

La sustentabilidad de las producciones invisibles. Gestión de diseño en el Sistema-Producto-Servicio de la leche fluida¹

Sergio Justianovich, Edurne Battista y Fernando Ocampo²

Resumen

En Argentina, el alimento “leche” se inscribe en un modelo de producción y consumo concentrado en po/cas empresas, que centralizan su procesamiento y distribución con tendencia a la extranjerización de la propiedad. Este trabajo describe el diseño de un Sistema-Producto-Servicio orientado al producto “leche”, que habilita a familias productoras y PyMES distribuidas en el territorio nacional a descentralizar su producción y distribución, permitiendo la apropiación local de los procesos productivos y de los productos, asegurando la inocuidad del alimento. El objetivo del presente artículo es recuperar y analizar la trayectoria del caso a partir de las herramientas que se combinaron para la gestión del proceso de cambio: Análisis de Cadena Global de Valor (CGV), Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y Gestión de Relaciones Generativas. Los indicadores permiten concluir que la implementación del proyecto impacta de modo favorable en la dimensión económica, social y ambiental.

Palabras clave: Pasteurización en envase. Leche. Producto-Sistema-Servicio Sustentable. Agricultura Familiar. Gestión. Diseño.

¹ Enviado 15/9/19. Recibido 20/11/19

² Los tres autores pertenecen al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y se desempeñan dentro del Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (IPAF) Región Pampeana (Argentina). Justianovich y Battista, por su parte, se desempeñan en el Departamento de Diseño Industrial de la Facultad de Bellas Artes (FBA), en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Correos electrónicos: justianovich.sergio@inta.gob.ar; battista.edurne@inta.gob.ar; ocampo.fernando@inta.gob.ar.

Abstract

In Argentina, “milk” is conceived as food that takes part of a production and consumption model concentrated in a few companies, which centralize processing and distribution with tendency towards foreignization. This work describes the design of a Product-Service-System oriented to the “milk” product, which enables family farming and SME’s, distributed in the national territory, to decentralize their production and distribution, improve the local appropriation of processes and ensuring food safety. The aim of this article is to analyze the trajectory of the case, focusing in the tools combined for the management of the technological change process: Global Value Chain Analysis (CGV), Life Cycle Analysis (LCA) and Generative Relationship Management. Final indicators conclude that project implementation has favorable impacts on the economic, social and environmental dimensions.

Keywords: Pasteurization inside the container. Milk. Sustainable Product-Service-Systems. Family farming. Management. Design.

Resumo

Na Argentina, o alimento “leite” faz parte de um modelo de produção e consumo concentrado em poucas empresas, que centralizam seu processamento e distribuição com tendência à estrangeirização da propriedade. Este trabalho descreve o design de um Sistema de Serviços orientado ao produto "leite". Isso permite que famílias e PyMES distribuam no território nacional e descentralizem sua produção, permitindo a apropriação local de processos e produtos, de forma à garantir a segurança alimentar. O objetivo é recuperar e analisar a trajetória do caso a partir das ferramentas que foram combinadas, para o seguintes gerenciamentos do processo de mudança: Análise da Cadeia de Valor Global (CGV), Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) e Gerenciamento de Relacionamento Generativo. Os indicadores permitem concluir que, a implementação do projeto têm um impacto favorável na dimensão social, econômica e ambiental.

Palavras-chave: Pasteurização em envase mesmo. Leite. Agricultura familiar. Sistema-Produto-Serviço Sustentável. Gestão. Design.

La leche en Argentina, ¿alimento o mercancía?

La Cuenca del Abasto Sur, en la provincia de Buenos Aires, comprende siete partidos conectados por la Ruta Provincial 6, que van desde las localidades de Punta Indio hasta Luján. Según datos estimados por el Sistema de Extensión de INTA, en esa cuenca residen cerca de 500 familias que, entre sus actividades productivas, se dedican a la producción láctea. A pesar de que la venta de leche fluida sin pasteurizar se encuentra prohibida, en las cuencas lecheras subsisten circuitos cortos de producción y consumo de leche no pasteurizada, que consisten en la venta de leche directa del productor al consumidor. Bajo esta modalidad, el consumidor la recibe ordeñada en el día y es quien “la hierva” para sanitizarla. Además de constituir una práctica arraigada, la venta de leche no pasteurizada se mantiene vigente porque permite acceder al alimento de una forma directa y económica: su valor de venta se estima en solo el 50% del valor de los productos comerciales. Como contrapunto, a la vista de las legislaciones actuales, los canales informales suponen un riesgo para la población en términos de inocuidad del alimento. La única opción para las familias productoras es la venta de la leche cruda a grandes empresas elaboradoras que concentran más del 50% del mercado (con una renta que no cubre los gastos de producción) y que ponen en peligro la permanencia de aquellas en la actividad lechera. La búsqueda de soluciones tecnológicas y organizacionales que favorezcan las dinámicas y los beneficios de la cadena corta antes descrita pareciera ser todavía una cuenta pendiente en la esfera de la gestión pública y, dentro de ella, en la disciplina del diseño.

Frente a este escenario, nos preguntamos: ¿por qué estas familias no comercializan su leche en una cadena de valor que efectivamente “valore” su producción en base a sus parámetros de cantidad de litros diarios, calidad y precio? ¿Qué factores técnicos, políticos y económicos les impiden integrarse en cadenas de valor locales? ¿Qué estrategias han desarrollado para seguir en la producción a lo largo del proceso que varios autores han llamado “modernización con exclusión”, en el ámbito agropecuario? ¿Qué motivos posibilitan sostener en la “informalidad” la producción y el consumo de un alimento que es considerado parte de la Canasta Básica de Alimentos por el Estado Nacional? Y en relación al campo proyectual, ¿cuál es el

espacio de oportunidad del diseño industrial en Argentina frente a este tipo de problemas, los cuales presentan como elementos comunes ser estructurales para la mayoría de nuestra sociedad, estar asociados a la alimentación y/o a las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), tener un alcance sobre todo el territorio nacional y ser representativos de lo que sucede en Latinoamérica y en el resto de la región sur del planeta?

Los cambios en las políticas macroeconómicas contribuyen de manera cada vez más brutal al fenómeno de la concentración, primarización y extranjerización de la producción (Schorr, 2017), en detrimento de la equidad y la ampliación de derechos ciudadanos. Esto sucede no solamente en Argentina, sino también en Latinoamérica y el mundo. Existen documentos como “Una economía al servicio del 1%”, donde se cuantifica la posesión de recursos (Hardoon, Ayele y Fuentes-Nieva, 2016), o “Despilfarro. El escándalo global de la comida”, donde se pone de manifiesto la crisis del sistema de producción y consumo de alimentos (Stuart, 2009). En nombre de la disminución del hambre en el mundo se ha instalado la necesidad de trabajar en pos de una mayor productividad del sector agropecuario. Sin embargo, diversos estudios de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) indican que cerca de un tercio de los alimentos producidos en el mundo se pierden o desperdician (FAO, 2012). En este sentido, investigaciones de la Universidad de Sussex ponen en evidencia la necesidad de enfocar los esfuerzos para revertir la actual crisis del sistema de distribución de alimentos, quedando en el centro de la escena los sistemas de producción y consumo cortos como vías alternativas (Stuart, 2009: 333).

La Cadena Global de Valor láctea

Las Cadenas Globales de Valor (CGV) abarcan todo el rango de actividades que se requieren para hacer un bien o servicio, desde la concepción de las diferentes fases de producción (provisión de materias primas, ingreso de varios componentes, subconjuntos y servicios del producto y el ensamble de bienes terminados) hasta el despacho a los consumidores finales, así como el descarte después del uso (Cattaneo, Gerreffo y Staritz, 2010). Diversos autores explican de qué modo algunas empresas ubicadas a lo largo de las CGV gobiernan la producción de bienes y servicios a escala global. En particular,

Humphrey y Schmitz (2000) estudian el modo en que ejercen el poder a partir de mecanismos para coordinar el “qué”, “cómo”, “cuándo”, en qué “tiempo” y a qué “precio”.

Sobre la cadena láctea, un reporte de la ONG GRAIN detalla que “las veinte compañías lecheras más grandes controlan más de la mitad del mercado de lácteos global (“organizado”) y procesan un cuarto de la producción global de leche. Tan solo [...] Nestlé, controla cerca de un 5 por ciento del mercado global” (2012: 9). Al ser un *commodity*, el precio de referencia local de la leche es establecido a partir del producto “leche en polvo”, definido en el ámbito europeo, donde los productores y la industria poseen una estructura de costos subsidiada por la Política Agropecuaria Común (PAC) de la Unión Europea, es decir, donde los Estados deciden a quiénes benefician y, del mismo modo, a quiénes perjudican. Este esquema se replica directamente en el ámbito local a partir de capitales nacionales que son eslabones de CGV gobernadas por empresas extranjeras o, directamente, eslabones de CGV pertenecientes a empresas extranjeras localizadas en la Argentina.

Según informes sectoriales, Petrecolla (2016) describe que la industria láctea presenta cierto grado de concentración: solo cuatro firmas captan el 55% de la leche proveniente del sector primario. Mientras que, desde el punto de vista de la oferta, solo cuatro empresas concentran el 86% del volumen de ventas a los canales de distribución de leche procesada, (esterilizada o pasteurizada) (2016: 3). Como se detalla en el apartado metodológico, esta concentración industrial está asociada a una concentración de los canales comerciales, iniciada en los 90 con la llegada de los supermercados e hipermercados en los grandes centros urbanos, los cuales desplazan la venta minorista. Albornoz, Vicchi, Bisang y Lachman (2012) describen que, en la actualidad, “la relación entre las grandes industrias lácteas y las principales cadenas de súper e hipermercados constituye un oligopolio bilateral (7 empresas entre 77), donde ambas partes se necesitan mutuamente” (25). Dichos parámetros se han traducido, por la demanda de la industria, en cambios en la producción primaria, esto es, menor cantidad de tambos con más animales de mayor productividad. Es decir, mayor concentración.

