



EN

The social structure of the cheese factory/cheesemaking industry in Acatlán, Hidalgo, Mexico

ES

El entramado social de la quesería en Acatlán, Hidalgo, México

González Montes Silvia Sandra¹; Pérez Olvera Ma. Antonia^{1*};
Hernández Sánchez David²; Pimentel Equihua José Luis¹

¹Colegio de Postgraduados, Posgrado en Agroecología y Sustentabilidad, km 38.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. C. P. 56264.

²Colegio de Postgraduados, Posgrado en Ganadería, km 38.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, Edo. de México, C. P. 56264.

*Corresponding author:

molvera@colpos.mx.

ORCID: 0000-0002-6408-8641

Received: January 10, 2025

Accepted: July 30, 2025

Published online:

September 24, 2025

Abstract

Acatlán is a territory rooted in dairy production and cheesemaking, which together contribute to its history and identity. Family production units (FPUs) are the origin and foundation of this food, produced through artisanal, semi-industrialized, and industrialized methods. The objective of this research was to identify and understand the integration of social dynamics in the cheesemaking process and their socio-cultural significance to promote and preserve them as local food heritage. A mixed-methods approach was used, employing tools from the Localized Agrifood Systems (SIAL) framework, including document review, participatory territorial mapping, interviews, and surveys. The results show that the social structure emerges from the interactions among participants within and beyond the FPU, forming networks that represent a model of local agroindustry. These findings confirm the importance of preserving or risking the loss of cheesemaking techniques in production, processing, distribution, and consumption, situating cheese as a cultural and historical symbol of Acatlán's identity. It is essential to recognize the value of interdisciplinary knowledge exchange derived from both linear and root-like relationships among participants, without overlooking local practices and know-how. The SIAL approach facilitated the integration of geographic, technical, and social elements.

Keywords: Social structure, dairy industry, food heritage, cheese, family production units.

Resumen

Acatlán, territorio de producción lechera y elaboración de quesos que le confieren historia e identidad. Las Unidades de Producción Familiar (UPF) son el origen y la base de este alimento, elaborado de forma artesanal, semi-industrializada e industrializada. El objetivo de esta investigación fue identificar y comprender la integración de las dinámicas sociales en la elaboración de queso y su trascendencia socio-cultural con el fin de valorizarlas y preservarlas como patrimonio alimentario local. La metodología fue mixta, utilizando herramientas de los Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) como: Revisión documental, mapeos participativos del territorio, entrevistas y encuestas. Los resultados muestran que la estructura social se genera a partir de las dinámicas ocurridas entre actores dentro y fuera de la UPF, constituyendo redes que constituyen un modelo de agroindustria local y confirman la relevancia en la conservación o pérdida de técnicas en elaboración o procesamiento, distribución y consumo, posicionando cultural e históricamente al queso, como parte de la identidad de Acatlán. Es pertinente reconocer el valor del intercambio de conocimiento multidisciplinar proveniente de las relaciones lineales y radicales de sus actores, sin minimizar la praxis y saber-hacer local. Los elementos del enfoque SIAL permitieron la integración de elementos geográficos, técnicos y sociales.

Palabras clave: Estructura social, industria lechera, patrimonio alimentario, queso, unidades de producción familiar.



Please cite this article as follows (APA 7): González Montes, S. S., Pérez Olvera M. A., Hernández Sánchez D., & Pimentel Equihua J. L. (2025). The social structure of the cheese factory/cheesemaking industry in Acatlán, Hidalgo, Mexico. *Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical*, 5, e202510. doi: <https://doi.org/10.5154/r.chsat.2025.05.10>

Introduction

In Mexico, around 40 types of traditional cheeses are recognized, along with a similar number of foreign varieties, mostly from Europe (Chombo, 2008). These cheeses play key roles in both food consumption and the economy (Villegas de Gante & Cervantes Escoto, 2011). Cheesemaking began in colonial times within family production units (FPUs) as a way to use surplus milk. During the rainy season, people made and ate Mexican fresh cheese. In the dry season, they ate aged cheeses, preserved through fermentation and other techniques (Villegas et al., 2014).

Livestock and agricultural production became concentrated in rural areas as a consequence of urbanization and population growth, this led to increased demand for and movement of food products toward cities, encouraging the development of new dairy and meat products with extended shelf life (Rubio, 2001). In the 19th century, muleteers facilitated the distribution of these products to other communities and regions (Sánchez, 1984). Beginning in the 1950s, improvements in transportation infrastructure further enabled commercialization, strengthening the connections between rural and urban areas (Villegas et al., 2014).

The state of Hidalgo ranks thirteenth nationally in bovine milk production (Agri-Food and Fisheries Information System [SIAP], 2021). According to INEGI (2020), 30.83 % of the state's total manufacturing GDP comes from the food industry. For approximately 60 years, the state has been home to companies processing cheese and other dairy products, thereby strengthening the value chain and meeting the demands of both local consumers and those from nearby urban areas (Poméon et al., 2006; Cervantes et al., 2008). Today, Acatlán reflects an evolution in the food production model by incorporating new participants and constructing a Rural Agroindustry (AIR) framework.

