

PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA EN LOCERÍA COLOMBIANA S.A.

DIANA TORO
ANDRÉS CADAVID

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MAESTRÍA EN GESTIÓN TECNOLÓGICA
MEDELLÍN

2014

PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA EN LOCERÍA COLOMBIANA S.A.

DIANA TORO
ANDRÉS CADAVID

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Gestión Tecnológica

Director
DIEGO CUARTAS
Ing. MSc.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
POSGRADOS EN GESTIÓN TECNOLÓGICA
MAESTRÍA EN GESTIÓN TECNOLÓGICA
MEDELLÍN

2014

Mayo 12 de 2014

Diana Toro

Andrés Cadavid

“Declaro que esta tesis de maestría no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad”. Art. 82 Régimen Discente de Formación Avanzada, Universidad Pontificia Bolivariana.



Diana Toro



Andrés Cadavid

CONTENIDO

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	10
1. OBJETIVOS	11
2. REVISIÓN DE LITERATURA	12
2.1. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA <i>AD INTRA</i>	13
2.2. EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LOCERÍA COLOMBIANA	14
3. METODOLOGÍA.....	17
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
4.1. EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA ACTUAL PARA LA T.T. EN L.C.	18
4.2. REVISIÓN DE MODELOS EXISTENTES PARA LA T.T. EN EL SECTOR, LA REGIÓN Y EL MUNDO	29
4.3. SELECCIÓN DE UN MODELO PARA LA T.T. EN L.C.....	37
4.4. ADAPTACIÓN DEL MODELO Y PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA T.T. EN L.C.....	42
CONCLUSIONES	49
LISTA DE REFERENCIAS.....	52
ANEXOS	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ventas anuales del sector en EUA, en Colombia y en L.C.	19
Figura 2. Inversión bruta anual del sector en EUA, en Colombia y en L.C.	21
Figura 3. Relación de inversión / ventas del sector en EUA, en Colombia y en L.C.	22
Figura 4. Procesos de fabricación de vajillería en Locería Colombiana.....	23
Figura 5. Procesos de soporte a la fabricación	24
Figura 6. Dinámica de la T.T. y los productos de vajillería.....	29
Figura 7. Modelo de Balachandra	33
Figura 8. Proceso de Transferencia de Tecnología de Pleeger.	34
Figura 9. Modelo de Blekinge	35
Figura 10. Modelo de Motorola	37
Figura 11. Diagrama sistémico del modelo de T.T. propuesto para L.C.	42
Figura 12. Modelo de T.T. propuesto para L.C.	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Incorporaciones tecnológicas recientes.	16
Tabla 2. Procesos de formación de pocillos.....	25
Tabla 3. Proceso de cocción de <i>vitreous china</i>	26
Tabla 4. Filtro para los modelos evaluados.....	32
Tabla 5. Criterios para la selección de una tecnología.	39
Tabla 6. Calificación ponderada de los criterios para la selección de una tecnología.	40
Tabla 7. Criterios para la selección del modelo de T.T.	41
Tabla 8. Calificación de los modelos de T.T.	41
Tabla 9. Detalle de los procesos del modelo propuesto para la T.T. en L.C.....	46

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Tabla de inventario tecnológico L.C.	55
ANEXO 2. Resultados de la encuesta realizada.....	62
ANEXO 3. Indicadores complementarios para el modelo propuesto.	66

RESUMEN

La adecuada transferencia de tecnología es fundamental para lograr la competitividad requerida para la permanencia de toda compañía en el tiempo. En la literatura existen diversos modelos de transferencia de tecnología, con base en los cuales se estructura una propuesta que se adapta a las necesidades de Locería Colombiana, cuyo actual proceso de transferencia de tecnología puede ser mejorado en diferentes aspectos, principalmente en la transferencia de conocimiento, la percepción de la tecnología disponible y el acople de ésta con las necesidades de la compañía.

En el modelo propuesto se especifican macroprocesos y procesos para una exitosa transferencia de tecnología, llegando hasta el detalle de actividades, herramientas e indicadores que permitan la fácil y rápida implementación del modelo.

PALABRAS CLAVE:

Transferencia de tecnología, fabricación de vajillería, modelos de transferencia de tecnología.

ABSTRACT

Adequate technology transfer is critical to achieve the competitiveness required by any company to succeed. There are several technology transfer models in reported literature, which served as basis for the proposal hereby presented. The current methodology used in Locería Colombiana for technology transfer is subject to improvement mainly in knowledge transfer, perception of available technologies and its coupling with the company's needs. The proposed model is intended to improve the weaknesses found, by adapting one of the existing models to the current conditions and needs of Locería Colombiana.

The proposed model is specified by macro-processes and processes for successful technology transfer. It also shows detail of activities, tools and indicators that allow easy and fast implementation.

KEY WORDS:

Technology transfer, tableware manufacturing, Technology transfer models.

INTRODUCCIÓN

La tecnología juega un rol extremadamente importante en la competitividad de la industria cerámica, pues permite reducir costos y habilitar el desarrollo de productos diferenciados que logran cautivar a los consumidores. La transferencia de tecnología (se usarán las siglas T.T. en lo sucesivo) es importante porque dependiendo de la forma como las nuevas tecnologías se estudian, seleccionan, negocian, incorporan y evalúan, se determina el éxito o fracaso de una iniciativa.

El término tecnología, en el presente trabajo, se refiere a la maquinaria, los equipos y el conocimiento incorporado en éstos, así como algunas materias primas y servicios intermedios que la Compañía no puede o no está interesada en generar.

Particularmente, la manera como se transfiere la tecnología en la planta de producción de Locería Colombiana S.A. (se usarán las siglas L.C. en lo sucesivo), ha tenido evolución y modificaciones dependiendo de la época, pero aún presenta problemas. Estos problemas generan ineficiencias durante los eventos de T.T. y afectan sus resultados.

Este trabajo propone una metodología para la T.T. *ad intra*, adecuada al contexto de L.C. Para ello, se evalúa la metodología actual usada en la compañía; se revisan modelos existentes en el sector, en la región y en el mundo; se selecciona un modelo y se adapta a la realidad de la empresa para así estructurar la propuesta.

1. OBJETIVOS

- Evaluar la metodología actual para la transferencia de tecnología (T.T.) en Locería Colombiana S.A. (L.C.)
- Revisar modelos existentes para la T.T. en el sector, en la región y/o en el mundo.
- Seleccionar un modelo de T.T. o, si es del caso, adaptar el que mejor se aproxime a la realidad de la empresa bajo estudio. Esta decisión se toma en consenso con el Director de la Tesis y los funcionarios expertos de L.C. consultados.
- Proponer una metodología para la T.T. en Locería Colombiana S.A. a partir del modelo seleccionado.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

El concepto de tecnología ha sido ampliamente usado en diferentes ámbitos y con diferentes definiciones. La tecnología es el conocimiento puesto en práctica, es el conocimiento sistematizado, es diseño, métodos de producción o gestión, es máquinas, equipos, software. Es el saber hacer y está enfocado en una técnica específica y métodos para resolver problemas (Lee, Wang, & Lin, 2010).

En el contexto de la transferencia de tecnología, y particularmente para este trabajo, la tecnología, como la define Bozeman (2000), “es una entidad; no un estudio ni una ciencia específica aplicada”. Mejor aún, como lo dice Sahal (1981; 1982), citado por Bozeman (2000), “no es sólo el producto sino también el conocimiento de su uso y aplicación”.

Algunos autores se concentran en el flujo de tecnología entre centros académicos, de éstos a centros de desarrollo tecnológico, y de éstos últimos a la industria. Por ejemplo Siegel et al (2004) estudiaron el modelo de comercialización de tecnología de la universidad a la industria (UITT) en los Estados Unidos, en donde se han logrado avances mediante licenciamiento de la propiedad intelectual desarrollada en la universidad. Algunos mecanismos para fomentar este tipo de transferencia incluyen la consolidación de la oficina de T.T. en la universidad (TTO) y reformas a las regulaciones sobre la propiedad intelectual para remover obstáculos al proceso de UITT.

Existen otros modelos de T.T. donde las iniciativas nacen de políticas de estado y en donde el estado interviene de manera importante. Esa intervención ha venido evolucionando desde ser quien engloba a los agentes (universidad e industria), a ser un agente más del sistema, a ser parte de organizaciones híbridas y redes trilaterales. Estos son los modelos de la triple hélice I, II, III, cuyo objetivo común es consolidar un ambiente de innovación en donde los principales agentes son los *spin-offs* universitarios, iniciativas trilaterales, alianzas estratégicas, laboratorios estatales, y grupos de investigación académicos (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Otros procesos de T.T., en los que se concentrará el presente trabajo, se dan entre agentes industriales como lo describe Fernández (2005), a veces estableciendo relaciones temporales de mediano o largo plazo, por ejemplo licenciendo patentes o *know-how*; otras veces ejecutando una transacción de mercado. La tecnología sujeta a este proceso puede ser de tres tipos:

- Directa pura: puede concentrarse en el conocimiento explícito recogido por ejemplo en una patente.
- Directa incorporada: hace parte de un componente, maquinaria o equipo.
- Indirecta: la que se da a través de visitas, formación, consultoría, asistencia técnica.

2.1. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA *AD INTRA*

La T.T. implica el flujo de tecnología a través y dentro de las barreras de una organización. La T.T. *ad intra* abarca la que se hace de afuera hacia adentro y la que se mueve dentro de una organización. En el presente trabajo nos enfocaremos en la que fluye de afuera hacia adentro.

En la transferencia de tecnología se debe dar la adaptación de ésta al contexto de la organización que la recibe. De la manera descrita por Bozeman (2000), ésta se adapta de acuerdo con las aplicaciones personalizadas, necesidades específicas, y el conocimiento del ente receptor.

La transferencia de tecnología es un proceso; y como tal, está enmarcada dentro de un sistema de agentes, interacciones, y otros procesos. Lee et al (2010) consideran la T.T. como un proceso difícil sujeto a la complejidad de la tecnología, la capacidad del dueño de enseñarla, la capacidad del receptor de aprender, y la interacción entre las dos partes. Distintos autores han identificado diversas fases dentro del proceso de T.T: Gaynor (1999) en su “Manual de Gestión en Tecnología”, presenta el concepto de Sumanth (1999), en el que la tecnología fluye a través del ciclo de percepción, adquisición, instalación o adaptación, avance, y obsolescencia o abandono. Castellanos (2007) identifica como fases del proceso de T.T. la definición de las necesidades para transferir, la prefactibilidad técnico-económica y de capacidad, generación de tecnología, análisis de mercado, adquisición, contratación tecnológica, asimilación, innovación, y difusión.

La T.T. tiene también un componente social o social-tecnológico. El proceso será efectivo en la medida en que la tecnología transferida sea incorporada en el entramado social que es una empresa. Por el conocimiento incorporado en la tecnología, la adecuada adopción de éste obliga a la preparación del receptor en sus capacidades. Esta visión es consistente con los cuatro componentes del modelo que presenta Bommer et al (1991) citado en Malik (2002) en donde la tecnología no es sólo “*technoware*”: *tecnología embebida en los objetos*, sino también “*humanware*”: *tecnología embebida en las personas*, “*infoware*”: *tecnología embebida en los documentos* y “*orgware*”: *tecnología embebida en las instituciones*.

Otros autores describen la T.T. entre firmas como un proceso de aprendizaje inter-organizacional (Liao & Hu, 2007 en Wahab et al (2012)). Una adecuada transferencia de tecnología permite el mejoramiento de la productividad, eficiencia en las alianzas y expansión internacional para lograr ventajas competitivas (Lee, Wang, & Lin, 2010)

2.2. EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN LOCERÍA COLOMBIANA

Ángel y de la Cuesta (2001) describen cómo se ha trabajado la transferencia de tecnología en distintos momentos históricos de Locería Colombiana, teniendo cada uno diferentes enfoques que se describen a continuación.

Inicialmente, en la década de los cincuentas, los dueños enviaban a técnicos cerámicos a otros países, principalmente a Europa, para traer *know-how* y maquinaria para la fabricación de productos de baja diferenciación ya que en este momento el mercado era muy cerrado y el objetivo principal era satisfacer las necesidades de la población colombiana en crecimiento.

Finalizando la década de los años sesenta, se abordó la automatización como estrategia para la modernización de los equipos.

Más adelante se pasó a la fabricación propia, centralizada en una de las compañías de la Organización CORONA, de maquinaria, equipos, herramientas, etc.; copiando y mejorando tecnología existente en otros países para crecer en capacidad instalada de fabricación y dominar en el mercado local. En este escenario el propósito fundamental era masificar la producción.

Ante el advenimiento de la apertura económica, en la década de los 90, el foco fundamental del desarrollo tecnológico era disminuir costos y garantizar buena calidad mediante la incorporación de procesos automatizados y compra de tecnología. La estrategia principal se basó en el desarrollo de las personas y la cultura organizacional.

La apertura económica trajo consigo inicialmente la competencia por precios en la cual el enfoque del desarrollo tecnológico debió ser ante todo la reducción de costos. Más adelante el mercado empezó a exigir productos diferentes, tendencias mundiales, moda, etc.; y fue en estos temas en los que se enfocó el mejoramiento. Este desarrollo de diferenciación y cambio de enfoque obliga a incrementar la velocidad de lectura de las necesidades del cliente y adaptación de tecnologías para satisfacer dichas necesidades.

Hoy se ve que el desarrollo tecnológico, además de presentar fortalezas, presenta ciertas debilidades como:

- Estrategia enfocada al costo.
- Sistema de información de costos que dificulta la toma de decisiones y el análisis de resultados.
- Dificultades para financiar inversiones para modernizar la infraestructura productiva.
- Enfoque en bajar costos, incluso con la implementación de varias tecnologías blandas.

Lo anterior ha llevado a tomar decisiones aceleradas, aprovechando oportunidades de maquinaria de segunda mano que no siempre permiten satisfacer las necesidades del mercado y menos aún permiten realizar innovaciones radicales.

En un pasado cercano, se han hecho esfuerzos por identificar las tendencias mundiales en características de los productos, traducir esto en requerimientos tecnológicos, y evaluar estos requerimientos comparando lo que hay al interior versus lo que hay en el mundo. De los procesos mencionados anteriormente se alimentan los ciclos de evaluación de proyectos de inversión.

Recientemente se viene desarrollando corporativamente una metodología que consiste en revisar la estrategia, diagnosticar la situación actual comparando por *benchmarking* y proponer proyectos que alimentan los planes estratégicos y planes anuales del negocio.

Recientes incorporaciones tecnológicas han presentado diversos comportamientos a la luz del problema planteado en este trabajo que se describen en la Tabla 1.

La metodología como se transfiere la tecnología actualmente genera ineficiencias no solo en el proceso sino también en el resultado. Algunas de las causas de los traumatismos en la T.T. se presentan debido a falencias de:

- Definición de las necesidades del receptor de tecnología.
- Selección de los tipos de tecnología (según la curva de madurez de la tecnología, según trayectoria tecnológica, según su desempeño, etc.).
- Formulación de los proyectos y definición de indicadores.
- Planeación de los proyectos de implementación de la tecnología.

En la industria colombiana es poco común documentar y publicar los modelos, metodologías, procesos y casos de éxito o fracaso de la T.T. Frecuentemente, los fracasos son superados por los logros, pero se pierde la oportunidad de aprendizaje al no haber documentación y publicación. Las buenas prácticas de

T.T. se convierten en *know-how* de los negocios particulares, pero no se comparten para lograr beneficios en toda la industria regional y nacional.

Tabla 1. Incorporaciones tecnológicas recientes.

	Tiempo de incorporación	La tecnología es básica o cerca de ser obsoleta?	Nivel de costos de puesta a punto	Nivel de costos en operación	Satisface las necesidades de la compañía para satisfacer a los clientes?
Celda de formación de pocillos	Ok	No	Alto	Ok	Ok
Máquinas de formación de platos	Ok	Si	Ok	Medio-Alto	Medio-Bajo
Prensas RAM	Alto	Si	Alto	Medio-Alto	Bajo
Horno túnel de quema rápida	Ok	No	Alto	Ok	Ok
Pad printing	Ok	Si	Ok	Medio-Alto	Ok
Impresoras serigráficas para calcomanía	Ok	Si	Ok	Alto	Ok
Filtroprensas semiautomáticas	Ok	No	Medio-Alto	Ok	Ok
Máquina de vaciado de alta presión	Alto	No	Alto	Alto	Ok
Pasta vitrificada color blanco hueso	Alto	No	Medio-Alto	Alto	No
Alimentador tipo shredder para amasado de pasta	Fracasó en la implementación				
Carga horizontal en pin-crank	Fracasó en la implementación				
Pulido de biscocho automático	Fracasó en la implementación				

Fuente: elaboración propia.

3. METODOLOGÍA

En primer lugar se busca evaluar la metodología actual para la transferencia de tecnología en Locería Colombiana S.A. Para esto se realiza intencionadamente la selección de las personas a encuestar, buscando que quienes respondan la encuesta tengan experiencia con la T.T. en la compañía y hayan estado directamente relacionados con ella. Luego se diseña la encuesta para la evaluación de la metodología actual de la compañía que se hace personalmente y mediante entrevista a las personas seleccionadas. Dicha encuesta se complementa con un endurecimiento de datos, el cual está limitado a aquella información disponible en revistas económicas y bases de datos. Luego del análisis de los datos se procede con la redacción del informe de estudio de caso.