El proceso de “modernización con exclusión” iniciado a principios de los 80 (Messina y Quesada, 2012: 7) dejó fuera de estos circuitos a muchas familias productoras. Recuperando datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos INDEC (2012), los autores indican una disminución del 25% de los tambos durante el período

1980-1986. Es evidente que el universo de las quinientas familias descritas al inicio del texto, con rodeos que van entre las cinco y las cien vacas, es parte de ese proceso. En la actualidad, estos sistemas, que utilizan mano de obra familiar, se encuentran diversificados y lograron sostenerse en el tiempo gracias a esquemas de gastos e inversiones mínimas para disminuir su vulnerabilidad. En relación con la actividad láctea, elaboran un “mix de productos” (masa para mozzarella, queso semiduro, dulce de leche, leche fluida). En general, en Argentina no existe equipamiento que se adecue a sus escalas de procesamiento y a sus lógicas de producción, siendo este uno de los aspectos que mantiene en la informalidad a miles de productores. Según relevamientos sobre maquinaria a nivel local realizados por el INTA (2015) y por PROCISUR en el contexto latinoamericano (2018), la escala mínima de los equipos comerciales disponibles para ensachetar y pasteurizar leche (300 litros/hora) afecta negativamente la amortización de bienes de capital y la infraestructura requerida para su instalación. A su vez, el tipo de tratamiento térmico no se adecua a la calidad esperada por los consumidores. Entonces, recuperando las preguntas iniciales, desde la disciplina del diseño nos preguntamos: ¿el único camino posible es que los productores se asocien y generen mayor volumen de producción para ser parte de la CGV? ¿Es posible trabajar en el desarrollo de tecnologías que posibiliten inscribir sus prácticas en circuitos formales en el ámbito local, asegurando la calidad e inocuidad del alimento? ¿El diseño, valiéndose de los conocimientos que poseen las comunidades y las estrategias que desarrollan, puede aportar en la consolidación de cadenas de valor cortas que tengan beneficios (económicos, sociales y ambientales) para productores, consumidores y para la sociedad en general? Tal como fue estudiado por Bernatene y Canale (2018), abordar estas preguntas requiere el uso de herramientas analíticas que introduzcan la dimensión social en la perspectiva de sustentabilidad, posibilitando prefigurar dónde es necesario intervenir, para qué y en beneficio de quién/es.

Un problema “invisible”

Si bien el Código Alimentario Argentino (CAA) prohíbe en el artículo 556bis (Res. 2270, 14.9.83) la venta de leche para consumo sin pasteurizar (ANMAT, 2007), esta práctica se registra en todas las cuencas lácteas del país. Estudios de

referencia (GRAIN, 2012: 4) estiman que el 15% del mercado de la leche en Argentina pertenece al “sector informal”, dentro del cual se encuentran los circuitos cortos de producción y consumo de leche fluida sin pasteurizar. De acuerdo a datos del SENASA (2015), a principios del 2015 en el país se registraron 10.402 establecimientos, 11.666 unidades productivas y 3.448.018 bovinos. En la estratificación por tamaño se detalla el estrato “Menos de 100 animales”: 1.892 establecimientos, 1.966 unidades productivas y 100.985 bovinos en todo el país. El estudio de Marino *et al.* (2011), centrado en las cuencas lácteas pampeanas, define que:

Los tambos pequeños son establecimientos cuya principal actividad es la producción de leche, disponen de alguna instalación de ordeño, su actividad está sustentada en el trabajo del productor y su familia y su baja escala de producción generaría un ingreso neto que no cubre los gastos de una canasta básica familiar [...]. Aplicando estos criterios al CNA 2002 se hallaron 1955 unidades productivas, el 27% por debajo de 20 vacas totales llamados “Microtambos”, y el 73% entre 21 y 100 vacas totales (6).

A pesar de representar el 19% de los establecimientos, el mismo estudio destaca un relevamiento de SENASA (2009) en el que se afirma la importancia relativa actual de los tambos de baja escala productiva dentro de cada cuenca: en 5 de ellas superan el 50% del total de tambos, destacándose las cuencas de Entre Ríos (77%) y Santa Fe Norte (65%). A su vez, si estos datos se contrastan con un estudio de lechería extra-pampeana realizado por INTA (2013), se observa que la cantidad de productores relevados en solo dos provincias superan ampliamente los datos nacionales de SENASA. En el caso de la provincia de Tucumán, mientras que el Observatorio de la Cadena Láctea Argentina (OCLA, 2018) registró una planta elaboradora, el estudio INTA (2013) registró 1.300 familias productoras que procesan leche. El mismo trabajo relevó 1.837 lecherías en Formosa (1.410 de autoconsumo, 356 que elaboran quesos y 67 tambos lecheros), mientras que en las estadísticas sectoriales del OCLA aún no existe ningún registro. En este sentido, se afirma que existe un amplio segmento de productores familiares, invisibilizados en las estadísticas sectoriales, que se dedica a la actividad del tambo como parte de sus actividades productivas.

Sobre la base de estos estudios, asumiendo que los 2.000.000 de litros diarios (equivalentes al 15%) se traducen en la cantidad de consumidores que están relacionados con este “sector informal” de producción, en función del consumo *per capita* (litros/habitante/año) informado por el OCLA, se estiman más de 3.700.000 consumidores. Si se proyecta el caso a nivel internacional, el número de consumidores

vinculados a estos circuitos es considerablemente mayor. GRAIN (2012) indica que el 80% de los mercados de lácteos en los países en desarrollo son abastecidos por estos sistemas de “leche popular”, a los cuales se los nombra con frecuencia “el sector informal” (4). Por otra parte, existen investigaciones que indican que tanto las clases sociales de mayor poder adquisitivo de los países en desarrollo como las de los países más ricos vuelven a preferir la compra directa de leche a las granjas, en busca de alimentos de mejor calidad producidos por fuera del sector industrial (Rimondi, 2011; GRAIN, 2012). Un estudio situado en Estados Unidos muestra la diferencia sustancial en la calidad nutricional entre la leche procedente de vacas de criaderos industriales y la que proviene de vacas criadas con pastura y sistemas orgánicos, subrayando la segunda por sobre la primera (Benbrook, 2013). En esta línea, se destacan organizaciones de consumo internacionales con presencia en el ámbito nacional, como el movimiento Slow Food, una asociación internacional sin fines de lucro nacida en 1986 como respuesta a la invasión homogeneizadora de la *fast food* y al frenesí de la *fast life*. Hoy agrupa a más de 80.000 personas en 104 países de los cinco continentes.

La dimensión sanitaria del problema

El consumo de leche sin una pasteurización controlada está asociado al contagio de enfermedades zoonóticas (como la tuberculosis y la brucelosis) y a la ingesta de *escherichia coli* a través de alimentos, una de las causas del Síndrome Urémico Hemolítico en poblaciones de alto riesgo (como los niños menores de cinco años). Belardo (2013) caracteriza la situación en el país de la siguiente manera:

Con alrededor de 400-500 casos nuevos notificados por año, la enfermedad es un importante problema de salud pública en Argentina debido a que insume altos costos para las familias afectadas y para los servicios de salud que deben atender la salud del niño en las etapas aguda y crónica. (3)

Los estudios del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Emilio Coni” (INER), sobre la base de los datos del Programa de Control de la Tuberculosis de la provincia de Buenos Aires (ANLIS, 2014: 19), registraron 4.547 notificaciones de tuberculosis en la provincia. Se observa una correspondencia directa entre los partidos donde esos casos fueron notificados y la ubicación de la cuenca láctea tomada como

sitio de referencia en el presente artículo. A su vez, Bossio, Arias y Fernández (2012) señalan que: “las provincias y departamentos con condiciones sociales y económicas más adversas tienen una carga de enfermedad mucho más alta que los que tienen mejores condiciones” (89). A nivel país, en 2014 se registraron 702 muertes y se produjeron más de 10.000 casos nuevos y de recaídas, de los cuales más de la mitad son infecciosos y el 50% de ellos se concentran en edades productivas (Bossio *et al.*, 2018: 3-7). Estos datos convierten el proyecto y equipo diseñado en una oportunidad para reducir el contagio del conjunto de enfermedades zoonóticas transmitidas por la ingesta de leche sin una pasteurización controlada.

Análisis y gestión del diseño en clave sustentable

La resolución de estos problemas “invisibles” implica revisar las estructuras que dan cimiento a las actuales formas de producción, distribución y consumo del sistema de la leche. Tal revisión no puede hacerse al margen del enfoque sustentable que, como plantea Galán (2018: 85), en el campo del proyecto enfrenta una serie de tensiones entre las dimensiones socio-técnica y ecológica.

El análisis del contexto antes descrito generó información suficiente para el desarrollo de un artefacto “pasteurizador-ensachador” de leche fluida, cuya capacidad de procesamiento alcanza los 20 litros por hora, adecuado a la escala de las familias tambeas seleccionadas. Este equipo, diseñado en conjunto por investigadores del INTA-IPAF Región Pampeana y estudiantes avanzados de la carrera de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) de la Universidad de Buenos Aires (UBA), cuenta en la actualidad con una solicitud de patente en trámite. Sin embargo, el foco de este escrito no se basa en las características técnicas del equipo, sino que describe el modelo de gestión de diseño que lo hizo posible. Desde esta perspectiva, el enfoque Producto-Sistema-Servicio Sustentable (PSS.S) proporciona un marco teórico útil para su descripción, ya que amplía los límites del problema de diseño más allá del producto. Un PSS.S se compone de productos y servicios que, juntos, son capaces de satisfacer una demanda particular a partir del diseño de las interacciones innovativas entre aquellos actores que están directa o indirectamente ligados al sistema (Vezzoli *et al.*, 2014: 50). En estas estructuras, el

interés económico y competitivo de los sujetos alentará la búsqueda de nuevas soluciones benéficas tanto en términos ambientales como socio-éticas.

Existen dos herramientas dentro del PSS.S que son complementarias al análisis de las Cadenas Globales de Valor: el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) y el Mapa de Sistema (MdS). La primera opera en el nivel del producto y permite caracterizar, cuantificar y comparar su impacto ambiental durante todas las fases. Bernatene y Canale (2018: 69) señalan que “mientras CGV sirve para analizar dónde intervenir, para qué y para quién/es, el ACV brinda herramientas para priorizar los atributos ambientales de diseño que deben tener los artefactos que se requieren en esos procesos; define el cómo”. Por otro lado, el MdS es una herramienta gráfica que vuelve sobre el análisis de CGV. Su utilización está ligada al concepto de “relaciones generativas” (Lane y Maxfield, 1999), en tanto contribuye a conducir la participación de los actores con los que interactúa el proyecto en la búsqueda y producción conjunta de alternativas tecnológicas y de diseño. De forma simultánea, mediante el MdS es posible asignar roles y determinar el tipo de intercambio necesario para perfilar una nueva propuesta. En términos de gestión de diseño, arribar a la solución técnica de un artefacto requiere también revisar las condiciones y acuerdos socio-económicos necesarios para su funcionamiento. El MdS habilita el diálogo con los actores, permite visualizar y poner en discusión esos arreglos, el modelo de negocio y/o el tipo de flujo emergente dentro del nuevo sistema (capital, información, trabajo). Se constituye como una herramienta de representación “codificada” y “progresiva” (Vezzoli *et al.*, 2014: 137). Es codificada en tanto herramienta de bocetado que utiliza determinados símbolos y códigos que pueden ser fácilmente reproducibles; es también progresiva, porque configura un mapa que se modifica y actualiza en función del grado de maduración del proyecto.

Cuando se abordan problemas estructurales con múltiples aristas que parecen desbordar las capacidades de la disciplina, utilizar herramientas de análisis estratégico (CGV), cuantitativas (ACV) y de comunicación (MdS) permite ordenar y generar indicadores de sustentabilidad sobre las definiciones de diseño. Estas acciones son clave porque solo sobre información contrastable es posible discutir la forma en que se organizan los actuales escenarios de producción y consumo. En otras palabras, argumentar en qué medida estas nuevas soluciones resultan más justas, inclusivas y respetuosas del ambiente.

