

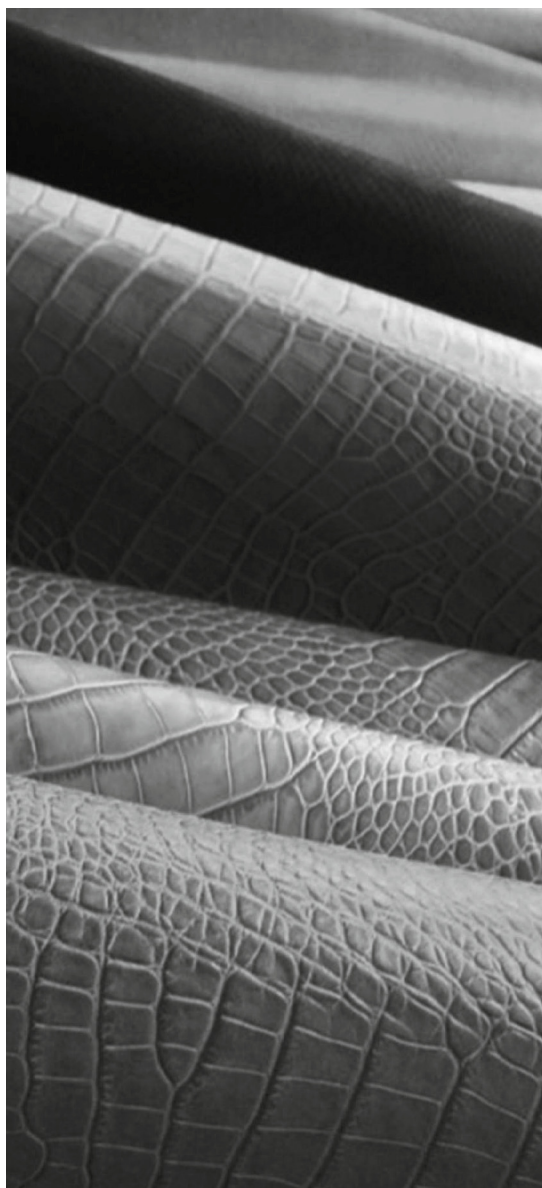
# Innovación tecnológica y curtiduría en el estado de Guanajuato

*Tannery and technological innovation  
in Guanajuato*

Graciela Carrillo González \*

Aleida Azamar Alonso \*\*

Gemma Cervantes Torre-Marín \*\*\*



\* Profesora-Investigadora. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.  
graci2992@gmail.com

Líneas de trabajo: Ecología Industrial, Sistemas de Gestión Ambiental y Empresas verdes.

\*\* Profesora-Investigadora. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.  
gioconda15@gmail.com

Líneas de trabajo: Extractivismo, Sustentabilidad y Proyectos de Inversión.

\*\*\* Profesora-Investigadora de la Universidad de Guanajuato.  
gemma.cervantes@gmail.com  
Líneas de trabajo: Ecología Industrial, Sustentabilidad.

## Palabras clave

*Calzado y piel, Estudios de Industrias,  
Elección de tecnologías*

## Key words

*Shoes and Leather, Industry Studies,  
Choice of Technology*

JEL

L67, L9, O14

## Resumen

La innovación tecnológica comprende la incorporación de nuevas tecnologías y productos que responden a las necesidades que surgen en la sociedad y en el mercado y que se extiende a todos los sectores de la industria manufacturera. En este contexto se analiza la capacidad de respuesta que las empresas de la industria de la curtiduría en México observan en un escenario donde el crecimiento de las tecnologías y los productos amigables con el ambiente supera las tasas de crecimiento de otros sectores de la economía.

Se analizan los factores de carácter social y económico que determinan la transición de esta industria hacia procesos y tecnologías más limpios. Los resultados apuntan a señalar que el sector concentra dos grupos claramente definidos; las grandes empresas, ligadas a la Cámara de Industriales de la Curtiduría -CICUR-, que cuentan con una política ambiental, tecnologías de punta y estrategias de cumplimiento de la normativa ambiental; por otro lado las pequeñas y medianas empresas con una orientación tradicional, ligadas a la Asociación Nacional de Curtidores, que muestran una mayor resistencia a adoptar prácticas ambientales y orientadas al mercado nacional. Se concluye, entre otros factores, que el tipo de mercado influye más que la misma normativa nacional para incursionar en prácticas de innovación ambiental.

## Abstract

Technological innovation comprises the introduction of new technologies and products that respond to the emerging needs of society and market, and extends to all sectors of the manufacturing industry. The responsiveness of companies in the tannery industry in Mexico in a setting where technology and environment-friendly products growth surpasses the growing ratio of the other economy sectors is analyzed in this context.

We analyze the social and economical factors that determine the transition from this industry to one with cleaner processes and technologies. Results point towards the fact that the sector gathers in two clearly defined groups; big companies linked to the “Cámara de Industriales de la Curtiduría”, which hold an environmental policy, novel technologies and strategies to observe the environmental norm, and small and medium sized companies with a traditional orientation, linked to the “Asociación Nacional de Curtidores”, which show a greater resistance against the adoption of environmental practices and are oriented towards national market. It is concluded, among other factors, that the kind of market is a greater influence into adopting environmental innovative practices than the national normative itself.