Territorial Activation with a Localized Agrifood Systems (AT-SIAL) approach, as proposed by Boucher et al. (2006), enables the identification of territorial attributes and the food products associated with them. Cheese and its link to the territory of Acatlán could form a defined AT-SIAL system, shaped by the relationships, knowledge, and dynamics present within family production units that produce, transform, and market this food product. In this system, history, production practices, and cultural identity reinforce the economic and social dynamics of the territory (Kiss, 2024; Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016; Salazar Sánchez, 2018).

The AT-SIAL methodology developed by Boucher (2006) facilitates the simultaneous analysis and integration

Introducción

En México se reconocen aproximadamente 40 tipos de quesos tradicionales y un número similar de variedades extranjeras, principalmente europeas (Chombo, 2008); con funciones alimentarias y económicas clave (Villegas de Gante & Cervantes Escoto, 2011). La elaboración comenzó, desde la época colonial, en unidades de producción familiar (UPF) para aprovechar excedentes de leche. En temporada de lluvias obtenían y consumían quesos frescos, mientras que en época de secas consumían quesos maduros producto de la fermentación y otras técnicas de conservación (Villegas et al., 2014).

La producción agropecuaria se concentró en zonas rurales como consecuencia de la urbanización y el crecimiento poblacional, esto provocó la demanda y movilización de productos alimenticios hacia las ciudades, promoviendo el desarrollo de nuevos productos lácteos y cárnicos con mayor vida de anaquel (Rubio, 2001). Durante el siglo XIX, los arrieros facilitaron la distribución de productos a otras comunidades o regiones (Sánchez, 1984). A partir de los cincuenta y con la mejora en las vías de comunicación, la comercialización se facilitó, fortaleciendo vínculos entre el campo y la ciudad (Villegas et al., 2014).

Hidalgo ocupa el treceavo lugar a nivel nacional en producción de leche bovina (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2021), de acuerdo con el INEGI, (2020) el 30.83 % del PIB total de la manufactura estatal proviene de la industria alimentaria. El Estado concentra a empresas que procesan queso y otros productos lácteos desde hace aproximadamente 60 años impulsando así la cadena de valor y atendiendo la demanda de consumidores locales y foráneos de zonas urbanas cercanas (Poméon et al., 2006; Cervantes et al., 2008). Acatlán muestra hoy en día una evolución dentro del modelo de producción alimentaria incorporando actores y construyendo un esquema de Agroindustria Rural (AIR).

La Activación Territorial con enfoque de Sistemas Agroalimentarios Localizados (AT-SIAL) de acuerdo con Boucher et al., (2006) permite identificar atributos del territorio y de un producto alimentario vinculado a él. El queso y su vínculo al territorio acatlense podrían conformar un sistema AT-SIAL definido y delimitado por las relaciones, el conocimiento y dinámicas presentes de las UPF que generan, transforman y comercializan un alimento; donde la historia, la producción e identidad cultural fortalecen las dinámicas económicas y sociales del territorio (Kiss, 2024; Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016; Salazar Sánchez, 2018).

La metodología AT-SIAL desarrollada por Boucher (2006) propicia el análisis e integración de aspectos

of economic, cultural, and social aspects through tools that enable a historical narrative, identification of participants, specification of their dynamics, and interpretation of their influence on the production and commercialization of cheese as a local food, as well as the participants' perception of identity and socio-cultural relevance within the territory.

According to Villegas et al. (2012), cheese acquires specific qualities based on milk quality, production techniques, and geographic conditions. Espinosa et al. (2010), Frog (2006), Grass Ramírez et al. (2013), Villegas et al. (2012), and Villegas et al. (2014) applied the AT-SIAL framework to study and document local cheese varieties in different regions of the country. They concluded that cultural, territorial, and social factors influence the final product, and that these, in combination, define ingredients, processing methods, and both gastronomic and commercial value, thus providing scientific justification for the methodological approach. The objective of this study was to identify the participants involved in social dynamics, understand their role in cheese production practices, and analyze their socio-cultural significance to promote and preserve these attributes as part of the local food heritage.

Methodology

The AT-SIAL framework comprises four stages: initial stage, diagnostic stage, dialogue, and accompaniment. This research was limited to the use of the first two stages, as they enable the integration of information, identification of local participants, analysis of their interactions, and understanding of the contextual relevance of the territory. These stages also allow for the contributions from the exchange of know-how and cultural practices that contribute to heritage value and influence both individual and collective perceptions of identity, including that of cheese as a food product. The contributions were as follows: **1) Initial phase.** A synthesis of the local reality was developed through direct engagement in the territory of Acatlán. This included a territorial description, recovery of relevant historical data, and identification of key participants. The process involved reviewing archives, bibliographic sources, existing documents, and journalistic records from the region. **2) Diagnostic Phase.** A comprehensive overview of the Acatlán cheese production process was developed, allowing for the presentation of systematic and consistent results through the implementation of the following tools:

Territorial Mapping. Four transects were used: a) establishments selling livestock supplies, b) the milk collector's route, c) FPU involved in livestock activities through to those engaged in transformation and pro-

económicos, culturales y sociales de forma simultánea mediante herramientas que permiten una narrativa histórica, identificar a los actores, puntualizar sus dinámicas e interpretar su influencia sobre la producción y comercialización del queso como un alimento local y la percepción de identidad o trascendencia socio-cultural territorial de los actores.