Metodología

Como se ha abordado en otros estudios (Justianovich, 2007; Justianovich y Bernatene, 2010; Bernatene, 2010, 2015; Novelli *et al.*, 2017; Bernatene y Canale, 2018), la inscripción de los proyectos productivos en la cadena de valor (local, nacional, global) posibilitó la ampliación de los límites en que se define el problema. Ello contribuyó a confirmar que el diseño de los artefactos y la reorganización de los procesos productivos y comerciales que estos habilitan, generan condiciones para redistribuir el poder y mejorar la condición de los actores que se encuentran en una posición más desfavorable. En esta etapa de diagnóstico, el objeto de estudio son las relaciones de poder que se establecen en los eslabones (Humphrey y Schmitz, 2000; Kaplinsky y Morris, 2000). En general, el enfoque requiere cruzar cadenas que parecen estar desconectadas. En los análisis de la cadena de valor, anclados en problemas del ámbito agropecuario (realizados desde 2008 a la fecha), resultó necesario conectar el eslabonamiento que posibilita la producción del alimento (o de la materia prima para producirlo) con el eslabonamiento que generan los bienes de capital y los insumos para permitir tales procesos productivos. De los casos se desprende que, en esa interacción entre cadenas, también se establecen relaciones de poder que pueden limitar la capacidad de construir nuevos escenarios de producción y consumo, dificultando la posibilidad de lograr un mayor equilibrio de poder entre los actores. El razonamiento conduce a “pensar en términos de cadenas de valor completas”, siendo este el modo más simple y directo de fortalecer comunidades y regiones más postergadas (Martínez, 2011: 139-140).

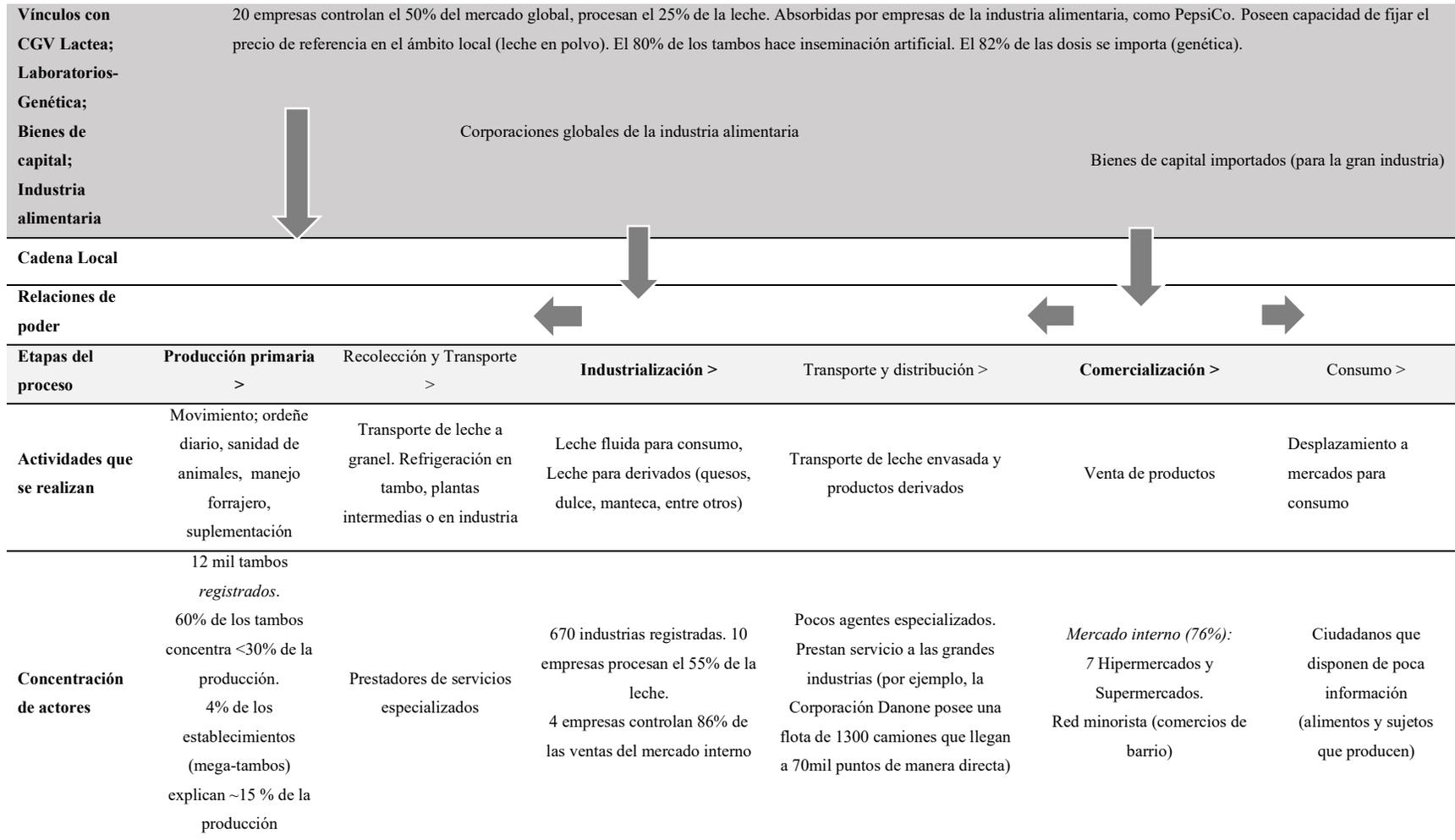
El método consiste en la elaboración de un mapa descriptivo (cuantitativo y cualitativo) que se desarrolla a partir de la triangulación de fuentes secundarias (informes, estudios) y primarias (encuestas semi-estructuradas, observación participante) con informantes clave vinculados en alguna de las dimensiones del problema. El propio enfoque obliga a ampliar las dimensiones que definen el problema de diseño. La síntesis de esta primera etapa permite:

“determinar la posición relativa de la cadena local respecto a otras cadenas locales y globales; identificar los eslabones más débiles de la cadena local; identificar en qué eslabón se encuentra inscripto nuestro proyecto, establecer lineamientos que permitan proponer nuevos escenarios” (Bernatene *et al.*, 2010: 1).

Mapear lo invisible. Los sujetos y el ejercicio del poder. Análisis de CGV

En la

Tabla 1 se mapea la cadena de valor láctea local y su anclaje con la global, poniendo en relevancia la situación de vulnerabilidad de los productores familiares y de los consumidores. Para ordenar sus múltiples variables, en la columna vertical se indica cómo fluye el poder, las etapas del eslabonamiento productivo y actividades que se realizan en cada una, concentración de actores en cada etapa y número de empleos generados:



Distribución geográfica	Córdoba (37%), Santa Fe (32%) y Buenos Aires (25%) concentran el 92%	Distancia promedio de 550km entre los tambos y las principales industrias lácteas	Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires concentran casi el 100% de las industrias lácteas principales	A todo el país	7 mayores firmas (Carrefour, Cencosud, Coto, La Anónima, Nexus Partners, Walmart y Casino) controlan 15% de los negocios o bocas, y ocupan 55% del total de la superficie de venta.
Generación de empleo	37mil	7mil	35mil	7mil	

Tabla 1: “El ejercicio del poder en la CGV láctea”.

Las flechas en la

Tabla 1 indican el sentido en que se ejerce el poder. La formación del precio de la leche está determinada por un grupo reducido de empresas multinacionales. En el ámbito local, el eslabón comercial es quien determina los parámetros de control hacia atrás de la cadena (industria y producción primaria) y hacia adelante (consumidores). Los hipermercados y supermercados concentran el 40% de las ventas de leche fluida. Ello les permite fijar el precio que pagan los consumidores en la góndola. Dado el aporte de contenido calórico, el carácter alimenticio y el valor simbólico que tiene en la canasta argentina, es difícil de sustituir.

A su vez, el mismo eslabón comercial define las condiciones de compra a la industria que, dado el nivel de concentración (y los bienes de capital instalados/capacidad de procesamiento diaria), requieren ubicar la producción. Para este eslabón también resulta difícil sustituir/transformar el producto leche en otro bien comercial. Asociado a ello, la industria opera bajo los mismos criterios con los productores que constituyen dicho eslabón primario, si bien varían los mecanismos utilizados en cada etapa (Albornoz, Vicchi, Bisang y Lachman, 2012: 21). Estos mecanismos (entre otras variables) han impulsado un fuerte proceso de concentración y especialización de los tambos. Siendo la leche un producto sensible y altamente perecedero, para este eslabón también resulta difícil aumentar sus márgenes de negociación con la industria.

Finalmente, gran parte de los bienes de capital que son utilizados por los diferentes eslabones de toda la cadena (equipos y maquinarias para el tambo, camiones para transporte, equipos de frío en todas sus etapas y equipos para la industria en general) pertenecen a Cadenas de Valor Globales, solo en algunos casos con filiales locales. En este sentido, las empresas ejercen poder sobre todos los eslabones locales. En síntesis, este esquema no resulta conveniente ni para la mayoría de los productores ni para la totalidad de los consumidores.

La gestión del Sistema Producto Servicio orientado al producto “leche” (PSS.S)

¿Cómo se organizaron las etapas del proyecto para construir un sistema que convierta al artefacto “pasteurizador en sachet” en una opción viable? En la Tabla 2 se sintetizan las etapas del proceso a lo largo del tiempo, destacando cuáles fueron los

principales ejes de discusión y qué productos (verificables) se obtuvieron en cada etapa. De manera predictiva, una vez definido el problema, se determinó con qué actores debía interactuar el proyecto en la gestión de la “estructura de sostén” (Justianovich, 2009: 55-60). En la Tabla 3 se detalla quiénes fueron dichos actores y en qué momento se integraron a la agenda de trabajo, ampliando gradualmente la base de sustentación social, técnica y política.

Para conducir la participación de los actores locales en la construcción del SPSS orientado al producto “leche”, se utilizó el concepto de “relaciones generativas”. Lane y Maxfield (1997) lo definen como:

Aquellas relaciones que pueden introducir cambios en el modo en el que los que participan de la relación, ven su mundo y actúan en él, dando origen a innovaciones. Las innovaciones se caracterizan en general como nuevas entidades, (por ejemplo: nuevos agentes, artefactos, instituciones). Las relaciones generativas son el resultado de las interacciones entre los agentes: empresas, pero también sectores particulares o individuos dentro de la empresa. (78)

Para evaluar cuáles son las relaciones que tienen un potencial generativo, los autores individualizan cinco precondiciones que constituyen, por un lado, una contribución particularmente útil en el análisis de los procesos de innovación y, por el otro, sirven para delinear intervenciones que alimenten relaciones generativas e innovaciones (Justianovich, 2009: 86-87):

- 1) Convergencia de ideas/visiones: “Los que participan de las relaciones deben orientar su actividad en una dirección común en el espacio de los agentes y de los artefactos. Es decir, debe existir algún artefacto o agente que focalice su actividad”.
- 2) Heterogeneidad: “Los agentes deben ser distintos por sus competencias, sus atribuciones o por el acceso a agentes o artefactos particulares. Combinando competencias diferentes se puede contribuir a generar nuevas competencias que residen en la relación misma”.
- 3) Reciprocidad en las ideas/visiones: “Los agentes deben también desarrollar un patrón recurrente de interacciones de donde puedan emerger relaciones. La

voluntad de hacer esto depende de las atribuciones que cada uno asigna a la identidad del otro. En este contexto, la confianza recíproca ayuda, pero no es una precondition, más bien esa puede ser un resultado de la interacción”.