## Introducción

La actividad industrial sigue siendo relevante para las economías, tanto por su aportación al producto interno bruto como por la generación de empleos. Sin embargo, se trata de un sector cada vez más competitivo debido a la expansión de las empresas transnacionales que llegan a competir con las empresas locales. La instalación de un número cada vez mayor de empresas de capital extranjero es una política que se impulsa desde los gobiernos, a raíz de la apertura comercial y por los beneficios económicos que la presencia de este tipo de empresas representa, un mayor consumo de recursos locales y mayores impactos sobre el ambiente.

La innovación tecnológica ha dado un giro en respuesta a las nuevas demandas del mercado y de la sociedad, la incorporación del criterio ambiental está presente hoy en día en la mayor parte de las innovaciones, no obstante, los impactos que se generan, particularmente por el tema de escala de producción, no han



podido evitarse y frente a cada innovación sigue presente un costo ambiental que absorbe la sociedad y el planeta.

Castro (2002) señala que en estricto sentido, las acciones de la administración pública deberían estar orientadas a mejorar la competitividad de las empresas nacionales estableciendo políticas de fomento a la innovación y el desarrollo. Sin embargo, la sola existencia de las empresas industriales y la escala a la que producen se traduce en la generación de una gran cantidad de residuos que al ser arrojados a los ecosistema provoca daños de carácter socioambiental. Este tipo de impactos de la actividad productiva se han observado durante décadas en la ciudad de León, Guanajuato derivado de las actividades que comprende la industria de la curtiduría.

La curtiduría es una actividad tradicional en la ciudad de León, estado de Guanajuato, la proliferación de pequeñas empresas artesanales del sector tiene antecedentes desde el siglo XVII operando hasta el siglo XIX solo para el autoconsumo. Para el año de 1900 se estima que ya existían alrededor de 30 empresas familiares de la curtiduría con una producción muy baja. Actualmente la industria de la curtiduría es la más importante en esta ciudad, genera el 86% del PIB local. En los últimos años la presencia de grandes empresas en este sector ha modificado el escenario y han surgido acciones del gobierno estatal y una serie de normas federales y locales que tratan de regular los daños ambientales que se provocan por la misma dimensión de la actividad en la zona. De la piel que se está

produciendo en León, más de 60% se destina a la industria automotriz, y menos de 40% va para el sector mueblero y del zapato.

Según cifras de la Cámara de la Industria de Curtiduría (CICUR), en León se producen al día 50,000 cueros, de estos 30,000 van exclusivamente al sector automotriz. La industria automotriz requiere piel para asientos, tapicería, tableros y todos aquellos accesorios que revisten con este material.<sup>1</sup>

De acuerdo con CICUR 11% de las empresas a nivel nacional dedicadas a este giro se encuentran en Guanajuato y de ellas 73% se ubican en León. La estructura en la que se conforma el sector es 90% micro, pequeñas y medianas empresas de tipo familiar con poco o nulo gasto en innovación e investigación para la protección ambiental (Plan de Gobierno Municipal 2006-2009).

Harmon y Meyer (2001) consideran que las diferentes administraciones públicas mexicanas de cualquier nivel (federal, estatal o municipal) han fomentado una política perversa en cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales del país y el daño sobre el medio ambiente, lo que dificulta que en el largo plazo se pueda asegurar una cantidad mínima de bienes ambientales para las siguientes generaciones.

De forma consecuente es necesario analizar las actuales acciones del gobierno para normar y fomentar la innovación tecnológica en la curtiduría en León, Guanajuato desde una perspectiva sustentable respecto a los residuos, efluentes, emanaciones y consumo.

En esta investigación se realizó un estudio a dos empresas grandes de la curtiduría en la ciudad de León y también se tuvo acer-

camiento con un par de curtidurías de tipo familiar, la finalidad fue identificar las características de la producción, los impactos sobre el ambiente y las iniciativas, aún incipientes, para valorizar y reutilizar los residuos que se generan en el sector para incorporar el criterio ambiental en sus decisiones.

La perspectiva teórica desde la que se abordan los avances técnicos y las innovaciones realizadas por las empresas es la de la Ecología Industrial (EI), que establece un marco de análisis enfocado a la reutilización de los residuos y la mejora de las capacidades técnicas de las empresas a través de la innovación tecnológica.

## I. Sustentabilidad e innovación tecnológica

Martínez A. y Roca, J. (2003), señalan que el planeta tierra es por sí mismo un sistema abierto en el que todos los procesos naturales y productivos confluyen en ciclos ambientales determinados por la naturaleza. Sin embargo, el ser humano no se concibe como parte de un ecosistema donde los recursos tienen un flujo circular donde todo se recicla, por el contrario, se asume una visión lineal donde los recursos naturales son infinitos y los residuos que derivan de la actividad económica se desechan bajo la lógica de que el planeta es el receptor eterno sin límites para su asimilación.

La lógica de consumir recursos naturales, transformarlos, llevarlos al consumo y arrojar los desechos a la naturaleza en una escala planetaria, ha generado problemas tan graves como el agotamiento de especies, la desaparición de ecosistemas, el cambio climático, entre otros, que no se solucionan bajo el enfoque predominante de la política pública de la sustentabilidad débil donde la tecnología ayuda a reponer la pérdida del capital natural y lo sustituye con capital fabricado.