Villegas et al. (2012), describen que el queso adquiere cualidades debido a la calidad de la leche, las técnicas de elaboración y las condiciones geográficas; Espinosa et al., (2010); Frog (2006); Grass Ramírez et al., (2013), Villegas et al. (2012) y Villegas et al. (2014) aplicaron la AT-SIAL para estudiar y documentar variedades locales de queso en distintas regiones del país, y concluyen que hay influencia cultural, territorial y social en el producto final y, en combinación, éstas definen los ingredientes, formas de procesamiento, valores gastronómicos y comerciales; aportando sustento científico para la elección metodológica. El objetivo del trabajo fue identificar los actores que integran las dinámicas sociales, comprender su atribución en la forma de elaboración de los quesos y su trascendencia socio-cultural, con el fin de revalorizar y preservar estas atribuciones como patrimonio alimentario local.

Metodología

La AT-SIAL comprende cuatro etapas: preparativa, diagnóstica, diálogo y acompañamiento. Esta investigación se acotó al uso de las dos primeras etapas porque permiten integrar la información, identificar actores locales, sus interacciones y la relevancia contextual del territorio, así como recopilar aportaciones del intercambio del saber-hacer y prácticas culturales que dotan de un valor patrimonial e influyen la percepción identitaria de sus integrantes y del queso como un alimento. Los aportes fueron: **1) Fase preparativa.** Una síntesis de la realidad local basada en un *abordaje directo* aplicado en el territorio de Acatlán, mediante una descripción del territorio, recuperación de datos históricos relevantes e identificación de actores. Se efectuó la revisión de archivos, registros bibliográficos, documentales y periodísticos existentes de la zona. **2) Fase diagnóstica.** Se construyó el panorama integral del proceso productivo del queso acatlense, permitiendo la presentación de resultados sistemáticos y consistentes mediante la implementación de las siguientes herramientas:

Mapeo del territorio. Mediante cuatro transectos: a) establecimientos que venden insumos para el ganado, b) ruta del botero c) UPF con actividades ganaderas a UPF de transformación y procesamiento y d) UPF con venta directa y miscelaneas de queso, las cuales fueron georreferenciadas. Estas rutas fueron

cessing, and d) convenience stores and FPU involved in cheese processing and marketing. All points were georeferenced. These routes were complemented by *participatory mapping* of the production and commercialization system, carried out in collaboration with local participants.

Interviews and Non-Participant Observation. Data collection took place from June to September 2023. Thirteen participants, selected with the support of the municipal office, were interviewed: six cheese-processing FPUs, one milk collector, two cheese fair organizers, three local authorities, and one state-level authority. The interview script included ten questions focused on perceptions of identity associated with cheese, the history of the rural agroindustry (AIR), products made, connections between participants, destination of the cheese, production process, traditional knowledge, and product quality from the consumer's perspective. Testimonies were collected on the functioning of FPUs and production models. These were complemented with non-participant observation and photographic records. The cheesemaking process was documented, and a descriptive data sheet was compiled. The information was analyzed using thematic analysis, identifying emerging categories such as territorial identity, participant networks, traditional knowledge, commercialization dynamics, product perception, and sustainability. Data were organized into patterns of meaning and participant profiles.

Survey. The survey was conducted with 16 cheese-processing FPUs. Participation was voluntary and anonymous. A questionnaire consisting of 152 items in ten sections was applied covering the following data: general information (5), sociodemographic characteristics (8), organization within the FPU (20), livestock activity (9), milk productivity and quality (9), knowledge and practices related to cheesemaking (15), technologies and methods used in production (9), ingredients (2), varieties produced (3), target markets (6), and challenges faced (3). Data analysis was performed using Microsoft Excel® and SPSS® (descriptive statistical analysis and principal component analysis). QGIS was used to create maps.

Results

Results of the Initial and Diagnostic Phases

Members of the municipal offices of Livestock Development, Economic Development, and Ecology provided a 2022 census of FPUs engaged in livestock production or cheesemaking. Fifteen percent of the information was obtained from journalistic sources, including local

complementadas con el *Mapeo participativo* del sistema de producción y comercialización, realizado con la colaboración de los actores.

Entrevista y observación no participante: En la recolección de datos (jun-sep, 2023) se entrevistaron a 13 actores convocados por la representación municipal. Seis UPF procesadoras de queso, un botero, dos organizadores de la feria del queso, tres autoridades locales y una autoridad estatal. El guion de la entrevista fue de diez preguntas relacionadas con la percepción de la identidad asociada al queso, historia de la agroindustria rural (AIR), productos elaborados, vínculos entre actores, destino del queso, proceso de producción, saberes tradicionales y calidad del producto, desde la perspectiva de los consumidores. Se obtuvieron testimonios del funcionamiento de las UPF y modelos productivos, los cuales fueron complementados con observación no participante y registros fotográficos. Se documentó el proceso de elaboración de queso y mediante una ficha descriptiva. La información se analizó mediante análisis temático, identificando categorías emergentes como: identidad territorial, redes de actores, saberes tradicionales, dinámicas de comercialización, percepción del producto y sostenibilidad, organizando los datos en patrones de significado y los perfiles de participantes.

