningún sustento, deja muy abierta la forma en que una implementación de un nuevo sistema de producción se hace por la unidad objeto de estudio. No siempre la información proporcionada por el personal de base y la supervisión actual es suficiente. No se podía conceder que una nueva aplicación partió de cero sin alguna influencia externa (Stake, 2010; Marradi, 2007), en este caso, el sistema, en su forma actual, primero se aplicó en la planta de Aguascalientes. Con esta visión, se procedió a buscar más información al respecto.

5.3.1. El primer *Block and Kit* (B&K) en planta CIVAC

Como se mencionó, el origen del sistema de B&K y su análisis se llevó a cabo por los años 2008 (sección 5.1). De acuerdo con otro entrevistado, en ese periodo de tiempo se aplicó un sistema de B&K diferente al actual; este entrevistado, estuvo a cargo de la aplicación del sistema de abasto con poco recurso conocido como LCA¹⁶¹ por sus siglas en inglés. Esto significa que no fue en planta Aguascalientes donde primero se aplicó el sistema sino en CIVAC. Podría considerarse como una re-transferencia modificada y mejorada (Rothwell, 1992).

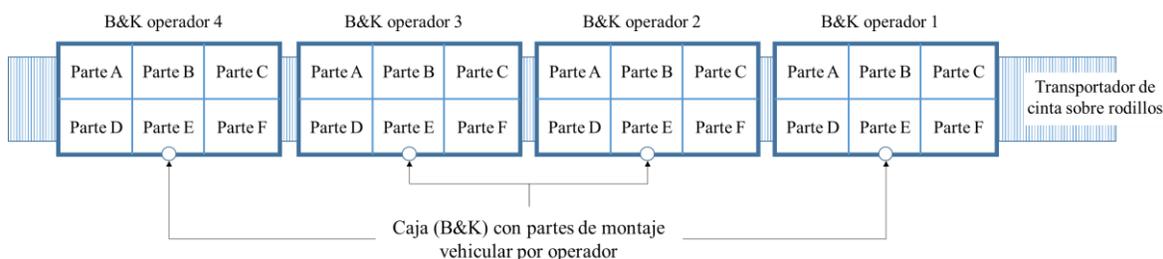
De acuerdo con este entrevistado, el sistema de abasto modular se hacía en una zona de los almacenes centrales. No eran módulos como los actuales, sino, que el sistema utilizaba cajas en las que se enviaban los materiales secuenciados por estación de trabajo, sobre plataformas de transporte haladas por tractores. En

¹⁶¹ LCA es el acrónimo de *low cost automation* que significa automatización de bajo costo, sistema aplicado en planta CIVAC para la primera implementación del B&K.

estas plataformas viajaban unos racks con rodamientos en pendiente y sobre los rodamientos las cajas que transportaban los B&K.

Al costado de la línea, del lado izquierdo¹⁶² del transportador principal, en la segunda etapa de vestiduras, que fue la etapa donde se hizo el análisis de ‘*muda*’, se colocó un ‘transportador simple’ según el entrevistado (figura 22).

Figura 22. Forma esquemática del Block and Kit, primera aplicación 10 años antes



Fuente. Elaboración propia, a partir de los datos recopilados.

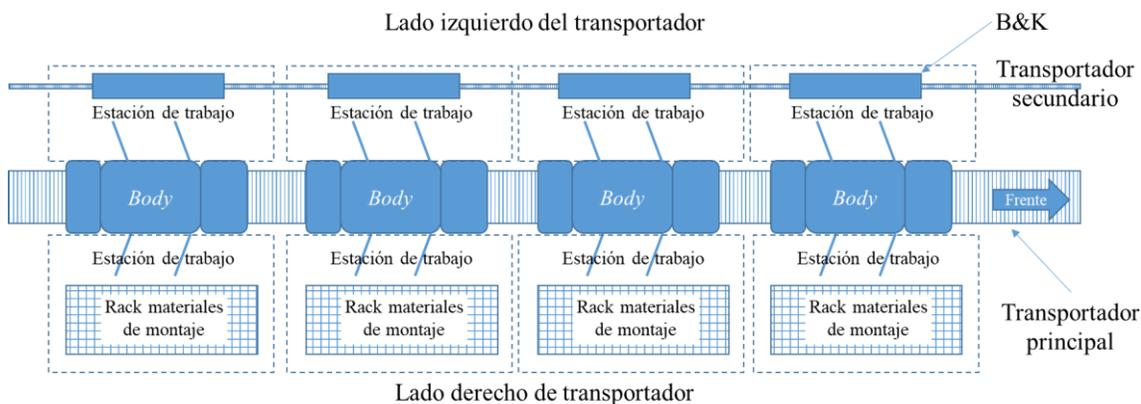
Este transportador estaba formado por un soporte de aproximadamente 25 metros, con soportes sobre los que corría una cinta transportadora. Sobre esta cinta se movían los B&K conformados por cajas de plástico, que se tomaron del mismo almacén de partes, es decir, no se fabricaron cajas especiales de abasto para el B&K sino que se hizo uso de los recursos disponibles (Penrose, 2009), de acuerdo a la política de LCA. Estos módulos entraban al inicio de la segunda etapa y se movían de estación a estación por medio de la banda transportadora, de tal manera que los operadores tomaban los materiales que les correspondían para cada uno de los vehículos que ensamblaban (fig. 23).

Al final del transportador, la caja se retiraba por gravedad y caía a la parte inferior del transportador en donde había una cinta transportadora de equipo vacío que se movía en sentido contrario. De esta forma, el mismo carro de

¹⁶² De acuerdo con el entrevistado, esta primera aplicación se colocó solo del lado izquierdo del transportador principal en la segunda etapa de la subárea de vestiduras.

trasporte, dejaba el equipo con el secuenciado de materiales y retiraba en el mismo lugar el equipo vacío que regresaba al área de secuenciado.

Figura 23. Transportador de B&K en su primera implementación



Fuente. Elaboración propia a partir de los datos recabados.

Sin embargo, aunque el proyecto parecía funcional, se enfrentó a problemas técnicos debido a los pobres materiales utilizados en la construcción a partir del sistema LCA. Primero, las cajas se atoraban en el transportador, lo que provocaba problemas de llegada de los materiales al punto de colocación. Por otro lado, la banda fallaba de manera constante rompiéndose o saliéndose de sus rodillos guía. Y aunque estos problemas, quizás, se hubiesen podido considerar como menores, las bases de LCA impedían la aplicación de mayor presupuesto para mejorar el nuevo sistema productivo, por lo que se tomó la decisión de desmontar y retirar el nuevo sistema de abasto y regresar a la condición anterior.

De aquí se pueden entender dos cosas que se mostraron en la condición actual del nuevo sistema. La primera, el por qué se tomó la decisión de hacer llegar los AGV desde los almacenes centrales transportándolo sobre plataformas haladas por tractores. La segunda, el por qué no se consideró la capacitación por curva de aprendizaje (Robertson & Jacobson, 2011) para la adopción del nuevo sistema de abasto por AGV. Entonces, esto significa que el nuevo sistema

de abasto es un sistema recuperado, modificado y mejorado de otro ya probado. Por lo tanto, se puede observar que la organización aprende de la misma manera en la que los individuos aprenden por ensayo y error, aunque para el actual sistema, se retrasó por más de 10 años, para volver a intentarlo. Lo anterior confirma lo planteado por (Rogers, 1983), en lo referente a que las transferencias de tecnologías o las mejores prácticas sufren un retraso para ser aceptadas.

Es interesante resaltar, cómo lo planteado por una parte de la organización debe de recibir una especie de autorización de otra sección de la organización, en este caso de la planta de Aguascalientes, aunque la aplicación original de la mejora haya iniciado en planta CIVAC. La manera funcional en forma de comportamiento organizacional, muestra como una buena práctica debe transitar por una aceptación de la planta considerada matriz en México hacia la planta complemento (Escobedo et al., 2016) de producción (CIVAC), a la manera de la aceptación del jugo de limón para el escorbuto en los barcos de guerra británicos, en donde fue necesario que el grupo colegiado de médicos lo aceptara para poder ser implementado y que tardó alrededor de 200 años (Rogers, 1983)¹⁶³. En este caso, la aplicación tardó alrededor de 10 años, pero tienen una alta similitud.

Ahora, una vez identificada la forma en la que, un nuevo método productivo es implementado en la unidad de análisis y entendiendo que su aplicación adecuada se deja en manos del personal operativo, es imprescindible entender que es lo que estas personas hacen para lograr dominar el método de producción innovado. Esta es la finalidad del siguiente capítulo.

¹⁶³ Para revisar el ejemplo completo ver Rogers (1983, p. 7-8). *Controlling Scurvy in the British Navy: Innovations Do Not Sell Themselves*.

CAPÍTULO 6. EL APRENDIZAJE INVISIBILIZADO DURANTE LA ADOPCIÓN DE TRANSFERENCIAS TECNOLÓGICAS EN NISSAN PLANTA CIVAC

El presente capítulo muestra, cómo las transferencias tecnológicas son adoptadas por las personas mediante el proceso de aprendizaje experiencial: de hacer, usar e interactuar (Jensen, 2016; Lundvall, 2016b). Que, sin embargo, debido a la falta de establecimiento¹⁶⁴ de las mejoras (descubiertas por el personal operativo), el proceso vuelve al estado anterior instaurado en el estándar explícito (sección 4.2).

6.1. La transferencia del conocimiento tecnológico incompleto, su descubrimiento y su falta de establecimiento

Para entender cómo la falta de establecimiento provoca el retorno al estándar anterior es necesario reafirmar, cómo el conocimiento tecnológico se incorpora al conocimiento organizacional (Villavicencio & Arvanitis, 1994), a través del descubrimiento de las mejores técnicas y el alcance del dominio operativo hasta alcanzar *'el ritmo normal de trabajo'*¹⁶⁵ que permita el cumplimiento de los estándares establecidos.

Así, una transferencia de tecnologías es un sistema que ayuda a las organizaciones, a través de su explotación, a incrementar su capacidad productiva con el fin de mejorar su competitividad (Rothwell, 1992), en este caso, queda constatado en la adaptación de nuevos productos al mercado objetivo que fue expuesto en la descripción de la forma en la que se decide qué transferencias y nuevos productos se van a aplicar en Nissan-CIVAC (sección 4.1 del presente documento).

¹⁶⁴ Establecimiento en el estándar explícito.

¹⁶⁵ Identificado en el apartado 4.2.2 del presente escrito.

Si toda tecnología contiene un conocimiento tecnológico compuesto por conocimientos: explícitos, implícitos y tácitos (González-Sabater, 2011); que deben ser aprendidos por los usuarios finales. Y, si el conocimiento tácito no puede transferirse sino solo adquirirse a través de la experiencia en forma de habilidad por la utilización de la tecnología que es el saber cómo se controla la operatividad (Lundvall, 2016a); entonces como lo afirman Cupani (2006) y Villavicencio y Arvanitis (1994), el conocimiento tecnológico siempre se transferirá incompleto.

Sin embargo, este conocimiento, con sus deficiencias, se mantendrá dentro del proceso de transferencia de tecnologías de Rothwell (1992). Aun con estas condiciones, el proceso se aplica con el del submodelo de adopción y uso propuesto por Rogers (1983). Pero el proceso todavía se mantiene incompleto por lo que tendrá que ser completado con el proceso de aprendizaje de Lundvall (2016b) y Jensen (2016) de hacer, usar, e interactuar con la tecnología transferida para reducir la dificultad de la transición hacia su explotación en un contexto organizacional particular; posicionamiento corroborado por el siguiente entrevistado:

[...] Pues, más que nada fue una falta de coordinación de los mismos programadores... los programas no respiran. Por ejemplo, si tú eres una persona, sabes cuándo puedes entrar y cuando no. Y un aparato de ese tipo, tú lo debes de programar. Y si tú no lo programas de acuerdo al tiempo y forma en que debe de entrar uno y salir el otro, pues ¡ya!, claro que va fallar. No le estaban dando el tiempo. Se convierte en una extensión tuya, el aparato hace lo que tú digas que haga. Tú lo programas como va a trabajar (OEE3, comunicación personal, 20/03/21).

El arreglo de proceso transferencia–difusión–aprendizaje, confirma el posicionamiento de De Band (1999) cuando dice que, la tecnología no se puede

considerarlo como algo terminado y listo para ser usado, sino que es necesario adecuarlo al contexto en el que se aplicará, por lo que tendrá que ser reinventada para ser utilizada (Kremic, 2003). Es decir, la tecnología transferida debe adaptarse a las competencias, capacidades y comportamientos organizacionales del receptor (Badiru, 2016; Lawrence, 1999).

Con lo que se puede afirmar que, el conocimiento explícito de uso, si no es claramente especificado y debidamente aprendido, dará como resultado una subutilización de la tecnología y esta no se podrá explotar en su totalidad. Y debido a que los procesos son diseñados desde la gestión organizacional, esto no deberían considerar su control y aprovechamiento tecnológico, como responsabilidad del usuario final (Brogan, 2016).

Sin embargo, la circunstancia, de que el personal operativo, de adopción y uso, tenga la responsabilidad de adecuar la tecnología, lo coloca en clara desventaja si el conocimiento tecnológico no es debidamente transferido. El aprendizaje experiencial de Lundvall (2016b) y Jensen (2016); se activará por el personal a cargo de adoptar y usar la tecnología transferida y su experiencia (Nonaka & Takeuchi, 1999; Nelson & Winter, 2002), que al partir de la parte superior de la curva de aprendizaje (Peterson & Frisbie, 1995), sorteará las dificultades del conocimiento incompleto y adaptará la nueva tecnología a sus formas de hacer incluidas en su conocimiento tácito (Thomas & Prétat, 2009). Sin embargo, esta circunstancia retrasará el tiempo de incorporación, mientras la tecnología se reinventa y adapta a las formas de hacer y usar inmersas en el conocimiento organizacional (Pozas, 2006). Esto quedó de manifiesto en lo expresado por un operador especialista perteneciente a uno de los equipos de PIC:

[...] Cuando tú le enseñas a alguien y ya vio lo teórico, tú le vas enseñando parte por parte... Que sí, siempre habrá gente que tenga un muy alto grado de habilidad... Que también te propone, y ese es el chiste

del buen aprendizaje, tú (como capacitador) no lo sabes todo... siempre hay gente que está dispuesta a aprender cosas nuevas... también hay operadores que tienen la iniciativa y te dicen: mira esto lo podemos hacer mejor de esta manera. Y tú dices: a chinga... pues entonces hay que mejorar el proceso. Y cómo siempre yo les digo: yo lo estoy explicando de una forma técnica y la práctica nada más es la entrada, pero ustedes pueden mejorar esto. Y esto es para todos, si ustedes mejoran esto, nos va a beneficiar a todos. Esa era mi forma de enseñarles (OEE2, comunicación personal, 27/02/21).

Entonces, el conocimiento explicitado en manuales operativos sirve de base para que el usuario final los mejore al reinventarlos. Derivado de reinventar y adaptar lo nuevo al conocimiento corporativo (Huylebroeck, 1999), sale a la luz la confrontación de los conocimientos: organizacionales y tecnológicos. Esta contraposición generará dos resultados probables.

Primero, la parte del conocimiento tecnológico transferido (explícito e implícito) que se completará al serle adicionado el conocimiento tácito descubierto, por lo tanto, será un conocimiento tecnológico diferente al original (Beckett, 2015). Esta condición queda aclarada en el siguiente extracto de entrevista: “[...] esto lo podemos hacer mejor de esta manera” (OEE2, comunicación personal, 27/02/21).

Segundo, el conocimiento de la organización receptora, que al adecuar el conocimiento tecnológico (Badiru, 2016) cambiará, por su adecuación, hacia un nuevo conocimiento organizacional internalizado. Un ejemplo se encuentra en el siguiente extracto de entrevista: “[...] yo lo estoy explicando de una forma... y nada más es la entrada... si ustedes [lo] mejoran... nos... beneficia a todos” (OEE2, comunicación personal, 27/02/21).

Ambos resultados son factores de cambio en el conocimiento organizacional. Si se pone atención al fragmento de entrevista:

[...] Y siempre hay gente que está dispuesta a aprender cosas nuevas... también hay operadores que tienen la iniciativa y te dicen: mira esto lo podemos hacer mejor de esta manera. Y tú dices:... pues entonces hay que mejorar el proceso (OEE2, comunicación personal, 27/02/21).

Por lo tanto, el proceso de aprendizaje organizacional se activa para poder dominar la tecnología y asimilarla, avanzando por ensayo y error, hasta que esta es controlada a partir de la experimentación y la interacción con ella, por uso rutinario (Jensen, 2016; Nelson & Winter, 2002).

Sin embargo, es importante resaltar que, debido a la forma de aprendizaje experiencial, la transferencia tecnológica y su dominio se retrasa (Pozas, 2006). Esta condición, complicará el proceso compuesto [Rothwell–Rogers–Lundvall/Jensen], si la manera en que es transferido el conocimiento explícito, para la adopción y uso de la tecnología, se afecta por la forma en que los encargados de realizar la transferencia, aplican su enseñanza (Sampedro et al., 2011). El conocimiento aplicado en el proceso de enseñanza-aprendizaje es modificado de forma consciente por las personas que lo usan como lo mencionó el siguiente entrevistado:

[...] A veces, en una auditoría te obligan a hacerla como está en el papel¹⁶⁶. Por qué, porque el auditor viene y quiere ver... el auditor –que me parece una tontería– quiere que tú hagas la misma operación en el mismo tiempo en cada carro. Perdón, pero yo no soy máquina. Soy un ser humano. Me puede sobrar tiempo o me puede faltar tiempo. Y el auditor dice: Pero es que si no lo cumples eso se penaliza. Yo respondo: pues

¹⁶⁶ El trabajador se refiere a la actividad descrita en el documento dos del estándar explícito.

están locos, porque yo soy un ser humano. Y sí te puedo cumplir una operación dentro del rango, sí con diferentes tiempos, pero dentro del rango (OEA3, comunicación personal, 10/04/21).

Este comentario muestra la forma en que el personal operativo genera estrategias para cumplir con el resultado, aunque esto signifique no seguir el método establecido. Sin embargo, en el proceso de aprendizaje, los conocimientos explícitos e implícitos deben ser aprehendidos por quienes utilizarán la tecnología (Lundvall, 2016a), como lo mencionó un entrevistado: “[...] primero fue toda la explicación teórica y ahora va la parte técnica o práctica” (OEE4, comunicación personal, 29/05/21). Dichos conocimientos teóricos, mencionados por el entrevistado, son la base para la creación del conocimiento tácito que se generará a partir del nivel de habilidad que se desarrolle con el manejo e interacción con la nueva tecnología (Jensen, 2016). Entonces, de acuerdo con Nonaka (2007), en el proceso de transferencia de tecnologías, el conocimiento tecnológico debe transformarse, dentro del proceso de aprendizaje, de explícito, y a través de la incorporación por parte de los usuarios de la tecnología, en tácito. Bajo esta premisa es pertinente traer a colación la comunicación personal que un operario hizo al referirse al transfer, “[...] el dispositivo que cambió y que ya no es el mismo pero que mantiene la misma operatividad” (OEA2, comunicación personal, 19/12/20). Y que fue reforzado por un supervisor que pensaba que “[...] todo vuelve a la condición anterior a la aplicación tecnológica” (SEV1, comunicación personal, 5/12/20). Ambas posturas, describen lo que Nonaka (2007) afirma con respecto a la interiorización del conocimiento cuando se cubre el ciclo: tácito–explícito–tácito. Proceso que mantiene la condición de la espiral de creación del conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1999).

La transformación novedosa que provoca el emparejamiento de los dos conocimientos (el nuevo y el normalizado) es lo que permite adoptar la nueva tecnología en la firma; generando, por espiral, un nuevo 'nivel' de conocimiento organizacional. Sin embargo, este nuevo conocimiento tácito, resultado de la aplicación del conocimiento explícito¹⁶⁷ y la interacción de las personas con la tecnología, no será igual que el conocimiento tácito de origen. Al menos resultarán dos formas: que no se explote la capacidad potencial de la tecnología; y, que se le encuentren más aplicaciones que las consideradas de forma inicial. Un ejemplo de esta perspectiva se puede identificar en el siguiente comentario, en donde la persona puede realizar la actividad operativa de dos formas. La primera, tal y como está establecida en el estándar explícito. La segunda, según su mejor técnica y ritmo de trabajo:

[...] Porque un ejemplo, ahorita que está un supervisor, me dice: tu cuando empiezas la operación de un VERSA, tú tienes que empezar con la pija del poste de arriba. Y yo le digo: déjame que me acomode porque pierdo tiempo... Le digo: es que, si yo le pongo la pija de arriba, el poste se me mueve, se me baja, yo por eso le pongo primero los tornillos para que ya no se me baje. Pero déjame que agarre yo la onda y entonces ya lo cumplo como tú quieres... En este momento, puedo realizar la operación de las dos formas. Y, de las dos formas obtengo el mismo resultado. Yo no entiendo por qué la necesidad de tratarnos como máquinas, somos personas y quieren que hagamos las cosas en forma mecánica y una tras otra y además de la misma forma (OEA4, comunicación personal, 15/05/21).

¹⁶⁷ Conocimiento establecido en el estándar explícito (sección 4.2)

Retomando a Nonaka y Takeuchi (1999), si el proceso de aprendizaje está constituido por la transformación del conocimiento de tácito a explícito para luego, por medio de la incorporación por parte de los usuarios, volverlo tácito nuevamente, entonces, el que la tecnología no se explote o se explote más dependerá de la forma en que el conocimiento sea enseñado. Debe quedar claro que, independientemente de lo que se instruya, el proceso de aprendizaje se cumplirá. La adopción, adecuación y uso de la tecnología transferida, tomará alguna de las dos formas de asimilación mencionadas que, al transformarse en nuevo conocimiento tácito, será el nuevo conocimiento organizacional modificado y normalizado. No obstante, como se muestra en el fragmento de entrevista anterior, el descubrimiento de la mejor técnica para su utilización quedará en manos de los usuarios finales al adaptarla a sus formas de trabajo. Debe quedar claro que el proceso de aprendizaje individual no es igual en los diferentes niveles de la estructura organizacional (en este caso operativo y de confianza/gestión). En la parte estructural del personal de confianza, los individuos aprenden para mantenerse dentro de lo socialmente aceptable en el comportamiento corporativo (Antonacopoulou, 2006). Mientras que, en los rangos operativos inferiores, el comportamiento del respecto no se replica como en los rangos de gestión. Esto queda de manifiesto en el argumento del siguiente jefe de grupo entrevistado encargado de sustituir a los operadores cuando estos iban al baño:

[...] porque nos apoyábamos... Ellos me decían (los operadores de mi grupo): mira así es más fácil... hazlo así. Y ya tú evaluabas, y por ejemplo pensabas: pero se agacha (al realizar la actividad) y yo, si me agacho, me voy a lastimar y todavía me faltan todas las operaciones por cubrir y esta apenas es la segunda... Yo evaluaba la operación, cómo la hacía él y cómo la hacía yo. Y si veía que la forma de él era mejor pues tomaba su

forma, pero si no me convencía, seguía con mi forma de trabajo (OEE4, comunicación personal, 20/05/21).