<sup>1</sup> Según cifras de Cicur, los principales productores de piel para el sector automotriz en León son GST, Eagle Ottawa, Bader y algunas empresas de curtiduría pequeñas las que se vinculan a las empresas armadoras de la industria automotriz (*Informador*, 2013).

De acuerdo con Álvarez y Tagle (2014) en las últimas décadas muchas empresas han buscado transitar hacia un esquema de innovación tecnológica ambiental que les ayude a eficientar sus procesos productivos, reducir costos, minimizar impactos ambientales y generar una imagen de empresa socialmente responsable que le favorezca frente a su mercado y le signifique una ventaja ante sus competidores. No obstante, este tipo de “innovación ambiental” no considera los ciclos naturales y reafirma la posición de sustentabilidad débil donde se acepta la reposición del capital natural que se agota con capital tecnológico para no perder la eficiencia operativa (García, 2008).

La ecología industrial realiza una crítica a la innovación tecnológica convencional como una vía puramente económica y monocriterial que se impulsa con el único fin de mejorar la capacidad productiva y la rentabilidad sin considerar la reutilización de los recursos ni otras formas de hacer eficiente la producción sin comprometer al medio ambiente e impactar positivamente sobre la sociedad.

Esta propuesta de la ecología industrial se ha implementado en diversas zonas y parques industriales del mundo de manera exitosa, con el prerequisite de que existan sinergias entre los procesos productivos de plantas de diferentes sectores, donde los residuos o subproductos de un proceso resulten útiles en algún otro proceso de una planta distinta. La recuperación y valorización de los residuos es un principio que garantiza el mejor aprovechamiento de los recursos y con ello una reducción en el volumen de materia prima virgen utilizada.

En el caso de la industria de la curtiduría, los residuos como el pelaje de la piel, la grasa, el agua residual, los lixiviados derivados del curtido, son residuos que se busca valori-

zar y reaprovechar para obtener un beneficio ambiental y un beneficio económico. Estudios realizados en Cataluña, señalan la posibilidad de identificar sinergias entre los mismos procesos de la curtiduría y con otros sectores para reutilizar los subproductos que derivan de esta actividad económica, los resultados son la mayor eficiencia económica y el menor impacto ambiental. (Puig, Cervantes *et al.*, 2008).

## II. Metodología

La metodología que se utilizó a lo largo de esta investigación fue de carácter cualitativo y de tipo descriptivo-exploratorio, la finalidad fue presentar, sobre la base de un marco analítico, que se ha construido alrededor de la innovación tecnológica y la ecología industrial, una descripción de uno de los sectores tradicionales de mayor relevancia en el estado de Guanajuato, pero también de alta relevancia para el país debido a que se ubica entre los principales países del mundo que cuentan con un sector de la curtiduría consolidado. Se han utilizado instrumentos propios de las investigaciones cualitativas, orientadas a los estudios de caso como: la observación directa, la entrevista a los agentes clave del proceso dentro de empresas específicas y a los representantes de instituciones clave en la dinámica del sector.

El estudio se realizó en cuatro fases:

a) Revisión bibliográfica para la construcción un marco teórico que recuperara los conceptos centrales que guiaron el análisis de la información empírica recabada, para ello se realizaron reseñas y discusiones entre las autoras y los asistentes. La información recabada en esta primera fase, provino de fuentes bibliográficas que permitieron sistematizar la información y el conocimiento, generado sobre la dinámica de la innovación tecnológica que se

presenta en una empresa o en un sector y las posibilidades de identificación de sinergias y de valorización de residuos.

b) Revisión bibliográfica, hemerográfica y estadística para hacer una descripción del sector de la curtiduría, resaltando su impacto en el ámbito nacional e internacional y estableciendo una categorización de las empresas que lo conforman. Se incorporó información cualitativa y estadística y se analizaron las distintas fuentes. Se recurrió a fuentes publicadas de tipo referencial que aportaron los elementos para conocer la evolución y las prácticas del sector de la curtiduría, también llamado tenería, información general sobre el sector en México e información particular sobre la zona de estudio.

c) Levantamiento de información de primera mano, se realizaron visitas para un reconocimiento visual de la operación y se aplicaron entrevistas semi-estructuradas y encuestas a los

responsables de las áreas de producción, con lo cual se logró elaborar un diagnóstico de cada empresa visitada. En esta etapa se buscaron los elementos centrales que definirían las características propias de las empresas dedicadas a esta actividad. A partir del acercamiento a las plantas para realizar recorridos y apreciar de forma directa el proceso, el tipo de tecnología que utilizan, las rutinas de trabajo y para realizar entrevistas a los responsables de diferentes áreas se logró conocer cómo se integra la cadena de valor y de ello, derivar en las características de sus mercados, las normas que los regulan y el papel que juegan los organismos gremiales, en este caso la Asociación de la Industria de la Curtiduría -AICUR- y la Cámara de la Industria de la Curtiduría -CICUR-, ambas son organismos que congregan a empresas del sector de la curtiduría, pero con distintas características que se describen posteriormente.



d) La información recabada se analizó para identificar las variables clave que mostraban los factores determinantes para generar innovaciones orientadas a la mejora ambiental. La última etapa del trabajo se centró en el análisis de la información recopilada para identificar los hallazgos que permitieran explicar cuáles son los factores que inciden en una empresa para que emprenda acciones que lo lleven a transitar procesos más limpios y a adoptar tecnologías verdes, y cuál es la capacidad de respuesta que las empresas de la industria de la curtiduría en México para incursionar en una dinámica de crecimiento de las tecnologías y los productos amigables con el ambiente.