Como segundo objetivo del trabajo, está la revisión de modelos existentes para la T.T. en el sector, en la región y/o en el mundo. Esto se logra a través de búsquedas en bases de datos para finalmente diagramar y describir los modelos encontrados.

Se procede luego con la selección y adaptación del modelo de T.T. que mejor se aproxime a la realidad de la empresa bajo estudio. Para esto se definen los criterios de selección con los funcionarios expertos de la compañía. Luego se comparan los modelos estructuradamente usando *benchmarking* y se selecciona uno.

Finalmente se propone una metodología para la T.T. en L.C. a partir del modelo seleccionado. Para esto se traduce el modelo seleccionado a macroprocesos y procesos adaptados al contexto, y se realiza un diagrama sistémico y la selección de indicadores que instrumentan el macroproceso. Se desarrolla además un flujograma y una tabla de actividades (qué), responsabilidades (quién), y método (cómo; mencionado como instructivo que debería existir, y una marca de verificación si existe) que instrumentan el procedimiento.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se presentan en cuatro etapas, partiendo de la presentación y evaluación de la metodología para T.T. que se usa actualmente en L.C., con base en la cual se evalúan y seleccionan algunos modelos existentes en el mundo. Finalmente se adapta el modelo seleccionado a las condiciones particulares de la Compañía.

4.1. EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA ACTUAL PARA LA T.T. EN L.C.

Este capítulo está dividido en tres secciones, iniciando con el análisis global del comportamiento del sector en Estados Unidos y Colombia y comparándolo con L.C. Luego se presenta un inventario tecnológico de la compañía para finalmente describir cómo es la T.T. actualmente en L.C.

4.1.1. Sobre el comportamiento del sector.

Con el fin de contextualizar el desarrollo tecnológico, en este trabajo se presenta información económica de L.C., comparada con el sector dentro del que se clasifica la fabricación de vajillería y otros productos cerámicos para Estados Unidos y Colombia. Los datos que se presentan fueron todos llevados a valor presente de 2011.

La fabricación de vajillería en Colombia se clasifica dentro del sector industrial manufacturero, grupo 2691 de acuerdo con el CIIU, el cual está definido como la fabricación de productos de cerámica no refractaria, para uso no estructural. Para Estados Unidos se clasifica dentro del grupo 32711 de acuerdo con el NAICS, el cual está definido como la manufactura de alfarería, cerámica y artefactos sanitarios.

Como se muestra en la Figura 1, este subsector en Colombia presenta una dinámica expansiva muy interesante en los últimos seis (6) años, mostrando un incremento en ventas de 185 millones de dólares, lo que representa un aumento del 135%. Particularmente L.C. presenta también una tendencia de incremento en las ventas, con una tasa del 31% de crecimiento desde 2005. Por el contrario, en

Estados Unidos el sector va en decrecimiento, con una caída en ventas de 1460 Millones de dólares entre 2005 y 2011, lo que representa una contracción del 42%.

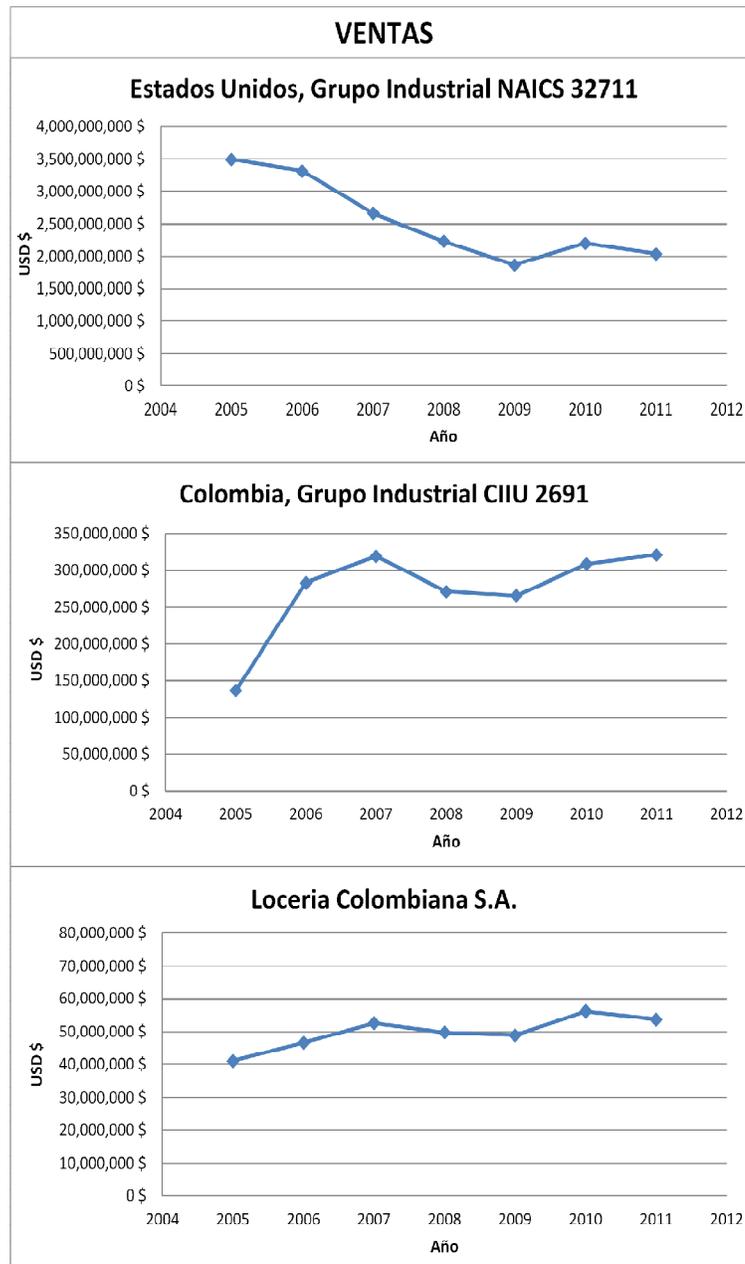


Figura 1. Ventas anuales del sector en EUA, en Colombia y en L.C.

Fuente: elaboración propia con datos de: EUA ((United States Census Bureau, 2007)(United States Census Bureau, 2010)(United States Census Bureau, 2010)(United States Census Bureau, 2012)); Colombia (DANE, 2013); L.C. (Loceria Colombiana S.A., 2013)

Esta situación de decrecimiento en Estados Unidos y crecimiento en Colombia representa una oportunidad para este último de continuar abasteciendo un mercado creciente, con la posibilidad de realizar inversiones que aprovechen equipos de segunda mano que se encuentran disponibles debido al cierre de plantas en otros países.

La inversión bruta se muestra en Figura 2. La industria norteamericana del sector cada vez presenta menor inversión, bajando en un 70% en los últimos seis (6) años, lo que significa 121 millones de dólares.

En L.C. se presenta un incremento en la inversión bruta en el tiempo, excepto en el 2009 en donde hubo una importante caída y a partir de ese momento se retomó la tendencia. En Colombia, por el contrario, la inversión bruta en el sector ha permanecido relativamente constante.

Al analizar la relación Inversión / Ventas que se muestra en la Figura 3, se observa que el sector en Colombia se ha comportado de manera similar al de Estados Unidos, cayendo hasta una inversión bruta del 2% de las ventas en el 2010. Por el contrario, en L.C. esta relación ha venido creciendo en los últimos años, pasando de 0.8% en 2005 a 5.1% en 2011.

Esta diferencia en tendencias de L.C. con respecto al sector indica que la compañía se está transformando y actualizando tecnológicamente, lo cual ha demostrado ser una adecuada estrategia ya que se ve reflejado en crecimiento en ventas.

El comportamiento del sector en Estados Unidos es coherente debido a la contracción en ventas. Contrario a la situación del sector en Colombia, en donde se esperaría una mayor inversión dado el crecimiento en las ventas.

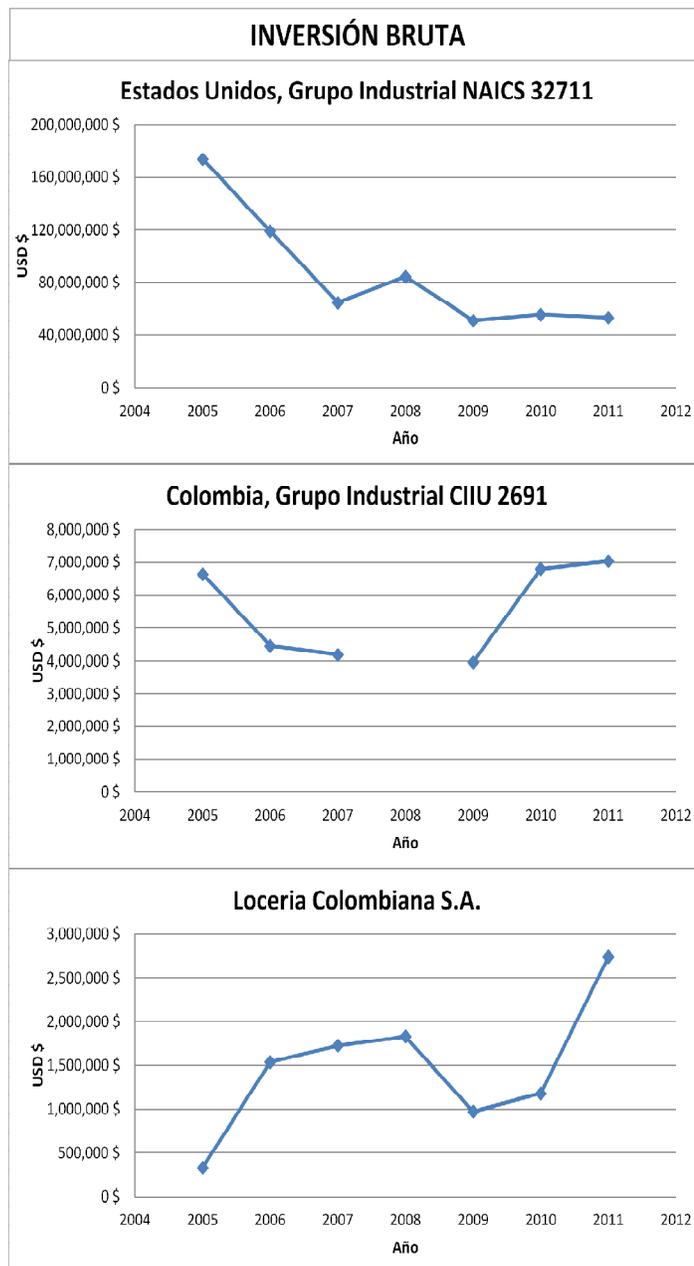


Figura 2. Inversión bruta anual del sector en EUA, en Colombia y en L.C.

Fuente: elaboración propia con datos de: EUA ((United States Census Bureau, 2007)(United States Census Bureau, 2010)(United States Census Bureau, 2010)(United States Census Bureau, 2012)); Colombia (DANE, 2013); L.C. (Loceria Colombiana S.A., 2013)

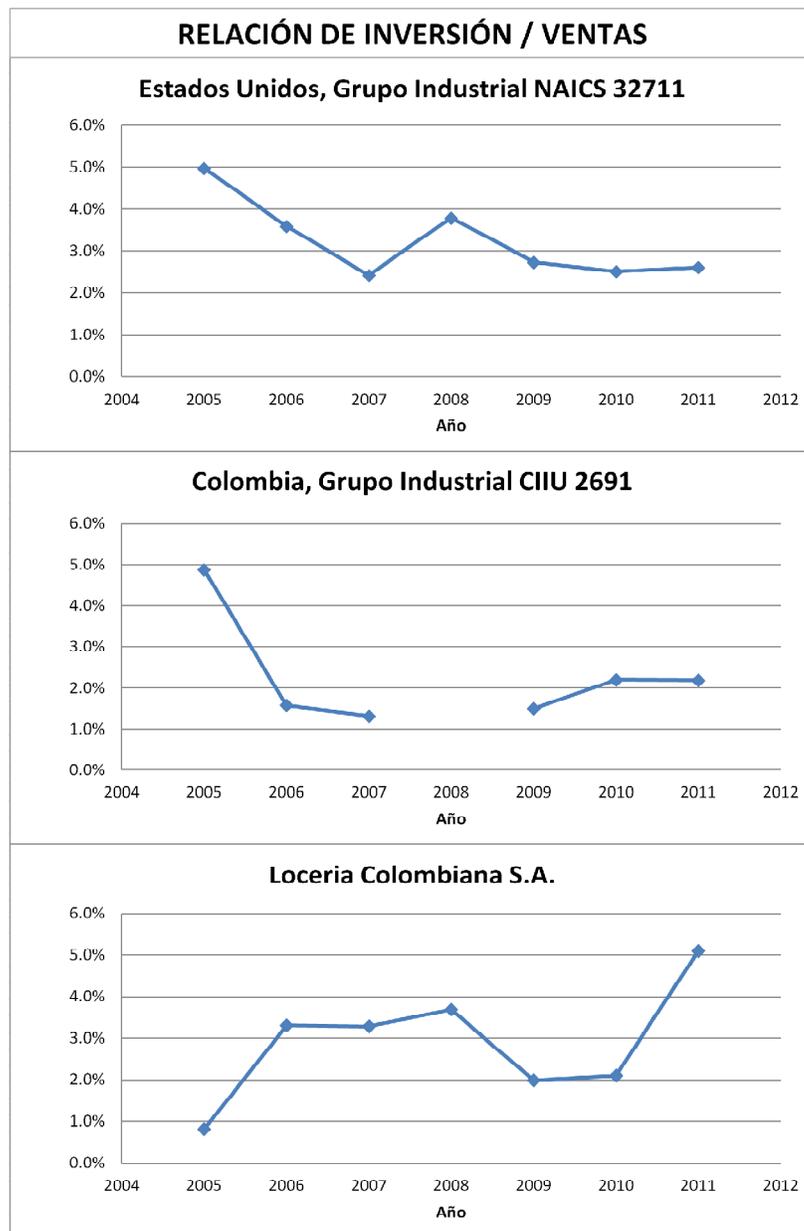


Figura 3. Relación de inversión / ventas del sector en EUA, en Colombia y en L.C.

Fuente: elaboración propia con datos de: EUA ((United States Census Bureau, 2007)(United States Census Bureau, 2010)(United States Census Bureau, 2010)(United States Census Bureau, 2012)); Colombia (DANE, 2013); L.C. (Loceria Colombiana S.A., 2013)

Estado Tecnológico de la Planta a 2013.

El proceso de fabricación de piezas de vajillería en L.C. se muestra en la Figura 4. Este proceso inicia con la preparación de la mezcla de materias primas cerámicas (llamada pasta en este trabajo). Dependiendo de los procesos de formación, la pasta se entrega líquida, en estado plástico o en gránulos atomizados a las siguientes etapas del proceso.

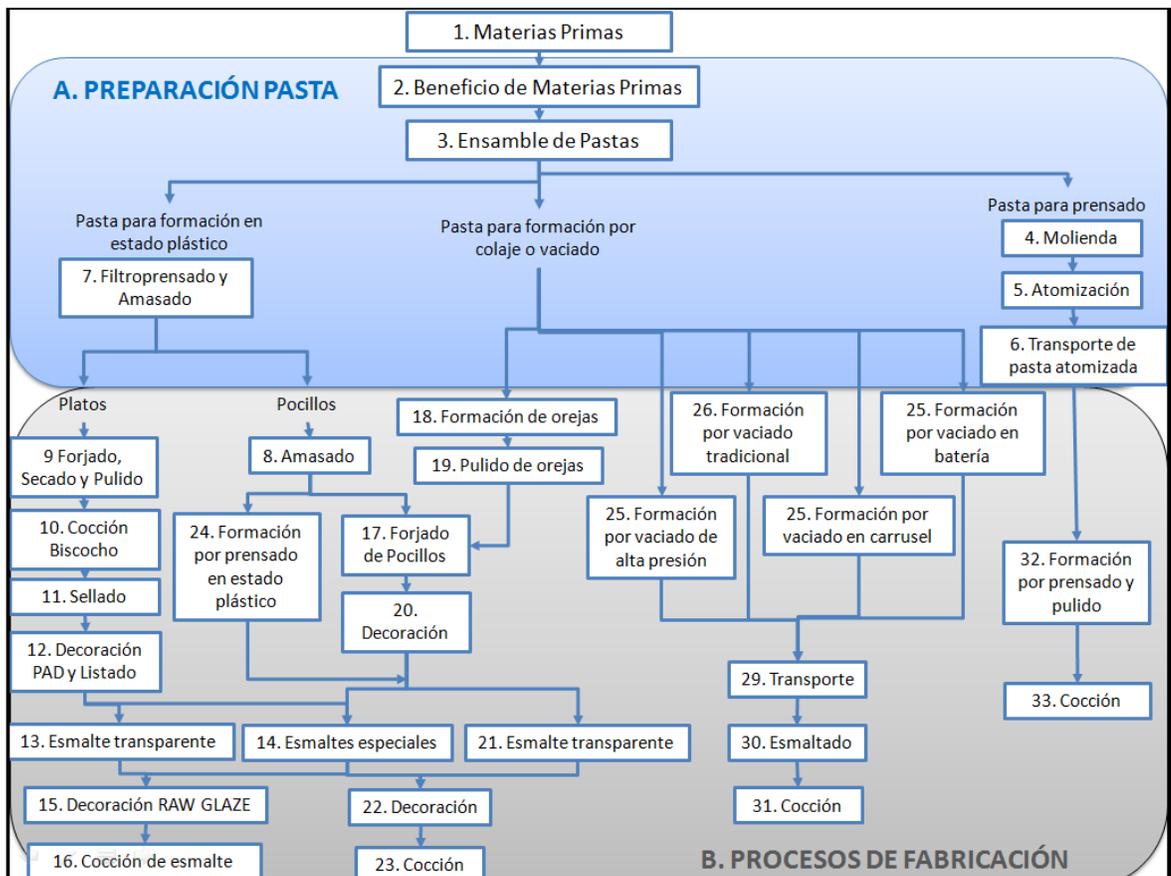


Figura 4. Procesos de fabricación de vajillería en Locería Colombiana
Fuente: elaboración propia

La planta cuenta con diferentes procesos de formación que se utilizan para la fabricación de diversos tipos de productos, entre ellos platos, pocillos, jarras, bandejas, tazones, saleros, entre otros.