4) Libertad de tener relaciones discursivas: “Es necesario que los que participan en la relación también hablen entre sí por fuera de los esquemas convencionales, que prevén en general solos los intercambios demandados, órdenes, declaraciones. Esta condición es favorecida por una estructura organizativa de la empresa no jerárquica en donde no deben existir exclusiones de aquello que un agente puede hacer o decir”.

5) Oportunidad de acciones comunes: “La discusión sobre problemas y entidades de intereses comunes puede resultar más incisiva si los agentes tienen la posibilidad de interactuar en acciones que los hagan trabajar en conjunto. Nuevas entidades o nuevos agentes pueden emerger de la relación”.

ETAPA DEL PROCESO	1	2	3		4		6		8	10
	Definición del problema	Síntesis del diseño del equipo	Gestión de financiamiento: prototipo experimental		Construcción del prototipo		Evaluación del prototipo y del alimento en laboratorios		Validación del procedimiento en CONAL (CAA)	Diseño de un Programa Provincial
					5		7		9	11
					Solicitud de Patente INTA-UBA		Validación de la inocuidad del envase		Acuerdo de transferencia INTA UBA - Tecnoar CAMAF	Líneas de financiamiento para escalado
LINEA DE TIEMPO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Proyectado 2020
EJES DE DISCUSION	Principio de funcionamiento del equipo. Dimensionamiento y secuencia de uso.	Viabilidad técnica del principio de funcionamiento, grado de automatización, sabor y aspecto del producto leche. Habilitación del procedimiento y financiamiento del prototipo.	Falta de instrumentos de financiamiento. Se "usa" una línea diseñada para otro fin, para mejoras prediales de actividades productivas del MDS.		Utilidad de los instrumentos de propiedad industrial. Se define la patente de invención, dividida en partes iguales INTA y UBA. Se define el alcance nacional.		Comportamiento térmico de la cuba de pasteurización.	Leche: vida útil microbiológica, vida útil sensorial, aceptabilidad general	Inscripción del procedimiento térmico "Pasteurización en sachet" en el CAA	Financiamiento, puesta en marcha y seguimiento de 10 equipos en localidades de la provincia de Entre Ríos.
PRODUCTOS VERIFICABLES	Convenio de Comisión de Estudios (CCE) INTA FADU-UBA	Resultados de los Planes de trabajo (CCE): 3 Tesis de Grado FADU UBA	Proyecto formulado (marzo 2013) para solicitud de financiamiento. Financiado (agosto de 2014)		Memoria técnico-constructiva (planos). Componentes conformados finalizados (diciembre 2017) Solicitud de patente en INPI (julio de 2016).		Prototipo experimental ensamblado (diciembre 2017)	Informes con Resultados de Laboratorio (ITA INTA Castelar)	Informe INTA; Informe INTI Plásticos (envase) Aprobación SENASA; Dictamen favorable de CONAL; Firma Convenio Transferencia INTA-UBA a CAMAF.	Proyecto formulado; equipos fabricados; informes de seguimiento.

Tabla 2: "Etapas del proyecto de la 'pasteurizadora-ensachetadora' de leche fluida".

ETAPAS DEL PROCESO	1	2	3		4		6		8		10
	Definición del problema	Síntesis del diseño del equipo	Gestión de financiamiento: prototipo experimental		Construcción del prototipo		Evaluación del prototipo y del alimento en laboratorios		Validación del procedimiento en CONAL (CAA)		Diseño de un Programa Provincial
					5		7		9		11
					Solicitud de Patente INTA-UBA		Validación de la inocuidad del envase		Acuerdo de transferencia INTA UBA - Tecnoar CAMAF		Líneas de financiamiento para escalado
LINEA DE TIEMPO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Proyectado 2020	
ESTRUCTURA DE SOSTEN	Organización de productores de Cuenca Abasto (APF Cañuelas)										
	CEDIT Misiones										
	INTA (IPAF Region Pampeana, AER San Vicente-EEA AMBA)										
	Cátedra Galán, FADU, UBA										
	Municipio de Cañuelas (Secretaría de Producción y Bromatología)										
	Organización de Productores de Lujan, Mercedes										
	Programa Periurbanos (Min. Agro-Nación)										
	PyMEs metalmecánicas										
	Areas VT (UBA-INTA)										
	ITA INTA Castelar										
	SENASA (Coordinación Agricultura Familiar)										
	CAMAF										
MTE Rural (San Vicente)											
Dirección Lechería BA											
Ministerio Salud BA											
Min. Agroindustria Nación (Sec. Técnica CONAL)											
UTT											
ICAB Entre Ríos											
GECOM INTA											

Tabla 3: “Estructura de Sostén del proyecto”. Actores ordenados por año de incorporación al proyecto.

A continuación, en la Figura 1 se muestra el MdS con la situación inicial, definida como “circuito informal”.

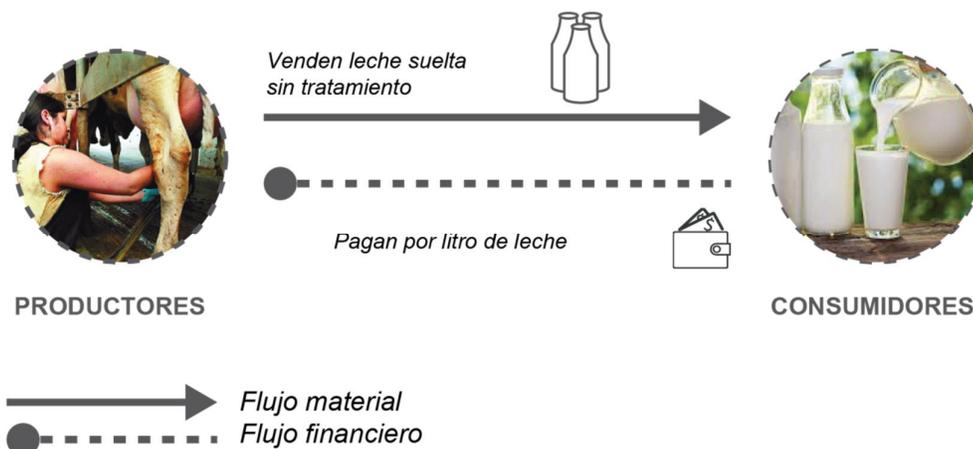


Figura 1: “Mapa del Sistema ‘circuito informal’”.

Indicadores ambientales: del producto al sistema

Desde un abordaje basado en el Sistema-Producto-Servicio, un correcto análisis del impacto ambiental traspasa los límites del equipo diseñado e incluye el sistema de distribución de la leche antes y después de ser procesada, hasta llegar a manos del consumidor. A pesar de que el nuevo sistema no busca reemplazar la forma actual de aprovisionamiento de leche (pero sí proponer una alternativa que garantice la inocuidad del alimento y formalice los canales cortos que hoy existen), resulta útil trazar algunas comparaciones como marco de referencia. Sobre la Escala de Producción aplicada al caso de la pasteurización de leche, Enrique Martínez (2007: 2) dice:

cuanto más grande es la planta, más lejos hay que ir a buscar la leche y más lejos hay que transportarla luego para que sea consumida. Allí hay aumentos de costo, contaminación ambiental adicional por el mayor transporte, posible deterioro de la calidad de la materia prima por el tiempo que tarda en llegar a ser procesada. Se podría demostrar con cierta facilidad que el costo de la leche pasteurizada, sobre todo si se incluyen los costos sociales en la cuenta, resulta mayor para la planta más grande.

El transporte constituye un elemento clave en el ACV del sistema de la leche. Para definir las distancias recorridas se tomaron los 15.750 litros de leche que un

camión de una de las principales firmas del país declara transportar diariamente como dato de entrada. La distancia equivalente es de 550 km diarios solo para procesamiento y 190 km hasta llegar a los puntos de venta: la concentración de la industria láctea deriva en un costo ambiental que equivale aproximadamente a 750 km por litro de leche, costos ocultos que aquí se exponen para su discusión. A su vez, centrado el análisis en los equipos de procesamiento, se identificó que el perfil de impacto dominante es el de un producto activo e intensivo en el uso. Es decir, para su funcionamiento se requieren tres insumos básicos: electricidad, agua y envases (en este caso, sachets plásticos donde se envasa el alimento), que permanecerán en escena durante toda la vida útil del equipo. El análisis de un producto activo implica centrar el esfuerzo del estudio en el tiempo de vida y los patrones de uso, las operaciones del producto (donde la energía es utilizada), el tipo de fuente de energía (su contribución a los gases de invernadero), el consumo general y la eficiencia de componentes clave (por ejemplo, las resistencias) (PNUMA, 2009).

Un análisis de mercado indica que, para la categoría micro (Albornoz, 2015: 22), los equipos comerciales más pequeños procesan 1.000 litros de leche por hora. En contraposición, el equipo descrito en este texto permite procesar 20 litros por hora. Centrado solo en este aspecto, a simple vista se observa que la pasteurizadora procesa menos del 2% de leche en el mismo tiempo que el equipo comercial, cifra muy desfavorable en términos de productividad, aislada de su contexto de uso. Pero la energía consumida es solo uno de los aspectos a considerar, porque el nuevo diseño plantea otra dinámica de distribución y consumo, cuyo impacto desborda los límites del producto. La lógica del PSS.S apunta a mantener el promedio de 20 km que hoy recorre un litro de leche sin pasteurizar hasta llegar a manos del consumidor.

En cuanto al uso del agua, los equipos de pasteurización la requieren para su mantenimiento e higienización. Así, deviene en un efluente que debe ser tratado al final del proceso. Estudios realizados en Chile por la CONAMA (1998) demuestran que la generación de efluentes en la industria láctea tiene una relación de 1-2 litro de agua/litros de leche procesada. Sin embargo, la práctica observada y medida en ese país demuestra que los consumos en la Región Metropolitana fluctúan entre 5 y 20 litros de agua por litro de leche. En Europa, esta relación varía de 0,2 a 11 litros de agua por litro de leche (PNUMA, 2004). El estudio de FAO sobre los “Sistemas Lecheros de

Pequeños Poblados”, entre los que se encuentra el Proyecto Milk-Pro (tomado como referencia en este proyecto), destaca el siguiente beneficio potencial de los equipos de pequeña escala:

la reducción del uso de energía y agua, ya que las únicas partes de la planta que toman contacto con la leche son los tarros y el llenador, por lo que las cantidades de agua y detergentes usadas en el enjuague y lavado de los equipos son reducidas significativamente. [...] El agua usada para calentar y enfriar la leche solo necesita ser cambiada si el envase no está bien sellado o tiene pérdidas. (FAO, 2000).