Las variables preconcebidas a las cuales se dio seguimiento mediante la entrevista fueron: regulaciones ambientales para el sector industrial y en particular para el sector de la curtiduría a nivel federal, estatal y local; factores de mercado como exigencias de los clientes, oferta de los competidores y tendencias del mercado mundial; innovaciones tecnológicas para modernizar los procesos; consideración de una política ambiental corporativa; clima organizacional proclive a lo ambiental., características de la empresa sobre tamaño, ubicación, etc.

### III. Características y retos de la curtiduría en León

De acuerdo con CICUR 11% de las empresas a nivel nacional dedicadas a este giro se encuentran en Guanajuato y de ellas 73% se ubican en León. La estructura en la que se conforma el sector es 90% micro, pequeñas y medianas industrias de tipo familiar con poco o nulo gasto en innovación e investigación para la protección ambiental (Plan de Gobierno Municipal 2006-2009).

Con base en las estadísticas del INEGI (2011) se reconoce la existencia de un grupo de más de 500 empresas de curtido clasificadas como mi-

cro y pequeñas, con una producción fluctuante y con varias faltas administrativas, empresariales, de competitividad y seguridad ambiental o laboral; lo que en su mayoría las hace incapaces de seguir las recomendaciones ambientales debido a la ausencia de incentivos económicos y a la falta de información para transmitirles los principios que rigen estas medidas. En el caso de las grandes empresas existe un mayor cumplimiento de la normativa ambiental e incluso superan las exigencias debido a que cuentan con una política corporativa ambiental rígida que se aplica en los países de origen, sin embargo, también existen casos específicos que cumplen con lo mínimo indispensable que marca la ley nacional o incluso aquellos que solo disfrazan sus acciones para aparentar un comportamiento de empresa limpia.

Los resultados que arrojó la investigación resultan de las entrevistas realizadas a la CICUR, la visita a una muestra de empresas de la curtiduría de distinto tamaño y del análisis que surgió de la confrontación de la evidencia empírica con los conceptos teóricos recuperados en la literatura especializada en innovación tecnológica y ambiental, así como los referentes derivados de la agenda internacional y la política ambiental nacional.

Se identificaron como factores centrales que influyen en la decisión de innovar bajo criterios ambientales, las exigencias de la legislación ambiental que los regula tanto a nivel federal como local y que está vinculado a la presión social; las exigencias de los clientes, particularmente aquellos que son proveedores de la industria automotriz, y la oferta y tendencias de los competidores; así como la rentabilidad de la empresa, en el sentido de que las inversión en innovaciones tecnológicas tenga un plazo de recuperación razonable.

En segunda instancia se percibió la existencia de una política ambiental corporativa proactiva, la disponibilidad en el mercado in-

**Diagrama 1** Factores para la Innovación Ambiental



Fuente: elaboración propia.

ternacional de nuevas tecnologías, y la existencia de incentivos, desde el sector público, para invertir en innovaciones. Esto se resume en el siguiente diagrama:

El presidente de la CICUR señala que el tema de atención al cuidado del ambiente dentro del sector estudiado en el estado de Guanajuato se ha hecho presente de unos 15 años a la fecha, derivado de la incorporación del tema en las discusiones y acuerdos de la agenda internacional que lo han traducido en políticas y compromisos específicos a nivel de país. Para los gobierno y las empresas es actualmente una exigencia el apegarse a los estándares ambientales y ello también se refleja en los mercados, ya que las exigencias de certificación en calidad del producto y normativa ambiental permea a lo largo de las cadenas productivas.

a) *Políticas Públicas.* En relación a las políticas públicas, se percibe un interés por parte del gobierno local y del estado para que los empresarios de esta industria actúen de acuerdo con las instituciones de protección ambiental para disminuir los impactos ambientales que genera la curtiduría en León. Esto deriva de

conversaciones con directivos de empresa que comentan las iniciativas y convocatorias del gobierno local para sumarse a programas con fines ambientales, así como a las obras de infraestructura apoyadas. Dicho interés se refleja en la reciente construcción del Parque de Tratamiento de Residuos Peligrosos de la Industria de la Curtiduría (PATREP) en el que se pretende concentrar y tratar este tipo de recursos que arrojan los procesos para disminuir los impactos de dichos residuos generados en el procesamiento de la piel. De la misma manera se ha construido una planta de desbaste y de tratamiento de aguas residuales, para captar las descargas de agua contaminada de la industria regular y con ello eliminar la contaminación de las presas y los campos agrícolas.