Estos productos se pueden fabricar en procesos de monococción o de bicocción; y pueden ofrecerse en blanco o decorados para lo cual podría darse una cocción adicional o tercer fuego.

Los procesos de decoración, así como otros procesos de soporte a la fabricación de vajillería, se describen en la Figura 5.

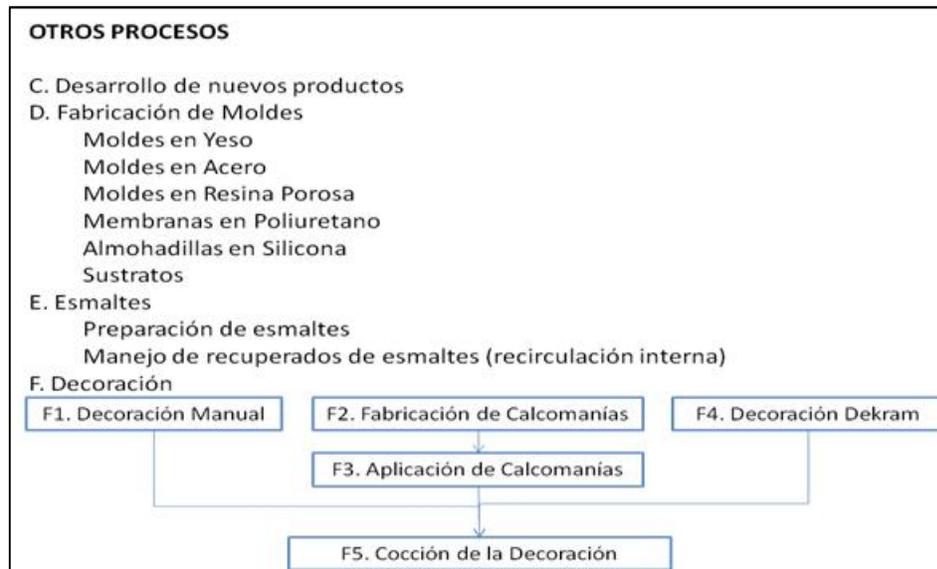


Figura 5. Procesos de soporte a la fabricación
Fuente: elaboración propia

La planta cuenta con diferentes niveles de avance tecnológico que van desde el vaciado tradicional en mesa, la cual es una tecnología que se ha usado por cientos de años; hasta un horno túnel de quema rápida con carga y descarga automática, que es tecnología de punta en el mundo. En el ANEXO 1 se muestra el inventario tecnológico de la compañía en el cual se evidencia lo anteriormente descrito, así como también se muestra en detalle el estado actual de la tecnología comparativamente con el estado del arte en el mundo. La mayor brecha que se logra identificar está en la automatización, lo cual generaría mejoras significativas en la productividad de la mano de obra.

A través de los años, algunas de las tecnologías medulares han dejado de actualizarse en la planta permaneciendo con tecnología de los años 70s y 80s; mientras en otras partes del mundo se ha avanzado de manera importante, alcanzando en algunos casos cambios radicales en la manera de hacer las cosas.

Un ejemplo de esto es el proceso de formación de pocillos que se muestra en la Tabla 2, el cual en la actualidad en la planta se hace con la tecnología tradicional en donde el cuerpo se forma por forjado en estado plástico y se le pega manualmente una oreja formada por colaje en molde de yeso. En el mundo ya se

han desarrollado varias alternativas, entre ellas el vaciado a alta presión en la cual se hace posible la formación con la oreja integrada.

Tabla 2. Procesos de formación de pocillos

Proceso	Estado del arte en el mundo Alternativa de vaciado a alta presión	Estado actual de la tecnología en L.C.
Formación orejas	No aplica	Carrusel de vaciado semiautomático parcialmente implementado (2010). Vaciado en mesa manual.
Formación orejas	No aplica	Corte manual del vástago. Corte del perfil del pocillo en máquina manual, pulido en máquinas semi-automatizadas. Máquinas semiautomáticas las cuales cortan, perfilan y pulen parcialmente implementadas (2010)
Procesos de formación	No aplica	Dos amasadoras <i>Internacional</i> (~1960 y ~1970) de un solo eje. Alimentación manual. Bombas de vacío de anillo de aceite.
Procesos de formación	Formación de pocillos en máquinas de vaciado a alta presión (posibilidad de vaciado con la oreja integrada)	Forjado de pocillos: Dos celdas con amasadoras integradas (2009) con capacidad de 12cm de altura y 8cm en diámetro. Línea automática (2000) para pocillos té y café. 1 Torno (2005) con capacidad para producir ensaladeras. Semiautomático con alimentación manual. 3 tornos semiautomáticos (1964) 1 torno (1950 nuevo, repotenciado en 2006) de alimentación manual. Capacidad para 13cm de altura.
	<pre> graph TD A[3. Ensamble de Pastas] --> B[Vaciado a alta presión] B --> C[Decoración] C --> D[Esmaltes especiales] C --> E[Esmalte transparente] D --> F[Decoración] E --> F F --> G[Cocción] </pre>	<pre> graph TD A[3. Ensamble de Pastas] --> B[7. Filtroprensado y Amasado] B --> C[8. Amasado] C --> D[17. Forjado de Pocillos] A --> E[18. Formación de orejas] E --> F[19. Pulido de orejas] F --> D D --> G[20. Decoración] G --> H[14. Esmaltes especiales] G --> I[21. Esmalte transparente] H --> J[22. Decoración] I --> J J --> K[23. Cocción] </pre>

Fuente: elaboración propia, con imágenes de (Lippert, 2012) y (Royal Stafford, 2011)

Muchas otras tecnologías se han actualizado recientemente en la planta llegando a estar algunas al mismo nivel que el estado del arte en el mundo. Este es el caso de la cocción de la Vitreous China, la cual inicia el proceso con la carga automática sobre placas de carburo de silicio armando la estructura que entrará a un horno de alta eficiencia con un sistema avanzado de control. La descarga se realiza también de manera automática. Este proceso se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Proceso de cocción de *vitreous china*

Proceso	Estado del arte en el mundo y estado actual de la tecnología en L.C.	Estado previo de la tecnología
Cocción Platos "Porcelana" (Vitreous China) monococción	Quema en atmósfera oxidante, peana destapada Horno túnel de quema rápida (2012) carga horizontal en guitarras de SiC. Carga y descarga automática y sistema automático de almacenamiento de obra (2012).	Quema en atmósfera oxidante, peana destapada Horno túnel, carga horizontal. Carga y descarga manuales.
		

Fuente: elaboración propia con imágenes de (Lippert, 2012) y (Agudelo, 2012)

4.1.2. Sobre la forma como se da la T.T. en L.C.

Con el fin de conocer la forma como se da la T.T. actualmente en L.C., se encuestaron cuatro (4) funcionarios expertos de la compañía, cuyos resultados se detallan en el ANEXO 2. Los encuestados fueron el Gerente de Manufactura, el Jefe de la Planta de Pocillos, el Jefe de Montajes y Servicios, y el Jefe de Mantenimiento.

Para L.C., la tecnología está principalmente constituida por las máquinas. Aspectos como el conocimiento que las acompaña, los procesos asociados a ellas

y la tecnología incorporada en las materias primas, suelen estar ausentes en la primera imagen de lo que es tecnología. Por ende, al pensar en T.T. se suele pensar sólo en la compra de maquinaria, principalmente maquinaria usada.

Como mecanismos de transferencia, se asocian procesos relacionados con inteligencia competitiva como visitas a ferias y a plantas de otros fabricantes y visitas de asesores y expertos a la Compañía. También procesos de transferencia de conocimiento como asesorías técnicas. No está dentro del imaginario colectivo de L.C. aspectos como la venta de tecnología o patentar y licenciar tecnologías desarrolladas, ni comprar los derechos de una patente. El desarrollo de nuevos productos se ve como una forma de transferencia de tecnología desde el área de desarrollo al área de producción.

Al indagar por los procesos de T.T. de afuera hacia adentro, hoy en día se inicia el proceso con la identificación de necesidades de mejora. Luego se identifican tecnologías disponibles que permitan cerrar las brechas, generalmente maquinaria usada de plantas que han cerrado en países desarrollados. El paso siguiente es la evaluación de viabilidad técnica y financiera del proyecto, para luego proceder con la compra e importación. Los procesos de compra están enmarcados dentro de procesos de negociación corporativos. Estos han ido evolucionando de regateo a negociaciones acompañadas por la Gerencia Tecnológica Corporativa en donde el precio de los bienes pasa a ser secundario y toman mayor importancia los contratos para establecer los alcances de la transferencia y las responsabilidades de las partes. Previo al arribo de la maquinaria, se inician los trabajos de adecuación del layout y planeación de la instalación. Durante la instalación y puesta en marcha, normalmente se requiere de ajustes y adaptaciones no tenidas en cuenta durante la planeación de la instalación, que retrasan y encarecen el proyecto. Durante la puesta a punto y normalización del proceso se suelen evidenciar fallas en la planeación del talento y transferencia del conocimiento, ya que estas actividades suelen omitirse en las etapas iniciales del proyecto de T.T. Finalmente se lleva a cabo un seguimiento a los resultados y sostenimiento de los indicadores asociados a las mejoras esperadas.

Todos coinciden en que son fundamentales mejores mecanismos de percepción de las tecnologías disponibles y definición de las necesidades tecnológicas, al igual que una transferencia de conocimiento más robusta para que sean efectivos los procesos de T.T.

El hecho de que casi todos los procesos de T.T. que se han llevado a cabo en los últimos 20 años en L.C. hayan consistido en la compra de maquinaria usada, ha disminuido las posibilidades de un acompañamiento técnico exhaustivo del fabricante de la tecnología. De igual manera, las aspiraciones de compra de maquinaria nueva o el desarrollo de tecnologías que permitan verdaderas actualizaciones tecnológicas, han sido olvidadas.

Al plantear a los encuestados la T.T. como un proceso que involucra las etapas de percepción, adquisición, instalación, adaptación, avance, y obsolescencia; sus opiniones sobre el proceso en general es que no se hace bien. Hay implicaciones como sobrecostos y retrasos, que sumados a la presión por los resultados afecta al personal involucrado en el proyecto de T.T.

Etapas como la percepción, y la instalación se hacen de manera aceptable según los encuestados. Etapas como la adquisición y adaptación no se hacen bien. Suelen ser necesarios muchos ajustes, reprocesos, y tiempo por encima del planeado. Se omiten conceptos de expertos y asesores conocedores de las tecnologías a transferir. No se hace una eficiente transferencia de conocimiento.

La etapa de avance, en la que se incluye la asimilación de la tecnología transferida para lograr mejoras adicionales en ella o en otras tecnologías, se desarrolla deficientemente. Las mejoras en la tecnología transferida suelen llevarse a cabo en la etapa de adaptación para lograr las metas esperadas. Algunas adaptaciones consisten en eliminar componentes de una tecnología para adecuarla a la realidad del proceso en la compañía. Solo después de varios años de transferida una tecnología se logra su dominio para mantenerla en operación. Son pocos los casos en donde del aprendizaje logrado al asimilar una tecnología nacen mejoras para otra.

La etapa de obsolescencia no se ha incorporado en ninguno de los procesos evaluados en la encuesta. En general, no se hacen obsoletas las tecnologías que han cumplido su ciclo de vida y operan a costos elevados, comparadas con nuevas tecnologías, en términos de eficiencia, calidad y consumo de repuestos.

El resultado de los proyectos de T.T., medido como cumplimiento de sus objetivos e indicadores, en algunos casos no ha sido el esperado ya que no logran alcanzarse los niveles de costo por productividad, eficiencia y consumos que se planearon. Una causa común a varios casos de T.T. en donde se dio este tipo de resultado es la escasa transferencia de conocimiento, no solo en la máquina, sino en todos los aspectos asociados al proceso: materia prima, capacitación del personal, disposición en *layout*, fabricación de dispositivos y elementos asociados.

El impacto que han generado los proyectos de T.T. ha sido en general bueno, logrando cierta actualización tecnológica, cierre parcial de brechas e impacto en los indicadores financieros de la compañía.

Por otra parte, la dinámica de transformación de los procesos en la industria cerámica y de los productos en el mercado de vajillería se esquematiza en la Figura 6.

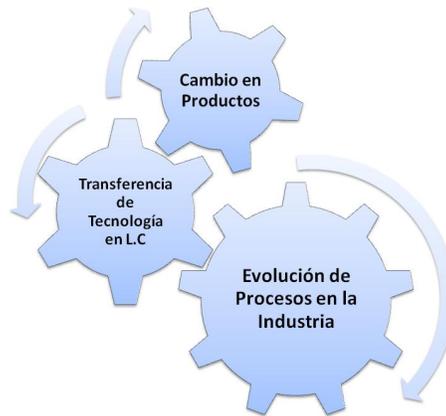


Figura 6. Dinámica de la T.T. y los productos de vajillería

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de la encuesta.

La T.T. apoya y articula la evolución de los productos en L.C. mediante la incorporación de los avances que se dan en los procesos de fabricación en el mundo para cumplir con las expectativas del mercado que la compañía abastece. Cada uno de estos procesos toma tiempos diferentes, pero deben articularse de manera adecuada para lograr obtener resultados altamente impactantes.

4.2. REVISIÓN DE MODELOS EXISTENTES PARA LA T.T. EN EL SECTOR, LA REGIÓN Y EL MUNDO

Diversos autores han usado modelos para representar los procesos de T.T. Un modelo es la representación de un sistema o proceso, en donde se incorporan los agentes, las interacciones y aspectos importantes en la T.T.

Como proceso, la transferencia de tecnología se lleva a cabo a través de actividades interconectadas. Estas actividades, independientes del modelo que se adopte, pueden incluir y consistir en (Castellanos, 2007):

- La definición de las necesidades para transferir: esta es una etapa fundamental ya que la transferencia de tecnología busca satisfacer las necesidades del receptor. Algunos de los aspectos a definir son:
 - La situación de la tecnología y su uso.
 - Las variables que determinan esa situación.
 - Las necesidades de los usuarios.
 - Las características o atributos de la tecnología.

- La prefactibilidad técnico–económica y de capacidad: el receptor debe estar seguro si está en condiciones de adquirir esa tecnología, definiendo el precio que puede pagar y la forma de hacerlo, así como las necesidades de su empresa para ajustar la nueva tecnología.
- Generación de tecnología por parte del creador: a partir de la investigación básica y aplicada, así como el desarrollo tecnológico se logra completar esta etapa. La tecnología por lo general parte de mejoras o modificaciones al conocimiento que ya existe no solo en una compañía, sino también en el medio, en otras empresas, en los clientes o usuarios e incluso en la competencia.
- Análisis de mercado: busca captar clientes para una tecnología o permitir que el receptor encuentre la más adecuada a sus necesidades.
- Adquisición: consiste en la negociación de la tecnología, que puede hacerse a través de compra, contratos de licencia, asistencia técnica, servicios técnicos, movimiento de personal e inversión extranjera directa.
- Contratación tecnológica: además de aplicarse la norma general de contratos, en Colombia rige la Decisión 291 del Acuerdo de Cartagena.
- Asimilación: consiste en el traslado, utilización y apropiación de la tecnología adquirida, para poder fabricar un producto o prestar un servicio. Para que se pueda dar la asimilación, es necesario que el receptor tenga los conocimientos requeridos. Sólo cuando se logra la Asimilación se consolida el proceso de T.T.
- Innovación: en algunos casos la innovación resulta del aprendizaje luego de una T.T.
- Difusión: consiste en propagar la innovación tecnológica lograda después de la transferencia.

Estas actividades se enmarcan adecuadamente dentro del ciclo de la tecnología propuesto por Gaynor (1999) en su “Manual de Gestión en Tecnología”, que presenta el concepto de Sumanth (1999), en el que la tecnología fluye a través del ciclo general de percepción, adquisición, instalación o adaptación, avance, y obsolescencia o abandono.