Contrario a la tecnología de gran escala, las pruebas experimentales sobre el prototipo INTA-UBA definieron una relación de aguas residuales de 0,1/1. Es decir, el equipo requiere 0,1 litros de agua (contemplando el módulo de envasado, pasteurizado y enfriado) por cada litro de leche procesado. La reducción de efluentes, entonces, es del orden del 90%. El ACV simplificado, aplicado para comparar las fases con impacto más significativas de ambos sistemas, partió de la definición de la Unidad Funcional que se indica en la

Tabla 1. Para realizar el ACV comparado de ambas cadenas se utilizaron los indicadores del *software* Eco-it de la consultora holandesa Prè, utilizando como unidad de medida el dióxido de carbono (CO₂) equivalente.

	Cadena larga	Cadena corta
Equipo de pasteurización y envasado		
Consumo eléctrico (kW)	189	484
Consumo de agua para lavado (lts)	31500	260
Cantidad de sachets PEAD	15750	15750
Transporte para procesamiento y distribución		
Distancia tambo-fábrica (km)	550	--
Distancia fábrica-punto de venta (km)	190	20
Vehículo utilizado	Camión de carga	Utilitario
Número de viajes por vehículo	1	20

Tabla 4: “Unidad Funcional. Datos de entrada del ACV comparado entre ambas cadenas, para el procesamiento y distribución de 15.750 litros de leche”.

Resultados

Este apartado está dividido en cuatro secciones. En la primera, se describen las características del diseño de la pasteurizadora en sachet y se recuperan los principales hitos de la gestión participativa de diseño. En la segunda, se grafica el modo en que se distribuye el poder en una cadena de valor de leche anclada en mercados de proximidad. Para ello, se toman como referencia las organizaciones de la Cuenca del Abasto Sur. En la tercera sección, se grafica el MdS que posibilita el “circuito formal”. Se detallan los actores, sus roles y los diferentes flujos que circulan entre ellos (capital, información, trabajo). Finalmente, en la cuarta sección, se presenta el ACV realizado sobre la pasteurizadora en sachet, aplicado sobre las fases de uso y transporte de la leche fluida desde el tambo hasta llegar a un punto de venta.

La pasteurizadora en sachet. Características del diseño e hitos de la gestión

El equipo comercial que se fabricó está compuesto por tres módulos independientes que funcionan de manera conjunta: un módulo de ensachetado, un módulo de pasteurizado y uno de enfriado, conectados entre sí por cuatro canastos que contienen 5 sachets de 1 litro cada uno, facilitando su manipulación durante el proceso y simplificando pasos en la secuencia de uso. La novedad del sistema radica en que la pasteurización se realiza dentro del envase utilizado en su comercialización (bolsa de polietileno de alta densidad preformada, disponible comercialmente en plaza). Este aspecto evita la re-contaminación pos-pasteurización que puede generarse durante el envasado posterior en un sistema convencional (Justianovich y Ocampo, 2018).³ La

³ El principio de funcionamiento (pasteurización en bolsa) se basa en antecedentes experimentados y validados en otras partes del mundo, como el “Sistema de pasteurización Milkpro” (FAO, 2000) y, en Argentina, a través del trabajo realizado por el Comité Ejecutivo de Desarrollo e Innovación Tecnológica

capacidad de procesamiento del sistema es de 20 litros por ciclo, es decir, en 6 horas y 20 minutos procesa 100 litros. Fue dimensionado en base a la escala productiva de los productores de la región, definida a partir de una serie de talleres realizados en el sitio de referencia (Cuenca del Abasto Sur, Buenos Aires).

El procedimiento requiere solo de una persona. Consiste en dosificar la leche cruda en sachets de polietileno preformados, a través del accionamiento de una bomba que dosifica 1 litro desde el tanque de recibo de leche hasta el sachet. Estos son inmediatamente sellados, tratados a 63°C durante 30 minutos en un pasteurizador *batch*. El proceso de calor es controlado automáticamente. Luego son pre-enfriados a 30°C durante los siguientes 5 minutos en un *batch* de 40 litros de agua a 16°C y, finalmente, enfriados durante 25 minutos más en otro *batch* de iguales condiciones que el primero, pero con el agregado de 8,5 kg de hielo. Posteriormente, los sachets se mantienen en la heladera a la temperatura de referencia del Código Alimentario Argentino (CAA).

El tamaño de los módulos (ancho, largo y alto) y su interface (acciones necesarias asociadas a su uso) están diseñados para ubicarse en una mesada convencional de una sala de procesamiento de alimentos. En el diseño se tuvo en cuenta su fácil limpieza, siendo la unidad de llenado del sachet la única parte que está en contacto directo con la leche, aspecto que reduce la generación de efluentes durante la limpieza. La totalidad de las piezas que están en contacto con la leche fueron fabricadas con materiales contemplados en el CAA. Los módulos fueron diseñados para funcionar conectados a la línea monofásica. El interior del módulo de envasado posee un paquete de seguridad eléctrica tanto para el usuario como para el sistema (envasado y pasteurizado).

En relación con los materiales y procesos tecnológicos empleados, el sistema fue diseñado para poder construirse en talleres locales con cierto grado de especialización, utilizando tecnologías de baja escala, con materiales y mano de obra local, así como uso de partes estándar, disminuyendo los costos de fabricación y logística y facilitando, también, reparaciones en forma local. Estas decisiones estratégicas de diseño generan

(CEDIT) en la provincia de Misiones desde el 2008 hasta la fecha (el CEDIT transfirió equipo de pasteurización artesanal de leche a Campo Viera dicho año).

una localización de la cadena de valor de bienes de capital e insumos que abastece la cadena de valor local del alimento “leche”.

Hitos de la gestión participativa de diseño

En marzo de 2011 se formalizó el problema en la agenda de trabajo del INTA. A partir del Convenio de Comisión de Estudios con la FADU (UBA), hasta marzo del 2012, se trabajó en tres diseños exploratorios de equipos para generar alternativas.⁴ Se diseñaron diferentes instancias de participación con organizaciones de productores. La naturaleza del problema obligó a ampliar la participación con áreas municipales de Estado con capacidad de avalar la propuesta técnica y de ejercer futuros controles sobre el producto “leche”. La posterior inscripción del proyecto en líneas de financiamiento para hacer una síntesis de los diseños y materializar el primer prototipo experimental amplió la necesidad de armar alianzas con decisores políticos de alcance provincial (2013-2017).

En junio de 2016 se hizo la solicitud de patente en el Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI) a nombre del INTA (50%) y de la UBA (50%). El ámbito de cobertura del registro fue la Argentina. El instrumento sería utilizado dos años más tarde por las instituciones para tener un control sobre los acuerdos de transferencia con PyMES locales.

En la primera mitad del período 2017 se realizaron estudios centrados en la “usabilidad” del prototipo. También se verificó el comportamiento mecánico, eléctrico e hidráulico del sistema. Dicha etapa se llevó a cabo en el IPAF Región Pampeana. Entre mediados del 2017 y fines del 2018 se realizó una evaluación del sistema en condiciones de laboratorio sobre los módulos de pasteurizado y enfriado. Se efectuaron una serie de ensayos en el Instituto de Tecnología de Alimentos de INTA Castelar, liderados por tecnólogas en alimentos, sobre la base de diferentes metodologías que dependían de los parámetros evaluados. Se determinó el “mapeo térmico de la cuba de

⁴ Estudiantes: Jorge Medrano, Juan Pablo Ferreccio, Alejandro de la Torre, Alfredo Dal Puppo, Fernanda Lobo y Julia Pyckenhayn. Cátedra Galán, FADU (UBA). Ciclo lectivo 2011.

pasteurización”, se hicieron “estudios de penetración de calor en los sachets” y se evaluaron parámetros en la leche para determinar el control del proceso de pasteurizado (“test de fosfatasa alcalina” a la leche sin tratar y a la tratada con el sistema). A su vez, se realizaron “estudios de vida útil microbiológica de la leche” a partir de la toma de diferentes temperaturas de referencia de almacenamiento, un “estudio de Vida Útil Sensorial (VUS)” y un “estudio de Aceptabilidad general” de leche entera y desnatada (siguiendo el procedimiento manual de desnatado que realizan los productores). La serie de ensayos fue realizada con leche provista por un productor de la Cooperativa APF Cañuelas. Los últimos estudios (VUS y Aceptabilidad general) fueron llevados a cabo con un panel de 80 consumidores. Durante el proceso, se realizaron interconsultas al equipo de trabajo de INTI Lácteos, Rafaela.

Todas las evaluaciones se realizaron bajo los métodos establecidos en el Código Alimentario Argentino. Los resultados obtenidos indican que la leche es apta para consumo y que, luego del tratamiento, su VUS es de 8,5 días (el Código limita su consumo hasta el día 5). Este resultado se obtuvo almacenando la leche a 8°C, tomando como referencia la temperatura más desfavorable (Justianovich y Ocampo, 2018: 24-46). En simultáneo con la finalización del trabajo en laboratorio, se asoció al proyecto a una de las PyMES que producen envases para alimentos anclados en las economías regionales. Plastimi SRL, una empresa familiar de capitales nacionales situada en Posadas, inició la gestión en INTI Plásticos-SENASA para habilitar su sachet con el tratamiento térmico definido en el laboratorio. El objetivo fue determinar la inocuidad del envase. Los resultados fueron favorables.

Todos los estudios fueron utilizados para gestionar la habilitación del equipo en áreas de Estado provinciales (Buenos Aires, Entre Ríos, Misiones) y diseñar de manera conjunta programas de implementación de la tecnología. Por otra parte, a nivel nacional se solicitó la habilitación del sistema en la Secretaría Técnica de la Comisión Nacional de Alimentos (CONAL) del Ministerio de Agroindustria de La Nación, dado que, si bien el producto “leche” está inscrito en el CAA, se obtiene a partir de un procedimiento que no está definido explícitamente por el Código. Esta gestión se inició de manera conjunta con el SENASA (Coordinación Agricultura Familiar). En junio de 2019, se obtuvo un dictamen favorable de la CONAL habilitando dicho procedimiento a partir de la interpretación del actual Código. Este acto administrativo habilitó a que cualquier

productor u organización pueda desarrollar el procedimiento en cualquier localidad del país.

Al mes siguiente, se firmó el Acuerdo de Transferencia INTA-UBA a dos PyMES de la CAMAF asociadas al proyecto: Tecnoar SRL, con capacidad financiera y comercial, y Litoral Tambos, con 30 años de historia en el rubro lácteo, centrada en la producción de equipos. Los informes desarrollados durante las etapas anteriores (“usabilidad” y “mapeo térmico de la cuba de pasteurización”) fueron centrales para operativizar el trabajo durante la transferencia. En la actualidad, estas PyMES están a cargo del escalado industrial.