Este posicionamiento del entrevistado, contradice en parte lo que la literatura menciona acerca de que, en estos niveles básicos de la estructura organizacional, el individuo es alguien que solo aprende: haciendo, usando e interactuando con la nueva tecnología (Lundvall, 2016b; Jensen, 2016). En apariencia, según los estudios de Beckett (2015) y Trist et al. (1989), el individuo, en estos niveles, no se cuestiona el aprendizaje ni el cambio en el conocimiento organizacional (Antonacopoulou, 2006). Tampoco se puede sostener la postura de Drucker (1999) referente a que estos trabajadores no aportan al conocimiento organizacional, porque solo realizan actividades muy específicas, acotadas y limitadas por el tiempo (Münch, 2010), en forma de distribución de cargas de trabajo; y por lo tanto no tienen agencia (Beckett, 2015) ni motivantes para participar en la creación del conocimiento (Bauman, 2002).

Pero, si el aprendizaje no se replica de la misma forma en los niveles: medios y básicos de la estructura organizacional, entonces, cómo se podría justificar la creación del conocimiento en la base operativa. Esta condición, en la posición inferior dentro de la estructura organizativa, es lo que precisamente le da la oportunidad de escoger, al personal operativo (si bien no puede evitar adoptar y usar la nueva tecnología), el grado de aceptación del cambio y por lo tanto el grado de adopción y uso de las nuevas transferencias tecnológicas y la forma en la que estas se utilizarán y aprovecharán recuperando así parte de su agencia (Beckett, 2015). Esta condición se puede observar si se pone atención al argumento del jefe de grupo entrevistado:

[...] Ellos me decían... mira así es más fácil... hazlo así. Y [yo] pensaba: pero se agacha... y yo, si me agacho, me voy a lastimar... Yo evaluaba

la operación... Y si veía que la forma de él era mejor pues tomaba su forma, pero si no me convencía, seguía con mi forma de trabajo (OEE4, comunicación personal, 20/05/21).

Lo que significaría que, si ni el operador titular, ni el jefe de grupo respetan el estándar explícito establecido en el documento dos, y con las tres formas se obtiene lo mismo, entonces el conocimiento tácito no es único, sino que puede variar sin afectar el resultado.

Como se puede observar en los datos recabados, la libertad de elección del grado de aceptación (control en la adopción y uso de las nuevas tecnologías), no se debe a que los individuos deseen este control, sino porque las circunstancias se alinean para poder tomar la oportunidad de controlar algo que la misma organización pone en sus manos. Estas condiciones no son causadas por una búsqueda de empoderamiento planificado, sino por las circunstancias organizacionales como el contrato colectivo de trabajo del personal sindicalizado en la unidad objeto de estudio¹⁶⁸.

Entonces, la tecnología puede ser transferida e implementada, en la organización, pero, el grado de uso y su explotación, queda en manos de los niveles inferiores de la estructura organizacional. Esto se traduce en un necesario ajuste (Kremic, 2003) en los comportamientos organizacionales con una negociación previa entre los participantes (Antonacopoulou, 2006), que interactúan en el aprendizaje de la transferencia de tecnología según el proceso propuesto: transferencia–difusión–aprendizaje (Rothwell, 1992; Rogers, 1983; Lundvall, 2016b/Jensen, 2016). Estos ajustes son los que permiten insertar el

¹⁶⁸ En el caso de la unidad objeto de estudio, el contrato colectivo de trabajo especifica las actividades que el personal operativo debe de realizar. En caso que se requieran actividades que deben ser ejecutadas por puestos específicos (por ejemplo la limpieza), los trabajadores del departamento de ensambles no están obligados a realizar este tipo de actividad, excepto si se negocia o ajusta de forma consensual (STPS, 2020).

conocimiento tecnológico en el organizacional, de forma consensuada, a través del proceso de aprendizaje organizacional.

6.2. Completando el conocimiento tecnológico por interacción tecnológica en los procesos productivos en el departamento de ensambles en planta CIVAC

Así entonces, en cada transferencia de tecnología, aplicada en la organización objeto de estudio, es inobjetable la aplicación de conocimientos: explícitos e implícitos. Ambos conocimientos son la base para el descubrimiento de los conocimientos tácitos no incluidos en dichas transferencias, que surgen de la apropiación de las modificaciones tecnológicas.

Pero, en el proceso de transferencias propuesto por Rothwell (1992), en el punto de adopción y uso de Rogers (1983), se identifica que no todo el conocimiento tecnológico se encuentra contenido en el estándar explícito, es decir, una vez elaborados los manuales y procedimientos [HO¹⁶⁹ y el estándar explícito] es el turno del personal operativo para entender el funcionamiento de las tecnologías para adaptarlas a las condiciones estándar de su labor. Es decir, en este punto, se deja en manos del personal usuario, la manera en que la tecnología será utilizada, de tal forma que lo que dichos usuarios hagan, quedará solo interiorizado en ellos, por lo tanto, no se verá reflejado en el estándar explícito al lograr su cometido de productividad, por su saber-cómo, sin importar si lo descubierto requiere ser anexado al estándar explícito. Esto fue ratificado por el comentario de un jefe de grupo entrevistado:

[...] Pues, yo no me sentía inferior a ellos (supervisores), pues siempre les impuse mis técnicas y mis habilidades, pero ellos (el personal de confianza encargado de los proyectos [PIC]) no las tomaban en cuenta,

¹⁶⁹ HO es el acrónimo de hojas de operación, que son la traducción en planta de los dibujos de diseño de producto (sección 4.2, del presente documento).

ellos no te toman en cuenta, ellos (los supervisores y jefes) nada más toman en cuenta... si no tienes defectos, solo se fijan en el resultado (OEE4, comunicación personal, 29/05/21).

Este comentario muestra la forma en la que los trabajadores, rutinarios y especialistas en las actividades que realizan, generan técnicas que no se encuentran incluidas en el estándar explícito y que lo mejoran, como lo confirmó uno de los operadores de PIC entrevistados:

[...] Pues no te podría precisar, pero sí he sabido de algunos. Cuando yo estaba en los proyectos... había gente, que hacía cambios –y hacia cambios buenos–, pero se quedaban con ellos... ahorita, pues ya no puedo ver porque ya estoy en mi área de trabajo... como operador. Pero cuando estás fuera te das cuenta de cosas así, de que hay operadores que hacen cambios, que hacen mejoras en su propia operación, que la operación la hacen de diferente manera –porque se les hace más fácil, porque así es mejor–, que, sin embargo, lo que dice el método¹⁷⁰, no coincide con la realidad (OEA4, comunicación personal, 15/05/21).

También el mismo entrevistado recalcó por qué buscar las mejoras de los procesos que quedan bajo su cargo y qué es lo que pasa con el conocimiento técnico que descubren:

[...] Y esto pasa por lo mismo... porque a veces... si tú haces un cambio y es mejor, garantizas la calidad, que es lo más importante... y si para ti es más fácil, pues lo haces tú, pero no lo das a conocer, por qué, porque muchas veces no tiene eco¹⁷¹. Tiene eco cuando el operador está haciendo algo mal y están saliendo mal las cosas, entonces ahí si vienen ellos a ver qué estás haciendo, por qué está saliendo mal, por qué estas dañando las

¹⁷⁰ Documento número dos, en sus dos variantes (sección 4.2.1.2 del presente escrito).

¹⁷¹ La persona se refiere a que tomen o no en cuenta su descubrimiento.

partes, por qué estas aplicando mal esto... Pero cuando tú haces algo que te beneficia a ti –en tu operación–, porque a final de cuentas lo haces para ti, porque como te digo: no tiene eco; entonces la mejora se queda con la persona. A veces se comparte con el compañero del mismo turno y le puedes decir: mira... estoy haciendo esto, si quieres hacerlo hazlo – porque yo tenía esa idea... de que les decía– y hay gente que si te acepta las cosas y gente que dice: yo sigo con lo mismo. Y entonces dices: a bueno, ok, no hay problema. Pero no hay a veces eco, entonces te quedas con lo que haces y si te parece bien, pues lo sigues haciendo y punto, pero no lo das a conocer (OEA4, comunicación personal, 15/05/21).

Estas acciones de mejorar los procesos asignados por las personas que interactúan con las nuevas tecnologías, que no se encuentran incluidas en los estándares explícitos y que los usuarios aplican para adaptar los procesos a sus formas de hacer inmersas en su conocimiento experto (Nonaka, 2007), son las que permiten que las nuevas tecnologías funcionen de una mejor manera para cumplir con los niveles de resultado que se les exigen.

En esta situación, la pregunta que surge es: qué ocurre cuando dichos actores se ausentan de sus funciones operativas. Por ejemplo, suponer que una persona específica toma sus vacaciones o requiere algún tipo de permiso que la obligue a alejarse temporalmente de sus actividades operativas establecidas. Resolver estas situaciones, como fue descrito en la descripción de responsabilidades del personal de confianza corresponde al personal supervisor.

Por su puesto que la organización cuenta con personal específico para estas circunstancias típicas¹⁷², en los puestos de cubre–ausentismo y jefe de grupo, más aún, en caso de que no cuente con la disponibilidad de este personal,

¹⁷² En referencia al comportamiento normal de la curva gaussiana.

suponiendo que dicho personal se encuentra cubriendo a otros operadores en otros puestos de trabajo, el departamento productivo puede hacer uso de personal que no pertenezca a las áreas operativas usando estrategias que logren sortear dicha temporalidad. Sin embargo, tanto en uno como en otro caso, las dificultades operativas aparecerán debido a que, el conocimiento generado por la interacción con lo nuevo se ha movido junto con el personal ausente, como el ejemplo siguiente dado por uno de los entrevistados cuando descubrió la mejor técnica para realizar una de sus actividades:

[...] a mí me estaba pegando¹⁷³ porque yo no veo por fuera, yo no la veo... tuve que buscar la manera de que yo me haga la idea de... en un punto... iniciar a poner la pieza, para que me quede bien centrada la parte de la esquina inferior –tanto interior, como exterior–... me costó un poco de trabajo... para que quedara bien... (OEA5, comunicación personal, 12/06/21).

Este comentario muestra cómo, en la ejecución de un ensamble específico, la persona tiene que realizar algún ajuste que el mismo montaje requiera aplicando ensayo y error. La manera en que se hace esta acción, está fuera del conocimiento del personal, supuestamente experto, debido a que este último no se encuentra interactuando de manera cotidiana con los problemas operativos que la habilidad, de las personas en interacción continua con lo nuevo suple (Lundvall, 2016a). El siguiente comentario, del mismo trabajador, confirma lo expuesto:

[...] Al final de cuentas, nosotros hacemos todo... porque la gente (ingenieros) que, supuestamente, está preparada para esto, realmente no lo está... o sea, sí tienen conocimiento de cosas técnicas, pero esas cosas

¹⁷³ Al decir: me estaba pegando, el entrevistado hace saber que tenía dificultades técnicas para cumplir con sus montajes establecidos.

aquí son muy superficiales. Es decir, en una cuestión de línea de trabajo, ya nos están chingando que lo corriamos nosotros... realmente, los que sacamos el trabajo, de la forma que tú quieras verlo... somos los trabajadores, los que estamos en los puestos de trabajo. Por eso te digo... considero que toda la gente se pone las pilas, tanto por la habilidad que tienen, como por el conocimiento adquirido durante tantos años (OEA5, comunicación personal, 12/06/21).

El descubrimiento de la mejor técnica para cumplir los montajes la realizan estos operadores en interacción continua con las tecnologías.

6.3. La no captura del conocimiento descubierto y su afectación a los procesos productivos de ensamble

Entonces, si las personas que descubre la mejor forma de realizar la actividad no se encuentran en sus puestos de trabajo, la falla operativa se generará y esta tendrá que ser absorbida por el personal colocado en los puestos de revisión y reparación, como primer punto de control en el documento número cuatro¹⁷⁴. El control sobre el problema se mantendrá, tanto dentro como fuera de la línea productiva, hasta que la técnica para absorber la problemática operativa sea descubierta. Esto significa que el modelo establecido por Lundvall (2016b) y Jensen (2016), no puede ser utilizado en estas circunstancias de manera inmediata debido al desfase de tiempo entre la primera fase del proceso y la última que conlleva una gran cantidad de recurso, identificado como tiempo, para aplicar el proceso de hacer–usar–interactuar.

¹⁷⁴ Documento descrito en la sección 4.2.1.2 del presente escrito.

Qué se requeriría para que la circunstancia descrita no se presente. Claro está que el supervisor responsable ejecute con el personal sustituto alguna de dos acciones:

- La primera, que el personal sustituto sea preparado con anticipación para que el conocimiento tácito pueda ser adquirido (de persona a persona) y de esta manera cumplir con los niveles de resultado que el proceso exige y;
- La segunda que este tipo de conocimiento descubierto se explicita en los manuales operativos para poder dirigir al suplente hacia lo establecido en el estándar.

Con ambas acciones, al mismo tiempo, se cumple el ciclo de la espiral de generación del conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1999).

Pero, si hablamos de una ausencia corta, por ejemplo, solo un día, la organización lidiará con la problemática que genera la ausencia, porque es temporal, y absorberá cualquier tipo de variación en el proceso. Si esto se aplica de esta tercera forma, entonces, los métodos explícitos de trabajo no se actualizarán, por lo tanto, cuando surja un nuevo requerimiento en las mismas circunstancias, el problema operativo volverá a aparecer. Si esto ocurre, entonces se puede hablar de que el proceso, una vez descubierta la mejor forma de hacer, cuando se ve alterado, vuelve a su condición original de establecimiento explícito y la problemática implícita en el estándar aparecerá. Esto significa, en esta circunstancia que la espiral de generación de conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1999) ¡quedará incompleta!

Así entonces, los individuos al descubrir las mejores formas de hacer cuentan con un poder que les permite cumplir de una mejor manera con lo que se les

requiere y pueden alterar negativamente el funcionamiento de los procesos, quizás sin intención, cuando se ausentan de las líneas productivas, lo que generará afectaciones técnicas en el cumplimiento de los niveles de calidad de los productos u operación de los equipos en las áreas productivas.

Pero, por qué ocurre esto. Debido a que, durante las transferencias, la tecnología no se puede considerar como un bien acabado y listo para ser usado (De Bandt, 1999; Lawrence, 1999). Y que al trasladarla de un lugar a otro se encontrarán dificultades en los procesos donde los comportamientos de los usuarios finales están completamente involucrados (Badiru, 2016; Brogan, 2016). Entonces, la adaptación de la nueva tecnología tendrá que desarrollarse a partir del personal que interacciona con ella o también puede ser que no se desarrolle.

6.3.1. Los comportamientos de los tipos de trabajadores: confianza y operativos

Así, de acuerdo a los datos recabados por las entrevistas en profundidad, existen dos tipos de comportamientos en el momento de la adopción y uso de las nuevas tecnologías referenciadas a nuevos procesos productivos. Debido a que el conocimiento tácito debe ser descubierto por las mejores formas de hacer, el actuar de las personas será de las siguientes dos formas:

- a) en el primer comportamiento se logrará que el conocimiento tácito de la mejor técnica se encuentre;
- b) en el segundo, se muestra la condición en que las mejores formas de hacer no son halladas o, al menos, no son utilizadas.

Entonces, en la primera forma, las personas buscan la manera en cómo cubrir los requerimientos solicitados por la producción, en tal situación, haciendo a un lado la parte explícita de los manuales, buscan las formas de solventar las

dificultades técnicas a través de su interacción con lo nuevo, es decir, aplican la totalidad del *know-how* experto para solventar estas dificultades generalmente técnicas, que recalando, no se encuentran en el conocimiento explicitado en los manuales.

Por ejemplo, en el siguiente comentario referente a las dificultades técnicas que provocó el nuevo transportador de puertas, un entrevistado comentó:

[...] aquí, prácticamente los que hacen las mejoras somos los operadores, no son los ingenieros que están encargados de los procesos o de la ingeniería industrial, –o sea todos son gente que no tiene la experiencia– entonces, a final de cuentas, todo el que hace el trabajo, limpio o sucio, son los trabajadores. En la otra situación que te comentaba, en la que nosotros somos los que mejoramos el proceso. Te voy a poner un ejemplo muy simple. Yo... tengo problemas por ahora la puerta me viene... al revés... Yo trabajo con la puerta, pero por el lado de adentro¹⁷⁵... [la] cañuela¹⁷⁶ yo no la veo por la parte de afuera, que es la vista más importante. Y esa parte... debe de quedar impecable... tiene que coincidir la goma de aleta¹⁷⁷ con la goma cañuela... [y] a mí me estaba pegando¹⁷⁸ porque yo no la veo por fuera... tuve que buscar la manera de que yo me haga la idea de... en un punto ‘X’, iniciar a poner la goma, para que me quede bien centrada la parte de la esquina inferior –tanto interior, como exterior–... me costó un poco de trabajo porque antes no

¹⁷⁵ Se refiere a la condición actual de las puertas en el nuevo transportador.

¹⁷⁶ La cañuela es la goma en donde se alojan los cristales de puertas y que sellan el vehículo para que el agua de lluvia no entre a la cabina de pasajeros.

¹⁷⁷ La aleta, es un cristal pequeño montado, por lo general, en las puertas traseras. Este cristal cuenta con una goma que evita la entrada de cosas del ambiente externo al vehículo y al mismo tiempo fija el cristal a la puerta.

¹⁷⁸ Al decir: me estaba pegando; el operador se refiere a que le generaba problemas de montaje.

se hacía mucho carro, se hacían más VAN¹⁷⁹... [y] pues tenía el tiempo suficiente... la VAN era menos trabajo para mí... tenía el tiempo de ajustar la goma, de hacerle lo necesario para que quedara bien (OEA5, comunicación personal, 12/06/21).

Como se puede detectar, este comentario exhibe dos cosas. La primera, el conocimiento experto que la persona tiene de las características que su actividad debe de cumplir. La segunda enfatiza la estrategia aplicada para que, las dificultades técnicas generadas de la adopción de lo nuevo, sean solventadas por su experiencia operativa, es decir, no es necesario recurrir al conocimiento técnico de los ingenieros de planta para resolver problemas; su conocimiento experto suple esta opción ayudándolos a encontrar formas novedosas para sortear las dificultades al facilitar la ejecución de sus actividades.

6.3.2. El descubrimiento del conocimiento no transferido

La búsqueda de las mejores formas de hacer, por parte del personal ejecutante, que le permitan garantizar el requerimiento de ensamble, son necesariamente buscadas y encontradas ya que no están incluidas en el estándar explícito de operación (documento dos¹⁸⁰), sino que se descubren por el personal operativo. Al preguntarle al mismo entrevistado ¿cómo se había corregido la problemática?, comentó:

[...] Yo lo corregí... buscándole la manera de fijar un punto X... de tal forma de que yo, donde iniciara, quedara centrada en la parte de arriba de un lado y del otro lado. O sea, de los 2 laterales, porque el problema era en los laterales en la parte de arriba de la puerta. Busqué la referencia.

¹⁷⁹ El modelo VAN, era un vehículo tipo camioneta utilitaria que se ensambló en la planta número uno de CIVAC y que terminó su ciclo productivo a mediados del año 2020.

¹⁸⁰ Documento descrito en la sección 4.2 del presente documento.

Ves que el filillo¹⁸¹ va contra el lienzo de puerta¹⁸². Entonces, desde ahí, de la parte del filillo busqué la referencia para guiarme. Porque había una forma, –que yo no hice–¹⁸³... [porque] al final era la misma situación¹⁸⁴. Lo que a mí me pegaba mucho era, que muchas veces, la aleta no entra a tope... ahí, yo tengo que golpearle para que quede bien centrada la goma de la cañuela... esa es la cuestión que yo tengo. Ese es mi problema. No siempre se presenta... pero a veces hay una rachita de una hora, que le tengo que estar pegue y pegue... [y] eso sí es cansado... porque es un trabajo extra que no está establecido en el método (OEA5, comunicación personal, 12/06/21).

Si se atiende a lo expuesto por el entrevistado: “[...] buscándole la manera de fijar un punto... de tal forma de que yo, donde iniciara, quedara centrada en la parte de arriba de un lado y del otro lado” (OEA5, comunicación personal, 12/06/21). Esto quiere decir que el operador busca las referencias para poder lograr que sus ensambles queden correctamente montados. Y cuando dice: “[...] Porque había una forma, –que yo no hice–, que pues, al final era la misma situación” (OEA5, comunicación personal, 12/06/21), significa que el estándar establecido explícitamente no le permite garantizar la actividad pues le provoca problemas y por lo tanto no lo sigue.

Al preguntarle acerca de si el mismo problema lo vivían cotidianamente sus compañeros en las operaciones simétricas¹⁸⁵, comentó:

¹⁸¹ El filillo, es una parte, generalmente plástica, que se monta en la zona inferior del cristal de puerta (si se observa el vehículo desde el exterior) y su función es evitar la entrada de polvo hacia el interior del carro.

¹⁸² Se conoce como lienzo de puerta, a la lámina de la parte exterior de las puertas, que es la vista principal.

¹⁸³ El entrevistado se refiere a que no siguió el método explícito de ensamble.

¹⁸⁴ Se refiere a que el problema se mantenía al aplicar el estándar explícito.

¹⁸⁵ Una operación simétrica es aquella opuesta a la operación de referencia. Es decir, los elementos que se colocan en, por ejemplo, la puerta delantera izquierda, serán idénticos a espejo en la puerta delantera derecha.

[...] Pues, tienen la misma bronca... Pero fíjate que, la goma del lado derecho es más difícil que la del izquierdo, no sé por qué. Yo pienso que entra mejor, pero sí, tiene sus dificultades más la derecha que la izquierda. Pero, sí tienen, de vez en cuando, problemas. Pero pues igual que yo, ellos buscan la manera de desarrollar cosas de ese tipo. A nosotros nos las enseñaron de una manera, pero la cuestión es que salga¹⁸⁶ ¿no? (OEA5, comunicación personal, 12/06/21).

Entonces, las dificultades operativas se presentan en cualquier parte del proceso productivo y los encargados de realizar los montajes siempre buscarán la forma de solventar estas problemáticas a partir de su experticia.

En otro comentario referente a la motivación que genera las mejoras operativas, otro entrevistado dijo:

[...] A mí para empezar me interesa que no me esté chingando el supervisor, que no me vaya a estar molestando diciéndome: oye mandaste esto o esto otro¹⁸⁷. Eso es lo que a mí nunca me ha gustado. Por eso trato de hacer las cosas... con la mejor calidad. Satisfactorias para mí... mientras no llegue a mi área y no me moleste (el supervisor), es mucho mejor –aunque hay también güeyes que les gusta que les estén jodiendo, porque así se llevan a veces con el supervisor (OEE5V, comunicación personal, 13/04/21).

Este comentario saca a la luz un posicionamiento del personal operativo, cuando son presionados para que los montajes sean realizados de una manera correcta, sin embargo, esta manera correcta es un requerimiento subjetivo que debe ser

¹⁸⁶ Al decir: “la cuestión es que salga ¿no? La persona se refiere a su eficacia para lograr el resultado deseado.