Cabe resaltar este fragmento de Uribe citado en Castellanos (2007), en donde se evidencia hasta donde se debe llegar a explotar una tecnología transferida:

La transferencia de tecnología permite tanto el acceso inmediato a los medios de producción adelantados, como el control sobre los mismos, es decir, sobre el suministro. Sin embargo, lo anterior no va siempre acompañado del control sobre la tecnología, el cual sólo se alcanza cuando

las técnicas, la información y el conocimiento se transfieren a los directores, supervisores y trabajadores internos de una empresa. (p. 100)

Las formas y modos de la transferencia de tecnología son múltiples y variados, de tal forma que una revisión exhaustiva de los modelos de transferencia de tecnología con toda seguridad sobrepasaría los objetivos y alcances de este trabajo. Haciendo caso de las recomendaciones del director del trabajo de grado, se consideraron cuatro (4) criterios de representatividad para los modelos a revisar, de tal manera que fueran significativos para los objetivos de este trabajo:

1. Fuerzas que definen el tipo de transferencia: se preseleccionaron aquellos en donde se presenta jalonamiento (*Market Pull*) en lugar de empuje (*Technology Push*).
2. Actividades del proceso de transferencia:
 - Aplicación de tecnologías.
 - Investigación y desarrollo de tecnología (i+D tecnológico).
 - Investigación y desarrollo del producto (i+D del producto).
 - Comercialización de producto.
 - Interacciones entre agentes de la transferencia.

Se preseleccionaron modelos en donde se den estas actividades.

3. Agentes de la transferencia, mínimo teniendo los siguientes:
 - Productor de tecnología.
 - Consumidor de tecnología.
 - Productor de producto.
4. Flujos de la tecnología: se filtran modelos en donde el flujo es hacia adentro en lugar de hacia afuera.

Al tener en cuenta estos cuatro criterios, se descartaron algunos de los modelos consultados como se muestra en la Tabla 4 y resultaron pertinentes los cuatro modelos analizados en los siguientes numerales del presente trabajo. Por supuesto, estos modelos fueron verificados con el director del trabajo de grado y los funcionarios expertos de la Compañía.

Tabla 4. Filtro para los modelos evaluados.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Nombre del modelo	Market pulled (1) / technology pushed (0) / otros (0)	Actividades del proceso de transferencia (OR)					Agentes de transferencia (AND)			Ad intra (1) / Las demás (0)	Resultado*
		Aplicación de tecnologías	I+D tecnológico	I+D del producto	Comercialización del producto	Interacción entre agentes de TT	Productor de tecnología	Consumidor de tecnología	Productor de producto		
Balachandra (Balachandra (1997), citado en Palacio (2011))	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Pfleeger (Pfleeger, 1999)	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Blekinge (Gorsheck, Wohlin, Carre, & Larsson, 2006)	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Dinamico UITT (Palacio (2011))	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
Motorola (Basili, Daskalantonakis, & Yacobellis, 1994)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Triple Helice (Palacio (2011))	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
Malik (Malik, 2002)	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
Gilbert, Cordey-Hayes (Gilbert & Cordey-Hayes, 1996)	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
Putranto, Stewart, Moore (Putranto, Stewart, & Graham, 2003)	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0

* : $L = PRODUCTO(B;K;J;I;H;SI(SUMA(C;G)>0;1;0))$

1: significa que está presente en el modelo

Fuente: elaboración propia.

4.2.1. Modelo de Balachandra.

Este modelo describe la T.T. internacional entre empresas, particularmente de una empresa donante en un país desarrollado a una empresa receptora en un país en vía de desarrollo (Balachandra (1997), citado en Palacio (2011)). El modelo es igualmente válido para empresas vinculadas o no vinculadas. Esta precisión modifica algunos aspectos de la transferencia, en particular la propiedad del desarrollo y derivados y el valor de la transacción. En la

Figura 7 se describe el modelo de manera general.

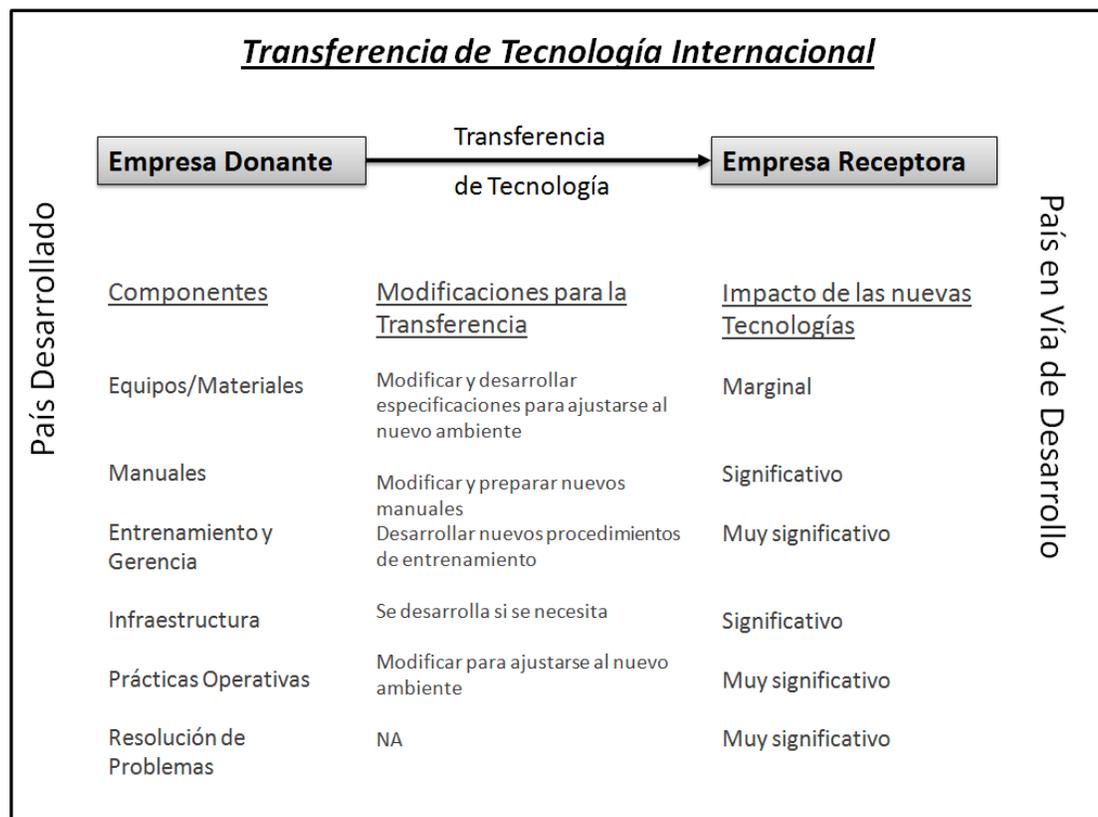


Figura 7. Modelo de Balachandra
Fuente: (Balachandra (1997), citado en Palacio (2011)).

4.2.2. Modelo de Pfleeger (Pfleeger, 1999).

Este modelo se desarrolló a partir del estudio en general de la transferencia de tecnología, aplicado al desarrollo de software. Por esta razón, el modelo se estructura hacia el desarrollo de productos.

En la Figura 8 se muestra el modelo, en el cual la entrada principal es una necesidad o problema identificado en la organización, lo cual lleva al desarrollo de una tecnología que responda a dicho problema, soportada en modelos y analogías de soluciones conocidas, experiencias pasadas y del conocimiento que se tienen en ese momento.

El siguiente paso consiste en la evaluación preliminar por parte de usuarios para determinar si la tecnología resuelve el problema que se está abordando. Dado que esta evaluación se hace dentro del contexto de la Organización, la tecnología quedará adecuadamente enmarcada dentro de la cultura organizacional. Además, esta etapa incluye la identificación de factores que la promuevan y factores en contra. Estos factores pueden ser entendidos como personas, actitudes o aspectos que puedan estar a favor o en contra de la implementación de la tecnología, afectando la efectividad y el proceso de adopción de la misma.

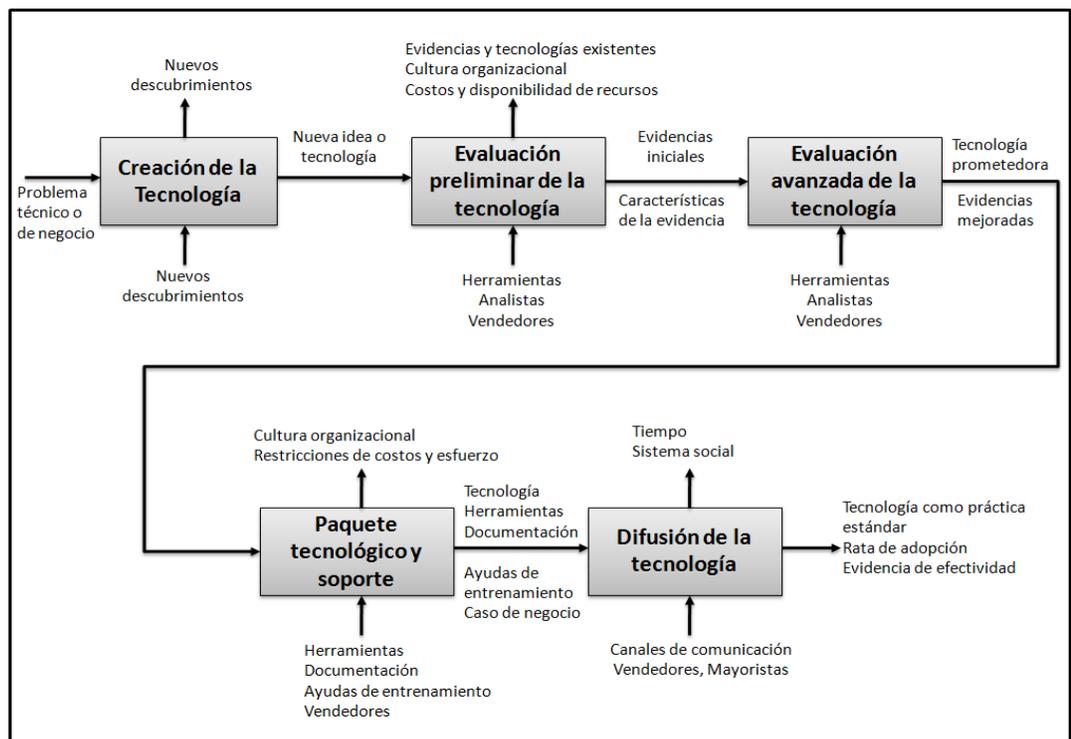


Figura 8. Proceso de Transferencia de Tecnología de Pleeger.
Fuente: (Pfleeger, 1999).

La evidencia recopilada en la primera evaluación se usa como entrada para una evaluación más profunda usando encuestas, estudios de caso, experimentos y otras técnicas para determinar qué tan sólida es esta tecnología para satisfacer la necesidad o resolver el problema identificado inicialmente.

En la etapa siguiente, mediante el empaquetamiento, se busca hacer la tecnología más amigable y fácil de entender y usar. Finalmente la tecnología empaquetada se difunde entre los usuarios. En esta última etapa es clave usar un mecanismo que se adecue a las particularidades culturales de los futuros usuarios.

4.2.3. Modelo de Blekinge.

Este modelo fue desarrollado con base en el modelo de Pfleeger, durante un trabajo entre el instituto Blekinge y las compañías DHR y ABB.

Consta de siete etapas que se muestran en la Figura 9, iniciando con la evaluación de las prácticas actuales, el entorno del negocio y la identificación de las necesidades de la industria. Se priorizan las áreas potenciales de mejoramiento identificadas de según su importancia y dependencia.

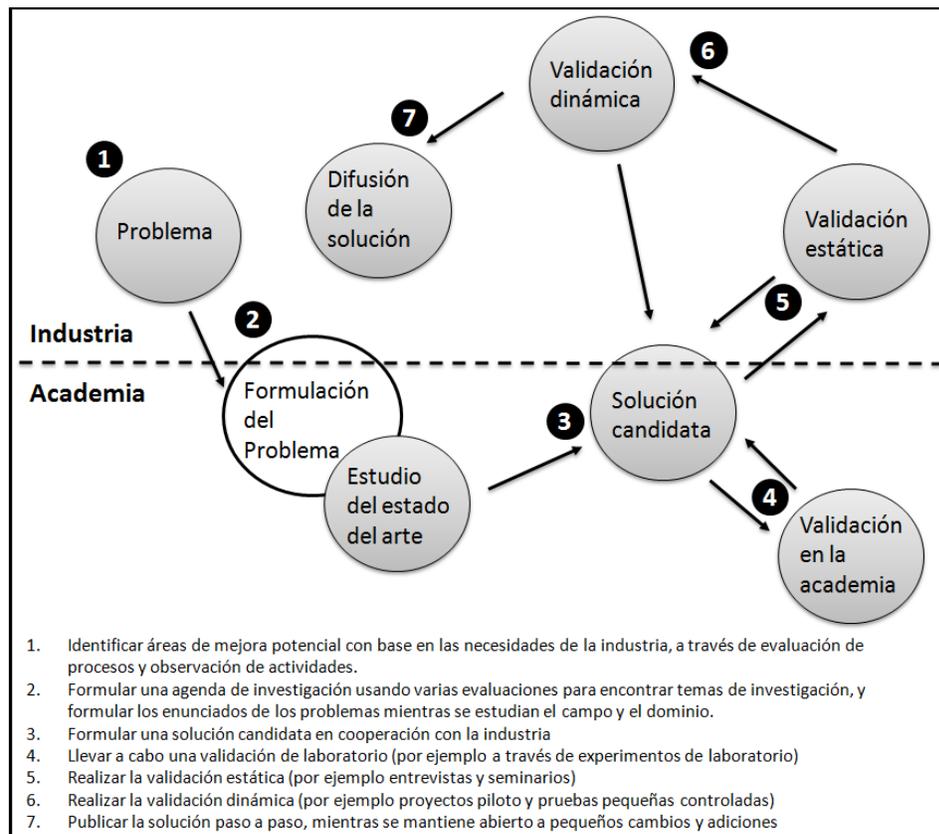


Figura 9. Modelo de Blekinge
Fuente: (Gorscheck, Wohlin, Carre, & Larsson, 2006)

En la siguiente etapa se formula la agenda de investigación. Es clave que los investigadores estén directamente en el sitio de implementación, trabajando con

los técnicos de la empresa ya que estos últimos se convertirán en los promotores de los proyectos de transferencia.

Luego de esto, se formula una solución candidata, la cual luego se somete a validaciones: primero en un entorno de laboratorios, luego validaciones controladas por los investigadores, y finalmente a escala piloto permitiendo la implementación parcial de la nueva tecnología. La última etapa, luego de recibir retroalimentaciones y realizar las correcciones necesarias, se procede con la implementación definitiva y difusión de la tecnología.

4.2.4. Modelo de Motorola.

Según Basili et al (1994), el modelo de Motorola se basa en algunos principios y recomendaciones de tecnología e ingeniería de software que se resumen en dos paradigmas: el paradigma de Mejoramiento de la Calidad (QIP) y el paradigma de Objetivo – Pregunta – Métrica (GQM).

El modelo toma las tres fases fundamentales del QIP que son planeación, ejecución y análisis y empaquetamiento, y dentro de éstas, define siete pasos para transferir la tecnología usando procesos empaquetados.

Como se observa en la Figura 10, el modelo presenta herramientas que permiten priorizar los procesos en donde se requieren transferencias de tecnología.

Se describe la manera de hacerlo mediante un proceso empaquetado, complementado con pruebas piloto y muy soportado en entrenamiento y consultoría, garantizando el éxito de la transferencia que a la vez es verificable al establecer unas métricas concretas.

El concepto de “paquetes de procesos” que plantea Motorola incluye un resumen de qué se espera y cómo usar la información, referencias a otros proyectos corporativos o paquetes, documentación del proceso, ayudas técnicas para el entrenamiento orientadas a diferentes audiencias, datos y lecciones aprendidas.

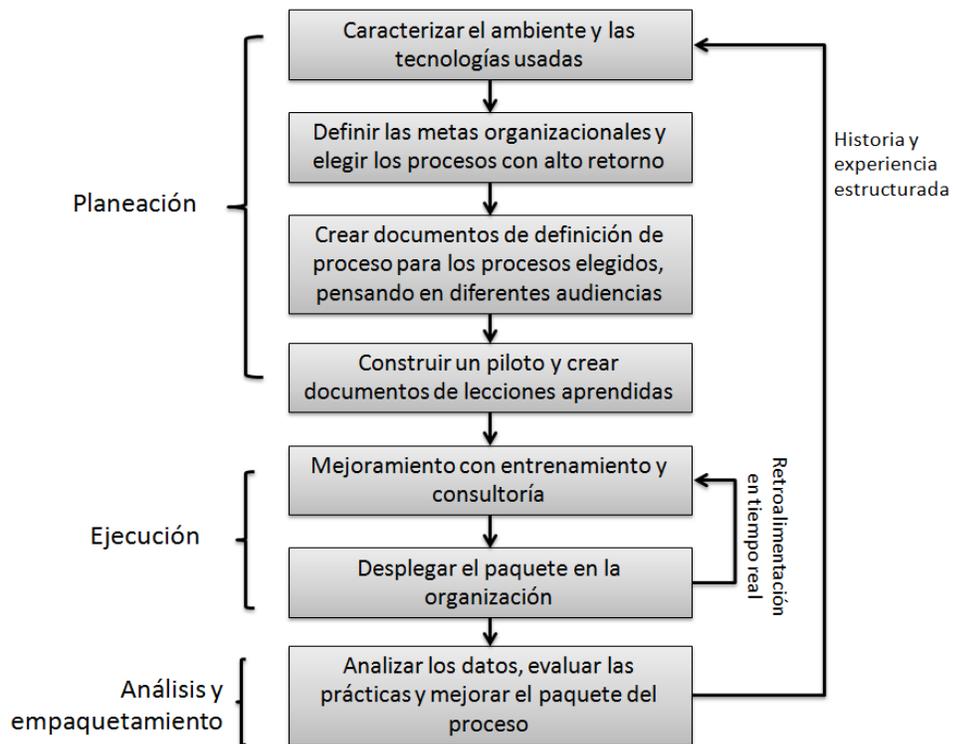


Figura 10. Modelo de Motorola
Fuente: (Basili, Daskalantonakis, & Yacobellis, 1994).