A través de la CICUR y en cooperación con el gobierno del estado de Guanajuato se realizan regularmente evaluaciones de las acciones administrativas enfocadas a promover la innovación tecnológica para la protección ambiental, reconociendo a las empresas que lo hacen por medio de certificaciones. Asimismo, se promueven exposiciones y cursos para el mejo-



ramiento de las capacidades productivas de la industria de la curtiduría. Sin embargo, para las pequeñas empresas tradicionales la incorporación a los parques industriales y los apoyos y beneficios del gobierno son muy limitados. En este sentido la estrategia de atención del Estado falla en la forma de tender puentes para la cooperación y aprovechamiento de las capacidades que tiene la pequeña empresa.

*b) Normativa ambiental.* En cuanto a la normatividad ambiental se debe reconocer que no existe una atención adecuada ni un reconocimiento de las necesidades para las pequeñas empresas por lo que hay ausencia de andamiaje legal para éstas, lo que genera vacíos legales y mercados de venta irregular. Por otra parte, las grandes empresas son vigiladas constantemente, pero tienen cierto nivel de tolerancia en cuanto a procesos y formas de innovación tecnológica. Se percibe que las empresas grandes al obtener certificaciones se ven beneficiadas con ciertos apoyos económicos, mientras que las pequeñas empresas no gozan de tales privilegios, al no contar con certificaciones, y se ven obligadas a asumir por sí solas los costos de la innovación para la protección ambiental. Esto se hizo evidente al analizar las posturas tanto de la CICUR fuertemente ligada al gobierno del Estado, como de la AICUR en una postura permanente de demandas ante el gobierno para que se le de solución a su problemática.

*c) Posición empresarial.* Sobre la posición de los empresarios curtidores acerca de la protección del medio ambiente, al entrevistar a los empresarios de pequeña empresa, así como a los responsables de las grandes empresas, se denota un reconocimiento del impacto ambiental negativo que genera la tenería,<sup>2</sup> por lo que existe conciencia de que hay necesidad de emprender acciones para disminuir dichos pro-

blemas. Existe también una inquietud y preocupación sobre la seguridad ambiental que el gobierno promueve en estas empresas, pues se considera que las exigencias de protección ambiental rebasan sus capacidades económicas, ya que los procesos de innovación y control ambiental pueden elevar los costos hasta 30% en el corto plazo, aunque en el largo plazo los costos disminuirían si se adoptaran las medidas necesarias.

En este sentido las grandes empresas mantienen un compromiso ambiental en la medida de sus posibilidades y de acuerdo al compromiso de sus gerentes, lo que se refleja en una política ambiental explícita dentro de la empresa, que en los casos de las grandes se alinea a una política corporativa ambiental, mientras que las pequeñas, con muchas más limitaciones tienen que elegir entre la supervivencia productiva o el enfoque de sustentabilidad.

A pesar de lo anterior se observó que en general hay una actitud entre los empresarios de la curtiduría de promover la protección ambiental, aunque sea mínima, pues esto les posiciona mejor en su gremio y les garantiza la permanencia en la actividad.

*d) Tecnologías y procesos ambientales.* Sobre los procesos de reúso de los recursos naturales se observó que el agua tratada únicamente puede emplearse en la primera fase del curtido, debido a que por la composición química de este tipo de agua es inviable para cualquier otra parte del proceso de curtido. El costo de este recurso hídrico ya tratado es menor que la de uso regular; sin embargo, para obtener acceso a esta, las empresas deben estar ubicadas en el parque industrial, de modo que al menos el 90% de los pequeños y medianos curtidores de León no tienen acceso a ella.

Otros elementos empleados en el proceso de curtido no son reutilizables debido a su naturaleza química; no obstante, las grandes em-

<sup>2</sup> La tenería se entiende como un sinónimo de la curtiduría.

presas promueven la disminución en el uso de energía eléctrica a través de la automatización de sus procesos, el cambio de equipo (con mayor eficiencia energética) y el cambio en el horario de las jornadas laborales. Por otra parte, las pequeñas empresas tienen que compensar la pérdida de competitividad por la falta de innovación con un incremento en sus horarios de trabajo lo que provoca un efecto negativo tanto en el uso de energía como de recursos naturales y químicos.

e) *Formación del recurso humano.* Respecto a la capacitación profesional hay un serio problema en grandes y pequeñas empresas, esto se debe a los gastos que representa para la operación, un trabajador que tiene un mayor nivel de dominio sobre su labor puede exigir un aumento en su salario y también migrar hacia empresas que le paguen más.

No se reconoce que el capital humano sea un factor crítico para la competitividad ni sus implicaciones en los procesos de innovación. En este sentido, el gobierno ha fallado en capacitar a los empresarios de forma que beneficien a los trabajadores con cursos y mejores salarios para conseguir mayor eficiencia.

En entrevista los trabajadores de la curtiduría señalan que han aprendido de forma tradicional ya que es un oficio muy antiguo; cuando se trata de utilizar nuevas sustancias, los proveedores capacitan tanto al empresario como al encargado del proceso y este a su vez les transmite el conocimiento, en general no se realiza una revisión del proceso con las autoridades ni con expertos en la materia.

f) *Relación con la comunidad.* En cuanto a las relaciones de las empresas curtidoras con la sociedad, medios de comunicación locales señalan que en general existe un descontento histórico en varios niveles. La normatividad ambiental con las MIPYMES irregulares

provoca que estas realicen sus actividades con una vigilancia mínima, lo que genera prácticas contaminantes en ríos y presas, por lo que la población que se alimenta del cauce del río en la parte más baja recibe agua contaminada, tapones de basura, desechos orgánicos y otro tipo de riesgos socioambientales. Asimismo, las emanaciones de estas empresas provocan enfermedades respiratorias y olores fétidos.