Control del poder en la cadena corta a partir del uso de la pasteurizadora

En la Tabla 5 se mapea la configuración de las relaciones de poder que se establecen en el sistema corto de producción y consumo. Este mapa fue construido a partir de entrevistas a referentes de las organizaciones de productores APF Cañuelas, MTE Rural San Vicente y UTT Domselaar, situadas en el sitio de referencia del proyecto, las cuales poseen diferentes estrategias comerciales (venta directa en el campo y/o en almacenes pertenecientes a sus organizaciones). A partir de ello, se tuvo contacto con consumidores frecuentes. El informe del desempeño del prototipo (autonomía de trabajo, costo energético por litro de leche procesada almacenada, entre otros) fue un insumo para habilitar la discusión.

Nuevo circuito formal de producción y consumo de leche. Mapa del Sistema

En la Figura 2 se grafica el MdS construido que posibilita la formalización del circuito. A partir de la lectura, se observa que a lo largo del proyecto y en función de las decisiones que se necesitaron tomar la cantidad de actores se incrementó de forma gradual. En la actualidad, los actores mantienen en su mayoría una participación activa en paralelo a un aumento paulatino de los grados de institucionalización del proyecto (a

través de convenios, solicitud de financiamientos, registros de propiedad e instancias de presentación pública inter-ministeriales). Estos hechos definieron las funciones de cada uno de los actores (públicos y privados) en la construcción del PSS.S.

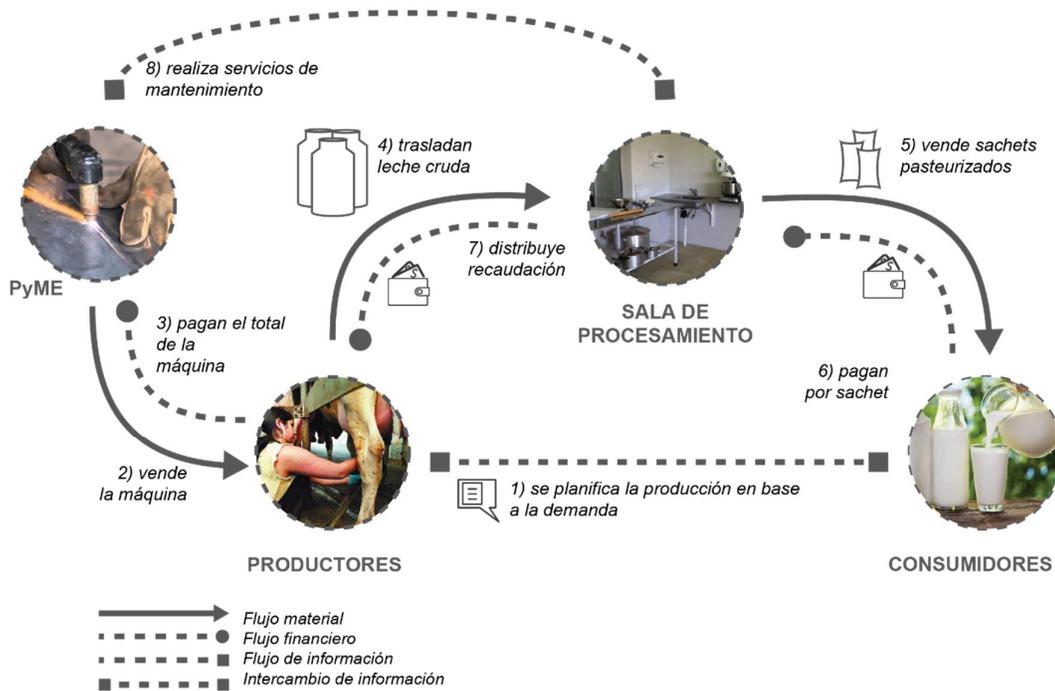


Figura 2: “Mapa del Sistema ‘circuito formal’, con la incorporación del equipo ‘ensachetadora-pasteurizadora de leche fluida’”.

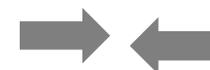
Es decir, los actores que fue necesario vincular al proyecto en algún momento de su desarrollo para sostener el proceso de cambio, en la actualidad, son los que construyen y garantizan el funcionamiento del sistema. En algunos casos, con alcance nacional en el territorio argentino, como la CONAL (definición de normativa CAA) o las PyMES (que reproducen el equipo) y, en otros, con alcance municipal, como las secretaría de producción y bromatología (que aplica el CAA), que se sitúan en el territorio reproduciendo su función allí donde se decida llevar a cabo el proceso productivo de envasado y pasteurización de la leche.

En este sentido, se destaca la presencia del Estado en diferentes instancias del circuito (habilitación del espacio de procesamiento de envasado-pasteurización de leche,

habilitación del producto leche). Esta participación disminuye el riesgo de enfermedades (ya mencionadas al comienzo) y, en efecto, podría minimizar los recursos erogados destinados a la atención de personas enfermas vía ingesta de leche sin pasteurizar.

> Bienes de capital nacionales (el Estado controla/ regula el precio tope de venta para mercado interno)

RELACIONES DE PODER



ETAPAS DEL PROCESO	Producción primaria >	Recolección y transporte >	Industrialización >	Transporte y distribución >	Comercialización >	Consumo >
ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN	Movimiento y ordeño diario, sanidad de los animales, manejo de la base forrajera, suplementación diaria de alimento	Se realiza dentro del mismo campo (del tambo a la sala) o se transporta hasta una sala de uso cooperativo.	Leche fluida para consumo (Pasteurización) en sala de uso individual o cooperativo.	Esta actividad se realiza dentro del mismo campo (a vecinos); se transporta puerta a puerta; hasta un espacio comercial cooperativo (almacenes)	Acto administrativo	
CONCENTRACION DE ACTORES		Familias productoras / Familias productoras organizadas				Consumidores
DISTRIBUCION GEOGRAFICA	Región pampeana/ extrapampeana	Tiende a 0km	En el campo o cercanía de los centros urbanos	Menor a 20km (en promedio)		

Tabla 5: “Mapeo y distribución del poder en la cadena corta con el equipo ‘pasteurizadora-ensachetadora de leche fluida’”.

En el MdS se encuentran presentes las PyMES que producen el equipamiento que permite la pasteurización en sachet y un sistema de servicios pos-venta que incluye el mantenimiento preventivo de los equipos. Aún sin graficar, la PyME que produce los sachets (validados por el Estado para este tratamiento térmico particular) se suma como proveedor de insumos estandarizados. Entre los flujos que se generan en este MdS, nos interesa destacar el flujo de información entre los productores y los consumidores. Por tratarse de circuitos de proximidad, los productores envasan lo que saben que van a vender. Es decir, hay un sistema implícito de pre-venta que tiende a reducir a 0% las pérdidas que se relevaron en una cadena larga (del orden del 23,5% entre las etapas de industrialización, distribución y comercialización) (FAO, 2012).

ACV comparado: beneficios y limitaciones

Las gráficas de la Figura 3 muestran los resultados obtenidos para todo el ciclo de vida de los dos modelos estudiados. El principal problema de la cadena corta radica en el consumo eléctrico que requiere la pasteurizadora para calentar la cuba de agua en donde se sumergen los sachets, aspecto que puede mejorarse modificando el principio de funcionamiento u optando por componentes más eficientes. Por el contrario, el impacto producido en el transporte de la cadena larga supera el 75% del impacto total, lo que equipara el resultado final del análisis. La sumatoria de kilómetros vuelve crítica la fase de producción, asociada a los 550 km recorridos para recolección de la leche y, en segunda instancia, a los 190 km para distribuirla una vez envasada. En el caso de la cadena corta, el transporte de los 15.750 litros de leche fue estimado a partir del empleo de un vehículo utilitario con una capacidad de carga de 800 kg. En este escenario, veinte vehículos se repartirían la carga total recorriendo tambos contiguos hasta alcanzar su capacidad de carga máxima en un radio de no más de 20 km. Las Figura 4 y Figura 5 exponen el detalle de los parámetros calculados en cada cadena.

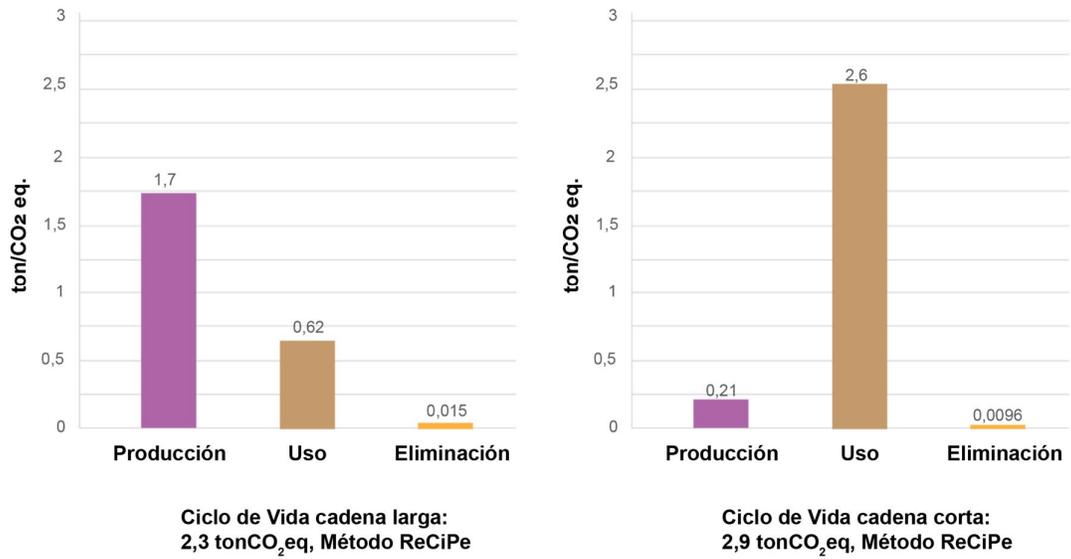


Figura 3: “ACV comparado para el sistema de pasteurizado, transporte y distribución formal y para el nuevo sistema propuesto, en base a la producción de 15.750 litros de leche fluida”.