4.3. SELECCIÓN DE UN MODELO PARA LA T.T. EN L.C.

De la encuesta realizada a cuatro (4) funcionarios expertos de la compañía, se definieron los criterios y parámetros más importantes a calificar de cada modelo. Luego de esto, se realizó una comparación estructurada utilizando la metodología de *benchmarking*. Esto con el fin de realizar la selección de manera ajustada al contexto de L.C.

4.3.1. Resultados de la encuesta realizada.

A través de la encuesta se sondearon las expectativas de los funcionarios expertos de la compañía en este tema y lo que para ellos es natural al momento de transferir tecnología. Los resultados completos se encuentran en el ANEXO 2.

Adicional a la forma como se transfiere tecnología actualmente en L.C, todos los encuestados coinciden en que se debe reforzar la identificación de las

necesidades tecnológicas de la compañía, para lo cual son fundamentales entradas como la planeación estratégica, la clasificación comercial de los productos (planeación del mercado objetivo y con qué productos, cómo y cuándo competir) y el diagnóstico tecnológico de la planta productiva.

También se debe mejorar en la evaluación de alternativas para la satisfacción de las necesidades de la empresa. Esta comienza por buscar opciones mediante inteligencia competitiva, seguida por la selección de acuerdo con la evaluación financiera y con la adecuación a las capacidades internas de absorber la tecnología.

Después de esto, al desarrollar el proyecto como tal se debe mejorar el desarrollo y selección apropiada de proveedores, así como la negociación, compra y logística.

Durante el proceso de transferencia, se debe tener siempre presente una buena transferencia de conocimiento y la capacitación y entrenamiento al personal de la compañía. Finalmente, luego de la instalación y puesta a punto, los encuestados concuerdan en la necesidad de tener arranques verticales, esto quiere decir que los objetivos de los indicadores de desempeño de la tecnología transferida se alcancen rápidamente.

Con base en un proceso general de T.T. compuesto por las fases de percepción, adquisición, instalación, adaptación, avance, y obsolescencia; los encuestados le dan la mayor importancia a la fase de percepción para alcanzar buenos resultados y alto impacto de los proyectos desarrollados. Las fases de adquisición, instalación y adaptación son fundamentales para que el proceso de T.T. sea exitoso durante su ejecución, y para el logro de los resultados y el impacto esperado. A la fase de avance se le da muy poca importancia, posiblemente porque es considerada parte del día a día y no de los procesos de T.T.

Para los encuestados, la obsolescencia no es importante. Hay dos posibles causas de esta percepción: la primera, porque no se aplica consistentemente en la actualidad; la segunda, porque se percibe que las máquinas pueden seguir operando pues no evidencian altos costos en mantenimiento y operación que justifiquen un proyecto de actualización tecnológica.

Al indagar sobre aspectos importantes al momento de seleccionar tecnologías, la información resultante permite definir criterios tanto para la selección del modelo de transferencia de tecnología, como para evaluar diferentes alternativas de tecnologías específicas. Los primeros criterios se especifican en la siguiente sección. El consolidado de los criterios para la selección de una tecnología se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Criterios para la selección de una tecnología.

	Producción	Mercadeo y ventas	Cliente externo
Adecuación a las necesidades	6%	13%	25%
Adecuación a las capacidades tecnológicas	13%	0%	0%
Impacto ambiental y social	2%	3%	0%
Costo-eficiencia	19%	26%	35%
Seguridad	7%	5%	3%
Flexibilidad	17%	23%	10%
Asequibilidad	11%	6%	0%
Soporte integral	26%	25%	28%
TOTAL	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia.

La columna de “producción” representa el peso relativo que los encuestados le dan a cada uno de los criterios si se ubican como usuarios de la tecnología para la fabricación de vajillería. “Mercadeo y ventas” se refiere a lo que los encuestados valoran desde el punto de vista de los clientes internos de los productos de L.C. La última columna distribuye los criterios según lo que valoraría el cliente externo, quien usa los productos de L.C.

Desde el punto de vista de producción, una tecnología debe ser bien soportada, costo-eficiente y flexible, es decir, que permita fabricar productos diversos a costos competitivos con un respaldo robusto. Se debe adecuar a las capacidades tecnológicas de la compañía y ser asequible y segura. No tan importante, desde el punto de vista de producción, es que se adecúe a las necesidades de los clientes, o que genere impacto social y ambiental positivo.

Cuando los encuestados adoptaron el punto de vista del cliente interno, coinciden en valorar principalmente la costo-eficiencia, soporte integral, y la flexibilidad. Luego es importante que la tecnología se adecúe a lo que el cliente necesita en sus productos. Finalmente el impacto ambiental y social, la asequibilidad y la seguridad. No es importante que se adecúe a las capacidades tecnológicas.

Al adoptar la posición de cliente externo, los criterios más valorados son el precio del producto, que esté bien soportada para garantizar la disponibilidad y que el producto satisfaga sus necesidades. Luego valora la flexibilidad de la tecnología, en el sentido de tener a disposición un portafolio variado de productos. Los demás criterios fueron muy poco importantes.

Para incorporar esta calificación en un modelo de selección de tecnología, se ponderó la valoración de producción con un 70%, la del cliente interno con un 20% y la del cliente externo con un 10%, dando como resultado la ponderación resumida en la Tabla 6.

Tabla 6. Calificación ponderada de los criterios para la selección de una tecnología.

Criterio	Definición	Calificación
Soporte integral del proveedor	Adecuada transferencia de conocimiento, disponibilidad de repuestos, soporte técnico durante toda la vida de lo transferido, servicio posventa, solidez de la compañía	26%
Costo-eficiencia	Balance entre el monto de la inversión y el costo de operación	22%
Flexibilidad	Posibilidad de fabricar diferentes productos y tamaños de lote acordes a la necesidad.	17%
Adecuación a las capacidades tecnológicas	Facilidad de absorción de la tecnología a transferir, con las capacidades tecnológicas actuales de la compañía.	9%
Adecuación a las necesidades	En qué medida la tecnología satisface las necesidades de la compañía en cuanto a tipo de producto, volúmenes de producción, requerimientos del mercado.	9%
Asequibilidad	No sólo el monto de la inversión sino también la flexibilidad en el plan de pagos.	9%
Seguridad	Que tan propensa es la alternativa tecnológica de generar lesiones al personal tanto en accidentes como en enfermedad profesional de mediano o largo plazo.	6%
Impacto ambiental y social	Que tan propensa es la alternativa tecnológica de generar impactos negativos tanto ambientales como sociales	2%
TOTAL		100%

Fuente: elaboración propia.

4.3.2. Selección del modelo.

El modelo se seleccionó según los criterios recogidos en la encuesta a los funcionarios expertos de la compañía, los cuales se muestran en la Tabla 7. Con base en dichos criterios se calificaron los cuatro modelos tomados de la literatura. La calificación se muestra en la Tabla 8.

Tabla 7. Criterios para la selección del modelo de T.T.

Criterio (debe incluir)	Descripción
La definición de necesidades y su actualización periódica	Incluye un inventario de capacidades tecnológicas internas, parte de la orientación y alineación estratégica, es jalonado por el mercado (<i>Market pull</i>)
Evaluación y selección de alternativas	Con criterios definidos, no sólo para la tecnología, sino también para los proveedores (confiabilidad, nivel de servicio, etc.)
Transferencia de conocimiento	Capacitación completa, transferencia también de información dura (fichas técnicas, manuales, etc.).
Evaluación financiera	Evaluación previa al desarrollo del proyecto (con sensibilidad estadística), con seguimiento a los resultados después de la implementación.
Gestión de los procesos de adquisición	Negociación con el proveedor, logística (documentación, tiempos, etc.)
Gestión temprana	Preparación para lograr el arranque vertical, realimentación de ciclo corto para ajustar y corregir los niveles alcanzados vs las metas, documentación de mejoras, estandarización.
Obsolescencia	Comparación de indicadores de la tecnología con alternativas, para decidir el momento de hacerla obsoleta.

Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse en la Tabla 8, el modelo propuesto por Pfleeger es el que mejor satisface los criterios definidos como importantes para la T.T. en L.C. sin embargo ninguno de los modelos aquí planteados abarca la totalidad de los requerimientos establecidos por los funcionarios expertos encuestados.

Tabla 8. Calificación de los modelos de T.T.

Criterios	Balachandra	Pfleeger	Blekinge	Motorola
Definición de necesidades		X	X	XXX
Evaluación y selección de alternativas		XX	XX	X
Transferencia de conocimiento	XXX	XX	XX	XX
Evaluación financiera		XX		X
Gestión de los procesos de adquisición				
Gestión temprana	XX	X	X	
Obsolescencia				

Fuente: elaboración propia.

X: baja calificación, XX: media calificación, XXX: alta calificación, en blanco: el criterio no se cumple en el modelo.

4.4. ADAPTACIÓN DEL MODELO Y PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA T.T. EN L.C.

Incorporando los elementos del modelo de Pfleeger en el ciclo de la tecnología de Gaynor y considerando las particularidades del proceso de L.C., se propone un modelo ajustado que se muestra de manera general en la Figura 11.

Como en algunos de los modelos revisados en capítulos anteriores, la entrada fundamental son las necesidades de la compañía. Se propone que éstas sean contrastadas con tecnologías disponibles para satisfacerlas, y luego de seleccionar la mejor alternativa, se estructura el paquete tecnológico a transferir. Luego de realizar la T.T, se propone realizar una evaluación detallada del resultado que permita retroalimentar el proceso para implementar las mejoras que sean necesarias.

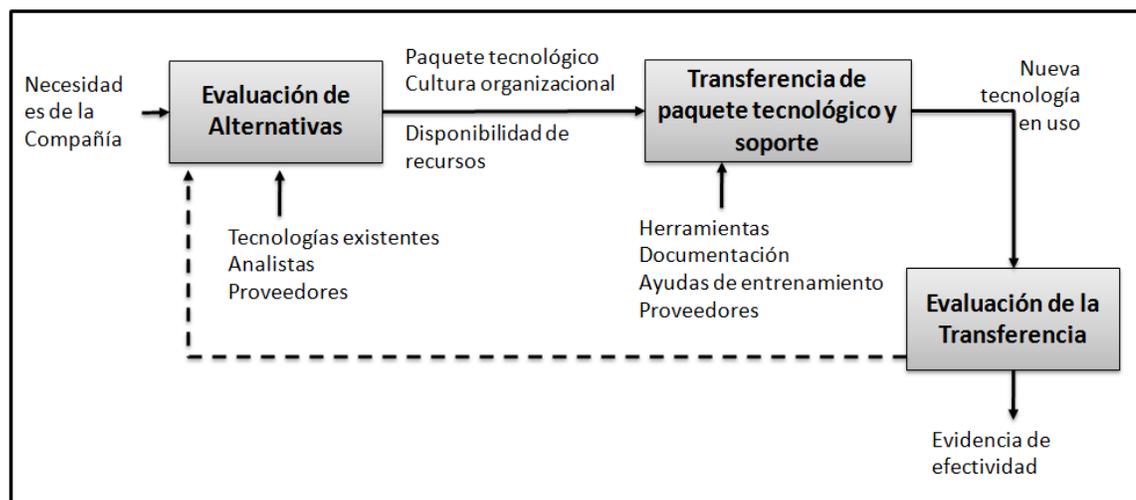


Figura 11. Diagrama sistémico del modelo de T.T. propuesto para L.C.
Fuente: elaboración propia.

Algunos indicadores propuestos para instrumentar el modelo son los siguientes:

- Actualidad: meses desde la última actualización de necesidades y tecnologías existentes (dentro de la compañía y en el mundo).
- Agilidad: meses desde la selección de una alternativa hasta el cierre del proyecto de T.T.
- Impacto: EBITDA real de los proyectos de T.T.
- Asertividad: desviación porcentual entre el impacto económico esperado y el logrado (EBITDA).

Con estos indicadores se pretende monitorear y mejorar la gestión, desempeño y resultado del proceso completo de T.T. Se propone una revisión mensual de estos indicadores y el establecimiento de metas de corto, mediano y largo plazo.

El modelo se plantea en procesos y subprocesos que deben llevarse a cabo para una T.T. exitosa, como se muestra de manera detallada en la Figura 12.

El modelo propuesto se divide en dos grandes grupos de procesos: los primeros procesos se realizan de manera periódica. El segundo grupo de procesos se “dispara” cuando se detectan oportunidades. El segundo grupo de procesos corresponden a los procesos intermitentes de ejecución de proyectos de T.T.

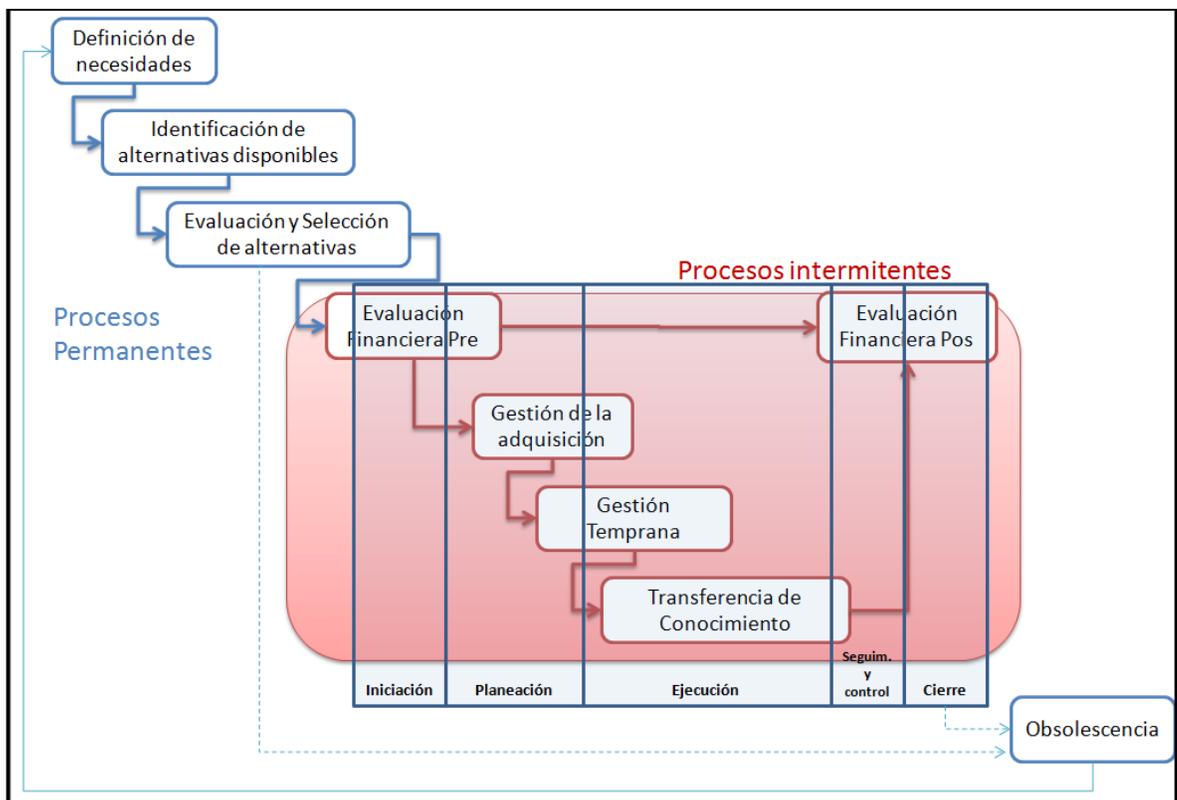


Figura 12. Modelo de T.T. propuesto para L.C.
Fuente: elaboración propia.

Se propone entonces iniciar con la definición de las necesidades, la cual implica la actualización periódica de los requerimientos de la compañía para satisfacer el mercado. Estos requerimientos dependen de la orientación estratégica y suelen darse en distintos tipos de tecnología: materias primas, procesos o maquinaria.

La identificación de alternativas disponibles logra establecer opciones, existentes o en desarrollo, para satisfacer las necesidades de la compañía. Estas alternativas pueden venir de distintas fuentes como lo son la academia, proveedores u otras compañías del sector, bien sea competidores o empresas aliadas.

La evaluación y selección de alternativas busca determinar la viabilidad técnica y económica de las diferentes opciones. Cuando una de ellas satisface el filtro, se inicia el bloque de los procesos intermitentes.