Encuesta. Se aplicó a 16 UPF procesadoras de queso. La participación fue voluntaria y anónima. Se aplicó un cuestionario con 152 ítems en diez secciones conteniendo datos: generales (5), sociodemográficos (8), organización dentro de la UPF (20), actividad pecuaria (9), productividad y calidad lechera (9), conocimientos y saberes de elaboración de queso (15), tecnologías y métodos aplicados en la producción (9), ingredientes (2), variedades elaboradas (3), mercados destino (6) y problemática (3). El análisis se realizó en Microsoft Excel® y SPSS® (análisis estadístico descriptivo y componentes principales). Se usó QGIS para la elaboración del mapa.

Resultados

Resultados de la etapa preparativa y diagnóstica

Los integrantes de Desarrollo Pecuario, Desarrollo Económico y Ecología, del municipio, proporcionaron un censo del año 2022 con actividades pecuarias y venta de leche o queso. El 15 % de la información se obtuvo mediante notas periodísticas, prensa local, redes sociales, planes estatales y municipales de desarrollo. El resto de la información con pobladores y actores de Acatlán. No se encontró cronista ni reseñas o acervo histórico municipal referente al tema.

newspapers, social media, and state and municipal development plans. The remaining information was gathered directly from residents and participants in Acatlán. No official chronicle, historical reviews, or municipal archives related to the topic were found.

Territorial Mapping. Using QGIS, cheese-processing FPU were georeferenced (Figure 1), which served as the basis for establishing the survey route.

The central area is located near the municipal seat and includes 20 FPU. At the time of the research, the northern area comprised 4 FPU identified in the locality of “La Peñuela”; however, local residents reported the existence of at least 12 FPU. The eastern area contained 14 FPU located along the geographic boundary between Acatlán and Tulancingo. The western area consisted of 14 FPU distributed across “Los Migueles” and “28 de Mayo,” the latter being more commonly known as “Santa Rosa.” An additional five unreported FPU were also identified.

Description of participants and schematic representation

a) *Cheese-Processing Production Units.* A total of 57 cheese-processing PUs were identified, confirm-

Mapeo del territorio. Mediante el uso de QGIS se geo-referenciaron las UPF procesadoras (Figura 1) que sirvió para establecer la ruta para la aplicación de la encuesta.

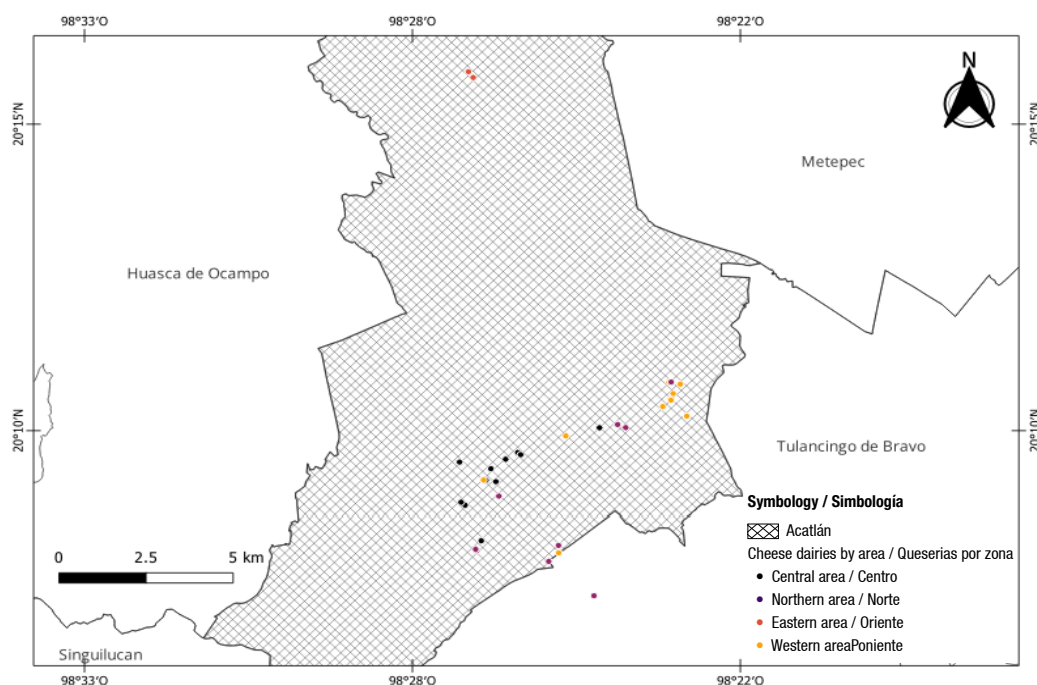
La zona centro se ubica en las cercanías de la cabecera municipal, incluye 20 UPF. La zona norte comprende, al momento de la investigación 4 UPF encontradas en la localidad “La Peñuela”; sin embargo, habitantes refieren al menos 12 UPF. La zona oriente concentró 14 UPF en límites geográficos entre Acatlán y Tulancingo y la zona poniente se integra por 14 UPF en: “Los Migueles” y “28 de mayo”, mejor conocida como “Santa Rosa”. Se localizaron cinco UPF más, no reportadas.