¹⁸⁷ En referencia a los problemas de calidad ocasionados por los malos montajes.

interpretado por el personal ejecutante –debido a que no se encuentra explicitado en el estándar–, con la finalidad de que no se les esté presionando por la mala calidad del resultado, es decir, el personal responsable de la garantía de los ensambles busca evitar la confrontación con sus superiores y para lograrlo aplica el conocimiento experto a fin de alcanzar el nivel de ensamble que se les exige.

En otro comentario respecto a las mejoras que hacen en sus actividades operativas, uno de los entrevistados dijo:

[...] En un caso que ahorita está. Bueno... hice una herramienta para subir el cristal, y me decía un güey ¿a poco te va a funcionar? y yo le dije: pues ya se verá... la voy a probar a ver qué tal sale. Y lo que hice fue conseguirme un conector, adaptarlo al conector de la puerta... que sirve para subir el cristal... Esto lo hice para no andar cargando la pistola... [que] me dieron... para subir el cristal... Lo que hice fue... conseguirme un conector... universal y... checar los polos e identificar los cables que me servían... [así], ya no necesito la pistola... El pequeño dispositivo me lo echo en el pantalón o... en el peto¹⁸⁸. Cosa que, primero tenía que andar cargando con esa pistola o dejarla en un lugar e ir y regresar por ella... era mucho lío... Lo que hice fue hacerme un invento para mí y me funcionó... [y] dije: al no haber pan, tortillas, como dice mi mamá... y... me quedó. Te digo, sí me falló al principio... [pero] ya... me sirve... A mí se me hace más práctico que andar cargando la pistola. Y mi compañero... me dijo que le hiciera uno... y yo le digo: pues consíguete

¹⁸⁸ El peto o mandil es uno de los elementos con 8 bolsas que utilizan los operadores de ensamble para llevar la tornillería y algunas herramientas como las puntas de cruz y dados que utilizarán, intercambiándolos, en los desarmadores neumáticos o eléctricos dependiendo de los materiales que montarán al vehículo. El implemento lo cuelgan a su cuello y lo amarran a su cintura ajustándolo.

las cosas y yo te hago lo que necesitas (OEA4, comunicación personal, 29/05/21).

En este tipo de situaciones, en las que los procesos establecidos dificultan la actividad de ensamble, traducidas en tiempo operativo (en forma de desplazamientos), sale a la luz el ingenio de las personas que utilizan las nuevas tecnologías que, para adaptarlas, no solo se basan en el conocimiento experto desarrollado en sus actividades operativas, sino, el conocimiento externo (personal) que es usado en dichas actividades. En este caso, la adaptación de un dispositivo, fabricado por el trabajador, a partir del conocimiento de principios eléctricos que aplica en sus actividades dentro de la organización.

El segundo caso es cuando los actores no buscan solventar estas dificultades técnicas y muestran la forma en que estas no les permiten cumplir con lo que deben de cumplir con respecto a los niveles de calidad y producción. Es decir, hacen explícitos los problemas a los que se enfrentan enviando defectos en el producto en forma de malos montajes y operaciones incompletas que se generan por dichas dificultades. Como uno de los entrevistados dedicados al chequeo y la reparación comentó:

[...] Noo, ya sabes cómo es siempre pareja. Si le digo al Sr. AB: oye cabrón, tengo pedos con esta madre y es un pedo de procesos¹⁸⁹. Y me dice: aguántame, sí, mientras les aviso; y le digo: entonces ¿qué, lo dejo así y que se vaya el defecto?; y me dice: no tampoco; y le digo: ¿entonces güey?; son pedos técnicos que no nos corresponden a nosotros. Si con trabajos nos da tiempo para hacer (reparar) los defectos de los operadores, ¿ahora hay que corregir los pedos de los otros también? Y no hace nada,

¹⁸⁹ Procesos es otra de las formas en la que los operadores expertos conocen al departamento de ingeniería de manufactura, que se encarga de la adaptación de los procesos, como fue esclarecido en el presente documento.

ese güey se la lleva siempre bien campechana (OEA4, comunicación personal, 15/05/21).

En otro ejemplo, el mismo entrevistado mencionó:

[...] También estaba llegando un chingo de rebaba¹⁹⁰ en lo que es el alojamiento de la carrocería¹⁹¹ y eso... presionas el vivo¹⁹² y te queda marcado y entonces marcan el defecto, no como vivo dañado por *Body*, sino cómo vivo en marco mal ensamblado, dañado, o cualquier cosa, pero luego es por la pinche rebabota, por la pinche navajota que trae la carrocería y no manches. Y qué le puedes decir al operador, él ensambla su pinche parte, lo que le corresponde ¿no? Y muchas cosas de esas, cómo siempre pues padrino. Mejor ni les dices, porque de todos modos les vale madre (OEA4, comunicación personal, 15/05/21).

En el mismo sentido otro entrevistado comentó:

[...] Entonces, se mandó traer al ingeniero de procesos... para que viera el problemita que se estaba presentando. ¿Qué crees que me dijo? que no podía resolver ese problema. Que yo tenía la solución en mis manos. Y le dije: es verdad, yo la tengo en mis manos, pero quiero ver si tú encuentras algo mejor. Y así me dijo ¿cómo ves? (OEA5, comunicación personal, 12/06/21).

Qué es lo que estos dos últimos comentarios exponen. Desde la perspectiva del investigador dos posicionamientos:

¹⁹⁰ Rebaba se le conoce al residuo que no es retirado después de la soldadura por punteo. Estas rebabas son una de las causas por las que los operadores de ensambles usan guantes.

¹⁹¹ El operador identifica 'el alojamiento de la carrocería' con el *body*. Y también, al departamento de carrocerías como *Body*.

¹⁹² El vivo es una goma que cubre los filos vivos (metálicos) en los alojamientos de puertas en los vehículos.

- En el primero, los responsables de la implementación de lo nuevo (ingenieros) saben que los operadores resolverán de alguna manera la problemática técnica que se presente debido a que son ellos quienes interactúan con los procesos.
- En el segundo, los operadores exigirán a los responsables la solución de la problemática a pesar de que ellos la puedan resolver, por un sentimiento de incomodidad, al saber que lo que hacen no se retribuye en sus percepciones puesto que la actividad no se encuentra establecida en el estándar explícito (distribución de operaciones).

En lo referente a las técnicas aplicadas para garantizar los montajes desde la operación de origen y a la forma en que se ven truncados sus requerimientos para mejorar su trabajo, otro entrevistado comentó en relación a la pregunta de ¿qué tan difícil es corregir un incidente de calidad específico?

[...] es fácil, pero tienes que mover todo... [pero] es cuestión de que a ti como operador... ya no te da tiempo... porque... tienes que quitarla... desprenderla... hacer los ajustes necesarios y volverla a colocar. Claro pues que eso te lleva tiempo. Pero te digo... no es tanto, la modernidad o los cambios para que tú no te adaptes, a veces la molestia de muchas personas es el poco profesionalismo de las gentes que hacen esos cambios. Porque todo lo hacen... [para] que el operador tenga que solucionar los problemas... no hacen algo bien hecho y que funcione al 100%... algo que funcione machín¹⁹³. Es como te decía... del ajuste... me queda incómodo y hasta la fecha no me lo han cambiado; y... ya le dije al Sr. RC, y él le dijo no sé a quién. Y así se pasan la bolita... esa es la

¹⁹³ El operador se refiere a realizar su actividad con algo que funcione de acuerdo a su requerimiento operativo.

molestia, más que el cambio... es que no se le da seguimiento o no le dan prioridad a la persona que realiza el trabajo (OEA5, comunicación personal, 12/06/21).

Este comentario permite esclarecer la postura mostrada en la parte final del apartado de transferencia de nuevos proyectos desde la perspectiva del personal de confianza, cuando se les preguntó a los operadores ¿por qué no cumplían con lo establecido? A lo que respondieron: “[...] no da tiempo” (comunicación personal, OEA5, 12/06/21) de cumplir con lo que deben de cumplir y esto es debido a que sus actividades, limitadas por el tiempo (Münch, 2010), no les permite corregir de inmediato las fallas que el método establecido genera.

Retomando, entonces, se tienen dos tipos de comportamientos en los operadores:

- a) El primero: en el que los usuarios finales buscan las formas para alcanzar los niveles de calidad de ensamble que se les solicitan (95% del personal).
- b) El segundo: los usuarios finales que no buscan la corrección, sino que se limitan a cumplir con el estándar explícito (5% del personal).

Estas dos formas de actuar, provocan en los responsables de los procesos (supervisores y supervisores generales), dos actitudes completamente distintas para enfrentar dichos comportamientos.

- a) La primera es, si la dificultad es comunicada y las personas de la interacción con lo nuevo ceden en sus reclamos operativos (encuentran la forma de solventar la dificultad). En tal circunstancia, la solución de dichas dificultades se deja en manos de los usuarios finales (los operadores), quienes desarrollarán las competencias que les permitirán cumplir con lo que se necesita, sorteando así las dificultades técnicas.

Esta situación, sin embargo, provoca determinados sentimientos de impotencia en el personal operativo porque sus requerimientos no son escuchados, como uno de los entrevistados comentó:

[...] ellos hacen algo y ya, ya lo hicieron y ya que el director les aplaudió, bravo ya quedó, ahora, que se chingue el que lo va a realizar (utilizar). Esa es la molestia más grande que existe dentro de la planta. No lo hacen para que la gente trabaje mejor, sino para pararse el cuello. Y yo se lo dije al Sr. S, te aseguro que esto queda y tú no vas a hacer los cambios que te estamos diciendo. ¿Qué es lo que hizo? solamente se rio. ¿Qué es lo que pasa? qué fue lo que sucedió: ¡no ha hecho nada! (OEA5, comunicación personal, 12/06/21).

- b) La segunda involucra la puesta en marcha de los sistemas de análisis de problemas en donde, por lo general, participan no solamente áreas de producción sino también áreas auxiliares que trabajarán para que las dificultades técnicas sean eliminadas.

En tal caso, el análisis de 4m's es profundo y se llega a soluciones específicas (Ramírez-Luna, 2014), como el cambio en las cargas de trabajo que son establecidas en el estándar explícito de manuales de proceso (documento dos del estándar explícito) y distribución de operaciones o modificaciones infraestructurales mayores.

Sin embargo, con respecto al primer posicionamiento, aun en este tipo de análisis aplicado para solventar problemas técnicos, el personal operativo participa en las soluciones como otro de los operadores entrevistados comentó:

[...] a veces hay cosas que no requieres pensarle mucho. En el proyecto –ahorita que salió esto–, en el proyecto del Versa N18, –como habíamos

platicado— de que el tablero debería de meterse después de poner las puertas... a los japoneses y a los ingenieros de aquí se les hacía complicado hacer las conexiones eléctricas de las puertas delanteras de la unidad. Hay un cabrón, el Sr. JLC¹⁹⁴, que... tiene habilidad y es inteligente... Fíjate que habían pensado, tanto los ingenieros de aquí, como los japoneses que la puerta no se colocara antes del tablero... porque ellos estaban viendo que la conexión de la puerta del Versa nuevo... les costaba trabajo, conectar¹⁹⁵... meter y ‘*clampar*’¹⁹⁶ la caja, en el marco de la unidad... se les hacía difícil hacer que el proceso cumpliera con el ensamble... Lo que querían hacer era colocar un manipulador, para que la puerta... llegara al otro lado del... CPM... Porque... no había forma de realizar el ensamble con las condiciones del proceso actual¹⁹⁷.... Y entonces, llega ese cabrón (Sr. JLC)... [él] fue el que se ideó la forma de conectar esa caja sin necesidad de poner ese nuevo manipulador. Y fue una lana que les ahorró a los de la empresa. Y al final de cuentas, el que se levantó el cuello fue el (ingeniero) Sr. P... fue el que dijo:... ya la hicimos... no vamos a poner manipulador y le ahorramos tanto a la empresa... Entonces, ese canijo (el Sr. JLC), fue quien encontró la forma de conectar... sin necesidad de hacer lo que querían hacer los japoneses y los ingenieros de Nissan. Pues, nada más... les dijo: ¿saben... señores? esto se puede conectar desde abajo... es un poquito incómodo, pero lo puedes conectar... por debajo de la

¹⁹⁴ El entrevistado se refiere a un operador especialista de ensambles, involucrado en los proyectos productivos.

¹⁹⁵ La conexión de esta caja, une los arneses eléctricos de las puertas delanteras con el arnés principal en el compartimiento de pasajeros. Este sistema permite el funcionamiento eléctrico de: los cristales y seguros de puertas, además de la alarma del vehículo. Arnés se le llama en planta CIVAC al cúmulo de cables que componen los sistemas eléctricos del vehículo.

¹⁹⁶ ‘*Clampar*’ en planta CIVAC se le llama a la acción de conectar, insertar o atorar dos partes que serán montadas en el vehículo.

¹⁹⁷ El método estándar explícito.

salpicadera¹⁹⁸... sin necesidad de poner otra cosa (OEE5V, comunicación personal, 13/04/21).

Este comentario refuerza la utilización de la experiencia de los operadores de base, ellos tienen la posibilidad de dar soluciones a problemáticas, muchas veces insuperables por la ingeniería de la firma. Es decir que cuando se toma en cuenta la visión del personal operativo, muchas veces no es necesario modificar la infraestructura instalada; solo se recurre a otra perspectiva para llevar a cabo la actividad de montaje.

La otra situación, con respecto al segundo posicionamiento, y referente a las dificultades técnicas por los malos establecimientos en el método explícito fue comentado por otro de los actores, comportamiento en el que se puede observar cómo se genera una negociación cuando el estándar establecido dificulta la operatividad del proceso productivo:

[...] si existe un problema operativo, y... una persona que no [lo] acepta y genera la falla en el ensamble, porque el problema está ahí... literalmente, él no está obligado a corregir algo que se tiene que ejecutar bien en algún otro lado¹⁹⁹... sí llega a haber una negociación, uno de ellos es bien claro, es el Sr. AV, que hay cosas que no le parecen, que hay cosas que no están adecuadas a cómo se deben de hacer y pues llega el supervisor y le dice: oye por qué mandas esto²⁰⁰; y el Sr. AV contesta: pues mando esto, por esto y esto. Y el supervisor le pregunta: ¿qué podemos hacer?; y el operador contesta: a pues, podemos hacer esto; y él otro responde: a bueno, déjame y checo y veo a ver cómo le hacemos. O

¹⁹⁸ Salpicadera, se le conoce al alojamiento donde giran las llantas cuando el vehículo está en movimiento, en otros lugares también se le conoce como guardafangos.

¹⁹⁹ El contrato colectivo de trabajo lo ampara para actuar así.

²⁰⁰ Se refiere a un problema de calidad en los montajes.

sea, sí llega a haber una negociación... porque quieren (los supervisores) –quizás no le interesa tanto la condición... en la que trabaja–, sino que le cumpla con la calidad. Y sí, si llega a haber unas negociaciones, como, dice el operador: nada más que mira, a mí me cuesta trabajo subir y bajar, porque nada más subo por esto y bajo y tengo que volver a subir otra vez a la misma unidad. De enfrente subo el carro y del lado de atrás me subo otra vez a la cadena (al transportador). Entonces, necesito que me quites algo a cambio de algo, para que yo nada más suba una vez... Pero sí, llega a haber una negociación a veces, bueno, en algunos casos... la única negociación es esa. De que puedas cambiar una cosa por otra. Para que tú la puedas hacer en tiempo y forma. En otras circunstancias no creo que haya alguna otra forma de negociar, porque a final de cuentas es el tiempo (OEA4, comunicación personal, 15/05/21).

Contrastando entonces, con lo expuesto en párrafos anteriores resulta que, en la primera circunstancia, cuando no se exige a los responsables, supervisor y supervisor general, en la solución de las problemáticas técnicas, las personas (operadores) encontrarán la manera de cubrir el requerimiento a partir de sus habilidades y competencias. Esto, por supuesto no quedará establecido en el estándar explícito y cada vez que la persona no esté su lugar de trabajo se llevará consigo todo el *know-how* desarrollado por ella. Mientras que en la segunda, cuando las personas no aceptan las dificultades operativas, el trabajo de análisis para eliminar la problemática y su solución (*know-how*) quedará explicitado en el estándar en forma de documento dos o en las cargas de trabajo (distribución de operaciones).

Así se detecta que existe una cierta invisibilidad de la mejora cuando no son explicitadas en el estándar establecido (no se cumple el ciclo de la espiral

Nonaka–Takeuchi). Esto ocurre porque las mejoras propuestas por este personal no son detectadas por los encargados de los procesos (gestión), que ciertamente cubren en forma parcial el rol del supervisor, esclarecido con anterioridad, es decir, solo queda cubierto el punto de cumplir con los volúmenes de producción y dejan fuera el desarrollo de los subordinados, esto significaría que ejecutan un tipo de liderazgo de dejar hacer, pero, sin adentrarse en el cómo se hace. El no considerar el cómo se logran los resultados deseados, deja abierta una brecha, entre lo que se hace (por el operador) y lo que está establecido hacer (en los manuales explícitos de trabajo).

Pero, ¿por qué las personas que desarrollan las mejores formas de hacer no las dan a conocer para que estas sean establecidas en el estándar explícito? Este cuestionamiento revela una circunstancia que involucra un comportamiento repetitivo en las formas de hacer cotidianas del comportamiento organizacional estandarizado (Nonaka & Takeuchi, 1999) dentro de la firma objeto de estudio, es decir, no lo dan a conocer porque no se les considera cuando lo tratan de dar a conocer (95% del personal). Esto genera una especie de alienación en las conductas de los generadores de las técnicas descubiertas, en otras palabras, los operarios no consideran necesario dar a conocer algo que para los responsables, aparentemente, no es de interés. Esta circunstancia es lo que genera la invisibilidad de las mejoras en los procesos productivos que no son aprovechadas por la organización, como otro de los entrevistados comentó:

[...] en Aguascalientes... van las puertas por fuera y después de que hacen este ensamble... las colocan... tienes toda la facilidad para poder conectar... Pero aquí en CIVAC es diferente... al llegar a CPM ya va colocada la puerta... antes de hacer la conexión... por eso se dio esa idea. Nada más cambió el método de conexión... No, [a ellos] no se les

ocurrió... ya estaba el presupuesto... para que... pasara el CPM... conectar y después... poner la puerta. Pero ya no fue necesario... se pone respetando el proceso normal. Como te digo, si hay ideas y las das a conocer, pero a ti no te lo reconocen como trabajador... como operador. Pero al final de cuentas fue un operador el que dio la idea de cómo sí se podía, sin necesidad de meterle más lana²⁰¹. Porque... lo obvio que acaba de pasar con ese cuate, nadie supo nada... yo lo supe por él... cuando me dijo: sí, yo fui el que les dio la idea y de hecho fue una lana la que se ahorraron, porque ya habían comentado qué era lo que iban a hacer. Te digo, como evidencia, pues es lo que él hizo, pero es como si no hubiera pasado, porque a final de cuentas el crédito no fue para él (OEE5V, comunicación personal, 13/04/21).

El mismo entrevistado recalcó el origen de su comportamiento con respecto al dar a conocer y facilitar su conocimiento experto a otros, incluso si son personas colocadas en el mismo nivel de la estructura organizacional:

[...] porque... yo no le voy a prestar algo a un cabrón –que no sabe ni como lo hice (mi dispositivo²⁰²), ni sabe lo que me costó–, para que al rato me lo entregue todo descompuesto, pues no me parece... Ya me pasó en una ocasión... yo anduve peleando una herramienta nueva... tanto peleé la herramienta que me entregaron una nuevecita. Y para esto... salimos mal el cubre–ausentismo y yo, porque me lo mandaron a capacitar y le decía yo: mira esto se hace así; y... me dijo: me vale madre cómo lo hagas tú... yo hago lo mío cómo a mí se me pegue la gana.... Pero para mis pulgas, le dije: mira... te me largas y cuando yo no esté, tú

²⁰¹ Aplicar presupuesto para una mejora.

²⁰² Se refiere a su invento para subir los cristales de puerta sin utilizar la herramienta que le asignaron.

te vienes a la operación. Y que se da la vuelta y se va. Y luego vino el supervisor... y... me dice: te lo mandé para que estuviera contigo y se capacitara... Y él me preguntó: ¿por qué lo corriste?... Y le contesté:... porque estaba haciendo sus chingaderas y... mal... Y se fue... a buscarlo (el supervisor) y lo trajo (al cubre–ausentismo) y le dijo: quiero que te quedes aquí y que hagas la operación como él la está haciendo... Y luego me fui de vacaciones... Pues... cuando llegué encontré la herramienta quebrada... Y me dijeron: sí, es que el cubre–ausentismo se encabronó y la aventó al piso... porque se lo estaba arrastrando la cadena²⁰³, y... no le quedaba y que avienta la pistola al piso. Y les digo:... me la entregó quebrada... Pero, o sea, así llegan a veces a ser las cosas, de que, tu dejas algo bien y te vas y cuando regresas ya no las encuentras igual... por eso, mi herramienta... no se la presto, ni se la dejo a cualquier cabrón (OEE5V, comunicación personal, 13/04/21).

Así entonces, existen justificaciones subjetivas marcadas por la realidad de las vivencias anteriores que impulsan a los actores a no hacer visibles las mejoras a las que someten los procesos productivos de los cuales son responsables. Y esto se debe a las malas experiencias que las mismas circunstancias han producido en ellos y que generan la omisión de las técnicas desarrolladas para el mejor funcionamiento productivo. Es decir, las mejoras son aplicadas a los procesos al identificar el conocimiento tácito que es usado en los montajes, pero debido a que este no está explicitado en los manuales de trabajo, los sustitutos son enviados para aprender estas mejores prácticas haciendo, usando e interactuando, pero, si la disposición del sustituto difiere de la del titular

²⁰³ Cadena es una de las formas en las que se identifica el transportador principal de producción ensambles. Al decir que ya lo estaba arrastrando la cadena, el entrevistado da a entender, que el cubre-ausentismo no contaba con el nivel de habilidad técnica necesaria para cubrir el tiempo estándar de operación.

operativo, entonces, el resultado productivo no se dará, el conocimiento tácito descubierto no se transferirá y la organización tendrá que lidiar con esa deficiencia.

Por lo tanto, el origen de la invisibilidad, del conocimiento descubierto, se representa por dos situaciones:

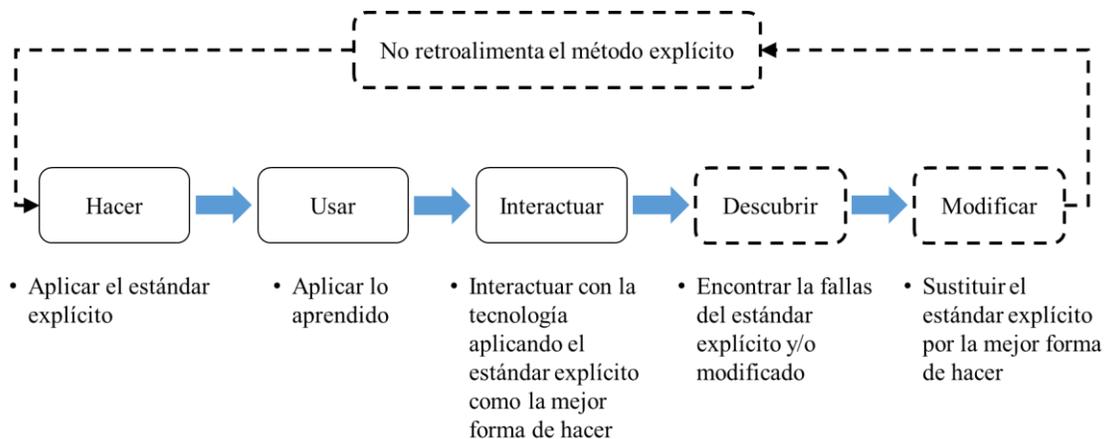
- La primera, el personal operativo se ve forzado a buscar maneras alternas para completar el estándar explícito y descubrir el conocimiento tácito a partir de su aprendizaje por interacción con la nueva tecnología.
- La segunda, el conocimiento descubierto no se anexa a los manuales explícitos de trabajo y por lo tanto, cuando el personal creador de este se ausenta de sus actividades, este se mueve junto con ellos.