Dentro de los procesos intermitentes se encuentra la estructuración formal del proyecto, para lo cual la compañía ya cuenta con una metodología llamada GPAAC (Gestión de Proyectos que Acelera y Asegura el Cambio), basada en el PMBOK, que comprende las fases de iniciación, planeación, ejecución, seguimiento y control, y cierre integradas desde nueve (9) áreas de gestión ó áreas de conocimiento (Project Management Institute Inc., 2008).

Además de estas fases, el modelo propuesto hace especial énfasis en cuatro aspectos:

- Evaluación financiera antes, durante y después de la ejecución del proyecto.
- Gestión de las adquisiciones: comprende la selección de proveedores, contratación y aspectos logísticos.
- Gestión temprana: se enfoca en evitar fallas y garantizar el arranque vertical de la tecnología, es decir, la puesta en marcha rápida y correcta desde el principio logrando de manera eficaz las metas propuestas.
- Transferencia de conocimiento garantizando la capacitación completa del personal.

Finalmente se plantea un proceso de obsolescencia el cual tiene dos entradas: la programación de la vida útil de una tecnología entrante, y la revisión comparativa de los niveles de desempeño de las tecnologías en uso contra las alternativas disponibles. Este proceso se dispara con la actualización de necesidades de la compañía y la identificación de alternativas disponibles.

En la Tabla 9 se muestran en detalle las entradas, actividades y salidas de los procesos propuestos en el modelo, así como una serie de herramientas que pueden ser usadas en cada uno de ellos. Se plantea también un responsable de cada proceso que lidere la ejecución de las actividades.

En caso de requerir mayor detalle para la gestión y evaluación de estos procesos, en el ANEXO 3 se propone un listado de indicadores que articulan cada subproceso.

Las filas sombreadas representan aquellos procesos que no son *per se* fases del proyecto, sino que se destacan por ser de especial énfasis en el modelo propuesto para garantizar el éxito de la T.T. Estos procesos además se traslapan entre ellos y no necesariamente se realizan de manera secuencial.

Al ejecutar los procesos aquí planteados se busca el mejoramiento continuo de la T.T. para obtener resultados cada vez más impactantes y de esta manera mejorar rentabilidad y garantizar la competitividad de L.C.

Tabla 9. Detalle de los procesos del modelo propuesto para la T.T. en L.C.

Proceso	Entradas	Actividades y Herramientas	Responsable	Método	Salidas
Definición de necesidades.	<ul style="list-style-type: none"> * Planeación estratégica. * Solicitudes de desarrollo de procesos y productos. * Inteligencia de mercado. * Plan de ventas. 	<ul style="list-style-type: none"> * Recopilación. * Priorización. * Planeación de largo plazo de la capacidad de producción. * Actualizaciones periódicas de las necesidades. 	Jefe Técnico.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimiento para administrar el portafolio de necesidades de T.T. de la compañía. 	Listado priorizado de necesidades de la compañía.
Identificación de las alternativas disponibles.	Listado priorizado de necesidades de la compañía.	<ul style="list-style-type: none"> *Inteligencia competitiva de la tecnología y del mercado. *Diagnósticos tecnológicos. 	Jefe Técnico.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimiento para la actualización del inventario tecnológico de L.C. ○ Procedimiento para la construcción de la matriz de necesidades y alternativas tecnológicas. 	<ul style="list-style-type: none"> * Matriz cruzada de necesidades y alternativas existentes en el mundo. * Evaluación de tecnologías en uso.
Evaluación y selección de alternativas.	Alternativas existentes en el mundo.	<ul style="list-style-type: none"> * Evaluar las alternativas de acuerdo con la tabla de criterios para la selección de una tecnología. * Viabilidad técnica. * Evaluación económica preliminar. * Definición general del paquete tecnológico (5W1H). 	Jefe Técnico.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimiento para la evaluación y selección de alternativas tecnológicas. ○ Procedimiento para la definición general del paquete tecnológico. 	Tecnología prometedora.
Evaluación financiera (pre, durante, pos).	<ul style="list-style-type: none"> * Tecnología prometedora. * Presupuesto (para evaluación durante y pos) * Reportes de gastos (para evaluación durante y pos) 	<ul style="list-style-type: none"> * Presupuesto general. * Evaluación financiera previa a la ejecución (viabilidad), seguimiento a los gastos durante la ejecución y evaluación posterior a la finalización del proyecto. * Sensibilidad estadística. * Formulación de proyectos de inversión. * Informes de desempeño financiero del proyecto. * Formato de revisión de proyectos de Inversión. * Modelo financiero * Herramienta de priorización de proyectos de inversión. 	Líder del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Política de gestión y aprobación de proyectos de inversión. ✓ Procedimiento para la evaluación financiera preliminar. ✓ Instructivo para la elaboración del caso de negocio. ✓ Procedimiento para el seguimiento y control de inversiones. ✓ Proceso de revisión y aprobación de proyectos de inversión. 	Caso de negocio.

Tabla 9. (Continuación)

Proceso	Entradas	Actividades y Herramientas	Responsable	Método	Salidas
Iniciación.	Caso de negocio aprobado.	Constituir el proyecto (objetivos, equipo de trabajo, métricas, etc.).	Líder del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procedimiento para gestión de proyectos: iniciación – GPAAC. ○ Procedimiento para la definición detallada del paquete tecnológico. 	<ul style="list-style-type: none"> * Definición del paquete tecnológico a transferir. * Definición del proyecto.
Planeación.	<ul style="list-style-type: none"> * Definición del paquete tecnológico a transferir. * Definición del proyecto. 	Desarrollar el plan de trabajo detallado del proyecto involucrando todas las áreas de gestión.	Líder del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procedimiento para gestión de proyectos: planeación - GPAAC. 	<ul style="list-style-type: none"> * Plan general de Entregables. * Cronograma de actividades. * Presupuesto. * Plan de difusión de la tecnología. * Planeación de recurso humano.
Gestión de los procesos de adquisición.	<ul style="list-style-type: none"> * Plan general de entregables. * Cronograma de actividades. * Presupuesto. 	<ul style="list-style-type: none"> * Selección de proveedores. * Planeación y ejecución de adquisiciones y/o compras. * Contrataciones. * Aspectos logísticos. 	Líder del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procedimiento para gestión de proyectos: adquisición GPAAC. ✓ Instructivo para adquisición de activos fijos. 	<ul style="list-style-type: none"> * Proveedores contratados. * Cronograma ajustado. * Bienes y servicios necesarios para la ejecución.
Gestión temprana.	<ul style="list-style-type: none"> * Plan general de entregables. * Cronograma de actividades. * Conocimiento previo. 	<ul style="list-style-type: none"> * Incorporar mejoras previamente conocidas. * Definir indicadores claves de proceso (KPI). * Definir metas al momento de arranque, al corto plazo (uno, dos y tres meses) y meta de mediano plazo. * Gestión del riesgo. 	Líder del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Procedimiento para la gestión temprana en proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> * KPI y sus metas. * Plan de acción para el arranque vertical. * Plan de control de riesgos.

Tabla 9. (Continuación)

Proceso	Entradas	Actividades y Herramientas	Responsable	Método	Salidas
Ejecución.	* Proveedores contratados. * Cronograma ajustado. * Bienes y servicios necesarios para la ejecución. * Recurso humano. * Plan de acción para el arranque vertical.	* Dirigir y administrar la ejecución del proyecto.	Maquinaria y equipo: Jefe de montajes y servicios. Software: Jefe de informática. Otros: Líder del área encargada.	✓ Procedimiento para gestión de proyectos: ejecución - GPAAC.	Paquete tecnológico transferido.
Transferencia de conocimiento.	* Paquete Tecnológico a transferir. * Matriz de Interesados. * Plan de difusión de la tecnología.	* Asesoría técnica. * Capacitación. * Evaluación.	Líder de educación y entrenamiento.	○ Procedimiento para la transferencia de conocimiento.	* Personal completamente capacitado. * Difusión de la tecnología.
Seguimiento y control.	* Cronograma. * KPI y sus metas. * Plan de acción para el arranque vertical. * Plan de control de riesgos. * Presupuesto del proyecto.	* Monitorear y controlar los cambios implementados * Verificar y controlar el desempeño, el alcance, los costos y la calidad. * Controlar indicadores Claves de Proceso (KPI).	Líder del proyecto.	✓ Procedimiento para gestión de proyectos: seguimiento y control – GPAAC.	* Reporte de desempeño. * Plan de acción actualizado para el arranque vertical.
Cierre.	* Paquete tecnológico transferido. * Reportes de desempeño. * Transferencia de conocimiento completada.	* Documento de cierre de proyecto y recomendaciones. * Lecciones aprendidas. * Cierre de órdenes presupuestales y contratos.	Líder del proyecto.	✓ Procedimiento para gestión de proyectos: cierre – GPAAC.	* Acta de aceptación a conformidad de la tecnología transferida. * Contratos cerrados. * Programación de vida útil de la tecnología.
Obsolescencia	* Programación de vida útil de una tecnología. * Evaluación de tecnologías en uso.	* Comparación del desempeño de las tecnologías en uso vs <i>benchmark</i> . * Desmonte y disposición de tecnologías obsoletas. * Dar de baja los activos fijos en el sistema contable.	Jefe técnico.	✓ Política para el manejo y control de propiedad, planta y equipo. ○ Procedimiento para la obsolescencia tecnológica. ✓ Instructivo para retiro o traslado de activos fijos.	* Tecnologías obsoletas planeadas para desmonte o desmontadas. * Disparador de nuevas necesidades.

Fuente: elaboración propia.

✓ Procedimiento existente en la compañía; ○ Procedimiento por construir.

CONCLUSIONES

La transferencia de tecnología es fundamental para el éxito de una compañía. De la tecnología con la que cuente y el adecuado uso que haga de ella, dependen los resultados financieros y la sostenibilidad integral. La tecnología impacta en las ventas, al adecuar los productos a las necesidades del mercado; en la disminución de costos, por la mejora en eficiencias; y en el mejoramiento de las condiciones de trabajo en general. Adicionalmente, se afecta positivamente el impacto ambiental y la sostenibilidad, ya sea para atender la normativa interna de la compañía o la que establece la ley.

La T.T. es un tema que ha sido estudiado en diferentes universidades e instituciones en el mundo y sigue siendo un tema vigente. Sin embargo, en el desarrollo de este trabajo se encontró que la experticia en esta disciplina poco ha permeado en el *know how* de la industria aquí estudiada sino que reside en la academia, donde existen numerosas investigaciones y publicaciones en el tema, incluso a nivel local.

Por lo anterior, es muy importante siempre ajustar los desarrollos que se adelanten en esta disciplina al contexto particular de donde vayan a ser implementados. Así entonces, el hecho de conocer el ambiente en el que será aplicado el modelo aquí planteado permite mayor asertividad y mejor impacto para la compañía al momento de implementar el modelo propuesto.

En esta empresa en particular, se encontró que el concepto de T.T. no se ha desarrollado adecuadamente hasta el momento. La forma como se realiza la T.T. hoy en L.C. tiene un alto componente de tradición en la que prima la compra de maquinaria. Se propone que se amplíe el alcance de la T.T. a una concepción más integral, que incluya también tecnologías blandas.

De acuerdo con la información recopilada en las encuestas, la manera como se desarrolla la transferencia de tecnología hoy en la compañía genera sobrecostos, retrasos, e ineficiencias en el proceso y en el resultado. El modelo propuesto en este trabajo, no sólo pretende que se llegue más rápida y eficientemente a niveles óptimos de operación en tecnologías transferidas, sino que también dichas tecnologías lleven al mejor apalancamiento de la estrategia y logren innovaciones tanto incrementales como radicales.

La T.T. apoya y articula la evolución de los productos en L.C. mediante la incorporación de los avances que se dan en los procesos de fabricación en el mundo para cumplir con las expectativas del mercado que la compañía abastece. La evolución de productos, la transferencia de tecnología y los avances en procesos de fabricación toman tiempos diferentes, pero deben articularse de manera adecuada para lograr obtener resultados altamente impactantes.

La dinámica acelerada del contexto particular de la compañía la ha llevado a buscar decisiones rápidas realizando compras de oportunidad, por lo que su T.T. se ha visto limitada a la compra y recepción de tecnología incorporada, usualmente maquinaria usada. Si la compañía sigue en este paradigma, no podrá salir del ciclo en el que se encuentra de comprar lo que hay disponible por oportunidad y economía, que será obsoleto muy pronto y generará sobre costos y resultados de impacto moderado. Este trabajo propone un modelo con énfasis en el análisis estratégico de necesidades de productos y procesos, así como la metodología para realizarlo, con el fin de lograr mejoramientos de gran impacto.

Al incluir en el modelo propuesto los procesos permanentes de evaluación de necesidades y priorización de alternativas, se puede asegurar la conexión de los procesos de T.T. con la planeación estratégica, asegurando también que se adaptan a la dinámica particular del negocio donde es fundamental seguir los cambios del mercado.

Se propone además en el modelo, que el proceso de T.T. en L.C. sea mejorado en aspectos que refuercen no sólo la definición de las necesidades de la compañía, sino también la percepción de las tecnologías disponibles y la transferencia de conocimiento.

Finalmente, el modelo propuesto plantea una serie de indicadores para garantizar el adecuado desarrollo del ciclo de T.T. Estos indicadores permiten el mejoramiento del proceso mismo de T.T. logrando un proceso que involucra ciclos de mejoramiento continuo, reduciendo los potenciales errores y logrando cada vez mejores resultados.

RECOMENDACIONES

Si bien la implementación del modelo aquí planteado no hace parte del alcance del trabajo, se recomienda su puesta en marcha en la compañía.

Luego de ser implementada la propuesta de este trabajo, se abrirán las posibilidades para que la misma sea objeto de mejora continua y actualización a las necesidades de la Compañía.

LISTA DE REFERENCIAS

- Agudelo, L. (Julio de 2012). *Práctica Profesional*. Recuperado el 11 de Julio de 2013, de <http://cargocollective.com/LauraAgudelo#Practica-Profesional>
- Ángel, A. L., & de la Cuesta, C. (2001). *Un sueño en construcción: el caso de Locería Colombiana 120 años*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Basili, V. R., Daskalantonakis, M. K., & Yacobellis, R. H. (1994). Technology transfer at Motorola. *IEEE Software*, 11(2), 70-76.
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29(4-5), 627-655.
- Castellanos, O. F. (2007). *Gestión Tecnológica: de un enfoque tradicional a la inteligencia*. Bogotá D.C.: Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Colombia.
- DANE. (7 de Mayo de 2013). *Encuesta Anual Manufacturera*. Recuperado el 5 de Julio de 2013, de https://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=96&Itemid=59
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from national systems and "Mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations. *Research policy*, 29, 109-123.
- Fernandez, E. (2005). Obtención externa de tecnología. En *Estrategia de Innovación* (págs. 345-425). Madrid, España: Thomson.
- Gilbert, M., & Cordey-Hayes, M. (1996). Understanding the process of knowledge transfer to achieve successful technological innovation. *Technovation*, 16(6), 301-312.
- Gorsheck, T., Wohlin, C., Carre, P., & Larsson, S. (2006). A Model for Technology Transfer in Practice. *IEEE Software*, 23(6), 88 - 95.
- Lee, A. H., Wang, W.-M., & Lin, T.-Y. (2010). An evaluation framework for technology transfer of new equipment in high technology industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(1), 135-150.

- Lippert. (10 de Diciembre de 2012). *LIPPERT - Machinery for the ceramic industry*. Recuperado el 11 de Julio de 2013, de Pressure Casting Plant for Cups: http://www.lippert.de/maschinenbau_en__geschirr__druckgussanlagenfuertassen.php
- Lippert. (2012). *LIPPERT - Machinery for the ceramic industry*. Recuperado el 11 de Julio de 2013, de Automation of a glost-firing kiln for hollowware and flatware: http://www.lippert.de/referenzen_en.php?wpf_reference=94®_id=41
- Loceria Colombiana S.A. (7 de Mayo de 2013). *Estados Financieros*. Recuperado el 24 de Enero de 2013, de <http://www.corona.com.co/loceria/inversionistas.htm>
- Malik, K. (2002). Aiding the technology manager: a conceptual model for intra-firm technology transfer. *Technovation*, 22, 427-436.
- Palacio, J. O. (2011). *Análisis de transferencia tecnológica para una adecuada implementación de contenidos educativos en el sistema de TDT interactiva en Colombia*. (Tesis de Maestría para optar al título de Magister en Ingeniería de Telecomunicaciones), Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería. Bogotá D.C., Colombia.
- Pfleeger, S. (1999). Understanding and Improving Technology Transfer in Software Engineering. *Journal of Systems and Software*, 47(2-3), 111-124.
- Project Management Institute Inc. (2008). *A Guide to the Project Mangement Body of Knowledge*, 4. Newtown Square, PA.
- Putranto, K., Stewart, D., & Graham, M. (2003). International technology transfer and distribution of technology capabilities: the case of railway development in Indonesia. *Technology in Society*, 25(1), 43-53.
- Royal Stafford. (2011). *Royal Stafford*. Recuperado el 11 de Julio de 2013, de Production Techniques: <http://www.royalstafford.co.uk/Production.htm>
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2004). Toward a model of effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of engineering and technology management*, 21, 115-142.
- Sumanth, D. J., & Sumanth, J. J. (1999). El enfoque de "ciclo de la tecnología" a la gestión tecnológica. En G. Gaynor (Ed.), *Manual de Gestión en Tecnología: una estrategia para la competitividad de las empresas* (págs. 47-63). Ciudad de Mexico, Mexico: McGraw-Hill.