La falta de innovación en los procesos de limpieza y tratamiento de agua para las pequeñas empresas hace que con los desechos se tape el alcantarillado vecinal provocando serios problemas en la parte baja del río. De acuerdo a estos comunicadores, la población manifiesta un rechazo hacia la normatividad ambiental y hacia las acciones del gobierno.

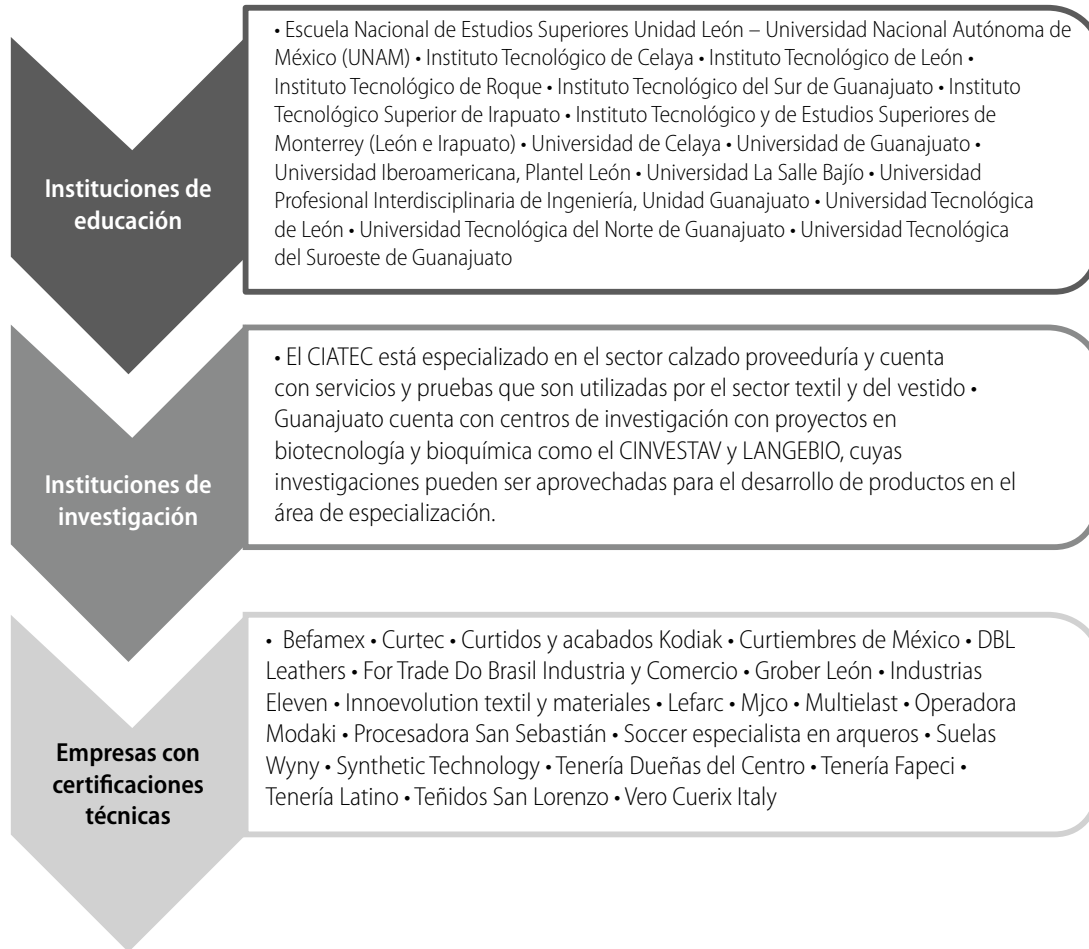
Es importante señalar que la CICUR y los gerentes de las empresas grandes comentan que los parques industriales y las plantas de tratamiento han ayudado a disminuir las tensiones sociales con los curtidores, pero ellos mismo señalan que se requiere un plan de regularización que incorpore a las pequeñas empresas para que se favorezca a toda la sociedad.

#### IV. Los agentes para la innovación tecnológica en León

Aunque existe un proceso general de producción en la curtiduría, este puede variar dependiendo del tipo de empresa y su enfoque en cuanto al cuidado ambiental el gasto de recursos y consumo de energía. Sin embargo, actualmente a decir de los propios agremiados de la CICUR, existe un esfuerzo continuo para *la generación de un esquema integral que considere a todos los agentes que generan conocimiento e innovación que puede ser aplicado al proceso de la curtiduría* y fortalecer la capacidad de estandarización productiva.

**Diagrama 2** Agentes de la innovación tecnológica en León

76



Fuente: CONACYT (2014:20).

En este sentido, se hizo una identificación de los agentes con potencial para integrar una red de innovación que contribuya a generar dinámicas de innovación ambiental que incorporen tanto a las grandes empresas de la curtiduría como a las pequeñas.