Así, el conocimiento tecnológico se completa e incompleta, de forma intermitente. Se completa, con el estándar modificado por interacción y descubrimiento del conocimiento tácito por parte de los operarios titulares de la actividad. Y se incompleta cuando se aplica el estándar explícito establecido en los documentos del departamento de producción en el momento en que entra en acción el personal que sustituye a los operadores titulares.

Ahora, con respecto a las formas en cómo las personas adoptan y adaptan las tecnologías transferidas, en contraposición con el método explícito de enseñanza aplicado por la unidad de estudio, se puede considerar como un segundo nivel en el proceso de aprendizaje y quizás este nivel sea al más importante. Es decir, cuando las personas ya han sido capacitadas en el método de ensamble, estas empiezan a aplicar el método de trabajo establecido explícitamente a través del proceso hacer–usar–interactuar (Lundvall, 2016b; Jensen, 2016) de manera continua (Dopfer & Potts, 2010).

Este proceso es lo que representa al aprendizaje organizacional durante las transferencias de tecnologías de la siguiente manera. El proceso de Jensen (2016) y Lundvall (2016b) de Hacer–Usar–Interactuar será retroalimentado por los subprocesos de Descubrir y Modificar de acuerdo a la figura 24.

Figura 24. Modificación del método explícito por el descubrimiento del conocimiento tácito.



Fuente. Elaboración propia.

En la figura 24, el proceso propuesto por Jensen (2016) y Lundvall (2016b) es aplicado por los usuarios finales del método de ensamble. En el punto de interacción, encuentran las fallas del método explícito. Debe enfatizarse, de acuerdo a lo expresado por los entrevistados, que todas las problemáticas técnicas son detectadas por el personal que utiliza las tecnologías. Las líneas punteadas y remarcadas, significan que se descubren y modifican las fallas, pero, estas no retroalimentan al estándar explícito, sin embargo, se usa tácitamente por el personal que así lo desee (Bauman, 2002; Drucker, 1999; Antonacopoulou, 2006).

La forma en la que el flujo de la figura 24 se puede observar en un ejemplo práctico es tomando en consideración la herramienta creada por el entrevistado OEE5V. En el primer paso, se le asigna una herramienta establecida en el

estándar explícito para que suba el cristal de la puerta y se le enseña cómo usarla. En el segundo paso del flujo, el operario utiliza la herramienta establecida de acuerdo al método explícito. En el tercer paso se muestra la utilización de la herramienta de forma repetitiva. En el cuarto paso, el operador descubre las dificultades de utilizar la herramienta establecida y su atraso en el tiempo operativo de ejecución. En el quinto paso, decide ya no aplicar el estándar explícito establecido y busca una facilidad alterna (hacer una herramienta que le ayude a cumplir con sus actividades de una forma más rápida) sustituyendo en estándar establecido. El paso de retroalimentación no se cumple debido a que solo él utiliza la herramienta que él mismo se fabricó y no la prestará a la persona que lo sustituya en caso de que se ausente. Por lo tanto, la mejora del estándar, con la nueva herramienta, no se verá reflejada en el método explícito de trabajo.

Si el proceso modificado no captura la mejora en la memoria corporativa (manuales operativos), esta tendrá que ser re-descubierta por el personal que sustituya al personal que realizó la mejora cuando este no asista a cubrir sus actividades operativas (por ejemplo, en ausencia por vacaciones).

Por lo tanto, el conocimiento invisibilizado generado por el proceso de aprendizaje crea una brecha operativa que no es utilizada por la organización. Estas brechas se cerrarán a partir de la aplicación de recursos considerados en la operatividad organizativa. Finalmente, en la siguiente sección se expondrán las conclusiones a las que llega la investigación.

CONCLUSIONES

En el siguiente apartado se abordan las conclusiones a las que llega el presente trabajo investigativo, a partir de la evidencia empírica mostrada en el estudio de caso y basadas en el entendimiento del proceso de aprendizaje durante las transferencias tecnológicas.

En la investigación se estableció como objetivo general: Identificar y analizar los vínculos existentes entre el aprendizaje organizacional y la transferencia de tecnologías en Nissan mexicana planta CIVAC, en el estado de Morelos. Para tal fin se plantearon las siguientes interrogantes:

¿Por qué transfiere la empresa tecnologías a sus procesos productivos y cómo lo hace?

Lo que Nissan-CIVAC transfiere y produce depende del análisis de mercado. La empresa asigna, desde su matriz corporativa, los nuevos vehículos que la planta producirá. Definido el nuevo modelo, se integran equipos de trabajo que discuten de manera intensiva, las actividades a aplicar (sección 4.1). El trabajo avanza por juntas de seguimiento a las tareas en las que se miden los resultados y se aplican las medidas pertinentes a las problemáticas no consideradas. Estas acciones no siguen una guía de pasos preestablecida para su ejecución. La base para lograrlo es una conjunción de habilidades tácitas, de los especialistas, para ejecutar la tarea. Cubiertos los requerimientos y necesidades principales, lo que sigue es transferir la información a Nissan-CIVAC.

Con el proyecto en planta, se generan equipos de trabajo llamados PIC (sección 4.2), en las áreas productivas y auxiliares, encargados de la transferencia. Estos equipos tienen la responsabilidad de materializar el nuevo proyecto en un producto tangible; por lo que establecen programas que consideran las modificaciones infraestructurales, los sistemas productivos, la generación de métodos explícitos de fabricación y control, el entrenamiento al personal, los

pilotajes de prueba, la evaluación de proveedores, entre otras; necesarios para la producción del nuevo vehículo.

El rol de los PIC es funcionar como avanzada para establecer el conocimiento explícito en manuales de fabricación y el diseño de nuevas o modificadas formas de producción. También se encargan de enseñar los métodos de montaje al personal operativo y de confianza a partir de los manuales desarrollados. El aprendizaje del conocimiento explícito comienza en la parte superior de la curva de aprendizaje para aprovechar los conocimientos apriorísticos del personal.

La adopción, adaptación y explotación de las transferencias tecnológicas, en Nissan-CIVAC, solo se logra a través del aprovechamiento de sus factores productivos, en donde cobra relevancia el humano y su alta experticia técnica, vínculo principal entre transferencia y aprendizaje, que facilita la incorporación y descubrimiento de los conocimientos tácitos faltantes, en los tecnológicos, por medio de la repetitividad de la rutina y la interacción con lo nuevo.

La adecuación infraestructural para adoptar las nuevas transferencias tecnológicas es un paso obligado en su utilización, así que, el contexto operativo se modifica a los requerimientos de las tecnologías. De tal forma que, el proceso de aprendizaje organizacional, no se limita al punto de la adopción y uso de las tecnologías transferidas, sino que, además, está inmersa la forma en la que los proyectos se modifican para cumplir las expectativas, cuando surgen problemas técnicos no considerados en una primera aplicación; como el caso del sistema de abasto por AGV y su transporte sobre plataformas haladas por tractor. Los inconvenientes que surgieron provocaron el regreso a su condición anterior.

El origen del problema de transporte en el sistema AGV se identificó por la forma en la que había sido aplicado, el B&K, 10 años antes. Sin embargo, al romper los mapas mentales, se encontraron alternativas que permitieron asignar más competencias a los recursos, de tal manera que, se deshicieron del

transporte por tractores y lo sustituyeron por cintas magnéticas, sobre las que viajan actualmente los AGV, desde los almacenes de secuenciado. Un rompimiento de impacto contextual fue la construcción de la rampa para conectar, por medio de estas cintas, almacenes y áreas productivas. Así que, las modificaciones infraestructurales adicionales son indispensables para corregir los sistemas aplicados, cuando estos no cumplen su cometido.

Pero, es necesario resaltar cómo las mejoras planteadas, a pesar de haber sido analizadas y propuestas por el personal de Nissan-CIVAC, en el caso del abasto secuencial por block and kit (B&K), no son soportadas a nivel de planta y deben ser avaladas por otra parte de la organización, situación que retrasa aplicar las mejores prácticas, en este caso en particular, más de 10 años.

Pero, todo cambio al contexto productivo genera requerimientos de aprendizaje para su adopción y adaptación, lo que remite a la siguiente pregunta,

¿Cómo funciona el proceso de aprendizaje del conocimiento tecnológico durante las transferencias de tecnologías? a) ¿Cómo enseña la empresa el conocimiento tecnológico a su personal operativo? y, b) ¿Cómo aprende el personal operativo el conocimiento tecnológico?

Desde el punto de vista de la gestión, el aprendizaje se cubre cuando se aplica las tres etapas de la enseñanza. Con este método, el personal operativo aprende: cómo realizar la actividad; qué puntos cuidar para que cumpla con los requerimientos necesarios para su aprobación; y entiende por qué debe cumplir con esos puntos básicos. Para lograr el nivel de calidad requerido, la planta aplica pruebas piloto para que los operarios logren el nivel de habilidad necesario por medio de la repetitividad de la actividad. De acuerdo con lo establecido, este método de enseñanza, debería ser suficiente para el dominio de la tarea. Sin embargo, la investigación corrobora que no es así. Mucho de lo establecido como conocimiento explícito es modificado, por el personal que

recibe el entrenamiento, una vez que interactúan con lo nuevo y descubren mejores formas para realizar su trabajo. Estos descubrimientos no son declarados, por ser conocimiento tácito y, por lo tanto, son invisibilizados.

La invisibilidad a la que someten los actores el conocimiento que descubren por la interacción con la tecnología, ocurre al apropiarse e interiorizar dicho conocimiento, sin darlo a conocer; comportamiento que provoca que la forma básica del conocimiento explícito no evolucione junto con el conocimiento descubierto por el personal interactuante con lo nuevo. Esta invisibilidad, afecta los resultados del proceso, pues las mejores formas de realizar la tarea, quedan fuera de los manuales operativos explícitos.

Los resultados de este comportamiento se hacen visibles cuando el personal titular, en interacción continua con la nueva tecnología, se ausenta temporalmente de su proceso asignado o cuando el proceso se modifica, y son sustituidos por los cubre-ausentismos. Esto demuestra que los usuarios de lo nuevo tienen en sus manos el poder de decidir la forma en que la tecnología se utilizará y explotará y, por tanto, también el control y grado de aplicación del cambio tecnológico.

En lo referente al proceso de aprendizaje organizacional, las transferencias de nuevos productos están claramente diferenciadas con respecto a las tecnologías transferidas para nuevos métodos productivos. Es decir, mientras que para los primeros se aplica de manera exhaustiva el método de enseñanza; para los segundos solo se informa a las personas sobre los cambios y sus facilidades para ser utilizados. En las adaptaciones infraestructurales se aplica lo designado como el proceso de aprendizaje de: hacer, usar e interactuar. En este tipo de modificaciones, el personal también inicia de la parte superior de la curva de aprendizaje. Lo que remite a la siguiente interrogante,

¿Cómo se apropia la tecnología y se eliminan las problemáticas técnicas resultado del conocimiento tecnológico incompleto?

Con la información recabada se puede afirmar que existen elementos, condiciones y comportamientos que favorecen el uso de las nuevas tecnologías, pero también las limitan.

Con respecto a los elementos, la incorporación de tecnologías basadas en tres tipos de conocimientos: los explícitos, implícitos y tácitos. Los primeros se encuentran relacionados con la manera formal en la que, la organización establece el conocimiento en manuales operativos para facilitar la enseñanza y garantizar el aprendizaje. Los segundos en las maneras interiorizadas de hacer para que el método de enseñanza pueda cumplir con su función de transferencia del conocimiento tecnológico, en este caso, la técnica básica que el agente operativo desarrolla por entrenamiento y habilidad. Los terceros, surgen de la deficiencia de los métodos explícitos y cuyas variantes no se pueden cubrir con la técnica básica y la habilidad. Estas afectaciones técnicas, son atacadas con el conocimiento experto (know-how). Los usuarios de la nueva tecnología, la adaptan a sus formas de hacer y buscan maneras de solventar las dificultades hasta alcanzar el resultado requerido.

El comportamiento para solventar la problemática, aparece cuando la organización deja en manos de los usuarios finales la responsabilidad de hacer funcionar aquello que desde los estándares establecidos no lo podría hacer de manera óptima. Este tipo de empoderamiento no es una condición planificada dentro del proceso productivo de la firma, ni está identificada en ningún manual explícito de la organización. Esta condición provoca que los operadores, al hacer suyo el proceso, generen todas aquellas modificaciones mejoradas al estándar explícito (o también desecharlas), para cubrir lo que la organización les exige (o, para no cubrirlo). Por lo tanto, la presente investigación considera

a los integrantes de la base operativa en la estructura organizacional como un grupo de personas que descubren y crean conocimiento aprovechable.

Por otro lado, las afectaciones técnicas, en el nivel supervisor, se atacan desde dos comportamientos: 1) dejar hacer y, 2) eliminar las causas raíz. Con estas formas de actuar, la mejora del proceso y su aseguramiento, el resultado operativo es de la siguiente manera:

si las dificultades se presentan con operarios que tienen por rutina trabajar con niveles de resultado óptimo, entonces, los problemas se dejan en las manos de este personal, y se aprovecha su conocimiento experto. De acuerdo con los entrevistados, estos trabajadores se encuentra en el orden del 95% del total (subjektivamente);

si los problemas se presentan con personal que no está dispuesto a aceptar dichas afectaciones (5%), entonces, se activan los sistemas para solución de problemas, a través de metodologías probadas (análisis de procesos); hasta alcanzar el funcionamiento y resultado óptimo quedando plasmados claramente en los estándares explícitos (bucle doble).

Estas dos formas de actuar de los procesos productivos en la unidad de análisis, permite entender cuáles son las afectaciones que surgirán cuando el personal, dentro de ese 95%, no se encuentre en sus áreas operativas, en otras palabras, se genera un desajuste en los resultados productivos por la variación, a la que son expuestos los procesos.

La razón de la ocurrencia es debida a que el personal, que realiza las mejoras no declaradas, no es interrogado o al menos observado, sobre qué es lo que hace para alcanzar la óptima operatividad. La razón es que, sus resultados cubren los objetivos requeridos y, por lo tanto, no hay problema que observar. Esta es la principal razón por la cual, el conocimiento descubierto, a partir de la experticia, se invisibiliza por un mecanismo de alienación. O sea, los descubridores de las

técnicas no se interesan por dar a conocer las mejoras a las que exponen sus actividades.

Como resultado de la invisibilidad, las fallas del estándar explícito serán visibles en el momento en que este personal, descubridor, creador y usuario del conocimiento, no se encuentre realizando la tarea. Lo que significa que se llevan consigo las mejoras aplicadas a sus procesos. Estas afectaciones se observarán en, al menos, en 95% de los puestos de trabajo.

La circunstancia de ocultar las mejoras, que hace la mayoría del personal operativo, podría ser una de las respuestas a la varianza no explicada en los procesos organizacionales productivos, condición que queda fuera de los alcances de la presente investigación, pero podría ser tema de análisis a través del control estadístico de procesos.

¿Cómo se aprovecha a nivel organizacional el descubrimiento del conocimiento tácito a partir de la experticia de los usuarios finales de la tecnología?

La habilidad en el manejo de lo nuevo, por el personal operativo, es lo que permite a la firma aprovechar el conocimiento implícito en las personas por la experiencia acumulada en el trabajo con otras tecnologías; es decir, no es necesario buscar de forma exhaustiva, desde la gestión, el conocimiento faltante durante la transferencia, sino que es el mismo usuario quien se encargará de su descubrimiento, apropiación y aplicación durante sus actividades rutinarias. Esto provee de agencia al trabajador ya que es él el único que conocerá los problemas en la operatividad de lo nuevo, conocimiento que quedará integrado en su estructura cognitiva sin ser establecido en los estándares explícitos básicos. Esto provoca fallas en la aplicación de las actividades, cuando el operario titular de la actividad es sustituido por otra u otras personas no usuarias de la tecnología.

Por otro lado, es necesario aceptar o refutar los supuestos planteados en la sección introductoria. Se puede afirmar que, el aprendizaje organizacional, facilita la difusión de conocimientos explícitos y la creación de conocimientos tácitos. Los primeros por la enseñanza estándar y los segundos por la solución de problemas generados por los primeros. Para este respecto, el aprendizaje genera dos comportamientos en las personas que promueven la creatividad y mejora tecnológica. En el primero, los trabajadores toman en sus manos la solución del problema utilizando su conocimiento experto. En el segundo, presionan para que las dificultades sean corregidas, forzando a los jefes a romper sus mapas mentales. Ambas posturas son eficaces para el proceso productivo.

Pero, los resultados con el primer comportamiento se afectarán cuando el proceso se altere, por ejemplo, al sustituir al operario titular de la operación de montaje, este se llevará el conocimiento descubierto que, el sustituto no tendrá. En el segundo comportamiento, el problema se soluciona desde las causas raíz; y las contramedidas quedan explícitas en el método.

Con el presente trabajo se puede afirmar que, los vínculos que existen entre el aprendizaje organizacional y la transferencia de tecnología se fortalecen por la experticia de quienes usan lo nuevo. Este personal mejora sus procesos para satisfacerse individualmente y evitar la confrontación con sus jefes inmediatos. Esta forma de actuar, incrementa la posibilidad de que surjan problemas técnicos que solamente son controlados por quienes interactúan cotidianamente con la tecnología. Este control queda en manos de la base operativa quien genera para sí misma las mejoras que no son socializadas, aunque se quieran socializar. Por otro lado, se puede afirmar que las afectaciones técnicas se reducen cuando el personal operativo no acepta dichas problemáticas. Y se incrementarán cuando el personal que acepta darles solución las hace suyas buscando la

manera de mitigarlas. En el primer caso, se echa a andar toda la maquinaria para la solución de problemas hasta que el mejor método queda establecido. En el segundo caso, la mejora no se aprehende y, por lo tanto, cuando el estándar varía, los problemas técnicos surgirán afectando los resultados productivos.

En otro orden de ideas, la presente investigación considera que el conocimiento tecnológico se transfiere incompleto y es completado por la interacción con la nueva tecnología; de tal manera que, la base del conocimiento organizacional durante las transferencias tecnológicas siempre estará en el descubrimiento y aprendizaje del conocimiento tácito. Por lo tanto, el conocimiento organizacional se modifica por la adaptación del conocimiento tecnológico incluido en las transferencias tecnológicas en los procesos productivos.

Desde el punto de vista operativo, con respecto a las formas en cómo las personas adoptan y adaptan las tecnologías transferidas, en contraposición con el método explícito de enseñanza aplicado por la unidad de estudio, se puede afirmar que, en el proceso de aprendizaje, cuando las personas ya han sido capacitadas en el método de ensamble explícito, estas comienzan por aplicar el método de trabajo establecido a través del proceso hacer–usar–interactuar de manera rutinaria.

Este proceso es lo que representa al aprendizaje organizacional durante las transferencias de tecnologías. Sin embargo, el proceso de Lundvall-Jensen será retroalimentado por los subprocesos de: Descubrir y Modificar. Este proceso es aplicado por los usuarios finales del método de ensamble. Pero, en el punto de interacción con la tecnología transferida, los usuarios encontrarán las fallas del método explícito.

Debe quedar claro, de acuerdo a lo expresado por los entrevistados que, todas las problemáticas técnicas serán detectadas por el personal que utiliza las tecnologías. Lo que significa que, los usuarios finales de lo nuevo descubren las

fallas y modifican las formas en las que se deben de llevar a cabo las tareas. Sin embargo, estos descubrimientos realizados no retroalimentan al estándar explícito, es decir, este no se perfecciona. Pero estos descubrimientos se usarán tácitamente por el personal que así lo desee. Por lo tanto, el aprendizaje tecnológico no es modificado sino descubierto y completado por los usuarios finales de lo nuevo.

De forma general se entiende que, cuando las personas han sido enseñadas en el método de ensamble, estas empezarán a aplicarlo de la forma en la que ha sido establecido explícitamente de manera rutinaria. Este punto, desde la perspectiva del investigador, es donde empieza el proceso de aprendizaje de la siguiente manera:

El proceso de Hacer–Usar–Interactuar será retroalimentado por el subproceso de Descubrir. Este último es aplicado por los usuarios finales del método de ensamble y es donde encontrarán las fallas del método establecido. El descubrimiento del conocimiento tácito y su aplicación por los usuarios finales generarán dos formas de comportamiento en la supervisión. La primera, si los problemas operacionales son absorbidos por el personal de montaje a partir de su dominio operacional, entonces no se le dará seguimiento y se dejará en manos de este personal operativo el alcance del nivel de cumplimiento, y por lo tanto bajo su dominio, la mejora de los procesos usados. En la segunda, los encargados buscan formas de mejorar el proceso establecido utilizando herramientas de análisis operacional.

Por tanto, es necesario poner atención en los puntos de retroalimentación del estándar y su modificación. En el primer caso, el estándar es mejorado, pero no se establece en los manuales. En el segundo, el método es modificado y establecido. Estas dos formas originan dos tipos de resultados cuando el proceso se ve alterado por circunstancias como el ausentismo o la sustitución de

personal operativo. El primer resultado, basado en el segundo comportamiento, no tiene variación si tales alteraciones se presentan. El segundo resultado, basado en el primer comportamiento, genera alteraciones en los resultados operativos debido a que, el conocimiento de las mejores formas de hacer, interiorizado en las personas que lo desarrollaron y no lo transfieren, tendrá que ser nuevamente descubierto y modificado, con el tiempo necesario para encontrarlo y con el consiguiente problema de resultado operativo. Esto rompe la espiral de generación del conocimiento de Nonaka-Takeuchi.

Finalmente, esta tesis, aunque se sustenta en las perspectivas teóricas y se contrasta con la parte empírica, puede afirmar que el aprendizaje se comporta como un proceso, y no necesariamente considera que el conocimiento descubierto esté sujeto a manuales establecidos por las organizaciones. Esta característica es lo que soporta el alto nivel de conocimiento tácito de los procesos en las personas; ellos tienen el poder de manejarlas y aplicarlas, de acuerdo a su criterio si se escudan en las fallas del conocimiento tecnológico de los manuales operativos.