Descripción de actores y representación esquemática

a) *UPF procesadoras de queso.* Se encontraron 57 UPF procesadoras de queso y se confirma la zonificación de asentamiento y concentración. La Dirección de Desarrollo Agropecuario de Acatlán reporta que “las plantas queseras autorizadas por la administración local son alrededor de 50 que están concentradas en cuatro zonas: La peñuela, Santa Rosa, el centro y colindancias con Tulancingo”. Los resultados señalan que el 37 % de las unidades de estudio se ubican en la zona poniente; 31 % centro, 13 % norte, 13 %

Figure 1. Map of FPU located in Acatlán and their distribution by zone.

Figura 1. Mapa de las UPF localizadas en Acatlán y su distribución por zonas.



Source: Compiled by the authors based on fieldwork data (2024).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del trabajo de campo (2024).

ing the zoning patterns of settlement and concentration. According to the Agricultural Development Office of Acatlán, “the cheese facilities authorized by the local administration number approximately 50 and are concentrated in four zones: La Peñuela, Santa Rosa, the central area, and surrounding areas bordering Tulancingo”. The results indicate that 37 % of the study units are located in the western zone; 31 % in the central zone; 13 % in the northern zone; 13 % in the eastern zone; and 6 % are dispersed throughout the municipality. Each zone exhibits a distinct physical-environmental, economic, and social context, which is reflected in the FPU through their available resources; distribution of activities; the origin and quality of milk and raw materials; transformation processes; and the application of knowledge and technological integration (Figure 2).

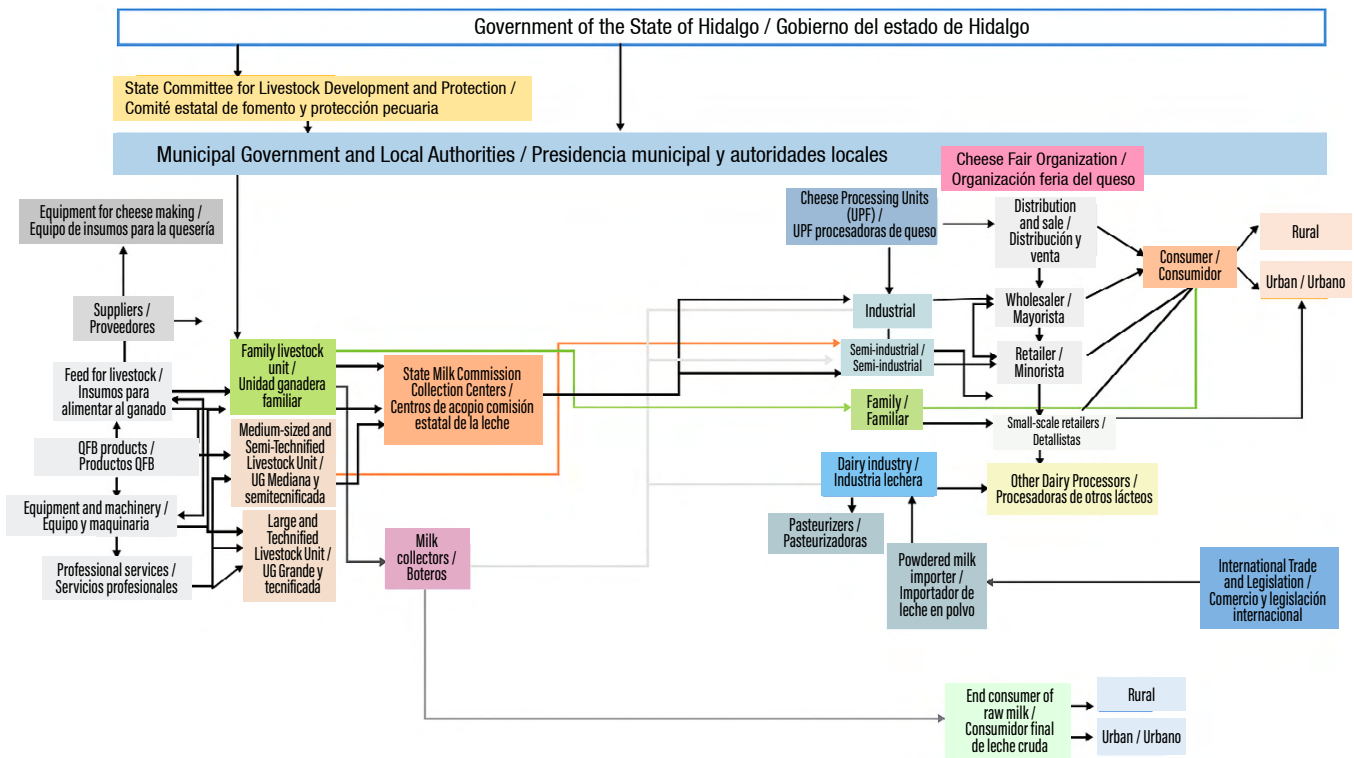
b) *Suppliers*. These include suppliers of equipment, inputs, materials, and goods; livestock feed; farm tools and equipment; pharmaceuticals and animal health

oriente y 6 % dispersas en el municipio. Cada una con un contexto, entorno físico-ambiental, económico y social diferente reflejado en las UPF, sus recursos; distribución de actividades; origen, calidad de la leche y materias primas; procesos de transformación y conocimientos e integración tecnológica aplicada (Figura 2).