De acuerdo con el CONACYT (2014) el cuadro 1 muestra el mapa de los agentes involucrados en el desarrollo de acciones de innovación para curtiduría en León, Guanajuato. Como se observa existe una gran cantidad de instituciones públicas que pueden abonar al

desarrollo de tecnologías e innovación; sin embargo, derivado de las entrevistas y el análisis realizado se considera que falta una conexión a través de políticas que les vinculen tanto en la investigación como en la práctica.

Por otra parte, la capacidad de la industria de la curtiduría en León tiene varias ventajas para su desarrollo y atracción de capital que invierta en innovación, considerando que México cuenta con tratados internacionales que disminuyen e incluso eliminan los aranceles para su exportación, a ello se suma el Puerto Interior

Multimodal<sup>3</sup> que le genera capacidades de distribución superiores a las del resto del país.

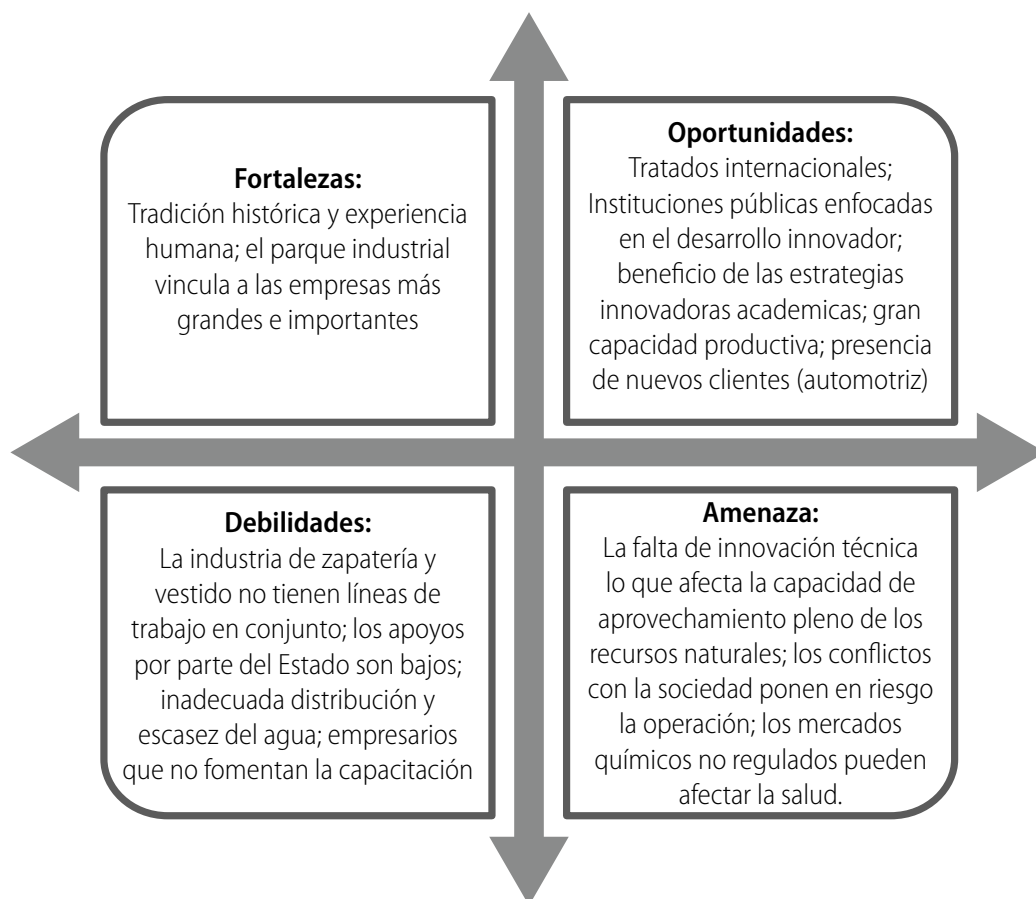
Existe una base académica importante con más de 20 universidades y centros tecnológicos, así como alrededor de 5 centros de investigación y cerca de 30 empresas con diversas certificaciones técnicas, que podrían aportar a la generación de conocimiento tecnológico que sea aplicado en el proceso productivo. El estado de Guanajuato promueve el desarrollo técnico a través de la certificación de los proce-

sos y representa un gran núcleo de experiencia humana que puede ser aprovechada bajo consideraciones muy competitivas.

Sumado a las posibilidades de incentivar la creación de un sistema de innovación que fortalezca al sector de la curtiduría, este en sí mismo ya cuenta con una serie de fortalezas y oportunidades para su crecimiento en este nuevo contexto del cuidado ambiental, aunque también enfrenta severos retos, que se mencionan en el siguiente cuadro.

**Diagrama 3**

Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la curtiduría en León, Guanajuato



Fuente: elaboración propia con datos de CONACYT.

3 Se refiere al área de negocios del estado de Guanajuato que conjunta varios parques industriales y una plataforma logística multimodal donde se han instalado más de 100 empresas y en el cual se está trabajando para establecer uno de los más grandes centros de innovación de ciencia y tecnología del país.