De esta manera, las organizaciones deberían reforzar el rol de los encargados directos del personal operativo para aprovechar todo ese conocimiento oculto. La ventaja de las corporaciones es que solo un 5% del personal se rehúsa a utilizar las tecnologías agregadas y este bajo porcentaje es menospreciado y es, desde el punto de vista del autor, lo que genera el surgimiento de sistemas de aseguramiento de calidad. Esta última consideración, es la que se tendría que investigar a fondo pues supone una inmersión en los porqués de los sistemas establecidos y necesarios, según el paradigma actual, con personas que revisan algo que otros han ejecutado. La tarea está cumplida hasta el nivel expuesto, pero requiere seguimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Alba, D. (2011). *Industria automotriz y desarrollo: el caso Aguascalientes (tesis de maestría)*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 13 de mayo de 2021
- AMIA. (2 de julio de 2020a). *PortalAutomotriz*. Recuperado el 13 de mayo de 2021, de AMDA y AMIA reportan la venta de vehículos ligeros nuevos por marca en junio de 2020:
<https://www.portalautomotriz.com/noticias/automotriz/amda-y-amia-reportan-la-venta-de-vehiculos-ligeros-nuevos-por-marca-en-junio-de>
- AMIA. (8 de abril de 2021b). *PortalAutoomotriz.com*. Recuperado el 13 de mayo de 2021, de Producción y venta de automóviles cae 12% en México en el primer trimestre:
<https://www.portalautomotriz.com/noticias/automotriz/produccion-y-venta-de-automoviles-cae-12-en-mexico-en-el-primer-trimestre>
- AMIA. (29 de Septiembre de 2022). *Asociación mexicana de la industria automotriz*. Recuperado el 29 de Septiembre de 2022, de
https://amia.com.mx/about/plantas_ensamble/
- Angulo, R. (2017). Gestión del conocimiento y aprendizaje organizacional: una visión integral. *Informes Psicológicos*, 53-70. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7044227.pdf>
- Antonacopoulou, E. (2006). The Relationship between Individual and Organizational Learning: New Evidence from Managerial Learning Practices. *Management Learning*, 37(4), 455-473. Recuperado el 17 de Abri de 2019, de
https://www.researchgate.net/publication/247748289_The_Relationship_between_Individual_and_Organizational_Learning_New_Evidence_from_Managerial_Learning_Practices
- Antonio, I. (2019). *Tesis de licenciatura. Guía para el diseño de procesos de fabricación como fase inicial de la validación de procesos para dar soporte a la transferencia de tecnología de procesos farmacéuticos*. México: UNAM. Recuperado el 26 de Octubre de 2021, de
<http://132.248.9.195/ptd2019/noviembre/0798344/Index.html>

- Aquino, M. (2018). Proceso de aprendizaje organizacional. *S/N*, S/N. Recuperado el 18 de noviembre de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/324532684_PROCESO_DE_APRENDIZAJE_ORGANIZACIONAL
- Arango, M. (2015). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando Kanban. *Ingenierías Universidad de Medellín*, 221-233. Recuperado el 1 de Octubre de 2021, de <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v14n27/v14n27a14.pdf>
- Arciniega, R. (2019). Descentralización y reconfiguración productiva en la industria automotriz mexicana. *Espacio y Desarrollo*, 87-116. Recuperado el 17 de mayo de 2021, de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/22809/21909>
- Arellano, F. (2015). Gestión del conocimiento como estrategia para lograr ventajas competitivas en las organizaciones petroleras. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*, 31-47. Recuperado el 19 de enero de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/709/70932870004.pdf>
- Argote, L. (2015). Knowledge Transfer and Organizational Learning. En K. Kraiger, J. Passmore, N. Rebelo dos Santos, & S. Malvezzi, *The Wiley Blackwell Handbook of the Psychology of Training, Development, and Performance Improvement* (págs. 154-170). John Wiley & Sons.
- Argyris, C. (1977). Double loop learning in organizations. *Harvard Business Review*, 8(2), 115-124. Recuperado el 5 de Mayo de 2019, de https://www.academia.edu/6699793/Double_loop_learning_in_organizations
- Argyris, C., & Schön, D. (1978). *Organizational learning: a theory of action perspective*. Addison-Wesley Publishing Company. Recuperado el 21 de Agosto de 2019, de https://reis.cis.es/REIS/PDF/REIS_077_078_19.pdf
- Arrow, K. (1962). The economic implication of learning by doing. *The review of economic studies*, 29(3), 155-173. Recuperado el 2 de Mayo de 2020, de <https://www.jstor.org/stable/2295952>

- AutoBild. (6 de diciembre de 2019). *AutoBild*. Recuperado el 20 de mayo de 2021, de La inspiradora historia de Nissan y sus 50 años: <https://autobild.com.mx/actualidad/historia-de-nissan-en-mexico/12/07/>
- Badiru, A. (2016). *Global manufacturing technology transfer*. New York: CRC Press.
- Bancomext. (2022). *Ficha Automotriz*. México: Secretaría de hacienda y crédito público. Recuperado el 9 de Mayo de 2022, de https://www.bancomext.com/pymex/wp-content/uploads/sites/6/2022/02/211214-Ficha-de-automotriz_G.pdf
- Bauman, Z. (2002). *Modernidad Líquida*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Beckett, R. (2015). Learning to Facilitate Innovation . En F. Soliman, *From Knowledge Management to Learning Organization to Innovation: The Way Ahead* (págs. 152-169). Cambridge: Cambridge Scholars Publishing .
- Bermeo et al. (2021). Producción científica sobre el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología en universidades: un análisis bibliométrico. *Virtual*(63), 277-311. Recuperado el 30 de Octubre de 2021
- Bertaux, D. (1999). El enfoque biográfico: su validez metodológica, sus potencialidades. *Proposiciones*, 29, 197-225. Recuperado el 13 de Noviembre de 2021, de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55138254/bertaux-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1636813259&Signature=CfHGPPQQOMmUGNPne5FaFY3Lc5AmhwUoEapir6fqe-3qzld5VTi1f1Q0bRp2zatJz2V9B6TjCCmtLR1QqijSV-3XD6xnieZW1Z6a-FuKjSHWfEl1CtN0STWPCBMljtU2exz3riaNt9RQxzUHvuVj->
- Borroto, J. (2007). LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA NUEVA ECONOMÍA. ALGUNOS APUNTES. *Ciencia en su PC*, 30-40. Recuperado el 18 de noviembre de 2019, de <https://www.redalyc.org/pdf/1813/181315033004.pdf>

- Bouzas, A., & Covarrubias, A. (2016). Empleo y políticas sindicales en la industria automotriz de México. *Friedrich Stiftung México*(7), 3-22. Recuperado el 16 de Julio de 2021, de <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/13017.pdf>
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy* , 627-655.
- Brogan, J. (2016). Technology performance economics. En A. Badiru, *Global Manufacturing Technology Transfer* (págs. 155-180). New York: CRC Press.
- Brown, T. (2011). Organisational Identification of Academic Staff and Its Relationship to the Third Stream. En R. Howlett, *Innovation through Knowledge Transfer 2010* (págs. 95-112). India: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Caicedo, H. (2018). El análisis de las diferencias en el proceso de transferencia de tecnología entre regiones. *Cuadernos de administración*, 31(56), 163-194. Recuperado el 29 de Octubre de 2021, de https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuadernos_admon/article/view/21150
- Callejo, J. (2006). Daniel Berteaux. Los relatos de vida. Perspectiva etnosociológica. *Empiria*, 225-227.
- Campagnolo, D., & Camuffo, A. (2011). Globalization and low- technology industries: the case of Italian eyewear. En P. Robertson, & D. Jacobson, *Knowledge transfer and technology diffusion* (págs. 138-161). Northampton: Edward Elgar Publishing Limited.
- Cárdenas et al. (2020). Análisis de políticas de transferencia de tecnología en la cadena productiva del café en Antioquía. *Lasallista de investigación*, 17(1), 403-422. Recuperado el 27 de Octubre de 2021, de <http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/rldi/article/view/2322/210210501>
- Cardona, E. (2020). *Transporte de vehículos terminados por carretera. Análisis de la problemática logística del polo de industria del automóvil de Puebla (Mexico)*. Valencia: Universitat Politècnica de

- València. Recuperado el 24 de Julio de 2022, de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/158662/TFM%20Juan%20Esteban%20Cardona%20RamA%20c2%adrez_15955222481215971918590901535758.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Castañeda, S. (2019). Endomarketing y aprendizaje organizacional: una herramienta para la gestión. *Novem*, 2(9), 184-196. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de https://redib.org/Record/oai_articulo2070777-endomarketing-y-aprendizaje-organizacional-una-herramienta-para-la-gesti%C3%B3n
- Chen, L. C. (2011). Technological learning and capability building in LMT industries in newly industrializing countries: selected examples from Taiwan. En P. Robertson, & D. Jacobson, *Knowledge transfer and technology diffusion* (págs. 260-279). Northampton: Edward Elgar Publishing, Inc.
- Chini, T. (2004). *Effective knowledge transfer in multinational corporations*. Vienna: Palgrave Macmillan. Recuperado el 3 de Mayo de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/313854307_Effective_Knowledge_Transfer_in_Multinational_Corporations
- Ciapetti, L. (2011). Technological change, knowledge integration and adaptive processes: the mechatronic evolution of the Reggio Emilia district. En P. Robertson, & D. Jacobson, *Knowledge transfer and technology diffusion* (págs. 107-137). Northampton: Edward Elgar Publishing Limited.
- Ciapuscio, H. (1996). El conocimiento tecnológico. *REDES*, 3(6), 177-194. Recuperado el 5 de Mayo de 2019, de <https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/465/08R1996v3n6.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CNIE. (2020). *Informe estadístico sobre el comportamiento de la inversión extranjera directa en México (enero-diciembre de 2020)*. México: Comisión nacional de inversiones extranjeras. Recuperado el 18 de abril de 2021, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/619545/Informe_Congreso-2020-4T.pdf

- Cohen, W., & Levinthal, D. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152. Recuperado el 26 de Julio de 2019, de <https://www.jstor.org/stable/2393553>
- Conceição, P. (1999). On the Need of New Mechanisms for the Protection of Intellectual Property of Research Universities. En A. Inzelt, *Technology Transfer: From Invention to Innovation* (págs. 69-86). Budapest: NATO ASI Series.
- Connell, J. (2015). Networks and Co-working: Supporting Creativity, Innovation and Knowledge Sharing? En F. Soliman, *From Knowledge Management to Learning Organization to Innovation: The Way Ahead* (págs. 105-128). Cambridge: Cambridge Scholars Publishing .
- Cornejo, M. e. (2008). La Investigación con Relatos de Vida: Pistas y Opciones del Diseño Metodológico. *Psyche*, 29-39.
- Coronado, I. (2018). *Support for GOS documents for V177 vehicle*. Colima: Tecnológico nacional de México. Recuperado el 24 de Agosto de 2022, de https://dspace.itcolima.edu.mx/bitstream/handle/123456789/1425/Reporte%20T%c3%a9cnico%20-%20Ileana%20Nayeli%20Coronado%20Mart%c3%adnez_V2%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Covarrubias, A. (2019). La ventaja competitiva de México en el tlcan: un caso de dumping social visto desde la industria automotriz. *Norteamérica*, 14(1), 89-118. Recuperado el 24 de Agosto de 2022, de <https://www.scielo.org.mx/pdf/namerica/v14n1/2448-7228-namerica-14-01-89.pdf>
- Cupani, A. (2006). La peculiaridad del conocimiento tecnológico. *scientia zudia*, 353-371. Recuperado el 18 de noviembre de 2019, de <http://www.scielo.br/pdf/ss/v4n3/a01v4n3.pdf>
- De Bandt, J. (1999). Knowledge and Technology Transfer. En A. Itzelt, *Technology Transfer: From Invention to Innovation* (págs. 37-56). Budapest: NATO ASI Series.

- De la Porta, D. (2013). Estudio de caso: ¿qué es y para qué sirve? En D. De laPorta, & M. Keating, *Enfoques y metodologías de las ciencia sociales* (págs. 239-254).
- de la Rosa, A. (2002). Teoría de la organización y nuevo institucionalismo en el análisis organizacional. *Administración y organizaciones*, 13-44. Recuperado el 26 de Septiembre de 2022, de <https://publicaciones.xoc.uam.mx/Recurso.php>
- Deloitte. (Junio de 2020). *D.Econosignal*. Recuperado el 19 de mayo de 2021, de Perspectiva industrial. Industria Automotriz: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/finance/2020/Perspectiva-Industria-Automotriz-DEconosignal.pdf>
- Dopfer, K., & Potts, J. (2010). *The general theory of economic evolution*. New York: Routledge.
- Drucker, P. (1999). *Management*. Claremont: HarperCollins e-books. Recuperado el 8 de Septiembre de 2022, de Academia: https://www.academia.edu/35149943/Peter_F_Drucker_Management_Rev_Ed
- Drucker, P. (2013). *La sociedad postcapitalista*. Sudamericana. Recuperado el 19 de Septiembre de 2022, de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zSYBAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=Peter+Drucker&ots=zYdewIHsxC&sig=ugNI84uxZgbYMGEpxhok2QVEp24#v=onepage&q=Peter%20Drucker&f=false>
- Egbelu, P. (2016). Manufacturing competitiveness in Africa. En A. Badiru, *Global Manufacturing Technology Transfer. Africa-USA Strategies* (págs. 183-206). London: CRC Press.
- El País, E. (24 de enero de 2017). *El País*. Obtenido de Plantas de automóviles en México: <https://elpais.com/especiales/2017/plantas-armadoras-de-autos-en-mexico/>
- Enríquez, Á. (2007). La significación en la cultura: concepto base para el aprendizaje organizacional. *Universitas Psychologica*, 6(1), 155-162. Recuperado el 5 de Mayo de 2020, de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/up/v6n1/v6n1a15.pdf>

- Escobedo et al. (2016). La ubicación e importancia de Nissan japonesa en México. En A. C. Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, *El desarrollo regional frente al cambio ambiental global y la transición hacia la sustentabilidad* (págs. 1-19). Merida: AMECIDER-ITM. Recuperado el 16 de Junio de 2021, de <http://ru.iiec.unam.mx/3294/>
- Escobedo, C., & Souza, L. (2018). El escenario global-local: Nissan en Aguascalientes. En I. Egurrola, & J. Rózga, *Dinámica económica y procesos de innovación en el desarrollo regional* (págs. 882-897). México: UNAM. Recuperado el 7 de Diciembre de 2021, de <http://ru.iiec.unam.mx/3861/>
- Fassio, A., & Rутty, M. (2017). Hacia la identificación de dimensiones relevantes relacionadas con el aprendizaje organizacional. *Trilogía ciencia, tecnología, sociedad*, 9(16), 85-99. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/319119426_Hacia_la_identificacion_de_dimensiones_relevantes_relacionadas_con_el_aprendizaje_organizational
- Fernandez et al. (2021). The role of offset and technology transfer for installing an aeronautical industrial pole. *Gestao e Producao*, 28(1), 1-18. Recuperado el 30 de Octubre de 2021, de <https://www.scielo.br/j/gp/a/Jz3k7dvc6JRHXkFmTBCqpGs/?format=pdf&lang=en>
- Fernández, J. (2020). *Aplicación de las curvas de aprendizaje para mejorar el Rendimiento del personal en el área de Flota-Talleres de Hayduk S.A. Coishco – 2020*. Perú: Universidad César Vallejo. Recuperado el 16 de abril de 2021, de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55470/Alvarez_FJA-Pimentel_RL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ferrell, O. (2012). *Estrategia de marketing* (Quinta ed.). México: Cengage Learning Editores. Recuperado el 1 de Octubre de 2021, de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56370028/Estrategia_de_Marketing_-_Ferrel_5ed-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1633135436&Signature=CsSwyx4G5d1mGSSUxrqVMY7IYsIEWr9hZ0tBA8eNdiLz0XkGVw8SJQrz-

s2nen3uZ2ON0R1RXBxkDz3tu80nP2VCyvhMPR6I0qTE-
XtdV6yLDD8mkmtGSLD

- Figura, J. (1995). Learning from the Market. En D. Leonard-Barton, *Wellsprings of Knowledge : Building and Sustaining the Sources of Innovation* (págs. 177-212). Boston: Harvard Business School Press.
- Fuentes, M. (18 de Noviembre de 2020). *Cinco décadas de Nistec en pro del diseño y desarrollo: Kiichi Namba*. Recuperado el 15 de Mayo de 2022, de Auto Motores: <https://www.automotores-rev.com/cinco-decadas-de-nistec-en-pro-del-diseno-y-desarrollo-kiichi-namba/>
- García et al. (2018). Los profesores-investigadores universitarios y sus motivaciones para transferir conocimiento. *Redie*, 20(3), 43-55. Recuperado el 27 de Octubre de 2021, de <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v20n3/1607-4041-redie-20-03-43.pdf>
- García-Garnica, A. (2016). Creación, conversión, facilitación y espacios del conocimiento: las aportaciones de Ikujiro Nonaka a la teoría organizacional. *Entreciencias*, 4(9), 73-88. Recuperado el 23 de Febrero de 2023, de <https://www.revistas.unam.mx/index.php/entreciencias/article/view/62118>
- Gee, S. (1999). Cyclic Cross.Border Technology Transfer for Multinational Innovations. En A. Inzelt, *Technology Transfer: from Invention to Innovation* (págs. 87-100). Budapest: NATO ASI Series.
- Giddens, A. (1984). *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structuration*. . Berkeley: University of California Press.
- Gomes-Casseres, B., & Khon, T. (1997). Technology suppliers. The Case of the United States . En P. Buckley, J. Campos, H. Mirza, & E. White, *International Technology Transfer by Small and Medium-Sized Enterprises* (págs. 280-298). Hampshire: MACMILLAN PRESS LTD.
- Gómez et al. (2021). Model based on system dynamics for the evaluation of construction industries technology transfer performance in Colombia. *16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pág. 5). Portugal: S/E. Recuperado el 31 de Octubre de 2021,

- de <https://ieeexplore-ieee-org.pbidi.unam.mx:2443/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9476302>
- Gómez, J., & Villarreal, M. (2015). Las incapacidades de aprendizaje organizacional y su relación con los estilos de aprendizaje organizacional en la Mipyme. *Contaduría y Administración*, 686-702. Recuperado el 3 de Mayo de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104215000108>
- Gómez, M., & Gómez, J. (2018). Las incapacidades y estilos de aprendizaje organizacional: estudio comparativo de las Mipymes en Bogotá-Colombia y Durango-México. *Estudios gerenciales*, 31(148), 336-346. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de <https://biblat.unam.mx/hevila/Estudiosgerenciales/2018/vol34/no148/7.pdf>
- González, M. (2015). *Tesis de licenciatura. El derecho a la transferencia de tecnología en el marco del propósito de cooperación*. México: UNAM. Recuperado el 29 de Octubre de 2021, de <http://132.248.9.195/ptd2015/mayo/0729960/Index.html>
- González-Sabater, J. (2011). *Manual de transferencia de tecnología y conocimiento*. Alicante: The Transfer Institute.
- Guzman, L. (2019a). Knowledge transfer in the automotive industry: The case of JICA's project for automotive supply chain development in Mexico. *México y la cuenca del pacífico*, 8(23), 93-122. Recuperado el 13 de Marzo de 2022, de <https://www.redalyc.org/journal/4337/433759850005/movil/>
- Guzman, L. (2019b). Japanese knowledge transfer via training in Mexico's automotive industry. *12th Economics & Finance Conference*, (págs. 76-103). Dubrovnik. Recuperado el 7 de Diciembre de 2021, de <https://iises.net/proceedings/12th-economics-finance-conference-dubrovnik/front-page>
- Hamel, G. (1995). Core Capabilities. En D. Leonard-Barton, *Wellsprings of Knowledge. Building and Sustaining the Sources of Innovation* (págs. 3-28). Boston: Harvard Business School Press.

- Heavens, S., & Child, J. (1999). *Mediating individual and organizational learning: the role of teams and trust*.
- Henríquez et al. (2018). El aprendizaje organizacional como herramienta para la universidad que aprende a ser responsable socialmente. *Pensamiento americano*, 11(20), 116-140. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/351709299_El_aprendizaje_organizacional_como_herramienta_para_la_universidad_que_aprende_a_ser_responsable_socialmente
- Horniman, A. (2009). Carlos Ghosn y Nissan Motor Co., Ltd. (A). *SSRN*, 9. Recuperado el 17 de mayo de 2021, de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1421111
- Huylebroeck, G. (1999). Technology Transfer from RTOs: Definition/Setting the Scene. En A. Inzelt, *Technology Transfer: From Invention to Innovation* (págs. 57-68). Budapest: NATO ASI Series.
- Ilavarasan, V. (2011). 'Center for Global' or 'Local for Global' ? R & D Centers of ICT Multinationals in India. En R. Howlett, *Innovation through Knowledge Transfer 2010* (págs. 275-284). India: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Imran-Khan, M., & Al-Mamari, S. (2019). Correlation between organizational learning and employee productivity in the Gulf Cooperation Council. *Opción*, 35(19), 1972-2007. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/opcion/article/view/24112/24556>
- INEGI. (2016b). *Estadísticas a propósito de... la Industria automotriz*. Aguascalientes: INEGI. Recuperado el 18 de abril de 2021, de https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825079963.pdf
- INEGI. (2019). *Censos económicos*. Aguascalientes: INEGI. Recuperado el 19 de abril de 2021, de <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- INEGI. (8 de Enero de 2021a). *Resultados del registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros correspondiente a Diciembre 2020*. Recuperado el 26 de Diciembre de 2021, de INEGI informa:

https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/rm_raiavl/rm_raiavl2021_01.pdf

INEGI. (7 de Mayo de 2021b). *Resultados del registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros correspondientes a Abril de 2021*. Recuperado el 16 de Agosto de 2021, de INEGI informa: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/rm_raiavl/rm_raiavl2021_05.pdf

Infobae. (3 de Febrero de 2020). *Las grandes innovaciones que prepara la industria automotriz para mejorar el confort y la seguridad*. Recuperado el 9 de Mayo de 2022, de Autos: <https://www.infobae.com/autos/2020/02/03/las-grandes-innovaciones-que-prepara-la-industria-automotriz-para-mejorar-el-confort-y-la-seguridad/>

Izcarra, S. (2007). *Introducción al muestreo*. México: Porrúa.

Jensen, M. (2016). Forms of Knowledge and Modes of Innovation . En B.-Å. Lundvall, *The Learning Economy and the Economics of Hope* (págs. 155-179). New York: Anthem Press .

Kim, D. (1993). The Link between Individual and Organizational Learning. *Sloan Management Review*, 1, 41-62. Recuperado el 3 de Marzo de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/40960146_The_Link_Between_Individual_And_Organizational_Learning

Kiriakidis, G. (1999). Facilitating the Growth of SMEs: The Strategic Role of Science Parks. En A. Inzelt, *Technology Transfer: From Invention to Innovation* (págs. 135-144). Budapest: Springer-Science+Business Media, B.V.

Kremic, T. (2003). Technology Transfer: A Contextual Approach . *Journal of Technology Transfer*, 149-158.