b) *Proveedores de:* equipo, insumos, material y mercancía, alimento para ganado, herramientas y equipo para las granjas, fármacos y productos para la salud animal, herramientas y equipo para la quesería, materiales e insumos para la quesería y proveedores de queso. También ofertan servicios profesionales como médicos veterinarios y asesor o consultor para aquellas UPF dedicadas al procesamiento de lácteos que han requerido innovar o mejorar el proceso.

c) *Botero o lechero*. Persona que acopia la leche en las UPF y las transporta en carretas, camionetas o pipas a las queserías donde será transformada. Se identi-

Figure 2. Interactions among actors
Figura 2. Relaciones de los actores.



Source: Compiled by the authors based on field data (2024).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de campo (2024).

products; tools and equipment for cheesemaking; materials and supplies for cheese production; and cheese distributors. They also offer professional services such as veterinary care and consulting for those Production Units engaged in dairy processing that seek to innovate or improve their operations.

- c) *Milk collector*. This is the person responsible for collecting milk from the FPU and transports it—using wheel carts, pickup trucks, or tanker trucks—to the cheesemaking facilities where it will be processed. Eight collection routes were identified, involving approximately 140 milk collectors in total. Each FPU receives milk from at least three different collectors.
- d) *Collection centers*. These are designated physical facilities where milk is received, tested, and stored in cooling tanks. They are coordinated by the Comisión Estatal de leche in collaboration with associated producers. Three collection centers were identified as being in operation: Metepec II, two in the locality of “28 de Mayo” (“La Chispita” and “Asturias”), and “Centro de Acopio de Tortugas” located in the municipality of Metepec.
- e) *Convenience stores*. These are retail establishments that distribute and sell local cheeses as well as other commercial dairy products.
- f) *Distributors and sellers*. Several companies and organizations were identified that are responsible for transporting fluid milk in tanker trucks, as well as powdered milk, for cheese processing in the FPUs. Family members and close associates often supply milk or distribute cheese to local, regional, or national markets, including wholesale markets in Mexico City, Querétaro, and Puebla.
- g) *Municipal authorities*. These are actors that have promoted programs in support of agriculture, livestock, and agroindustry. They organize and promote the annual Cheese Expo-Fair, which highlights cultural, commercial, and economic activities and brings together approximately 24 FPUs that promote and sell their products to local consumers and visitors.
- h) *Consumers*. Consumers are categorized as either regular buyers or occasional visitors who attend the Expo-Fair. Visitor origin was as follows: 51 % came from rural areas, 36 % from urban areas, and 13 % from semi-urban areas. Key purchasing factors include recommendations from friends or family, brand reputation, and price. Of those surveyed, 44.4 % were residents of Acatlán, 28 % were from other municipalities in the state of Hidalgo, and

caron ocho rutas de recolecta con aproximadamente 140 boteros en total. Cada UPF recibe el producto de al menos tres boteros.

- d) *Centros de acopio*. Son espacios físicos habilitados para recibir, analizar y almacenar la leche en tanques de enfriamiento. Están coordinados por la Comisión Estatal de la leche, en organización con los productores asociados. Se identificaron tres centros de acopio en operación: Metepec II y dos en la localidad 28 de mayo (la Chispita y Asturias) y el Centro de Acopio de Tortugas del municipio de Metepec.
- e) *Tiendas de abarrotes*. Establecimientos de distribución y venta de quesos locales y otros productos lácteos comerciales.
- f) *Distribuidores y vendedores*. Se ubicaron empresas y organizaciones para transportar leche fluida en pipas y leche en polvo para el procesamiento del queso en las UPF. Los integrantes y familiares cercanos suelen proveer leche o distribuir el queso en mercados locales, regionales o nacionales como centrales de abasto en Ciudad de México, Querétaro y Puebla.
- g) *Autoridades municipales*. Actores que han impulsado programas en favor de la agricultura, ganadería y la agroindustria. Promueven la Expo Feria anual del queso donde se valoran las actividades cultural, comercial y económica que congrega alrededor de 24 UPF que publicitan y venden productos a consumidores locales y visitantes.
- h) *Consumidores*. Se dividen en permanentes y los que solo visitan la Expoferia. La procedencia de los visitantes es: 51 % provienen de zonas rurales, 36 % de zonas urbanas y 13 % zonas semiurbanas. Para la adquisición del queso consideran la recomendación de amigos o familiares, el prestigio y el precio. El 44.4 % de los asistentes fueron acatlenses, 28 % de municipios de Hidalgo y 26 % de otros estados (Edo-Mex y CdMx). El 93 % de los entrevistados destina el queso para consumo doméstico y el 2 % para negocios. El 46.7 % adquieren el queso directamente en la quesería, 42.2 % en tiendas locales o misceláneas y el resto en tiendas de autoservicio o especializadas.