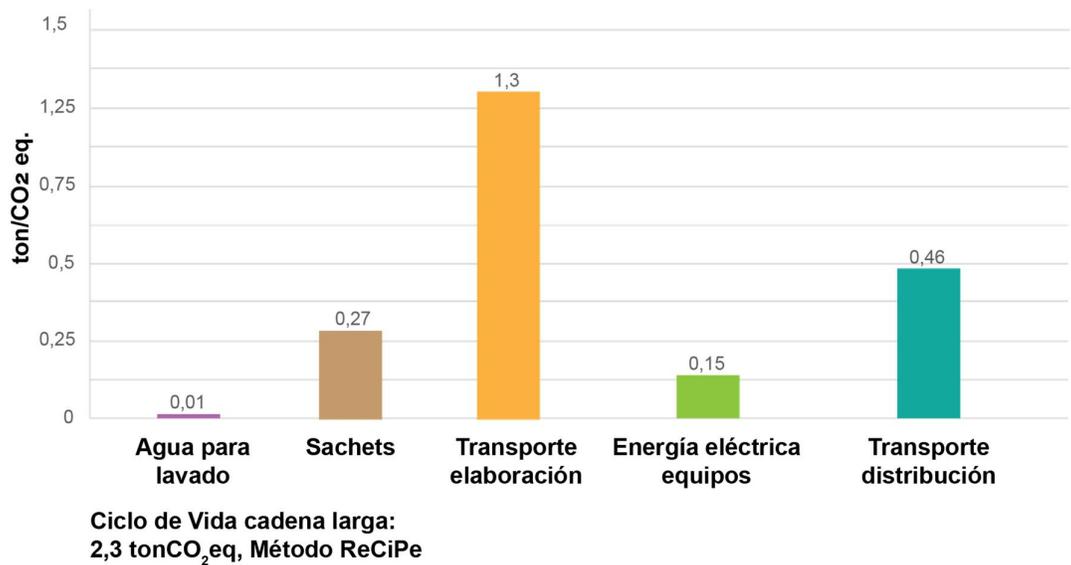


Figura 4: “Detalle de los parámetros incluidos en el ACV para la cadena larga”.

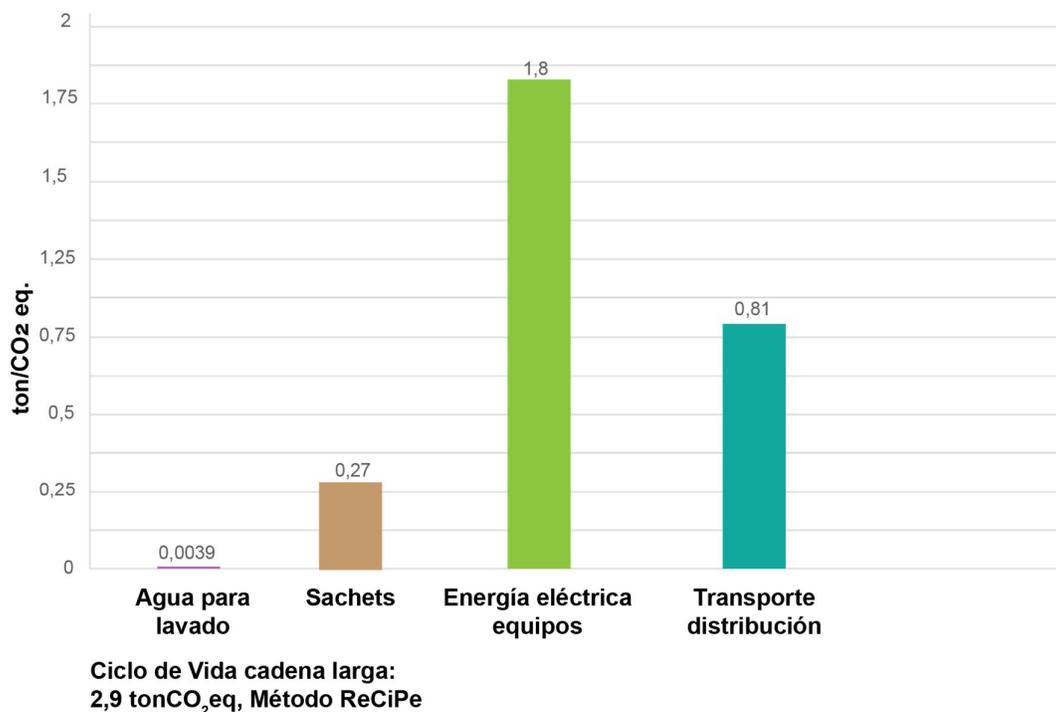


Figura 5: “Detalle de los parámetros incluidos en el ACV para la cadena corta”.

A simple vista, el esquema formal de producción y consumo presenta un mejor desempeño ambiental que el propuesto. Pero un factor importante que parecería no ingresar en los estudios ambientales del sistema dominante es el desperdicio de alimentos. FAO (2012) indica que la tercera parte de todos los alimentos producidos en el mundo se pierde o desperdicia. En el caso de la “leche”, el desperdicio en la etapa de consumo comprende de un 40% a un 65% del total de alimentos en las tres regiones industrializadas. En las regiones en desarrollo, el desperdicio de leche durante las fases de manejo, pos-cosecha, almacenamiento y distribución es relativamente alto, superando el 23,5% del total. De ese porcentaje, más del 40% sucede en la etapa de procesamiento y distribución (FAO, 2012). Si bien en este estudio no se tienen en cuenta los costos ambientales del alimento que se pierde durante el proceso, sí resulta de interés indicar el impacto de todo un sistema de producción y transporte que naturaliza estas cifras.

El ACV comparado de la Figura 3 no contempla el 23,5% de pérdidas que se producen en la cadena larga. En el transporte de 15.750 litros de leche, esto equivale a

3.622 litros que se desperdician o, dicho de otro modo, 3.622 litros que deben ser transportados, pasteurizados y distribuidos nuevamente. Aun en una primera aproximación que resulta desventajosa para la cadena corta, los valores obtenidos en ambos sistemas son similares, lo que vuelve viable la opción de una cadena corta (que habitualmente se asocia a la ineficiencia). Cuando en la ecuación se contabilizan las pérdidas, el impacto total de la cadena larga es de 2,6 ton/CO₂eq., contra 2,9 ton/CO₂eq. en la cadena corta. Escenarios de mayores pérdidas en manos del mercado formal acotarían aún más esta diferencia; del lado de la cadena corta, mejoras en el rendimiento de los artefactos usados subsanarían el problema.

Conclusiones

El estudio de caso permite afirmar que la combinación de las herramientas de diagnóstico, asistencia al diseño y gestión participativa aplicadas a lo largo del proyecto resulta de utilidad para focalizar la acción de la disciplina en el desarrollo de PSS.S. Estudiar la trayectoria ha permitido determinar las etapas en que fue necesario el uso de cada herramienta, en función de qué premisas, con qué objetivos, quiénes fueron los actores convocados y cómo se los integró en las acciones que se definieron en cada etapa.

En relación al proyecto, se afirma que tiene impactos verificables sobre las familias productoras (usuarias directas de la tecnología), sobre las PyMES de la CAMAF (que ofician de adoptantes del desarrollo), sobre los consumidores de leche en general (que son los beneficiarios finales) y sobre la estructura de actores que sostiene el proceso de cambio (dado que promueve una alineación de sus agendas de trabajo en base a una demanda social de primera necesidad como es el acceso a alimentos de calidad).

En la esfera del producto, el equipo diseñado promueve la humanización del trabajo y la mayor eficiencia de los sistemas productivos lácteos regionales. En este sentido, el carácter innovador del sistema radica en la posibilidad de formalizar la producción existente y asegurar la calidad e inocuidad de la leche obtenida, a través de

un equipo que tiene costos operativos del proceso muy competitivos frente a los costos del “mix de productos” que las familias productoras y las organizaciones de productores elaboran en la actualidad. Junto con este colectivo,⁵ fueron evaluados los costos operativos del equipo para concluir que \$4 de costo (insumos y energía) por litro de leche procesado es más rentable y financieramente más ventajoso que producir queso, dado que habilita una entrada de dinero diaria a la unidad productiva (en esta comparación se asumió el mismo tiempo de trabajo para la elaboración de ambos productos y el mismo costo comercial). En efecto, el uso del nuevo equipo posibilitaría diversificar el “mix de productos”. A su vez, la tecnología contribuye directamente a la producción de alimentos inocuos dentro de las economías regionales, generando condiciones para descentralizar las producciones, fomentando mercados de proximidad más eficientes desde el punto de vista de la calidad de los alimentos y desde la dimensión ambiental y energética.

Desde la óptica de la generación-apropiación de la renta, la cadena corta elimina la presencia de intermediarios que imponen los parámetros de producción para apropiarse de la renta intersectorial de la cadena. En efecto, los consumidores acceden a un producto “leche pasteurizada” de calidad a un precio más bajo, del orden del 40% menor que una leche industrial. Visto desde los productores, la venta de leche procesada en la cadena corta permite un aumento del 400% de la renta (considerando costo de energía e insumos del proceso de pasteurizado en sachet), si se lo compara con la venta de la leche sin pasteurizar a la industria.

Finalmente, el proyecto genera la oportunidad de producir bienes de capital a precios razonables para responder a las demandas locales. Se estima que el costo comercial del equipo será equivalente al costo de tres vacas de ordeño, siendo adecuado para los niveles de capitalización de las familias tamberas. Por otra parte, dado su tamaño compacto, se abre la posibilidad de exportación a otros mercados, ya que el problema que lo motiva es de carácter global. FAO estima que 150 millones de familias en el mundo producen leche, esto implica que cerca de 750 millones de personas se

⁵ Si bien desde el punto de vista formal el proyecto se generó de manera conjunta con la Organización APF Cañuelas, durante el proceso de evaluación se realizaron ensayos con el MTE Rural San Vicente, y en el último año se tomó contacto con la UTT Domselaar (Buenos Aires), referentes provinciales de CONINAGRO (Entre Ríos) y de CRA (Buenos Aires).

dedican a la producción de leche en todo el mundo, la mayoría de ellas en países en desarrollo (Muehlhoff, Bennett y McMahon, 2013).

Siendo este el caso elegido para discutir la metodología (frente a los más de 137 proyectos que se gestionan desde el área de diseño del INTA IPAF Región Pampeana), el proceso descrito dilucida múltiples espacios de oportunidad para la disciplina del diseño industrial. El sistema actual de producción de alimentos cristaliza una problemática estructural del país: una agenda políticamente invisibilizada, con miles de sujetos productivos fuera de las estadísticas sectoriales. Las lógicas de producción y consumo informal de alimentos resultan legítimas para quienes las reproducen, pero son ilegales para el Estado, cuya intervención es tardía, atendiendo problemas de salud hacia el final de la cadena. Tales problemas, que parecen desconectar el escenario productivo de las prácticas de alimentación de la población, requieren intervenciones sistémicas que implican el armado de estructuras de sostén y redes complejas de acción. Beatriz Galán (2018) advierte que decidirse por las redes es asumir que iremos donde nos lleven, que estamos dispuestos a traspasar las fronteras disciplinares (70). Las herramientas metodológicas expuestas esbozan una hoja de ruta para abordar la sustentabilidad en toda su complejidad. El recorrido, que trasciende los límites del objeto, cuestiona y repregunta sobre la forma en que concebimos los problemas de diseño e invita a revisar los límites de nuestra disciplina.