Kumar, S. (2016). Design and Methodology of Automated Guided Vehicle-A Review. *Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 29-35. Recuperado el 2 de Octubre de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/301261727_Design_and_Methodology_of_Automated_Guided_Vehicle

- Lawrence, R. (1999). Technology-Knowledge Diffusion Patterns in the United States. En A. Inzelt, *Technology Transfer: From Invention to Innovation* (págs. 37-56). Budapest: NATO ASI Series.
- Leonard, N., & Insch, G. (2005). Tacit knowledge in academia: a proposed model and measurement scale. *The Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 495-512. Recuperado el 3 de Mayo de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/7353932_Tacit_Knowledge_in_Academia_A_Proposed_Model_and_Measurement_Scale
- Leonard-Barton, D. (1995a). *Wellsprings of knowledge. Building and sustaining the sources of innovation*. Boston: Harvard Business School Press.
- Levitt, R. (2011). Towards project management 2.0. *Engineering Project Organization Journal*, 197-210. Recuperado el 15 de Mayo de 2022, de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21573727.2011.609558>
- Ley, E. (2011). El aprendizaje organizacional: una aproximación conceptual a su gestión y un acercamiento de la visión nipona del tema. *Observatorio de la Economía y la Sociedad del Japón*, 1-11. Recuperado el 18 de noviembre de 2019, de www.eumed.net/rev/japon/12/elt.pdf
- Londoño, J., & Acevedo, C. (2018). El aprendizaje organizacional (AO) y el desempeño empresarial bajo el enfoque de las capacidades dinámicas de aprendizaje. *CEA*, 4(7), 103-108. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3519477
- López et al. (2017). Aprendizaje organizacional: caso una panificadora. *Ingeniería Industrial*, 38(2), 161-170. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362017000200005
- López, M. (2006). un acercamiento al concepto de la transferencia de tecnologías en la universidades y sus diferentes manifestaciones. *Panorama socioeconómico*, 70-81.
- López-Zapata et al. (2017). Dimensiones del liderazgo transformacional y capacidad de aprendizaje organizacional en Pymes. *Espacios*, 38(57), 16. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de

https://www.researchgate.net/publication/335149307_Dimensiones_del_liderazgo_transformacional_y_capacidad_de_aprendizaje_organizacional_en_Pymes

- Lugones, M. (2021). Políticas tecnológicas en Latinoamérica: una revisión desde la perspectiva estructuralista de las prácticas de transferencia de tecnología en diferentes modelos de desarrollo (1950-2020). En S. Colombo, *Desarrollo y políticas de ciencia, tecnología e innovación en un mundo en transformación. Reflexiones sobre la Argentina contemporánea* (págs. 48-73). Argentina: Tandil. Recuperado el 30 de Octubre de 2021, de <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/7062/1/Lugones%20%282021%29.%20Políticas%20tecnológicas%20en%20latinoamerica.%20Una%20revisión%20desde%20la%20perspectiva%20estructuralista%20de%20las%20prácticas%20de%20transferencia%20de%20tecnología.pdf>
- Lundvall, B.-A. (2016a). *The learning Economy and Economics of Hope*. London: Anthem Press.
- Lundvall, B.-Å. (2016b). From the Economics of Knowledge to the Learning Economy . En B.-Å. Lundvall, *The Learning Economy and the Economics of Hope* (págs. 133-153). New York: Anthem Press .
- Machado, C. (2014). Organizational learning, learning organization and knowledge creation and transmission: some reflections. Hoboken.
- Macías, M. (2016). Medición de carga mental de trabajo en la Industria Automotriz en México. *European Scientific Journal*, 92-112. Recuperado el 8 de mayo de 2021, de <https://core.ac.uk/download/pdf/236409952.pdf>
- Markowski, T. (1999). Innovation Policy and Technology Transfer as Part of Structural Policy in Poland. En A. Inzelt, & J. Hilton, *Technology Transfer: From Invention to Innovation* (págs. 265-284). Budapest: Springer-Science+Business Media, B.V.
- Marradi, A. (2007). *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires: Emecé.
- Marsick, V., & Watkins, K. (2003). Demonstrating the Value of an Organization's Learning Culture: The Dimensions of the Learning

- Organization Questionnaire. *Advances in Developing Human Resources*, 5(2). Recuperado el 13 de Junio de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/230557664_Demonstrating_the_Value_of_an_Organization's_Learning_Culture_The_Dimensions_of_the_Learning_Organization_Questionnaire
- Matošková, J. (2016). Measuring Knowledge. *Journal of Competitiveness*, 8(4), 5-29. Recuperado el 3 de Mayo de 2020
- Miranda, A. (2007). La industria automotriz en México. Antecedentes, situación actual y perspectivas. *Contaduría y Administración*, 211-248. Recuperado el 13 de mayo de 2021, de <https://core.ac.uk/download/pdf/25651822.pdf>
- Münch, L. (2010). *Administración. Gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo*. México: Prentice Hall.
- Muñoz et al. (2018). Design and construction of a quantitative model for the management of technology transfer at the mexican elementary school system. *Ingeniería e Investigación*, 38(1), 105-112. Recuperado el 31 de Octubre de 2021, de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ingev/article/view/65412/65805>
- Nelson, R., & Winter, S. (2002). Introduction: The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities. En G. Dosi, R. Nelson, & S. Winter, *The Nature and Dynamics of Organizational Capabilities* (págs. 1-22). Oxford: Oxford University Press.
- Neumann, H. (1999). Re-development of a Former East-Berlin Military Site into a Site of Science and Technology . *Science and Technology Policy*, 19, 121-134.
- Nissan. (9 de febrero de 2013). *Nissan Motor Corporation*. Recuperado el 13 de mayo de 2021, de Nissan reporta record de ventas y participación de mercado en enero en México: <https://mexico.nissannews.com/es-MX/releases/nissan-reporta-record-de-ventas-y-participacion-de-mercado-en-enero-en-mexico?mode=print#>
- Nissan. (13 de mayo de 2021). *Nissan*. Recuperado el 13 de mayo de 2021, de Herencia: <https://es.nissanusa.com/about/heritage.html>

- Nissan. (23 de Febrero de 2023). *Nosotros*. Obtenido de <https://www.nissan.com.mx/corporate/nosotros.html#:~:text=Actualmente%2C%20emplea%20a%20m%C3%A1s%20de%2015%20mil%20trabajadores%20y%20empleados>.
- Nissan Mexicana. (3 de diciembre de 2019). *HorsePower*. Recuperado el 11 de mayo de 2021, de Inauguró Nissan Mexicana sus nuevas oficinas corporativas en Ciudad de México: <http://horsepowermexico.com/2019/12/03/inauguro-nissan-mexicana-sus-nuevas-oficinas-corporativas-en-ciudad-de-mexico/>
- Nissan Motor Corporation. (29 de Abril de 2016). *Sala de prensa oficial de México*. Recuperado el 16 de Agosto de 2019, de Nissan Planta CIVAC celebra 50 años de operación ininterrumpida en México: <https://mexico.nissannews.com/es-MX/releases/release-a860b5360c3445c7a84520899f15f814-nissan-planta-civac-celebra-50-a-os-de-operaci-n-ininterrumpida-en-m-xico#>
- Nissan North América. (9 de noviembre de 2020). *Nissan Mexicana Novedades*. Recuperado el 11 de mayo de 2020, de The Official Board: <https://www.theofficialboard.es/organigrama/nissan-mexico>
- Nonaka, I. (2007). The knowledge-Creating Company. *Harvard Business Review*, 162-171. Recuperado el 3 de Abril de 2022, de <https://memberfiles.freewebs.com/84/90/65819084/documents/The%20Knowledge-Creating%20Company.pdf>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. México: Oxford University Press. Recuperado el 18 de noviembre de 2019, de https://eva.fcs.edu.uy/pluginfile.php/86017/mod_resource/content/1/Nonaka%20y%20Takeuchi_cap%203.pdf
- Nortrak-Damy, C. (1 de Octubre de 2021). *Voestalpine*. Recuperado el 1 de Octubre de 2021, de Voestalpine Nortrak-Damy agujas: http://www.voestalpine.com/nortrak_damy/es/productos-y-servicios/Agujas/
- OCDE. (2005). *Manual de Oslo*. European Communities: Grupo Tragsa. Recuperado el 11 de Noviembre de 2016, de

<http://www.dgi.ubiobio.cl/dgi/wp-content/uploads/2010/07/manualdeoslo.pdf>

- OICA. (29 de Septiembre de 2022). *OICA*. Recuperado el 29 de Septiembre de 2022, de <https://www.oica.net/production-statistics/>
- Okano, H. (2013). Translational Medicine of Stem Cells: Central Nervous System Regeneration and Modeling Neurological Diseases. En K. Hishida, *Fulfilling the Promise of Technology Transfer. Fostering Innovation for the Benefit of Society* (págs. 45-58). Tokyo: Springer.
- Oliveira, T., & Raposo, V. (2014). Delving down to learn up: knowledge management and health reforms. En C. Machado, & P. Davim, *Transfer and Management of Knowledge* (págs. 207-248). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Pamponet de Almeida, N., & de Souza-Silva, J. (2015). Aprendizagem organizacional e formação de gestores: como aprendem os gestores em uma indústria do setor petroquímico. *REGE - Revista de Gestão*, 22(3), 381-402. Recuperado el 5 de Noviembre de 2020, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S180922761630128X>
- Parreira, V. (2020). The speed of the political is not that of the scientific: on the time of development in an agricultural. *Vibrant*, 17, 1-26. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de <https://www.scielo.br/j/vb/a/5Gr4TMdVNNmZCHfjHqsmzsL/?lang=en&format=pdf>
- Penrose, E. (2009). *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford: Oxford University Press.
- Peña, J. (2016). *Identificación, descripción y análisis de los tipos de innovación en una empresa de servicios ubicada en Cuernavaca, Morelos*. Cuautla: FESC-UAEM.
- Pérez, I., & Sablón, A. (2021). Transferencia de tecnología e innovación en la producción de caña de azúcar en Cuba. *Gestión de conocimiento y el desarrollo local*, 8(1), 59-72. Recuperado el 26 de Octubre de 2021, de <https://revistas.unah.edu.cu/index.php/RGCDL/article/view/1426>
- Pérez, L. (2019). *Tesis de doctorado. Fortalecimiento de las organizaciones de la sociedad civil desde la perspectiva del aprendizaje*

- organizacional*. México: UNAM. Recuperado el 29 de Octubre de 2021, de <http://132.248.9.195/ptd2019/noviembre/0798272/Index.html>
- Perrott, B. (2015). Organisational Knowledge Management Dynamics: Insights and Perspectives . En F. Soliman, *From Knowledge Management to Learning Organization to Innovation: The Way Ahead* (págs. 79-104). Cambridge: Cambridge Scholars Publishing .
- Pertuz, V., & Pérez, A. (2020). Condiciones para el aprendizaje organizacional y prácticas de gestión de innovación en medianas empresas. *Información Tecnológica*, 31(3), 209-218. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-07642020000300209&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Peterson, D., & Frisbie, J. (1995). Transferring Product Development Capabilities into Developing Nations. En D. Leonard-Barton, *Wellsprings of Knowledge : Building and Sustaining the Sources of Innovation* (págs. 215-258). Boston: Harvard Business School Press.
- Pineda, M. (9 de diciembre de 2020). *Modern Machine Shop México*. Recuperado el 13 de mayo de 2021, de Balance 2020 y perspectivas 2021: Industria automotriz en México: <https://www.mms-mexico.com/noticias/post/balance-2020-y-perspectivas-2021-industria-automotriz-en-mexico>
- Polanyi, M. (1962). Tacit Knowing its bearing on some problems of philosophy. *Philosophy today*, 6(4), 239-262. Recuperado el 18 de Agosto de 2022, de https://www.pdcnet.org/philtoday/content/philtoday_1962_0006_0004_0239_0262
- Porter, M. (2015). *Ventaja competitiva*. México: Patria.
- Pozas, M. (2006). Modelos alternativos para la investigación de la innovación y la transferencia tecnológica. En C. Marichal, *Estructura y dinámica de la gran empresa en México : cinco estudios sobre su realidad reciente* (págs. 659-665). México: El Colegio de México. Recuperado el 23 de Julio de 2019, de <http://aleph.academica.mx/jspui/bitstream/56789/24551/1/23-068-2005-0659.pdf>

- Quiroz, J. (2009). La crisis de la industria automotriz en México: ¿paradigma o caso aislado? *El Cotidiano*(158), 115-123. Recuperado el 24 de Agosto de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/325/32512741016.pdf>
- Quispe, E., & Vigo, S. (2017). La interacción del aprendizaje organizacional y el desempeño laboral de los educadores de las instituciones educativas públicas. *De investigación en Psicología*, 20(2), 407-422. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de https://www.researchgate.net/publication/321986081_La_interaccion_d_el_aprendizaje_organizacional_y_el_desempeno_laboral_de_los_educadores_de_las_instituciones_educativas_publicas
- Ramírez-Luna, O. (2014). *Solución de problemas*. México: The Association for Overseas Technical Scholarship (Japón). Recuperado el 16 de Octubre de 2021, de <http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/1033>
- Ramos, I., & Lavina, L. (2014). Organizational memory: a preliminary model based on insights from neuroscience. En C. Machado, & P. Davim, *Transfer and Management of Knowledge* (págs. 167-206). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Reisman, A., & Zhao, L. (1991). A taxonomy of technology transfer transaction types. *Technology Transfer*, 38-42.
- Rivera, D. (2019). Aproximaciones conceptuales del aprendizaje organizacional. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería.*, 7(1), 20-25. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de <https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/1690>
- Robertson, P., & Jacobson, D. (2011). Knowledge transfer and technology diffusion: an introduction. En P. Robertson, & D. Jacobson, *Knowledge Transfer and Technology Diffusion* (págs. 1-34). Northampton: Edward Elgar Publishing Limited.
- Rodríguez, A. (2021). *Tesis de doctorado. Sistema de gestión del conocimiento en apoyo de la vinculación y transferencia de tecnología de una unidad de investigación científica en el Estado de Morelos*. México: UNAM. Recuperado el 31 de Octubre de 2021, de <http://132.248.9.195/ptd2021/julio/0813486/Index.html>

- Rodríguez, S. (2017). *Tesis de maestría. El proceso de transferencia de tecnología de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria*. México: UNAM. Recuperado el 29 de Octubre de 2021, de <http://132.248.9.195/ptd2017/junio/0760133/Index.html>
- Rogers, E. (1983). *Diffusion of Innovations*. New York: The America center library.
- Rothwell, R. (1992). Successful industrial innovation: critical factors for the 1990's. *R&D Management*, 22(3), 221-240. Recuperado el 21 de Junio de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/229761488_Successful_industrial_innovation_Critical_factors_for_the_1990's
- Rubiralta, M. (2007). La transferencia de la I+D en España, principal reto para la innovación. *Economía industrial*, 27-41.
- Rueda et al. (2020). Aprendizaje organizacional y su vinculación con la organización. *SaberEs*, 12(1), 73-85. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7611867>
- Sales, D., & Dornelas, J. (2014). The knowledge spiral in communities of practice: using information technology for structuring the collectivized intelligence. En C. Machado, & P. Davim, *Transfer and Management of Knowledge* (págs. 249-286). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Sampedro et al. (2011). Transferencia tecnológica y capacidades de innovación en el sector salud: un caso de telemedicina en México. En A. G. Adriana Martínez Martínez, *Innovación, transferencia tecnológica y políticas. Retos y oportunidades* (págs. 155-173). Guanajuato: Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato.
- Sánchez, A. (2016). *Tesis de maestría. Transferencia de ciencia y tecnología y de personal calificado para un desarrollo económico sostenible*. México: UNAM. Recuperado el 29 de Octubre de 2021, de <http://132.248.9.195/ptd2016/mayo/0744866/Index.html>
- Sangerman-Jarquín, D. (2009). Estudio de caso del impacto de la transferencia de tecnología en trigo del INEFAP. *Agricultura técnica en México*, 25-37.

- Santos et al. (2015). Technology transfer in technological innovation center. En F. Soliman, *From Knowledge Management to Learning Organization to Innovation: The Way Ahead* (págs. 60-78). Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.
- Sautu, R. (2005b). *Todo es teoría. Objetivos y métodos de investigación*. Bueno Aires: Lumiere.
- SE. (2012). *Programa estratégico de la industria automotriz*. México: Secretaría de economía. Recuperado el 15 de Mayo de 2020, de https://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/peia_ok.pdf
- Segala, M., & De Gregori, I. (2017). Os reflexos da proteção internacional da propriedade intelectual para o desenvolvimento interno: uma análise sobre o sistema patentário brasileiro e a transferência de tecnologia. *Direito Internacional, Brasilia, 14(2)*, 524-535. Recuperado el 29 de Octubre de 2021, de <https://www.publicacoes.uniceub.br/rdi/article/view/4678>
- Segarra, M. (2005). Conceptos, tipos y dimensiones del conocimiento: configuración del conocimiento estratégico. *Economía y empresa*, 175-195. Recuperado el 18 de noviembre de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/28185756_Concepto_tipos_y_dimensiones_del_conocimiento_configuracion_del_conocimiento_estrategico
- Seligson, S. (1995). *Tesis de maestría. Normas y valores sociales en las relaciones laborales de la empresa Nissan Mexicana*. México: UNAM. Recuperado el 10 de mayo de 2021, de <http://132.248.9.195/pmig2016/0227964/Index.html>
- Senge, P. (2010). Nuestros actos crean la realidad... y pueden cambiarla. En P. Senge, *La quinta disciplina: el arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje* (págs. 11-293). Buenos Aires: Gardini. Recuperado el 2022 de Marzo de 26, de https://www.academia.edu/33324954/La_quinta_disciplina_Peter_Senge_FREELIBROS_ORG
- Soliman, F. (2015c). From knowledge management to learning organization to innovation: the way ahead! En F. Soliman, *Introduction. From*

- knowledge management to learning organization to innovation: the way ahead!* (págs. 1-5). Newcastle: Cambridge Scholars Publishing.
- Souza, L., & Escobedo, C. (2015). *El ordenamiento territorial para la industria automotriz en México y Nissan Mexicana*. México: AMECIDER. Recuperado el 25 de Febrero de 2021, de <http://ru.iiec.unam.mx/2917/1/Eje5-009-Escobedo-Souza.pdf>
- Stake, R. (2010). *Investigación con estudios de caso*. Madrid: Morata.
- Statista. (28 de Julio de 2022). *Statista*. Recuperado el 29 de Septiembre de 2022, de <https://es.statista.com/temas/7764/pib-de-mexico/#dossierKeyfigures>
- STPS. (2020). *Contrato colectivo de trabajo Nissan Mexicana planta Civac*. México: STPS. Recuperado el 17 de mayo de 2021, de <http://visorcontratos.stps.gob.mx/visoralfresco/resultados.php?exp=CC-218-1986-XII&url=http://alfresco.stps.gob.mx:8080/share/s/GK5y9ItcRvaZgDkjGFSBFA&actuacion=CC-218-1986-XII--2020-4507.pdf>
- Tello, L. (2011). Organización que aprende. Un enfoque necesario en las organizaciones de ciencia. *Transporte, Desarrollo y Medio Ambiente*, 46-52. Recuperado el 30 de abril de 2020, de <http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=73352573&S=R&D=a9h&EbscoContent=dGJyMNLe80Seqa44v%2BbwOLCmsEieqK5Ssqa4S7SWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGrrk21rLF PuePfgeyx43zx>
- Thomas, T., & Prétat, C. (2009). The process of Knowledge transfer. *Baltic Business School*, 1-108. Recuperado el 3 de Mayo de 2020, de <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hik:diva-1807>
- Torrero, J. (2015). *Tesis de maestría. Estudio correlacional entre cultura organizacional y el aprendizaje organizacional en una muestra del Comité Ejecutivo Nacional de un partido político mexicano*. México: Unam. Recuperado el 29 de Octubre de 2021, de <http://132.248.9.195/ptd2015/mayo/0729404/Index.html>

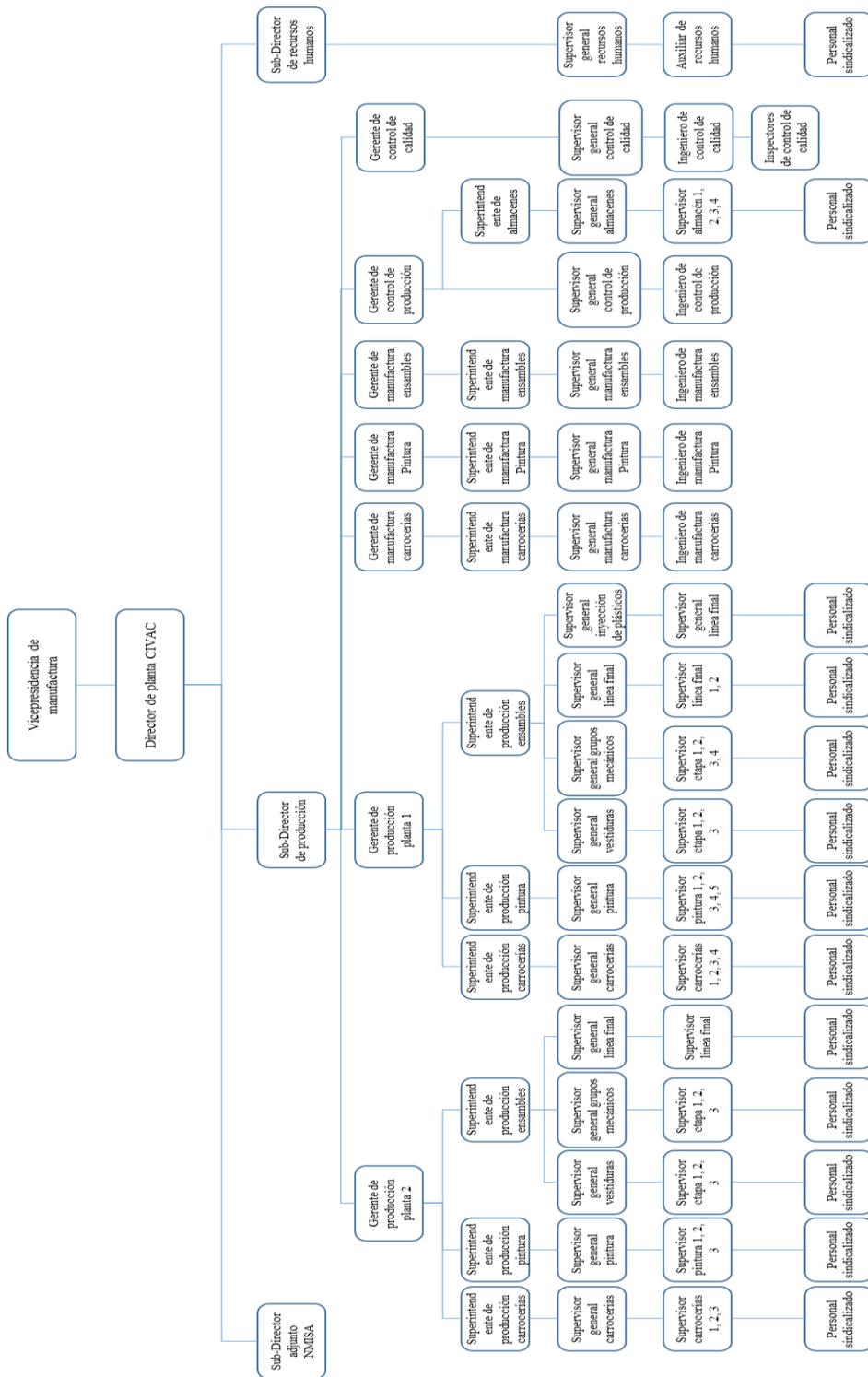
- Trist. (1989). Toward an optimum balance. En Trist&Murray, *The Social Engagement of Social Science. The Socio-Technical Perspective* (págs. 17-38). Inglaterra: Tavistock Institute.
- Trist et al. (1989). Alternative work organization. An exact comparison. En Trist&Murray, *The social engagement of social science. The socio-technical perspective* (págs. 83-115). Inglaterra: Tavistock institute.
- Trist, E. (1981). *Evolution of socio-thechnical system*. Toronto: Ontario Quality of Working Life Centre.
- Urgal et al. (2011). Conocimiento tecnológico, capacidad de innovación y desempeño innovador del ambiente interno de la empresa. *Cuadernos de economía y dirección de la empresa*, 14(1), 53-66. Recuperado el 19 de Septiembre de 2022, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1138575811000053>
- Vargas, A. (2005). La gestión del conocimiento en las organizaciones. *Encontros científicos*, 139-151. Recuperado el 18 de noviembre de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/277203089_La_Gestion_del_Conocimiento_en_las_Organizaciones
- Vega et al. (2019). Influencia del aprendizaje organizacional y los resultados de las Pymes. *Investigación administrativa*, 48(124), S/p. Recuperado el 28 de Octubre de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782019000200006&lng=es&tlng=es
- Vela, F. (2008). Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa. En M. Tarrés, *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa de la investigación social*. (págs. 63-95). México: Colegio de México.
- Vieyra, J. (2000). Innovación y nuevas estrategias espaciales competitivas en el sector automotriz. El caso de la Nissan mexicana. *Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales*, 4(69). Recuperado el 24 de Agosto de 2022, de <http://www.ub.edu/geocrit/sn-69-87.htm>
- Villavicencio, D., & Arvanitis, R. (1994). Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico: Reflexiones basadas en trabajos empíricos. *El*