Reconstrucción histórica y social del sistema agroalimentario local.

Testimonios señalan que en Acatlán la ganadería y elaboración de quesos ocurre desde hace un siglo, aunque el reconocimiento como agroindustria se formalizó hace 50 años aproximadamente. Originalmente, las UPF elaboraban queso para aprovechar los excedentes de leche y obtener derivados para el autoconsumo o venta

26 % came from other states (such as Estado de México and Mexico City). A total of 93 % of respondents purchase cheese for household consumption, while 2 % do so for business purposes. Regarding purchase location, 46.7 % buy cheese directly from the cheesemaking facility, 42.2 % from local grocery or convenience stores, and the remainder from supermarkets or specialty stores.

Historical and social reconstruction of the local agri-food system

Testimonies indicate that livestock farming, and cheese production have been practiced in Acatlán for over a century, although formal recognition as an agro-industry occurred approximately 50 years ago. Initially, the FPU's produced cheese to make use of surplus milk and to obtain dairy by-products for self-consumption or for sale in the local market. Between 1957 and 1985, improvements in transportation infrastructure (railways and highways) facilitated the distribution of cheese to urban areas and to Mexico City. The increase in cheese demand generated economic gains for producers and distributors, which led to a rise in the number of FPU's engaged in this activity. This, in turn, strengthened the Local Agroindustrial Network (AIR), standardized production processes, and encouraged the adoption of new cheese varieties and other dairy products with longer shelf life.

Territorial factors in the dynamics of cheese production in Acatlán

The productive and commercial dynamics of AIR in Acatlán have been shaped by geographical, climatic, and natural resource availability factors. These elements influence the timing of production, market behavior, and the strategies adopted by FPU's. a) *Environmental constraints*. The municipality's physiographic conditions are diverse—featuring ravines and rugged terrain, forests, grasslands, meadows, and forage crop fields. These variations result in significant differences in agricultural and livestock production, as well as in cheese processing activities, b) *Seasonal constraints*. Seasonal cycles often align with civic, religious, cultural festivities and holiday periods, which in turn impact food consumption patterns. Lent has been identified as the peak season for the consumption of fresh cheese, while the Christmas season sees increased demand for aged cheeses. c) *Sociocultural events that stimulated cheese production*. The establishment of haciendas in the region was the initial reference point for livestock rearing, milk production, and cheese-making, aimed at adding value and preserving dairy products. This initiated a learned or inherited dynamic that formed the basis of the local cheese-making culture, influenced by European traditions.

en el mercado local. Entre 1957-1985 hubo mejoras en las vías de comunicación (tren y carreteras) que facilitaron el desplazamiento del queso a zonas urbanas y CdMx. El incremento en la demanda del queso generó un margen económico para los productores y distribuidores aumentando el número de UPF en esta actividad, fortaleciendo la AIR, estandarizando procesos y adoptando variedades de queso y otros productos lácteos con mayor vida de anaquel.

Factores territoriales en la dinámica de la producción quesera de Acatlán

La dinámica productiva y comercial de la AIR en Acatlán ha sido influenciada por las condiciones geográficas, climáticas y la disponibilidad de recursos naturales. Estos factores determinan la temporalidad de la producción, el comportamiento del mercado y las estrategias adoptadas por las UPF. a) *Condicionantes ambientales*. Las condiciones fisiográficas del municipio son variadas (barrancas y terrenos accidentados, bosques, pastizales, praderas y cultivos forrajeros) con variaciones significativas en la producción agrícola y pecuaria y la transformación quesera, b) *Condicionantes estacionales*. Las estaciones suelen acoplarse a festividades cívicas, religiosas, culturales y periodos vacacionales que provocan cambios en el consumo alimentario. Se identificó la temporada de cuaresma como la de mayor consumo de queso fresco y la de navidad para el consumo de quesos maduros. c) *Eventos socioculturales que dinamizaron la producción quesera*. El asentamiento de haciendas en la zona fue el primer referente de crianza de ganado, producción de leche y elaboración de quesos para dar valor agregado y para su conservación, permitiendo una dinámica aprendida o heredada por la cultura quesera e influencia europea. La segunda debido a la tecnificación, donde se usaron modelos para replicar las técnicas de elaboración de queso, adaptándolas a variedades y procesos industriales.

La pandemia de COVID-19 provocó que la producción pecuaria e industria alimentaria pasara de una actividad tradicional y temporal a una producción permanente que requiere mantener producción durante todo el año, motivando la incorporación de innovaciones, tecnologías y maquinaria y contribuyendo al desarrollo sostenido en la producción y transformación de queso, la estandarización de procesos y la diversificación de productos.