Bibliografía

Albornoz, I.; Vicchi, A.; Bisang, R. y Lachman, J. (2015). *La cadena de lácteos en Argentina. Estructura y desequilibrios de funcionamiento*. Buenos Aires: Ministerio de Economía de la provincia de Buenos Aires.

ANLIS (2014). “Notificación de Casos de Tuberculosis en la República Argentina Período 1985-2014”. ANLIS, Ministerio de Salud de la Nación. Recuperado de: <http://www.anlis.gov.ar/iner/wp-content/uploads/2016/04/Notificaci%C3%B3n-de-Casos-de-TB-en-la-Rep%C3%BAblica-Argentina-2014.pdf> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

ANMAT (2007). *Código Alimentario Argentino*. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Belardo M. (2013). “Vigilancia epidemiológica: atrapados en la lógica instrumental. El caso del Síndrome Urémico Hemolítico en Argentina”. *Eä*, 5 (2): 1-20.

Benbrook, C.; Carman, C.; Clark, E. A. *et al.* (2010). “A Dairy Farm’s Footprint: Evaluating the Impacts of Conventional and Organic Farming Systems”. *The Organic Center*. Recuperado de: <http://www.organic-center.org> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Bernatene, M. D. R. y Canale, G. (2018). “Innovación sustentable en Diseño a partir de la integración del análisis”. En Bernatene, M. D. R. (ed.), *La Historia del Diseño Industrial Reconsiderada*. La Plata: Papel Picado. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/47968/Documento_completo_.pdf?sequence=1 [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Bernatene, M. D. R.; Ungaro, P.; Caló, J.; Justianovich, S. y Canale, G. (2010). “Nuevos paradigmas pedagógicos en Diseño Industrial: Cadenas de Valor, Reconversión histórica, Generación de Entornos Innovadores y Sustentabilidad”. *5º Encuentro Latinoamericano de docentes de diseño: “Latinoamérica hoy. Caminos hacia una nueva relación entre enseñanza, diseño y producción”*. Mendoza: Universidad Nacional de Cuyo.

Bernatene, M. D. R. y Canale, G. (2018). “Innovación sustentable en Diseño a partir de la integración del análisis de Ciclo de Vida con Cadenas Globales de Valor”. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, 69: 151-174. Disponible en: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/663_libro.pdf [Fecha de consulta: 16/12/2019].

Bossio J. C.; Arias, S.; Fernández, H. (2012). “Tuberculosis en Argentina: desigualdad social y de género”. *Salud colectiva*, 8 (1): 77-91.

Bossio, J. C. (2016). *Notificación de casos de tuberculosis en la República Argentina Período 1985 –2014*. Santa Fe: Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Emilio Coni”.

Bossio, J. C.; Arias, S.; Landra, F.; Gracilazo, D.; Veronesi, I. y Colombini, R. (2018). *Mortalidad por tuberculosis en la República Argentina. Período 1980-2015*. Santa Fe: INER. Recuperado de: <http://doi.org/10.1111/add.12637> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Cattaneo, O.; Gereffi, G. y Staritz, C. (2010). “Global Value Chains in a Postcrisis World: Resilience, Consolidation, and Shifting End Markets” (3-20). En Cattaneo, O.; Gereffi, G. y Staritz, C. (eds.), *Global value chains in a postcrisis world: a development perspective*. Washington: World Bank. Recuperado de: <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8499-2> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Chimicz, J. (2013). “Ideas, propuestas y soluciones para la lechería extrapampeana”. *INTA. Serie Lechería Extrapampeana*, 2 (1).

Comisión Nacional del Medio Ambiente (1998). “Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Ambiental”. Santiago de Chile: CNMA. Recuperado de: http://www.conama.cl/rm/568/articles-1016_LacteosGuia.pdf [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Crul, M. R. M. y Diehl, J. C. (2005). *Design for Sustainability: a practical approach for developing economies*. Documento de trabajo, 128. Recuperado de <http://www.d4s-de.org/manual/d4stotalmanual.pdf>.

El Cedit transfirió equipo de pasteurización artesanal de leche a Campo Viera (19 de diciembre de 2008). *Misiones Online*. Recuperado <https://misionesonline.net/2008/12/18/el-credit-transfirió-equipo-de-pasteurización-artesanal-de-leche-a-campo-viera/>.

European Dairy Magazine (2011). “La leche de pastura, la leche más pura”. *Infotambo Andina*, 31.

FAO (2001). *Informe sobre la conferencia electrónica de FAO. Acopio y Procesamiento de Leche en Pequeña Escala en Países en Desarrollo*. Roma: FAO.

FAO (2012). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo. Alcance, causas y prevención*. Roma: FAO. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i2697s.pdf> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Galán, M. B. (2018). “Reconstruyendo el entramado de una sociedad creativa. Estrategias para la formación de diseñadores en contextos de complejidad”. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, 69: 66-100. Disponible en: https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=13879&id_libro=659 [Fecha de consulta: 12/12/2019].

González Mesina, L. y Quesada, M. (2012). “Producción de leche y Derecho a la Alimentación en Argentina”. En Pautassi, L. y Zibecchi, C. (comps.), *Respuestas Estatales en torno a la Alimentación y al Cuidado. Los casos de los Programas de Transferencia Condicionada de Ingreso y el Plan de Seguridad Alimentaria en Argentina*. Buenos Aires: Observatorio del Derecho a la Alimentación en América Latina y el Caribe. Recuperado de: <https://www.dspp.com.ar/observatorioalimentacion/publicacion-onlinerespuestasestatalesalimentacioncuidado/> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

GRAIN (2012). “El gran robo de la leche. Cómo es que las corporaciones le roban una vital fuente de nutrición y sustento a los pobres”. En *Documento de Análisis*. Barcelona: GRAIN. Recuperado de: <https://www.grain.org/e/4447-el-gran-robo-de-la-leche> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Humphrey, J. y Schmitz, H. (2000). “Governance and Upgrading: Linking industrial clusters and GVC research”. *IDS Working Paper*, 120: 1-37.

INDEC (2019). *Valorización mensual de la canasta básica alimentaria y de la canasta básica total. Gran Buenos Aires*. Buenos Aires: INDEC. Recuperado de: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/canasta_04_19.pdf [Fecha de consulta: 12/12/2019].

INTA (2015). *Agricultura Familiar. Catálogo de maquinarias y herramientas*. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/agricultura-familiar-catalogo-de-maquinarias-y-herramientas> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Justianovich, S. (2007). “La participación del diseño industrial dentro del eslabonamiento productivo agro-industrial”. *III Jornadas de Investigación en Disciplinas Artísticas y Proyectuales*. La Plata: Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/39320> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Justianovich, S. (2009). *Estimular innovaciones a través de la gestión*. Bologna-La Plata: Universidad de Bologna-Universidad de La Plata.

Justianovich, S. y Bernatene, M. D. R. (2010). “Cadena del cuero: la urgencia de una plataforma de sustentabilidad colectiva. Gestión de Diseño, grietas del sistema y redistribución del poder”. *II Congreso Iberoamericano de Investigación Artística y Proyectual y V Jornada de Investigación en Disciplinas Artísticas y Proyectuales*. La Plata: Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/39235> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Justianovich, S. y Ocampo, F. (comps.) (2018). “Informe de equipo para Ensachetar y Pasteurizar leche fluida. Modelo UBA FADU-INTA IPAF, Región Pampeana”. *Documento de Trabajo interno*.

Kaplinsky, R. y Morris, M. (2001). *A handbook for value chain research*. Sussex: International Development Research Centre. Traducido al español por Canale, G. y Caló, J.

(2009). Recuperado de: https://www.proyectaryproducir.com.ar/?page_id=124 [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Lane, D.A. y Maxfiel, R.R. (1997). *Foresight, Complexity and Strategy*. Módena: University of Módena.

Marino, M.; Castignani, H.; Arzubi, A. et al. (2011). *Tambos Pequeños de las Cuencas Lecheras Pampeanas: Caracterización y Posibles Líneas de Acción*. Buenos Aires: INTA. Recuperado de: <http://www.todoagro.com.ar/todoagro2/archivo/tamboschicos.pdf> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Martínez, E. (2011). *Nuevos cimientos. Debates para honrar el bicentenario*. Buenos Aires: CICUS.

Martínez, E. (2007). “La escala de producción”. *Saber Cómo*, 54.

Ministerio de Salud de La Nación (2011). “Resolución 1812/2011. Programa Nacional de Control de Enfermedades Zoonóticas”. Buenos Aires: Ministerio de Salud. Recuperado de: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/185000-189999/189688/norma.htm> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Muehlhoff, E. (2013). “Milk and Dairy Products in Human Nutrition”. *FAO*. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/018/i3396e/i3396e.pdf> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Muehlhoff, E.; Bennett, A. y McMahon, D. (2013). *Milk and Dairy Products in Human Nutrition*. Roma: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i3396e/i3396e.pdf> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Novelli, M.; Chierchie, L.; Battista, E. y Justianovich, S. (2016). “Ecodiseño y diseño para la sustentabilidad. Análisis de impacto ambiental de la maquina lavadora de hortalizas de baja escala”. *III Congreso Disur*. Rosario: Universidad Nacional de Rosario.

Petrecola, D. (2016). “Estudio sobre las Condiciones de Competencia en el Sector Lechero de la República Argentina”. *Informe público: Observatorio de la Cadena Láctea Argentina OCLA*. Recuperado de: <http://www.ocla.org.ar/contents/news/details/10013004-estudio-sobre-las-condiciones-de-competencia-en-el-sector-lechero-de-la-republic> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

PROCISUR (2018). “Listado de maquinaria y herramientas”. Recuperado de: <http://www.procisur.org.uy/listado-de-maquinaria-y-herramientas/es> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

ONU (2007). “Problemática del agua en el Mundo”. Recuperado de: <http://www.pnuma.org/recnat/esp/documentos/cap1.pdf> [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Rimondi, M. I. (2011). “Leche cruda intensa y peligrosa”. *Infortambo Andina*, 38.

Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). *Distribución mundial de tuberculosis bovina para el año 2017*. Recuperado de https://www.oie.int/wahis_2 [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Schorr, M. (2017). *Entre la década ganada y la década perdida. La Argentina kirchnerista. Ensayos de Economía Política*. Buenos Aires: Batalla de Ideas.

SENASA (2015). “Tambos”. Buenos Aires: SENASA. Recuperado de: http://www.senasa.gob.ar/prensa/DNSA/Control_Gestion_y_Programas_Especiales/Indicadores_ganaderos/7_Indicadores_Ganaderia_Bovina_%20de_Tambo/Tambos.html [Fecha de consulta: 12/12/2019].

Stuart, T. (2009). *Despilfarro: el escándalo global de la comida*. Madrid: Alianza.

Vezzoli, C.; Kohtala, C.; Srinivasan, A.; Diehl, J. C.; Moi Fusakul, S.; Xin, L. y Satesh, D. (2014). *Product-Service System Design for Sustainability*. Londres: Greanleaf. Recuperado de: http://www.lens.polimi.it/uploads/award/9781909493698_web.pdf