- trimestre económico*, 61(2), 257-279. Recuperado el 11 de Mayo de 2022, de https://www.academia.edu/3016799/Transferencia_de_tecnolog%C3%ADa_y_aprendizaje_tecnol%C3%B3gico?email_work_card=view-paper
- Vries, M. J. (1999). Transforming inventions into innovations as a major concern of the Philips research laboratories management: a historical perspective. *Science and Technology Policy*, 145-160.
- Wahab et al. (2009). 103. A Review on the Technology Transfer Models, Knowledge-Based and Organizational Learning Models on Technology Transfer. *European Journal of Social Sciences*, 550-564.
- Wang et al. (2015). Incremental innovation and knowledge exploitation in smes: learning and social facilitation. En F. Soliman, *From Knowledge Management to Learning Organization to Innovation: The Way Ahead* (págs. 231-250). Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.
- Wilches-Arango, M. (Enero-Junio de 2013). Aplicación de herramientas de manufactura esbelta para el mejoramiento de la cadena de valor de una línea de producción de sillas para oficina. *Dimensiones empresariales*, 11(1), 126-136. Recuperado el 10 de Agosto de 2019, de <http://ojs.uac.edu.co/index.php/dimension-empresarial/article/view/166>
- Yahya, K., & Silvestre, M. (2017). Las políticas para incentivar el retorno, la movilidad y la transferencia de la tecnología y del saber de la diáspora cualificada. el caso de marruecos. *Migraciones*, 41, 79-105. Recuperado el 29 de Octubre de 2021, de <https://revistas.comillas.edu/index.php/revistamigraciones/article/view/7896/7681>
- Yang et al. (2004). The construct of the learning organization: dimensions, measurement, and validation. *Human Resource Development Quarterly*, 31-55. Recuperado el 3 de Mayo de 2020, de https://www.researchgate.net/publication/227494623_The_Construct_of_the_Learning_Organization_Dimensions_Measurement_and_Validation
- Zhao, Z., & Anand, J. (2009). A multilevel perspective on knowledge transfer: evidence from the Chinese automotive industry. *Strategic Management*

Journal(30), 959–983. Recuperado el 18 de Abril de 2022, de
https://www.academia.edu/es/30068443/A_multilevel_perspective_on_knowledge_transfer_evidence_from_the_Chinese_automotive_industry

ANEXOS

ANEXO 1. Estructura organizacional de Planta CIVAC



Fuente: elaboración propia en base a entrevistas realizadas

ANEXO 2. Tabulador de puesto y niveles del personal sindicalizado en Planta CIVAC y su ubicación dentro de las diferentes áreas

Anexo al tabulador		Niveles por departamento de producción				
Puesto	Nivel de salario	CAR (*)	PINT (**)	ENSAM (***)	ALMAC (****)	OTROS (*****)
Abastecedor almacenista	VII, VII, VI, V, IV, III, II, I				O	
Afilador	VI, V, IV, III, II	O				
Ajustador	V, IV	O				
Ajustador Final	IV			O		
Albañil	VII, VI					O
Alineador de Ruedas y Luces	V			O		
Almacenista	VI				O	
Aplicador de Antirruído	VI			O		
Aplicador de Sello	VI		O			
Auxiliar de Carpintero	VII, VI					O
Auxiliar de Limpieza y Conservación	VIII, VII, VI					O
Auxiliar de Mantenimiento Eléctrico	VIII, VII, VI					O
Auxiliar de Mantenimiento	VIII, VII, VI					O
Auxiliar de Servicios Generales	VIII					O
Auxiliar Mecánico Automotriz	VI, V			O		
Ayudante de Chofer	VIII			O		
Carpintero	V					O
Chapista	I	O		O		
Checador Reparador	II	O	O	O		
Chofer	VIII, VII			O		
Chofer de Unidades	VI			O		
Desempacador	VIII, VII, VI, V, IV				O	
Desvanecido y Lijado	VI		O			
Detallista	IV, III, II	O	O	O		
Eléctrico	III, II			O		
Eléctrico de Mantenimiento	V, IV, III, II, I					O
Electromecánico	II					O
Engargolador	II	O				
Herrero	V					O
Hojalatero	IV, III, II	O		O		
Jardinero	X					O
Lavador de Partes	VII				O	
Lavador de Unidades	VII			O		
Mecánico	III					O
Mecánico Automotriz	IV, III, II			O		
Mecánico de Mantenimiento	V, IV, III, II					O
Mecánico de Taller	VI, V, IV, III, II					O
Mozo	X					O
Operador de Carrocerías	VIII, VII, VI, V, IV, III, II	O				

Operador y Conservación de Equipo	V, IV					O
Operador de Ensamble de Motor	VII, VI, V, IV III			O		
Operador de Equipos y Sistemas	VII, VI, V, IV, III, II					O
Operación de Equipos de conservación de instalaciones	III					O
Operador de Filler	III		O			
Operador de Mantenimiento y conservación de Equipos	II					O
Operador de Fosfato	V		O			
Operador de Lija Limitada	IV		O			
Operador de Línea	X, IX, VIII, VII, VI, V, IV, III, II, I	O	O	O		
Operador de Mantenimiento Planta 4	IX, VIII, VII, VI, V, IV, III, II, I					O
Operador de Mantenimiento Mecánico	V, IV, III, II					O
Operador de Manufactura y Mantenimiento de Dispositivo	V, IV, III, II					O
Operador de Máquinas	VIII, VII, VI, V, IV, III, II					O
Operador de Mezclado	III		O			
Operador de Montacargas	V, IV, III, II, I				O	
Operador de Pintura	VIII, VII, VI, V, IV, III, II, I		O			
Operador de Prueba de Motor	II			O		
Operador de P. C. R.	VII, VI, V, IV, III, II					O
Operador de Reparación de Motor	II			O		
Operador de Tractor	VII, VI				O	
Operador de Vestidura	VIII, VII, VI, V, IV, III, II			O		
Peón	X					O
Pintor de Acabado	II		O			
Pintor de Esmalte	II		O			
Pintor de Línea Final	II, I			O		
Pintor de Misceláneos	VI		O			
Pintor de Servicios Generales	VI					O
Plomero	V					O
Punteador	VII, VI, V, IV, III, II	O				
Purgado de Frenos	III			O		
Recuperador de Material Dañado	VIII, VII, VI, V, IV				O	

Reparador de Equipo Neumático	VII, VI, V, IV, III, II					O
Reparador de Punteadoras	VII, VI, V, IV, III, II					O
Reparador de Unidades Automotrices	VI, V, IV, III, II, I			O		
Resanador	I		O	O		
Soldador	III, II	O				
Soldador de Autógena	VI	O				
Soldador de Eléctrica y Autógena	IV	O				
Soldador de Mantenimiento	II					O
Soldador de Mantenimiento de Herramienta	III					O
Toldero	III, II			O		
Transportador de Personal	V					O
Vulcanizador	VI			O		
Tipo de puestos totales por área		13	14	25	7	32
Fuente: STPS, 2020: 48–50						
(*) Carrocerías						
(**) Pintura						
(***) Ensamblés						
(****) Otros: ingeniería de planta, logística y servicios generales						

ANEXO 3. Carta informada a entrevistados

Estimado [], muy buenos días.

Mi buen amigo, te hago llegar el cuestionario de preguntas abiertas que aplicaríamos. Solo son preguntas propuestas, que me sirven como guía de entrevista. Estas preguntas resultan de un estudio bibliográfico de otras investigaciones científicas que se han llevado a cabo en diferentes partes del mundo.

Debes saber que toda la información que se desprenda de la entrevista, solo se utilizará con fines académicos de investigación.

Con la presente investigación, trato de encontrar y entender las relaciones entre las transferencias de tecnología y el aprendizaje organizacional. Y por supuesto, como en toda entrevista, la fuente queda bajo resguardo de quien entrevista, y por lo tanto, el informante queda totalmente anónimo, excepto que el entrevistado defina lo contrario de manera específica.

La información interpretada, te la haré llegar para contar con tu aprobación antes de que esta sea publicada. La idea en los trabajos académicos de información es acceder al conocimiento científico y aportar conocimiento de frontera.

Cualquier duda al respecto, por favor házmela saber. Siempre estoy abierto a cualquier sugerencia, comentario o crítica que se derive de mi trabajo.

Saludos cordiales.

ANEXO 4. Cuestionarios aplicados y su justificación informada

Preguntas para entrevista en profundidad

[Guía de entrevista semiestructurada para personal: encargado de proceso o supervisores, y personal operativo de base].

1 Aprendizaje organizacional

1.1 Proceso de aprendizaje

En competencias y capacidades se busca comprender como se adaptan las personas a las transferencias de tecnologías, cómo adquieren el aprendizaje, como se controla el aprendizaje.

1.1.1 Definición del aprendizaje (conocimiento)

1.1.1.1 La organización define

1. De manera general ¿Qué es lo que usted aprende? ¿Lo que aprende lo aplica en su desarrollo personal o lo hace para cumplir con su rol dentro de la organización? Los temas que aprende ¿Quién los define?
2. Lo que aprende ¿Qué temas están relacionados con la consecución de objetivos de su empresa? ¿Sabe que temas son prioritarios para su empresa? ¿Los temas prioritarios para su empresa, también son prioritarios para usted?

1.1.1.2 La industria define

1. Los temas que aprende ¿Están relacionados con la industria a la que pertenece? ¿Cómo y qué temas son los que escoge aprender?

1.1.1.3 Las personas definen lo que quieren aprender

1. Cuando escoge los temas que le interesa aprender ¿Qué toma como base para su selección? ¿Escoge temas que impulse su desarrollo personal?

2. ¿Tiene conocimiento de lo que les interesa conocer a sus subordinados?
¿Qué temas son y por qué escogen esos temas?
3. Desde su punto de vista, cuando las personas aprenden ¿Por qué lo hacen?
¿Lo hacen por que nace de ellas el deseo de aprender? ¿Por qué son influenciadas por actores clave preparados para esparcir el aprendizaje del conocimiento?
4. ¿Las personas dentro de la organización reconocen la transferencia de tecnologías como un proceso de mejora continua?
5. ¿Cómo aprenden las personas? ¿mediante conocimiento codificado (métodos o manuales)? ¿A través de la experiencia? ¿Una combinación de ambas?

1.1.2 Formas de aprender el conocimiento

La siguiente batería de preguntas busca saber cómo se adquiere el conocimiento. Cómo aprenden las personas, qué aprenden y cómo adquieren la habilidad para la adopción y uso de las tecnologías transferidas (conocimiento tácito). Quién les enseña y cuánto tiempo les enseña.

1. ¿Cómo aprenden las personas?

1.1.2.1 Capacitación

1. ¿Cómo aprende usted y las personas, las nuevas formas de trabajo? Si son tecnologías intangibles ¿Cómo se esparce el conocimiento de lo aprendido? Los integrantes de la organización no relacionados con su proceso ¿Cómo participan para que lo que se planeó se logre?
2. ¿Cómo se modifican los estándares de moral de las personas, tanto en los procesos directos, como en las áreas auxiliares? ¿O solo queda bajo responsabilidad del proceso directo, por qué?

3. ¿Cómo se les enseña a las personas las formas de hacer, mediante manuales, por la experiencia, o una combinación de ambas?

1.1.2.2 Autodidacta

Supervisor:

1. Usted ¿Aprende nuevo conocimiento, fuera de lo que la organización le ofrece? ¿Qué medios utiliza para aprender? ¿Lo que aprende está relacionado con su trabajo? ¿Qué temas le interesan?

Operativo de base:

1. Usted ¿Cómo aprende nuevo conocimiento? ¿Es conocimiento relacionado con su trabajo? ¿Qué temas le interesan? ¿Se ha sentido influenciado por alguien más para aprender nuevas cosas? ¿Por quién? ¿Sobre qué temas?

1.1.2.3 Curso externo

1. ¿Cómo aprende los temas relacionados con el alcance de los objetivos o con la adquisición de nuevas competencias y capacidades?
2. Cuando se requieren habilidades adicionales para la adopción de una nueva tecnología ¿Cómo adquiere el conocimiento? Si usted transfiere conocimiento a sus subordinados ¿Cómo lo hace?

1.2.3 Adquisición de la habilidad técnica

1.2.3.1 Quién enseña

1.2.3.1.1 Personal interno

1. ¿Se cuenta con personal interno especialista en las técnicas de enseñanza? ¿Quiénes son, pertenecen al área donde se aplicará lo aprendido?

2. Una vez enseñado el conocimiento ¿Existen actores clave que promuevan su utilización en el campo laboral? ¿Quiénes son, pertenecen al área donde se aplicará lo aprendido?
3. ¿Quién desarrolla los manuales y métodos?

1.2.3.1.2 Personal externo

1. Cuando el conocimiento es enseñado por personal externo ¿A qué tipo de aprendizaje nos referiríamos?
2. Cuando el personal externo, encargado de transferir el conocimiento a las personas clave, es del país ¿Qué tan efectivo es el aprendizaje? ¿Es diferente cuando el personal es extranjero? En este último caso ¿Cómo se superan las barreras idiomáticas? ¿Se hace uso de la experiencia corporativa para asimilar lo enseñado en el proceso de aprendizaje (de lo que ya se domina como organización)? ¿Con el personal nacional, se hace lo mismo?

1.2.3.2 Cuánto tiempo se enseña

1.2.3.2.1 Pocas horas

1. ¿Cuándo y bajo qué circunstancias, el conocimiento de una nueva forma de hacer, dura pocas horas? ¿Qué tipo de conocimiento requiere poco tiempo de capacitación? ¿Este tipo de conocimiento requiere de la preparación previa (como materiales de apoyo, método)? ¿Cuenta con el tiempo suficiente para la preparación? ¿Sus actividades le permiten el tiempo suficiente para aplicar el proceso de enseñanza? ¿Cómo y en qué momento realiza la actividad de enseñar? ¿Cómo evalúa usted este tipo de conocimiento ‘relámpago’?
2. Desde su punto de vista ¿El aprendizaje es eficaz o ineficaz? ¿Por qué se ve obligado a aceptar este tipo de aprendizaje para su personal? ¿El

personal operativo entiende y asimila el aprendizaje? ¿Cómo podría evaluar la efectividad?

1.2.3.2.2 Lo necesario

1. ¿Cuándo y bajo qué circunstancias, el conocimiento de una nueva forma de hacer, se le da el tiempo previamente calculado? ¿Qué tipo de conocimiento requiere de más tiempo de capacitación? ¿Cómo evalúa usted este tipo de conocimiento ‘a conciencia’?
2. Desde su punto de vista ¿El aprendizaje es eficaz o ineficaz? ¿Cómo se aprovecha este tipo de facilidades para la preparación de su personal? ¿Con estas condiciones, el personal operativo entiende y asimila el aprendizaje? ¿Cómo evalúa la efectividad, que herramientas utiliza como apoyo?

1.2.3.3 Donde se aprende

1.2.3.3.1 Fuera del proceso

1. Antes de sus subordinados ¿Usted se compromete a dominar la técnica de manejo y aplicación de las tecnologías transferidas? ¿Cómo se adquiere la habilidad técnica para el dominio de las tecnologías transferidas? ¿Cómo mide su nivel de dominio de la tecnología? ¿El nivel de dominio de la tecnología que adquieren sus subordinados es igual al suyo?
2. Cuando la tecnología se refiere a la adopción de las mejores prácticas, como 5s ¿Cómo se capacita al personal para el cambio en las formas de hacer? ¿Cuánto tiempo se necesita para alcanzar un nivel de habilidad aceptable, para los niveles de resultados (calidad) esperados?

3. ¿Cómo evalúa el nivel de habilidad de sus subordinados? ¿Qué se hace cuando el nivel de dominio de la técnica no es el adecuado? ¿Se deposita la responsabilidad en las personas o en el proceso, por qué?

1.2.3.3.2 Dentro del proceso

1. ¿Existen aprendizajes, a partir de capacitaciones, dentro del proceso productivo? ¿Cómo se llevan a cabo? Desde su punto de vista ¿Qué tan efectivos son estos tipos de aprendizajes dentro del proceso? ¿Le resta formalidad a la actividad de enseñar (usted) y de aprender (subordinados)?
2. ¿Por qué se llevan a cabo enseñanzas dentro del proceso productivo? ¿Qué tipo de enseñanzas son? ¿Con qué actitud es tomada esta forma de enseñar por parte de sus subordinados? ¿Por qué piensa que es correcto o incorrecto enseñar bajo estas circunstancias?
3. Cuando se utiliza el proceso de enseñanza aprendizaje ¿Existen acuerdos previos entre quien enseña y quien aprende para llevar a buen término la actividad de enseñar-aprender? ¿Cuenta con la apertura y la promesa de asimilación de quien aprende? ¿Cómo consigue esta alineación para el alcance de los objetivos del aprendizaje? ¿Las personas a las que enseña llegan a mostrar resistencia al aprendizaje? ¿Por qué? ¿Qué le dicen?
4. Cuando enseña ¿Se basa en manuales o en lo que piensa que debería de ser de acuerdo a su propia experiencia y su contexto productivo?

1.2.3.3.3 Curso externo

1. Cuando no se cuenta con el personal preparado para enseñar un nuevo conocimiento ¿Se recurre a cursos externos? ¿Quién imparte esos cursos externos? ¿Los cursos son en el extranjero, dentro del país, en el Estado, en las instalaciones de la empresa por otra empresa experta?

2. Cuando se realizan estos cursos ¿Cómo se llevan a cabo, de forma teórica (en base a manuales), de forma práctica (haciendo y usando), una combinación de ambas? ¿Cómo se confirma lo aprendido? ¿Qué se hace cuando lo que se busca conseguir no se logra, por ejemplo, debido a un parámetro no considerado en los métodos y manuales y que no se puede identificar durante el proceso de aprendizaje?
3. ¿Quiénes toman los cursos externos?

1.2.4 Actitudes hacia el aprendizaje

Aquí pretendo saber cuáles son los motivos íntimos que llevan a los colaboradores (en los niveles encargado de proceso y subordinado) a cumplir con lo que la organización propone y qué problemas sortean para poder cumplir lo propuesto por la organización. Se basan en el sostenimiento del *estatus quo*, en creencias de desarrollo y superación, en la búsqueda de oportunidades políticas que les den acceso al poder, o en cumplir solo con los objetivos especificados en los controles de política.

1.2.4.1 Mantener el *Statu Quo*

Supervisor:

1. Cuando se le notifica que se llevará a cabo un cambio en los procesos ¿Cómo es su reacción ante lo nuevo? ¿Quién define que debe haber un cambio? ¿Sabe usted cómo se definen esos cambios?
2. ¿Trabaja en base a objetivos? ¿Tiene establecido en su control de objetivos una meta preestablecida para la adopción de lo nuevo? Si requiere capacitación adicional ¿Está obligado a tomarla? ¿Qué pasaría si no toma la capacitación? ¿Qué ocurriría si no cumple con lo establecido en el control de política de su departamento?

3. ¿Todos sus compañeros en el mismo rango de responsabilidad, toman las mismas capacitaciones, cuando se trata del nivel organizacional (por ejemplo, la adopción de una nueva norma? ¿Este tipo de aprendizaje es dentro de las instalaciones de la empresa o fuera? ¿con personal interno o externo? ¿Qué piensa de este tipo de capacitaciones? ¿Cree que este tipo de capacitación podría ayudarlo en su desarrollo personal? ¿Este tipo de capacitaciones, las utiliza fuera del ámbito laboral?
4. ¿Piensa que la mejora continua de los procesos productivos, de alguna manera, también le mejoran a usted? ¿De qué forma?

Operativo de base:

1. ¿Trabaja en base a objetivos y los tiene establecidos, oficialmente, en algún lado?
2. ¿Qué significa para usted el concepto de mejora continua?
3. ¿Afecta a su trabajo el que una actividad, como mantener limpio y ordenado, no se cumpla? ¿Se ve afectado su rango laboral? ¿Se afecta su trabajo de alguna manera? Explique.
4. Si requiere capacitación adicional ¿Está obligado a tomarla? ¿Qué pasaría si no toma la capacitación? Explique.
5. ¿Qué ocurriría si no cumple con lo que le indican que haga, si lo que le indican que haga no afecta el resultado de su trabajo? Explique.
6. Si lo que le indican que haga no afecta el resultado de su trabajo ¿Quién y cómo se cumple lo que le indicaron que hiciera y no hizo?

1.2.4.2 Creencias individuales

Supervisor:

1. ¿Le han hablado acerca de lo que la compañía busca a futuro? ¿A través de qué medios alcanzará sus metas y cómo participa usted en la consecución de dichas metas? ¿Qué hace usted para que esas metas se cumplan? ¿Qué pasaría si lo que usted realiza, se dejara de hacer? ¿Cómo serían las consecuencias para usted?
2. Cuando el proceso sufre alguna transformación ¿Qué piensa de esas transformaciones y por qué piensa eso?

Operativo de base:

1. ¿Le han hablado acerca de lo que la compañía busca a futuro? ¿A través de qué medios alcanzará sus metas y cómo participa usted en la consecución de dichas metas? ¿Qué hace usted para que esas metas se cumplan? ¿Qué pasaría si lo que usted realiza, se dejara de hacer? ¿Cómo serían las consecuencias para usted?
2. Cuando el proceso sufre alguna transformación ¿Qué piensa de esas transformaciones y por qué piensa eso?