- United States Census Bureau. (Noviembre de 2007). *Annual Survey of Manufactures: General Statistics: Statistics for Industry Groups and Industries: 2006 and 2005*. Recuperado el 14 de Enero de 2013, de American FactFinder:
http://factfinder2.census.gov/faces/tableservices/jsf/pages/productview.xhtml?pid=ASM_2006_31GS101&prodType=table
- United States Census Bureau. (Marzo de 2010). *Annual Survey of Manufactures: General Statistics: Statistics for Industry Groups and Industries: 2008 and 2007*. Obtenido de American FactFinder:
http://factfinder2.census.gov/faces/tableservices/jsf/pages/productview.xhtml?pid=ASM_2008_31GS101&prodType=table
- United States Census Bureau. (Diciembre de 2010). *Annual Survey of Manufactures: General Statistics: Statistics for Industry Groups and Industries: 2009 and 2008*. Recuperado el 14 de Enero de 2013, de American FactFinder:
http://factfinder2.census.gov/faces/tableservices/jsf/pages/productview.xhtml?pid=ASM_2009_31GS101&prodType=table
- United States Census Bureau. (11 de Agosto de 2012). *Annual Survey of Manufactures: General Statistics: Statistics for Industry Groups and Industries: 2011 and 2010*. Recuperado el 14 de Enero de 2013, de American FactFinder:
http://factfinder2.census.gov/faces/tableservices/jsf/pages/productview.xhtml?pid=ASM_2011_31GS101&prodType=table
- Wahab, S. A., Rose, R. C., & Wati Osman, S. I. (2012). The theoretical perspectives underlying technology transfer: a literature review. *International Journal of Business and Management*, 7(2), 277-288.

ANEXOS

ANEXO 1. Tabla de inventario tecnológico L.C.

ID	Proceso	Estado del arte en el Mundo	Estado actual de la tecnología L.C.
A	Preparación pastas	Empresas especializadas en la preparación de pastas de alto desempeño (color, plasticidad, pureza, certificadas) a la medida de los requerimientos de cada compañía, con procesos automáticos.	
1	Materias Primas	Materia prima beneficiada, con alta calidad, baja variabilidad, alto desempeño en los procesos de fabricación de productos terminados (color, plasticidad, pureza, trabajabilidad, bajos niveles de productos defectuosos en el proceso).	Incorporación de materias primas importadas a las pastas de pocillos de loza y platos y pocillos de porcelana. Pasta para platos de loza aun con materias primas nacionales. Materia prima nacional de bajo desempeño (color, plasticidad, pureza, trabajabilidad), con bajo costos y con alta disponibilidad y bajo nivel de beneficio.
2	Beneficio	Manejo de mezclas, minería refinada. Dispersores de alta intensidad, separación magnética de alta intensidad	Dispersión de baja eficiencia y baja capacidad de almacenamiento. Uso de molienda por atrición (1985) Separación magnética de alta intensidad (2000 nuevo)
3	Ensamble	Recepción de materiales en silos. Sistema de pesaje automático tipo tolva báscula con control computarizado. Dispersores.	Manual. Dispersores de un eje con doble juego de paletas. Probetas medidoras volumétricas. Separación magnética de alta intensidad (2009 nuevo).
4	Molienda pasta vitrificada	Molino de bolas.	Molino continuo (2009 nuevo) con microbolas de zirconio.
5	Atomizado		2 Atomizadores (1977, 1996) para humedades por encima de 3,5%.
6	Transporte de pasta atomizada	<i>Big-bag</i>	Transporte por banda solo para una pasta. Las demás se transportan manualmente en tinas.

ANEXO 1. (Continuación)

ID	Proceso	Estado del arte en el Mundo	Estado actual de la tecnología L.C.
7	Preparación pastas	Filtroprensado: filtroprensas semi-automáticas.	Filtroprensado: se incorporaron 2 filtroprensas semi-automáticas (2010) de platos plásticos con amasado incorporado, lo que permitió una mayor estabilidad de las variables del proceso y mejor desempeño. Estas máquinas cubrirán el 80% de la producción, los demás se mantiene en las filtroprensas actuales manuales (1979-1990)
8	Procesos de Formación	Amasado: extrusoras de doble eje, integradas al proceso de filtroprensado. Bombas de vacío de anillo líquido de agua.	Amasado: 2 amasadoras (~1960 y ~1970) de un solo eje, desintegradas del proceso de filtroprensado. Alimentación manual. Bombas de vacío de anillo de aceite.
9	Procesos de Formación	Forjado de platos: celdas de formación automática para fabricar lotes pequeños y opciones de producir formas redondas e irregulares. Pulida robotizada.	Forjado de platos: Línea automática de dos cabezas (1983) para piezas redondas planas (pandos con diámetro máximo de 27 cm en quema). Línea semi-automática (1978) para platos grandes, pandos y hondos de diámetro máximo de 31 cm en quema. 4 secaderos (1965) con 6 <i>roller</i> (1979), con alimentación manual. 1 secadero (~1970) con 2 <i>roller</i> (1965 y 1970) para piezas especiales tipo ensaladeras y platos base de 29 cm en quema, piezas cóncavas tipo pocillos. Se fabrican algunos platos irregulares (cuadrados, semi-cuadrados, octogonales, dodecagonales) con base en platos circulares a los que se les elimina la rebaba. Pulida: 4 máquinas circulares (2005). 3 máquinas manuales. 1 mecanizada con doble estación de pulida para piezas especiales. 4 pulidoras lineales (1965).
10	Cocción de Biscocho	Hornos túnel de baja masa térmica y hornos de rodillos.	Platos: quema en pilas en horno túnel (1977 nuevo) para platos de loza, combustible: gas natural, con actualización en el sistema de quemadores y control supervisorio (2007 nuevo); sistema de empujador mecánico de cremallera.
11	Sellado	Selladoras con almohadillas en caliente.	1 maquina circular tipo almohadilla en caliente (2002) 2 máquinas de almohadilla en frio 4 máquinas mecanizadas con alimentación manual, con almohadilla en caliente Maquinas configuradas en celda tipo <i>lean manufacturing</i> .

ANEXO 1. (Continuación)

ID	Proceso	Estado del arte en el Mundo	Estado actual de la tecnología L.C.
12	Decoración	Listado en máquinas <i>PAD</i> : hasta 6 ó 7 colores.	Listado en máquinas de pincel (1984) y de disco (2002). <i>PAD</i> : 11 máquinas (1995-2004): 6 de 4 colores y 5 de 2 colores Alimentación manual.
13	Esmaltado	Platos: esmaltadoras con carga y descarga automáticas. Centros especializados por tipología de producto (esmaltes). Máquinas indexadas para la producción de esmaltes colores y bicolors. Sistemas de captación de alta eficiencia y aprovechamiento de esmaltes. También hay inmersión automatizada. Cabinas con captación por cortinas internas de agua. Cabinas con captación eco-eficientes (en seco). Tecnología de atomización <i>Airlless</i>	Platos: líneas de atomización con tecnología de pistolas HVLP (1995) Con carga y descarga manual. Estas líneas están dedicadas a líneas de producción que inflexibilizan la fabricación de lotes pequeños y productos diferenciados. Sistemas de captación de eficiencia media en húmedo con generación de altos volúmenes de esmaltes recuperados de alto y bajo peso por litro.
14	Decoración	Esmaltes especiales, reactivos, colores: máquinas indexadas y celdas de esmalte. Materiales especiales.	Efectos especiales en esmaltes: aplicación de bicolors por inmersión manual. Aplicación manual por atomización con pistola.
15	Decoración	Deja de existir la decoración por calcomanía <i>raw glaze</i> .	Decoración por calcomanía <i>raw glaze</i> : manual. Limitada en diseños y tonos.
16	Cocción de Esmalte	Hornos túneles para quema continua Hornos de rodillos para quema continua Hornos periódicos Hornos especiales: de correa transportadora, multicanal. Hornos de varias cámaras Todos con carga y descarga automática y con soluciones de almacenamiento integrado y alta eficiencia en combustión.	Platos loza bi-cocción: horno de rodillos (1993 nuevo) de carga vertical / horizontal, de quema rápida. Horno túnel (1963 nuevo) de quema lenta, carga vertical en estuches y alto volumen. Actualización en tecnología de quemadores y control (2003).

ANEXO 1. (Continuación)

ID	Proceso	Estado del arte en el Mundo	Estado actual de la tecnología L.C.
17	Procesos de Formación	Forjado de pocillos en celdas de formación robotizadas incluyendo el esmaltado automático. Máquinas de vaciado de pocillos a alta presión (posibilidad de vaciado con la oreja integrada) Prensado isostático Orejas en otros materiales (silicona, acrílico)	Forjado de pocillos: 2 Celdas con amasadoras integradas (2009) con capacidad de 12 cm de altura en crudo y 8 cm en diámetro. Línea automática (2000) para pocillos té y café. 1 Torno (2005) con capacidad para producir ensaladeras. Semiautomático con alimentación manual. 3 tornos semiautomáticos (1964) 1 torno (1950 nuevo, repotenciado en 2006) de alimentación manual. Capacidad para 13 cm de altura.
18	Formación orejas	Carruseles de vaciado Vaciado de orejas por alta presión	Carrusel de vaciado semiautomático parcialmente implementado (2010) Vaciado en mesa manual.
19	Formación orejas	Máquinas de pulida automáticas	Corte manual del vástago. Corte del perfil del pocillo en máquina manual, pulido en máquinas semi-automatizadas. Máquinas semiautomáticas las cuales cortan, perfilan y pulen parcialmente implementadas (2010)
20	Decoración	Serigrafía directa: policromía	Serigrafía directa: 2 máquinas (2002) de 1 color
21	Esmaltado	Pocillos: inmersión automatizada, atomización, cascada	Pocillos: inmersión manual, atomización, cascada Para uso institucional: sellado manual o calco
22	Decoración	Calco sobre esmalte quemado	Calco <i>Raw glaze</i> y calco sobre esmalte
23	Cocción	Hornos de rodillos, monoestrato. Ciclos de 4 horas.	Pocillos: horno de rodillos (1987 nuevo) de baja productividad y alto costo. Horno túnel (1979 nuevo) con actualización parcial en el sistema de quemadores (2006 nuevo) Sistema de empujador hidráulico y sistema supervisorio (2010 nuevo)
24	Procesos de Formación	Prensado en estado plástico: líneas automatizadas con secaderos. Moldes fabricados en resina	Prensado en estado plástico: 2 prensas (2005), fabricación de moldes <i>in situ</i> en yeso
25	Procesos de Formación	Vaciado alta presión: celdas robotizadas para formación, pulida y secado.	Vaciado alta presión: 1 máquina (2002 nueva) en proceso de re-implementación. Para formas especiales y valorizadas.

ANEXO 1. (Continuación)

ID	Proceso	Estado del arte en el Mundo	Estado actual de la tecnología L.C.
26	Procesos de Formación	Deja de existir el vaciado tradicional manual.	Vaciado tradicional: mesa. Intensivo en mano de obra. Para formas huecas irregulares.
27	Procesos de Formación	Vaciado carrusel: líneas automatizadas completamente.	Vaciado carrusel: 3 carruseles (~1970), mecanizados. Para formas huecas irregulares y lotes medios.
28	Procesos de Formación	Vaciado por batería: bancos mecanizados de media presión, con moldes de resina porosa y alta productividad.	Vaciado por batería: bancos de baja presión, intensivo en mano de obra y baja productividad. Para piezas solidas tipo bandejas y platos. Moldes de yeso.
29	Transporte		Carros Manuales
30	Esmaltado	Productos especiales: inmersión automatizada y atomización.	Productos especiales: atomización en línea y cabina, e inmersión manual. Pulido manual, sellado manual para obra de uso institucional
31	Cocción		Productos especiales: Horno túnel de quema rápida (2012) carga en celda semi-automática sobre placas de SiC Horno periódico (2004)
32	Procesos de Formación	Prensado isostático: prensas de capacidad hasta 42 cm de diámetro y formas especiales. Automatizadas.	Prensado isostático: 3 prensas (1988 nuevas) para platos de hasta 22 cm y una hasta 28 cm (1992 nueva). Líneas automáticas con celdas de pulida. Desmolde por caída. Pulido manual para platos cuadrados
33	Cocción		Platos "Porcelana" (<i>Vitreous China</i>) monococción: quema en atmósfera oxidante, peana destapada. Horno túnel de quema rápida (2012) carga horizontal en guitarras de carburo de silicio. Carga automática y sistema automático de almacenamiento de obra (2012).
C	Desarrollo de productos	Prototipaje rápido, impresión 3D. Uso de herramientas CAD/CAM para desarrollo de prototipos, modelos, matrices y moldes. Desarrollos en plantas piloto.	Desarrollo de piezas por modelado tradicional de "bajo" costo, con personal desarrollado para este fin. Centro de mecanizado CNC (2011 nuevo) de cuatro ejes. Procesos de CAD/CAM para fabricación de modelos y matrices para moldes.
D	Fabricación de Moldes	Moldura de yeso: proceso mecanizado y con mezcla en vacío.	Moldura de yeso: proceso manual. Secaderos de convección por recirculación lenta.

ANEXO 1. (Continuación)

ID	Proceso	Estado del arte en el Mundo	Estado actual de la tecnología L.C.
D	Fabricación de Moldes	Resina porosa sintética: tecnología actual.	Resina porosa sintética: tecnología en desuso
D	Fabricación de Moldes	Diseño y fabricación avanzada de moldes para prensado isostático Membranas y punzones en materiales de amplia gama de durezas y durabilidad.	Tecnología de diseño y fabricación de moldes para prensas isostáticas (1992 nuevo). Complementada con herramientas CAD/CAM. Moldes para platos circulares torneados en torno copiadore, para platos irregulares en centro de mecanizado CNC (2011 nuevo). Fabricación de membranas y punzones por Inyección de Poliuretano (1992 nuevo).
D	Fabricación de Moldes	Almohadillas y sustratos: almohadillas fabricadas con moldes de aluminio y centradas. Silicona con catalizador a base de platino.	Almohadillas y sustratos: almohadillas fabricadas con moldes de resina sin centramiento. Silicona con catalizador a base de Platino.
E	Preparación esmaltes	Empresas especializadas en la preparación de esmaltes de alto desempeño (color, seguridad en la aplicación, baja variabilidad) a la medida de los requerimientos de cada compañía.	Proveedor de esmalte de la misma organización. Este proveedor tiene conocimiento medio en desarrollos de esmalte para vajillería.
E	Preparación esmaltes	Recuperación de esmaltes por concentración.	Recuperación vía sedimentación natural lenta, altos consumos de agua y pérdidas.
F1	Decoración	Otras técnicas de decoración: - Pintado a mano artístico. - estampación con sello. - listado y lustres. - Reactivos.	Listado, lustres, y reactivos.
F2	Fabricación de calcomanía.	Líneas automáticas de formato 60x80, con emulsionado automático y <i>Computer to Screen</i> (Del computador a la pantalla). Formulación de colores asistida por computador, uso de tintómetros y colorímetros; con mezcla automática. Tecnología UV.	2 Máquinas automáticas para formato 60x80 cm (2006), 1 máquina automática para formato 50x70 (1995), 2 semi (1994), 1 manual. Uso de pre-prensa. Preparación de colores manual.
F3	Decoración	Decoración de calco sobre esmalte: aplicación manual y aplicación automática por <i>Heat release</i> .	Decoración de calco sobre esmalte: Aplicación manual. Pigmentos cerámicos y orgánicos.
F4	Decoración	Dekram: hasta 4 colores. Con placa grabada y polímero. <i>Pad Printing</i> .	Dekram de 1 color (2005) en desuso.

ANEXO 1. (Continuación)

ID	Proceso	Estado del arte en el Mundo	Estado actual de la tecnología L.C.
F5	Cocción de la decoración		1 horno de rodillos de quema rápida, tecnología radiante (2002 nuevo), combustible: gas natural. Flexibilidad media. 1 horno de rodillos (1987 nuevo).