La posición actual del sector se fortalecería con la presencia de una capacidad política que lleve adelante una estrategia integral para vincular a los sectores académicos con las empresas y a aprovechar las capacidades reales de la industria de la curtiduría en Guanajuato. No obstante, existe al menos una regulación ambiental que se ha enfocado en el desarrollo de condiciones para el mejoramiento de las capacidades competitivas de los grandes empresarios curtidores, aunque con serias limitantes en la gestión del agua y de la energía.

El agua es un recurso escaso en este país, y no es la excepción en el Estado de Guanajuato, las políticas y programas que se impulsan para este sector no han considerado el problema de distribución ni de escasez de agua en el lugar, por lo tanto tampoco se promueve el desarrollo para el uso más eficiente de este bien.

En relación al consumo de energía, la Secretaría de Energía (SENER, 2013) señala que la industria de la curtiduría en León ocupa 59.2% de la energía eléctrica generada por el estado,<sup>4</sup> lo que representa un 32.3% extra

4 La curtiduría utiliza una gran cantidad de agua caliente para varias fases del proceso, también se emplea

de lo que generalmente se ocupa en el país para cualquier otra industria. Para la sociedad este uso de energía representa un gasto elevado en el uso de recursos naturales y contaminación emitida; además fomenta una cultura de centralización empresarial en el aprovechamiento de las capacidades técnicas para la dotación de servicios básicos.

La industria de la curtiduría requiere migrar de forma acuciente hacia un esquema de aprovechamiento y utilización de energías alternativas que aprovechen las condiciones climáticas y a prácticas de captura de agua de lluvia y reciclaje permitan atender a las necesidades del proceso sin afectar el consumo social del líquido vital.

## Conclusiones

La actividad productiva en León, Guanajuato depende de manera fundamental de la industria de la curtiduría ya que beneficia a dos terceras partes de su población con empleos di-

aire caliente para la finalización del procedimiento lo que incrementa la cantidad de electricidad utilizada.

rectos e indirectos, además genera el 13% del PIB para la industria del calzado y vestido en el país.

Su importancia social trasciende las posibilidades económicas que genera, por la misma razón se debe impulsar un esquema normativo de desarrollo integral que fomente las capacidades técnicas de las operaciones en las curtidurías con la finalidad de que se respete al medio ambiente y se mejoren las relaciones socioambientales en la región.

En el marco del estudio de la Ecología Industrial queda patente la necesidad de mencionar que el proceso de desarrollo técnico que se ha emplazado en León se suscribe a una propuesta enfocada en mejorar las capacidades de aprovechamiento de los recursos naturales sin respetar los ciclos de recarga de los mantos hídricos ni las propias características ambientales.

Por otra parte, en cuanto al uso de electricidad y combustibles fósiles los requerimientos son elevados ya que a pesar de que el proceso de curtiduría se ha tecnificado con el tiempo, muchas de las fases del proceso de curtido aún mantienen prácticas ineficientes en cuanto al excesivo uso de recursos naturales.

Existe una red sólida de instituciones y empresas que podrían vincularse y generar un sistema regional de innovación que contribuya a mejorar en todo sentido las actividades del sector de la curtiduría y que en respuesta a las demandas actuales del mercado incorpore la visión de la sustentabilidad ambiental impulsando el desarrollo de innovaciones ambientales y mejorando las capacidades productivas enfocadas en el beneficio de la sociedad.

Es necesario cerrar la brecha tecnológica y de acciones sustentables entre empresas grandes y pequeñas, para ello la orientación de la política pública es fundamental.

## Bibliografía

- Álvarez Castañón, Lorena y Daniel Tagle Zamora (2014). *Integración de energías renovables en procesos de tenerías: ¿alternativa de innovación tecnológica para la sustentabilidad?* XIV Asamblea General de ALAFEC, Panamá.
- Castro Bonaño, Marcos (2002). *Indicadores de Desarrollo Sostenible Urbano*. Tesis doctoral, Universidad de Málaga, España.
- CICUR (2016); Entrevista al presidente de la Cámara de la Industria de la Curtiduría del Estado de Guanajuato.
- Consejo Nacional de Ciencia y tecnología (CONACYT) (2014). *Agenda de innovación de Guanajuato*. Documento de trabajo, CONACYT, México.
- García Salazar, Edith (2008). "La economía ecológica frente a la economía industrial". *Revista Argumentos*, No. 56, pp. 55-71.
- Harmon, Michael y Richard Mayer (1999). *Teoría de la Organización para la Administración Pública*. Fondo de Cultura Económica de España, España.
- INEGI (2011); Perspectiva estadística México.
- Martínez Alier, Joan y Jordi Roca Jusment (2003). *Economía Ecológica y Política Ambiental*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Presidencia Municipal de León (2006). *Plan de Gobierno Municipal 2006-2009*. Presidencia Municipal de León, México.
- Puig R., Cervantes G., Rius A., Martí, E., Solé M., Riba J. (2008) "Ecología Industrial aplicada al sector adober de Catalunya" *Afinidad*. (Revista de Química Teórica y Aplicada) 65 (538), 423-429
- SENER (2013); Programa Sectorial de Energía 2013-2018. México.
- Tagle, Daniel (2011). *Economía Ecológica: Un paradigma alternativo para enfrentar los problemas de asignación de recursos*. Tesis de Doctorado en Ciencias Económicas. Universidad Autónoma Metropolitana, México.