1.2.4.3 Políticas organizacionales

1. Si la organización define las políticas ¿Entiende que es lo que se debe de cumplir para el alcance de los objetivos? ¿Le clarifican los objetivos antes de aplicar las actividades para su consecución? Desde su perspectiva ¿Cómo se relacionan sus actividades con los objetivos y estos con el control de política?
2. ¿Cuenta con todos los medios para el alcance de los objetivos? Por ejemplo, en la implementación de un nuevo sistema de trabajo ¿Cómo evalúa si los medios son suficientes? ¿Cuándo los medios son suficientes y cuándo no? ¿Participa usted en la definición de medios para el alcance

de los objetivos (le preguntan)? ¿Quién define los medios necesarios para el alcance de los objetivos? ¿Quién define que los medios son suficientes? ¿Se considera políticamente correcto solicitar más apoyo que el que se le asigna?

3. ¿Dentro de las políticas tiene establecida la mejora continua de los procesos productivos? ¿Su implementación está regulada por el control de política corporativo? ¿Conoce el *break down* de las políticas de su área (cómo ligan los objetivos del área específica con los objetivos corporativos)?
4. ¿Le preguntan a usted si los procesos que serán mejorados, requieren ser mejorados? ¿Los procesos que serán mejorados no se definen en la empresa? ¿los definen desde algún otro punto de la organización? ¿Le dan a conocer por qué los procesos serán mejorados? ¿le preguntan su parecer?

1.2.5 Control del aprendizaje

Con esta batería de preguntas pretendo saber cómo se controla lo aprendido, y si se ejerce presión para cumplir los objetivos propuestos por los tomadores de decisión en las transferencias de tecnologías.

1.2.5.1 Cómo se controla el aprendizaje

1.2.5.1.1 Gráficos de control interno

Supervisor:

1. ¿Cómo controla el aprendizaje de sus subordinados?
2. ¿Cómo se logra la asimilación del conocimiento de los educandos?
¿Cómo confirma que realmente aprendieron lo enseñado?
3. Cuando se tiene que enseñar a más de una persona o a todo el personal a su cargo ¿Cómo mantiene fresco lo enseñado a los primeros (el aprendizaje), mientras termina de enseñar a los últimos? ¿Qué estrategias

son las que sigue? ¿son establecidas por la corporación o usted diseña sus propias estrategias?

1.2.5.1.2 Visual con gráficos estadísticos

Supervisor:

1. ¿Lleva algún control visual (por ejemplo, estadístico) de la cantidad de personal al que enseña y del nivel de aprendizaje?
2. ¿Es posible verlo a simple vista?
3. Durante la aplicación de la enseñanza de los nuevos métodos o procesos productivos ¿Recibe alguna clase de auditoría? ¿Quién realiza las auditorías a los sistemas de aprendizaje? ¿Cuál es la finalidad de estas auditorías? ¿Los criterios de evaluación son claros para usted? ¿Las evaluaciones le ayudan en la aplicación de los procesos de aprendizaje? ¿Qué hace con la información de las auditorías?

2 Transferencias de tecnologías

Con el contexto organizacional, pretendo saber acerca del tipo de infraestructura que constituye a las dos organizaciones, basándome en su nivel tecnológico (nuevo o de reuso).

2.1 Infraestructura organizacional

2.1.1 Nivel tecnológico

2.1.1.1 Menor a 10 años

1. ¿Usted participó en la capacitación de su personal para el manejo de la nueva tecnología? ¿De qué manera?
2. ¿A qué problemas se tuvo que enfrentar para lograr la habilidad técnica de sus subordinados, por ejemplo, la rotación, entre otros?
3. ¿Cuánto tiempo duró la curva de aprendizaje para la estabilización del proceso? ¿Cómo se medía la estabilidad o inestabilidad del proceso? ¿Recuerda los objetivos que se tenían que alcanzar?

4. ¿Qué piensa del nivel tecnológico de su compañía, cubre estándares internacionales?
5. ¿A qué se deben las fallas en las tecnologías nuevas? ¿No están consideradas en los programas de mantenimiento? ¿Se deben a malos usos? Explique.

2.1.1.2 Tecnología de reúso

1. ¿Qué tan nueva es la infraestructura que utilizan las áreas productivas? ¿Se han adoptado tecnologías tangibles de reúso? ¿Qué tan usadas están con respecto a la vida útil propuesta por el fabricante? ¿Piensa que cumple algún objetivo la utilización de este tipo de tecnologías, por ejemplo, que la mano de obra cubra un atraso en el nivel tecnológico, para cubrir la cuota de empleos ofrecidos?
2. ¿La infraestructura es apta para el óptimo desarrollo de las actividades productivas? ¿Cómo se definieron las características de las líneas productivas? ¿La ergonomía es una condición primordial para su utilización?
3. Cuando se transfiere una nueva tecnología, por ejemplo, una ‘tangible’ como una máquina o herramienta ¿La infraestructura sufre cambios radicales? Como ¿Cuál tecnología y qué cambios?
4. Cuando la tecnología se refiere a nuevas formas de hacer y actuar, como por ejemplo 5s ¿La infraestructura cambia? Por ejemplo ¿Se identifican y modifican las zonas de generación de suciedad y polvo? ¿La naturaleza de la instalación, permite la óptima aplicación de los comportamientos propuestos? ¿Se detectan problemas en el diseño estructural?

5. ¿Piensa que la transferencia de tecnologías es necesaria, en actividades que el personal domina, para seguir la mejora continua? ¿O es una forma de abatir costos sin considerar las consecuencias?
6. La tecnología transferida ¿Cuenta con planes reactivos en caso de falla? Desde su perspectiva ¿Qué tan reactivo es el personal, encargado del mantenimiento en operación de la nueva tecnología, para tenerla en funcionamiento? ¿Qué tan seguido se presentan estas fallas reactivas?
7. ¿La tecnología transferida cuenta con planes de mantenimiento preventivo? ¿Usted los conoce? ¿Está dentro de sus responsabilidades darle seguimiento al plan de mantenimiento preventivo?
8. ¿Qué tan rápido se adoptan las transferencias de tecnologías en los procesos productivos? ¿El personal operativo se alinea, para dominar lo antes posible, la nueva tecnología? ¿Se le plantea algún objetivo de tiempo, basado en la curva de aprendizaje, para cubrir la habilidad técnica?
9. ¿Queda claro para usted cuál es la finalidad de la transferencia de tecnologías y puede trasladar ese conocimiento aprendido a sus subordinados? ¿Qué problemas considera que usted tiene cuando realiza este traslado de conocimientos?

2.2 Ambiente industrial de la organización

En este apartado quiero saber qué impulsa a las empresas a invertir en tecnología y los tipos de tecnología en las que se invierte (tangibles o intangibles).

2.2.1 Tipo de tecnología que se adquiere

2.2.1.1 Tangible: máquinas, herramientas, etc.

1. ¿Qué tipos de transferencias de tecnologías ‘tangibles’ se realizan? ¿Considera que la decisión, de adoptar o no una cierta tecnología, se debe al ambiente empresarial circundante? Explique.

2. ¿En qué momento se adoptan las nuevas tecnologías? ¿Se sabe con tiempo de antelación que se llevará a cabo una transferencia de tecnologías? ¿Cuánto tiempo antes?
3. ¿Cuánto tiempo tarda la adopción y uso de una nueva tecnología? ¿Por qué considera que ese tiempo es el adecuado? ¿Cuánto tiempo tarda alcanzar la estabilidad de los procesos?
4. ¿Qué tan estrictos son los objetivos de tiempo, su seguimiento y control para adoptar una nueva tecnología?
5. ¿Qué piensa de este tipo de seguimiento estricto, para el cumplimiento de los tiempos establecidos en tiempo y forma? ¿De alguna manera se fuerza el éxito de la nueva implementación? ¿Se toman en cuenta las formas actuales de hacer, por parte de las personas? ¿Qué tipos de resistencia aparecen en las áreas productivas? ¿tiene usted acceso a este tipo de información? ¿Cuál es el medio que usa para obtener la información? ¿Las personas le plantean quejas y sugerencias para facilitar las transferencias de tecnologías?

2.2.1.2 Intangible: mejores prácticas

1. ¿Qué tipos de transferencias de tecnologías ‘intangibles’ se realizan en su compañía a nivel organizacional? ¿Considera que la decisión, de adoptar o no una buena práctica, se debe al ambiente empresarial circundante? Explique.
2. ¿En qué momento se adoptan las nuevas ‘buenas prácticas’? ¿Se sabe con tiempo de antelación que se llevará a cabo una transferencia de este tipo? ¿Cuánto tiempo antes?

3. ¿Cuánto tiempo tarda la adopción y uso de una ‘nueva práctica? ¿Por qué considera que ese tiempo es el adecuado? ¿Cuánto tiempo tarda alcanzar la adopción y uso de una ‘nueva práctica’?
4. ¿Qué tan estrictos son los objetivos de tiempo, su seguimiento y control para adoptar una ‘nueva práctica’?
5. ¿Qué piensa de este tipo de seguimiento estricto, para el cumplimiento de los tiempos establecidos en tiempo y forma? ¿De alguna manera se fuerza el éxito de la nueva implementación? ¿Se toman en cuenta las formas actuales de hacer, por parte de las personas? ¿Qué tipos de resistencia aparecen en las áreas productivas? ¿tiene usted acceso a este tipo de información? ¿Cuál es el medio que usa para obtener la información? ¿Las personas le plantean quejas y sugerencias para facilitar la adopción y uso de las ‘nuevas buenas prácticas’?

2.2.2 Persistencia y Cambio

En esta batería de preguntas pretendo saber cómo se adoptan las transferencias de tecnologías y cómo se absorbe y se asimila el cambio.

2.2.2.1 Adopción

1. ¿Cuánto tiempo tarda (en forma estimada) la adopción de una nueva tecnología o sistema de mejora continua?
2. ¿Cómo es el proceso de aprendizaje cuándo se lleva a cabo la adopción de una nueva tecnología? ¿Cómo aprenden las personas?
3. ¿La tecnología transferida es nueva u obsoleta (de reuso)?
4. ¿Existen problemas técnicos con solicitud de corrección urgente, cuando la tecnología se comienza a usar?
5. Cuando se trata de tecnologías no tangibles como 5s ¿Cuánto tiempo tarda en adoptarla? ¿Cómo es el proceso de enseñanza de este tipo de

pensamiento? ¿Entiende los principios básicos de 5s? ¿me los podría mencionar? Por ejemplo, en la solicitud de limpieza ¿Cómo logra mantener el área de trabajo limpia? ¿Se le dan facilidades?

2.2.2.2 Cambio

Supervisor:

1. ¿Conoce usted cual es el criterio para la selección de las nuevas tecnologías? ¿Se le pide su opinión o solo se le informa de lo que será?

Operativo de base:

1. Cuando se lleva a cabo un cambio ¿Cómo se entera usted de este cambio?
2. ¿Cómo es su primera reacción ante la noticia? Si su tarea se verá afectada ¿Qué piensa acerca de esta afectación?
3. ¿Se le obliga a cubrir los requerimientos mínimos de operatividad?
4. ¿Se le enseña cómo se debe desarrollar la nueva tarea? ¿Se le explica que es lo que se debe cuidar? Si por ejemplo, la nueva actividad requiere un cambio en la manera de hacer las cosas, como mantener limpia su área de trabajo ¿Acepta la nueva indicación sin objetar? ¿Hace alguna solicitud? ¿Considera qué es lo que no le permitiría realizar la actividad? ¿La da a conocer?

2.2.2.3 Objetivos

1. Con respecto a las adopciones tecnológicas “tangibles”, como nuevas máquinas y nuevas herramientas, ¿Su adopción esta medida por el tiempo? ¿Quién y cómo define el tiempo necesario para que, este tipo de tecnología sea adoptada y usada? ¿Existe alguna curva de aprendizaje? ¿Se cumple la curva de aprendizaje? ¿Cómo evalúa si el objetivo se ha alcanzado?

2. Con respecto a las adopciones tecnológicas “intangibles”, como las mejores formas de hacer y las 5s ¿Su adopción está medida por el tiempo? ¿Quién y cómo define el tiempo necesario para que, este tipo de tecnología sea adoptada y usada? ¿Existe alguna curva de aprendizaje? ¿Se cumple la curva de aprendizaje? ¿Cómo evalúa si el objetivo se ha alcanzado?
3. ¿Cómo se mide el impacto positivo o negativo de la implementación de las nuevas tecnologías? ¿Cómo se evalúa el impacto positivo o negativo de la implementación de las nuevas tecnologías? ¿Se analiza el impacto positivo y negativo o alguno de los dos? ¿Busca el origen de las causas que lo provocaron? Cuando entiende el origen ¿Aplica correcciones para mejorar los resultados?

2.3 Adaptación tecnológica

En esta batería de preguntas abarco la modificación o no de los procesos. Qué se adapta: el conocimiento al contexto, la tecnología al contexto, el contexto a la tecnología o no se hace nada. Se prevén las afectaciones, sociales, económicas y técnicas generadas por las transferencias de tecnologías.

2.3.1 Modificación de infraestructura

2.3.1.1 Adaptar al contexto

1. Cuando se define la aplicación de una nueva tecnología ‘tangible’ o ‘intangible’ ¿Se cuenta con un plan de implementación? ¿Cómo se adapta el proceso a la nueva tecnología? ¿Cómo se adapta el conocimiento de las personas para que la tecnología sea aceptada? ¿Se modifica la infraestructura a la tecnología? ¿Por ejemplo, para una nueva instalación? ¿O por ejemplo, para un sistema como 5s?
2. ¿Para la elaboración del plan de implementación, se le toma en cuenta su punto de vista? ¿Se cuenta con todo lo necesario para la aplicación de la

nueva tecnología? ¿Si llegasen a ser insuficientes los recursos, se le proporcionan los elementos necesarios para la recuperación de lo planeado?

2.3.1.2 Adaptar a la tecnología

1. Cuando la tecnología es transferida, por ejemplo de la planta matriz ¿La tecnología transferida se adapta al proceso? Desde su punto de vista ¿Podría explicar si los cambios son radicales o menores? ¿Cómo puede explicar el nivel de impacto de los cambios para adoptar tecnología que se ha usado en otras partes de la organización? ¿Cómo afecta la operatividad del proceso bajo su responsabilidad? ¿Cómo prepara a su personal para que la tecnología sea exitosa y se use?

2.3.1.3 No hay modificación

1. ¿Ha participado en transferencias de tecnologías que no necesiten modificaciones a los procesos? ¿Qué tipos de tecnología no requieren de alguna preparación previa? ¿existen tecnologías ‘intangibles’ que no requieran un cambio en la manera de hacer de las personas?

2.3.2 Previsión de afectaciones

2.3.2.1 Anticipación de resultados

1. ¿La tecnología es evaluada antes de ser implementada? ¿Qué tipo de evaluaciones se consideran para su aplicación? ¿Se toma en cuenta la modificación en las formas de actuar de las personas?
2. ¿Se evalúa la factibilidad del cambio en las normas de comportamiento? ¿La factibilidad del cambio en los métodos? ¿Cómo se hacen estas evaluaciones?

3. ¿Cómo se corrigen los problemas técnicos no anticipados? ¿Existe algún grupo especial de personas que trabaje estrechamente con usted?

FECHA DE SOLICITUD

Día	Mes	Año
10	Octubre	2023

FORMATO DE VOTOS APROBATORIOS DE TESIS

PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO	NOMBRE(S)	MATRÍCULA
PEÑA	LOERA	JESÚS MANUEL	10025673
PROGRAMA		DOCTORADO	

Los integrantes de la Comisión Revisora del trabajo de tesis de Doctorado, intitulado: "**PROCESOS DE APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL EN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS: EL CASO DE UNA ENSAMBLADORA JAPONESA**" que presenta **Jesús Manuel Peña Loera**, estudiante del Programa de Doctorado en Ciencias Sociales de la Facultad de Estudios Superiores de Cauatla, han determinado otorgar **los votos aprobatorios** para sustentar su tesis en el examen de grado.

LA COMISIÓN REVISORA

_____	_____
DR. ALEJANDRO GARCÍA GARNICA	_____
DIRECTOR DE TESIS	FIRMA
_____	_____
DRA. LUZ MARINA IBARRA URIBE	_____
REVISOR DE TESIS	FIRMA
_____	_____
DRA. ROSA AZALEA CANALES	_____
REVISOR DE TESIS	FIRMA
_____	_____
DR. HÉCTOR GÓMEZ PERALTA	_____
LECTOR DE TESIS	FIRMA
_____	_____
DR. BENJAMÍN BAZALDÚA MUÑOZ	_____
LECTOR DE TESIS	FIRMA
_____	_____
DR. SERGIO VARGAS VELÁZQUEZ	_____
LECTOR DE TESIS	FIRMA
_____	_____
JUAN MANUEL CORONA ALCANTAR	_____
LECTOR DE TESIS	FIRMA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

Sello electrónico

HECTOR GOMEZ PERALTA | Fecha:2023-10-12 17:43:43 | Firmante

NsXZMpbYa1demja0fc5298DqawzAhkY284Cbla70/STLthh+SWJusNUeCgUXtK+47pwDia2TfZqkEswJ7CULSKhqjTnEav045+ekdN9szjEQXcnNfPIYR/EB53Uk67k7JUYzy2a+ScgviP34rH+G+kma7rolZd1h5i5Qq/m4Wvc4C19xqd6IKk6XEchLS2weOTPXuXwAoTOKyZhcXvnhBH17CfrNhM+vpah3AnQ2PUwO8nXudNw1e8A3tgz6dPefxFTGbXMzWKO06wN6d6jTUqKUBP9hYTI2CqnbEUA/vK8g8HoeCqFa39XUuSpO3viJelQFCUnpHcXNE4M10xA==

LUZ MARINA IBARRA URIBE | Fecha:2023-10-12 18:26:42 | Firmante

qU1mmFSIGwiterlZ5i7iOCKwf4V1CYtFvnMiiqLYpFKXb/YFGNRvkbRrOhDDU8kpxpFDIwptmFyEJe483tOb2crtsvhgyHzxJa1xzShZhRcUeNNV SjaZk55ggQphhc/dxG4e6SIWucstcA3lyPB0hN09TkishahEb39TgNfFG/DLCYYAPsJb83hyUoSromoMIZuk5COulDn1+oTHMHwNYwH4OGX3ysgs1Z8SmmzBxVO6E5DFy1LPaxIMA8gaXmCC75RSucpXFphndNKJwCocdTKA8w5XPCLEX2OkrDk6O+6pj+drYu3s8h5t2PXX/NpL854NCz1s6HRg120pJaamA==

BENJAMIN BAZALDUA MUÑOZ | Fecha:2023-10-12 18:44:02 | Firmante

0CGCWyDpG1akLx6p+NbZKkUuWBNxwBpt4xug4CqN/1U5MKNcbK/jX3tp1mS2jp83D+54uirmucCsDAyWsc1pOCTuWolvysCPwOU78Dfm71cWr0TsgwSvMnuUr+trEF9mbSFdyOnKqwlAADMO1/Bkax5Unyi/VJ7WMMQBQntqBxRZhUSs+QzJdy7S3kCgk+v1cWqs8J1LrNARAW5S5ymRWWO/mTaVi+nyLWPR7ZN8WjKysZcInsXiPdtfmU/hCwU0pS4IbZCbZi0k0zskj0qiu6mh4UEMrcA85n2K5Wufj+mVoa0/bJ6EDN/y+gREh7OrqJM2zsemPXmFdoJlkcSYQ==

ROSA AZALEA CANALES GARCÍA | Fecha:2023-10-12 20:52:44 | Firmante

Icl2BKBQn7lrHbWUFqIpc20C2h3Smww177h6Sa6QhsFgM4dpTEcuuWIO34re75KIWMNI1grmp+MI1F9+POEEBVjzipyxhZt+sZXISV2KZTsfjOxRG+/Bn1q7T0mssfbJYUPT/0RKlJfFh2IAni1iqVUAq5gGcomHXLTCiOgBwq7U7COPNXrAmhWEp9AXHQXNuelXjJtmTV9LqOzwMJWgmliFzbeDQbHdaN3xxvs7/15T2B4zzyKV7oinHdg1a2hiNhP5LPCbmgX2e22lumRp5+XShV2E8EsT3WA/XYNowuUsK5AM27rXoZQB5Gfp+FEowCbqCM6XRA/J46Ow==

SERGIO VARGAS VELAZQUEZ | Fecha:2023-10-13 08:53:55 | Firmante

IPw1frOVewq/XB+kbFoyELTJxYdvpYc0k/k4jbpqnd1XiRnjdcBfcbK18jilN932HMxCKyNp74xSVqTuS9svA06nRome7x2ZeC+75dNdcXjEtVhrlXQ6wxXasE8EBOU789w/6UoT7JavY9yFtatl34S/D+YybQyoP1mje9cel/IHBH5Nskq1beDq2Y1z7FMEB15znZfkBPUCIuRgj4CFe17G1giSxaFOfy8fXU8XGVAW/3cy1krR9WF4uMiTbVYIXZWcjGqVVKqESZBepKMs0IPJxmzuJ1725oTY+KOfw2qoMQTI48xZYrIgrnLDtqdpVipV2kt4WPQL5eCxcg==

ALEJANDRO GARCIA GARNICA | Fecha:2023-10-13 09:38:14 | Firmante

PKieaVRi54cdjsOWCKnaV+Fckjw4Danz+vCfXGYCdGFODKXGJICFBXaj+9w5eVa/OOotz/rHcqj+dTbwp1h16nRuE0FNNv776MqjQENo5fwTLIQHAgXlbtjGpGQqouYEYhNunVJZMaOoDgJ8S8QjtOBfRVAlICbtVCWZ9XBtMsfNFZ624gPGL4yngLYcUzVqQzyRiliSO8DIGKGAmez2MRY+iYIS0zC5FNEcjJiPISF6ecpBU/lyUqg1w2+3wOTt+VX3vN77gHMqg/wWa/OFJJo7A3zf1+40xIhkgYDiXvWzE8p+g5iAHT6uGpua6An7y+t9PsljGAKQ04kyw==

JUAN MANUEL CORONA ALCANTAR | Fecha:2023-10-16 11:23:10 | Firmante

qfJDmA5dujlAL8qyBcvLNo/xPN0IsT/XhIMQA+QF0Sy2djGOL1bLaHUCDGMDBAqDnHyMYC/MANHsGtKHXpR0q9jDAnSxXYbxQ1ebU/m/UMIlynnKKBbKvwiW5y7OhyCOHkoApUosU8MNIhHNvinwaR12PqnWRktwMQ2P/4Jul8tRNPVLX+88eRgAGfBLZcvWjufH8BZvHypQifpkaio3ZQQh4gt1aChBOXgOLs6rtSvc1WG+sDLML+pUH+UV/HZmcga3VWc1n6iTnBHDEjoIR3LkgF2heJThpmVnJpT2XnnZwzWzHwnVv/ITSsvZHbWhTzITJPWMCK+3HfNFERA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



HfMrNOxCw

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/616LwBbrqtSxqWi4oOq1jsnEmnZjQWVk>