Fuente: análisis tecnológico construido por el equipo de manufactura de L.C. en 2012

ANEXO 2. Resultados de la encuesta realizada

	JUAN CARLOS ESCOBAR, MAYO 3 - 2013	Carlos Mario Rojas, MAYO 11 - 2013	Oscar Dario V, MAYO 17 - 2013	Nelson López, JUNIO 26 - 2013				
1. Qué entiende usted por la Transferencia de tecnología, como se da en Locería Colombiana?	Asociación con otras empresas que permite productos, máquinas, conocimientos diferentes. Por ejemplo, en una ocasión, de acuerdo con las necesidades de la compañía de nuevos diseños y productividad, se buscó qué tecnología comprar. Adquisición de maquinaria de empresas que se cierran, para luego adaptarla. Falta transferencia de conocimiento luego de la adquisición de la maquinaria.	Es cuando va el gerente a una feria y trae una máquina Es cuando en otras plantas ven tecnología interesante, esperamos a que cierre una empresa y se compran las máquinas Es la adaptación que se hace aquí de máquinas y se ponen a funcionar. Algunas veces se compra una y se fusila o no se compra y se desarrolla aquí. Es cuando se reciben visitas para asesoría técnica	Cuando se cambia un proceso que obliga a traer maquinaria mas actual, moderna. Obliga a adquirirse también conocimientos mas específicos, completos y poder entender cómo trabaja esa maquinaria para luego sostener el funcionamiento. Un ejemplo es la maquinaria de la Ippert (carga automática que no teníamos). Tenemos que entender cómo funcionan, qué mecanismos, etc. Luego vienen otras cosas. Una vez asimilado el funcionamiento, se aplica esto, la máquina funciona, luego cómo la uso para tener mejores productos, qué puedo hacer? Puedo desarrollar mejores productos, mas sofisticados? Aquí entra DNP.	La TT en LC ha sido siempre a través de clientes y proveedores, entregando máquinas, conocimientos y técnicas normalmente a una persona que luego se encarga de entrenar a las personas de la planta. Se han recibido algunas visitas de asesores. Normalmente ha sido compra de maquinaria de segunda, muchas veces con desarrollo in-house, no con entrenamiento pro parte del proveedor. Esto ha generado altos costos y tiempos de puesta en marcha.				
2. Para usted cuáles de los siguientes se incluyen dentro de la transferencia de tecnología								
a. Compra de maquinaria	X	X	X	X				
b. Cesión de patentes	X	No se ha hecho en LC	Puede ser pero no en LC	No en LC				
c. Entrega de un nuevo producto de DNP a Producción	X	X	X (diferenciando de la del procesor software; a la maq)	X				
d. Venta de maquinaria	X	No se hace nunca	Puede ser pero no en LC	No en LC				
e. Servicios de consultoría técnica para solución de problemas	X	X y para nuevo desarrollos	X Muy necesaria	X				
f. Adaptación de maquinaria	X	X	X Es un complemento, luego de asimilar una tecnología	X				
g. Restauración de maquinaria propia	NO	NO	X cuando en la restauración aplico conocimientos que	NO				
h. Desarrollo de nuevos procesos	NO	X	X Ejemplo pasar de biocccion loza a monocccion loza	X				
Para todas las preguntas, tenga en cuenta sólo la T.T. que se realiza de afuera hacia adentro.	Transferencia de conocimientos	Es muy importante el conocimiento previo del personal y su experiencia						
3. Describa cuáles son las etapas de la T.T en Locería Colombiana	Hoy	Cuál debería ser:	Hoy	Cuál debería ser:	Hoy	Cuál debería ser:	Hoy	Cuál debería ser:
a. _____	a. Identificar la necesidad	a. Identificar la necesidad	a. Decisión gerencial (oportunidad)	a. Identificación de necesidades de acuerdo con el plan estrategico	a. Equipos pensando en mejora, reto de un nuevo proceso	a. equipos pensando en mejora, reto de un nuevo proceso	a. Diagnóstico. Definición de necesidades	a. Evaluación de la tecnología (ajuste alas necesidades y al presupuesto)
b. _____	b. Qué hay disponible	b. Buscar proveedores idóneos para satisfacer esa necesidad	b. Trámites	b. Plasmar el proyecto o nuevo desarrollo	b. Se plasma la idea, se desarrolla, se CONSULTA que hay, quienes son los mejores productores, qué tan novedosa es la idea, buscar referentes, visitas para hacer una idea concreta.	b. se plasma la idea, se desarrolla, se CONSULTA que hay, quienes son los mejores productores, qué tan novedosa es la idea, buscar referentes, visitas para hacer una idea concreta.	b. Compra de oportunidad (sin mucha evaluación)	b. Compra - trámite legal
c. _____	c. Viabilidad financiera y técnica del proyecto	c. Viabilidad financiera y técnica del proyecto	c. Adaptaciones	c. Visitas a otras plantas, ferias, etc por parte de los gerentes	c. Se selecciona y decide la mejor compra (la forma, muy restringida por el presupuesto)	c. Se selecciona y decide la mejor compra	c. Traer la máquina	c. Ejecución de la transferencia
d. _____	d. Ejecución del proyecto	d. Escoger el proveedor		d. Formación de un equipo Interdisciplinario	d. contactos directos	d. Contactos directos suficientes, dedicados	d. Ajustes para instalación y puesta en marcha (es muy costoso y "doloroso")	f. puesta a punto
e. _____		e. Negociar el detalle del alcance y definir responsabilidades		e. Visita de personal técnico para confirmar	e. Hacer contrataciones con personal idóneo	e. Visitas, pruebas, aprendizaje en el proveedor (para desde el principio asimilar la tecnología)	e. Normalización y capacitación del personal operativo	g. Ajustes
f. _____		f. Ejecución del proyecto personal, maquinaria a satisfacción, proyección del desempeño, desarrollos técnicos, indicadores y seguimiento.		f. Se abre la orden de inversión	f. montaje (asistido por técnicos del proveedor, o solos nosotros si hay convenios cuando hay cercanía)	f. Hacer contrataciones con personal idóneo	f. Seguimiento a los resultados	
g. _____				g. Negociación y trámites	g. Verificaciones de instalación correcta	g. montaje (asistido por técnicos del proveedor, o solo nosotros si hay convenios cuando hay cercanía)		
				h. Durante el tránsito en la planta se	h. Poner en marcha	h. Verificaciones de instalación		
				i. Instalación	i. AQUÍ FALLAMOS MUCHO.	i. Poner en marcha		
				j. Capacitación del personal	j. Hoy de manera desestructurada,	j. Selección del personal que va a		
				k. Evaluación: presupuesto, objetivos, indicadores	k. De manera desestructurada,	k. Trabajo en equipo interdisciplinario de planta para que		
					l. DESPUES (en ciclo): mejorar, consolidar	l. Consolidación del proceso, control para lograr los resultados		
						m. sostener		
						n. DESPUES (en ciclo): mejorar, consolidar		

<p>Responda las preguntas 4 a 6 pensando en el último proceso de transferencia de tecnología en el que participó:</p> <p>4. Consistió en:</p> <p>a. Adquisición de maquinaria nueva</p> <p>b. Adquisición de maquinaria usada</p> <p>c. Tecnología "lave en mano"</p> <p>d. Licenciamiento</p> <p>e. Transformación de un proceso productivo</p> <p>f. Otro, cual: _____</p>	X Proyecto de las Celdas	X Porcelana por monococción	Compra Horno 3	X Compra Horno 3												
5. ¿Cómo diría usted que se llevó a cabo el proceso de TT, cómo fue su resultado y como fue su impacto.																
	BUENO	REGULAR	MALO	NO SE HIZO	BUENO	REGULAR	MALO	NO SE HIZO	BUENO	REGULAR	MALO	NO SE HIZO	BUENO	REGULAR	MALO	NO SE HIZO
PROCESO GENERAL		2			3				2					2		
Percepción	3				3				3					2		
Adquisición		2				2				2				2		
Instalación		2			3				3					2		
Adaptación		2			3				3					2		1
Avance	3				3							No se ha hecho aún		2		
Obsolescencia				X				X				Normalmente no se hace.				X
RESULTADO		3.00			3.00				2				3	2		
IMPACTO	3				3				2				3	2		
6. Califique de 0 a 3, la relación entre fases de TT y el proceso, el resultado y el impacto de los procesos de TT, siendo 0 no importante, 1 poco importante, 2 importante y 3 muy importante.																
	PROCESO de TT	RESULTADO del proceso de TT	IMPACTO del proceso de TT	PROCESO de TT	RESULTADO del proceso de TT	IMPACTO del proceso de TT	PROCESO de TT	RESULTADO del proceso de TT	IMPACTO del proceso de TT	PROCESO de TT	RESULTADO del proceso de TT	IMPACTO del proceso de TT	PROCESO de TT	RESULTADO del proceso de TT	IMPACTO del proceso de TT	
Percepción	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Adquisición	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	
Instalación	3	3	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
Adaptación	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	
Avance	1	3	3	1	3	2	1	1	3	1	1	3	2	1	1	
Obsolescencia	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
7. ¿Dónde considera usted que se encuentra Locería Colombiana en la siguiente gráfica?																
a. Innovadores				X	Es principalmente por costoso, por la relación Beneficios / Inversión			X				X				
b. Visionarios																
c. Mayoría precoz (pragmáticos)																
d. Mayoría retrasada (conservadores)																
e. Escépticos																
8. ¿Qué aspectos considera usted que son importantes a la hora de seleccionar una tecnología?	<p>Costos: Beneficio/Inversión</p> <p>Marca - Proveedor: experiencia y confiabilidad</p> <p>Adecuación a las necesidades</p>			<p>Repuestos disponibles</p> <p>Capacitación, entrenamiento, manuales, catálogos</p> <p>Transferencia del conocimiento y servicio posventa</p>			<p>a. Proveedores: que sean reconocidos, consolidados</p> <p>b. Que tan preparados estamos para esa tecnología</p> <p>c. Servicio Pos-venta: expertos, disponibilidad</p> <p>d. Costo</p> <p>e. Tiempo de entrega</p>			<p>a. El producto que se va a desarrollar</p> <p>b. Costo de la Inversión necesaria</p> <p>c. Complejidad de la tecnología</p> <p>d. Soporte - asesoría - posventa</p> <p>e. Facilidad de montaje y estabilización</p> <p>f. Impacto ambiental</p>						

14. Cómo considera usted que debería ser la dinámica del proceso de T.T. en Locería Colombiana? a. Proyectos de 6 meses b. Proyectos de 1 año c. Proyectos de 2 años d. Proyectos de más de 2 años	X Pero depende del proyecto. Deberían ser como el	X	X	X
15. Qué esperaríamos de un buen proceso de T.T? Si un proceso de T.T. Incluye las etapas de Percepción, Adquisición, Instalación, Adaptación, Avance y Obsolescencia:	Que haya transferencia de conocimiento. Que el proyecto de los beneficios proyectados y en el tiempo proyectado.	1. Procesos confiables, fichas técnicas 2. Personal bien capacitado y manuales 3. Seguimiento y control de resultados, resultados sostenibles	Las personas deben quedar completamente capacitadas para desarrollar el trabajo idóneamente, al menos sostener el funcionamiento para el cual se trajo la tecnología. Con eso se acompaña y se logra el objetivo planteado.	Muy buena planeación, asesoría durante la transferencia (transferencia del conocimiento), evaluación financiera con sensibilidad estadística. Poder establecer plataformas de crecimiento.
16. Qué esperaríamos de una buena Percepción, que criterios usaría?	Que si sea el ideal para la necesidad. Flexibilidad, que sea adecuado a lo que se tiene. Se deben mantener actualizadas las necesidades. Que sea dinámico.	Objetivo claro y definido, todo el equipo alineado y entendiendo igual el proceso y con claridad de para donde vamos y cómo vamos a llegar allá	Que se escoja la tecnología realmente apropiada a las necesidades que se tengan.	Monitoreo e inteligencia competitiva. Sincronización o adaptación a lo que quiere el mercado. Diagnósticos tecnológicos, descripción de las necesidades de talento humano. Criterios de mercado, poder establecer qué productos se
17. Qué esperaríamos de una buena Adquisición, que criterios usaría? * Una alternativa de valoración puede ser calcular el beneficio económico que traería y de acuerdo con eso definir cuánto puedo	Proveedor confiable, dispuesto a entregar el conocimiento, y que haya soporte postventa	Buena negociación: costo efectivo, capacitación, asesorías. Agilidad en los trámites. Planeación detallada de necesidades: Documentos, espacio, etc.	Tener los menores inconvenientes posibles y tener un costo adecuado, asequible.	Tecnología APROPIADA a las necesidades de la compañía. Evaluación financiera con sensibilidad. Facilidad de operación. Tecnología pensada desde la triple cuenta.
18. Qué esperaríamos de una buena Instalación, que criterios usaría?	Acompañamiento del proveedor y que entregue el conocimiento	Áreas disponibles previamente y debidamente aislada. Flujo de caja adecuado. Negociación con proveedores	Que la máquina quede instalada correctamente para garantizar el funcionamiento correcto en el tiempo	Espacio adecuado para el lay-out y con anticipación a la llegada. Gestión temprana: planeación, seguimiento, arranque
19. Qué esperaríamos de una buena Adaptación, que criterios usaría?	Documentado, riguroso, acompañado de expertos (internos o externos).	Técnicos dedicados al seguimiento de esa tecnología: seguimiento presencial. Levantamiento de información.	Funcionamiento correcto y alcance de los objetivos en el tiempo establecido	Gestión temprana: planeación, seguimiento, arranque vertical
20. Qué esperaríamos de una buena Avance, que criterios usaría?	Mejoras documentadas y estandarizadas para poder expandir. Que la gente quede entrenada	Documentación, flujo de información de cómo era, es y debe ser. Evaluación del personal que está trabajando ahí. Registro de	Eso depende de la asimilación de la tecnología y el conocimiento de los procesos. Si todo lo anterior está bien, habrá un avance muy interesante	Adaptación a cambios de los requerimientos del mercado. Adecuación de producto.
21. Qué esperaríamos de una buena Obsolescencia, que criterios usaría?	Definirlo al momento de la compra (algo así como: en cuanto se libra). Evaluación de la capacidad del proceso para los nuevos productos y desarrollos. Visualizar rápidamente cuándo hay que cambiar.	1. Tener con qué comparar: Productividad, costos, ect y basado en esa comparación definir 2. Cuando ya no hay repuestos disponibles y por tanto no puede repararse.	Para el proceso de transferencia esta etapa realmente no es importante. Lo importante es que la administración de la planta adquiera la conciencia de que lo obsoleto hay que quitarlo.	Provisión real del presupuesto para actualizar tecnología. Que los equipos no vayan nunca en detrimento de la calidad del producto.

Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta realizada a funcionarios expertos de L.C.

ANEXO 3. Indicadores complementarios para el modelo propuesto.

Proceso	Subproceso	Indicadores
Evaluación de Alternativas.	Definición de necesidades.	<ul style="list-style-type: none"> * Actualidad (meses desde la última actualización). * Vitalidad (número de nuevas necesidades incorporadas en los últimos seis meses).
	Identificación de las alternativas disponibles.	<ul style="list-style-type: none"> * Actualidad (meses desde la última actualización). * Diversidad (promedio de alternativas por cada necesidad).
	Evaluación y selección de alternativas.	<ul style="list-style-type: none"> * Agilidad (días desde la última actualización de las alternativas disponibles hasta el informe de definición general del paquete tecnológico). * Asertividad (desviación porcentual entre la evaluación económica preliminar y la evaluación financiera detallada).
Transferencia de paquete tecnológico y Soporte.	Evaluación financiera (pre, durante, pos).	<ul style="list-style-type: none"> * Agilidad (días entre la decisión de alternativa seleccionada y la aprobación del caso de negocio). * Asertividad (desviación porcentual entre la evaluación previa a la ejecución y la evaluación posterior a la finalización del proyecto).
	Iniciación.	<ul style="list-style-type: none"> * Agilidad (días entre la aprobación del caso de negocio y la aprobación del paquete tecnológico a transferir y la definición del proyecto).
	Planeación.	<ul style="list-style-type: none"> * Agilidad (días entre el inicio de la planeación y el inicio de la ejecución). * Asertividad presupuestal (desviación porcentual entre las inversiones presupuestadas y las reales). * Asertividad en la planeación de actividades (desviación porcentual entre el tiempo planeado y el tiempo real de ejecución).
	Gestión de los procesos de adquisición.	<ul style="list-style-type: none"> * Agilidad (días entre pedidos y entregas). * Cumplimiento (% de entregas dentro del plazo convenido). * Calidad (Número de quejas por incumplimiento de especificaciones). * Negociación (% de descuentos obtenidos con respecto al presupuesto).
	Gestión temprana.	<ul style="list-style-type: none"> * Cumplimiento (% de cumplimiento de las metas de los KPI). * Asertividad (desviación porcentual entre el tiempo de cronograma ajustado y el tiempo real de ejecución).

ANEXO 3. (Continuación)

Proceso	Subproceso	Indicadores
Transferencia de paquete tecnológico y Soporte.	Ejecución.	<ul style="list-style-type: none"> * Cumplimiento (% de cumplimiento de las metas de los KPI). * Asertividad presupuestal (desviación porcentual entre las inversiones presupuestadas y las reales). * Asertividad en la ejecución de actividades (desviación porcentual entre el tiempo en el cronograma ajustado y el tiempo real de ejecución).
	Transferencia de conocimiento	* Calidad (calificación del personal capacitado).
Evaluación de la transferencia.	Seguimiento y control.	<ul style="list-style-type: none"> * Cumplimiento (% de cumplimiento de las metas de los KPI). * Asertividad presupuestal (desviación porcentual entre las inversiones presupuestadas y las reales). * Asertividad en la ejecución de actividades (desviación porcentual entre el tiempo en el cronograma ajustado y el tiempo real de ejecución). * Asertividad en el desempeño (desviación porcentual en los indicadores de desempeño de la tecnología al momento de ser seleccionada con respecto a los realmente alcanzados luego de la transferencia). * Impacto económico (EBITDA generado por las transferencias).
	Cierre	* Agilidad (días desde el final de la transferencia y el cierre).
	Obsolescencia	<ul style="list-style-type: none"> * Asertividad (desviación entre la vida útil programada y la real). * Desempeño (desviaciones en el desempeño de las tecnologías en uso vs <i>benchmark</i>)

Fuente: elaboración propia.