El queso y la producción pecuaria

La disponibilidad y calidad de leche es diferente cuando la producción es propia o cuando se compra a terceros. Esta calidad repercute en el procesamiento, la elección de variedades de queso y las técnicas de conservación utilizadas (salado, ahumado, maduración,

The COVID-19 pandemic triggered a shift in livestock farming and the food industry in Acatlán, transforming it from a traditional and seasonal activity into a continuous production system that requires year-round operation. This change prompted the adoption of innovations, technologies, and machinery, contributing to sustained development in cheese production and processing, the standardization of procedures, and the diversification of products.

Cheese and livestock production

The availability and quality of milk vary depending on whether it is sourced from the producer's own livestock or purchased from third parties. This variability directly affects processing methods, the selection of cheese varieties, and the preservation techniques used (such as salting, smoking, or aging), all of which influence the shelf life of the product and its placement in specific market niches. Currently, two distinct profiles coexist within FPU: those who integrate traditional knowledge to preserve the authenticity and artisanal nature of cheese using rustic methods, and those who operate on an industrial scale to meet the growing market demand. This balance reflects both the cultural richness of the region and the contemporary challenges it faces—such as market restrictions, unfair competition, and shifting socioeconomic dynamics. The presence of lower-cost analog or substitute products threatens the Acatlán Local Agroindustrial Network (AIR), which has endured thanks to strategic relationships that provide structure, visibility, and resilience.

Social networks, territorial ties, and collective identity associated with cheese as a representative local product

The Local Agroindustrial Network (AIR) of Acatlán is shaped by the coexistence of various models within FPU. In all of them, social and commercial dynamics emerge from structural interdependence among the different actors involved in the value chain, from suppliers to consumers. This interdependence responds to multiple interests, most notably food provision, income generation, and the provision of cultural services that strengthen local identity. Social networks are neither homogeneous nor linear; rather, they diversify according to complex social, economic, and territorial dimensions. The ties established within the territory are based on economic relationships, forms of social organization, reciprocity, kinship, collaboration, and a sense of identity and belonging. Among the most notable of these are:

Family relationships: These are the result of socio-emotional attachment and territorial connectedness within the genealogical and familial dynamic. They foster processes of learning and the intergenerational transfer

etc.) y con ello la vida de anaquel para colocarlo en nichos de mercado específicos. Actualmente coexisten dos perfiles dentro de las UPF: Quienes integran conocimientos tradicionales para mantener la autenticidad, con procesos rústicos y genuinidad del queso y quienes de forma industrial satisfacen la creciente demanda del mercado. Este balance refleja la riqueza cultural del territorio y los desafíos contemporáneos (restricciones del mercado, competencia desleal y dinámicas socioeconómicas) pues al haber productos análogos o sustitutos de menor precio, ponen en riesgo a la AIR acatlense que se ha sostenido con relaciones estratégicas que le confieren estructura, visibilidad y resiliencia.

Redes sociales, vínculos territoriales e identidad colectiva asociada al queso como producto local representativo

La AIR acatlense se configura a partir de la coexistencia de diversos modelos de las UPF. En todos ellos, las dinámicas sociales y comerciales surgen de una interdependencia estructural entre los distintos actores que conforman la cadena de valor (proveedores hasta consumidores). Esta interdependencia responde a múltiples intereses, destacan la provisión de alimentos, la generación de ingresos y la oferta de servicios culturales que fortalecen la identidad local. Las redes sociales no son homogéneas ni lineales; se diversifican en función de dimensiones sociales, económicas y territoriales complejas. Los vínculos que se establecen en el territorio responden a relaciones económicas, formas de organización social, reciprocidad, parentesco, colaboración y pertenencia identitaria, entre las que destacan:

Relaciones familiares: Son consecuencia del apego socioemocional y la vinculación territorial dentro de la dinámica genealógica-familiar, generan procesos de aprendizaje y transmisión de saberes de generación en generación y el intercambio entre diferentes miembros de la familia (Figura 3). Existen familias con larga trayectoria, cuyos fundadores, hoy retirados debido a su avanzada edad, desempeñan un papel crucial en la transmisión del saber hacer hacia familiares y UPF. Las dinámicas de competitividad, provocan el perfeccionamiento de sus técnicas y preservación de recetas propias o familiares de quesos añejos que les otorgan identidad. Las personas mayores con un acervo de vivencias y los jóvenes quienes aprendieron estas técnicas desde la niñez o juventud son quienes mejor desarrollan estas habilidades.

Relaciones laborales: Las UPF refuerzan su arraigo al entorno territorial al requerir insumos y capital humano para su funcionamiento, lo que favorece la integración de la comunidad y genera oportunidades de empleo. Más de 50 % de las UPF que elaboran queso mantie-

of knowledge, as well as the exchange of experiences among different family members (Figure 3). Some families have a long-standing history in cheese production, with founding members—now retired due to advanced age—playing a crucial role in passing on their know-how to relatives and other FPUS. Competitive dynamics drive the refinement of techniques and the preservation of unique or family-specific recipes for aged cheeses, which serve as markers of identity. Older adults, who possess a wealth of lived experience, and younger generations who learned these techniques from childhood or adolescence, are the ones best equipped to develop and master these skills.

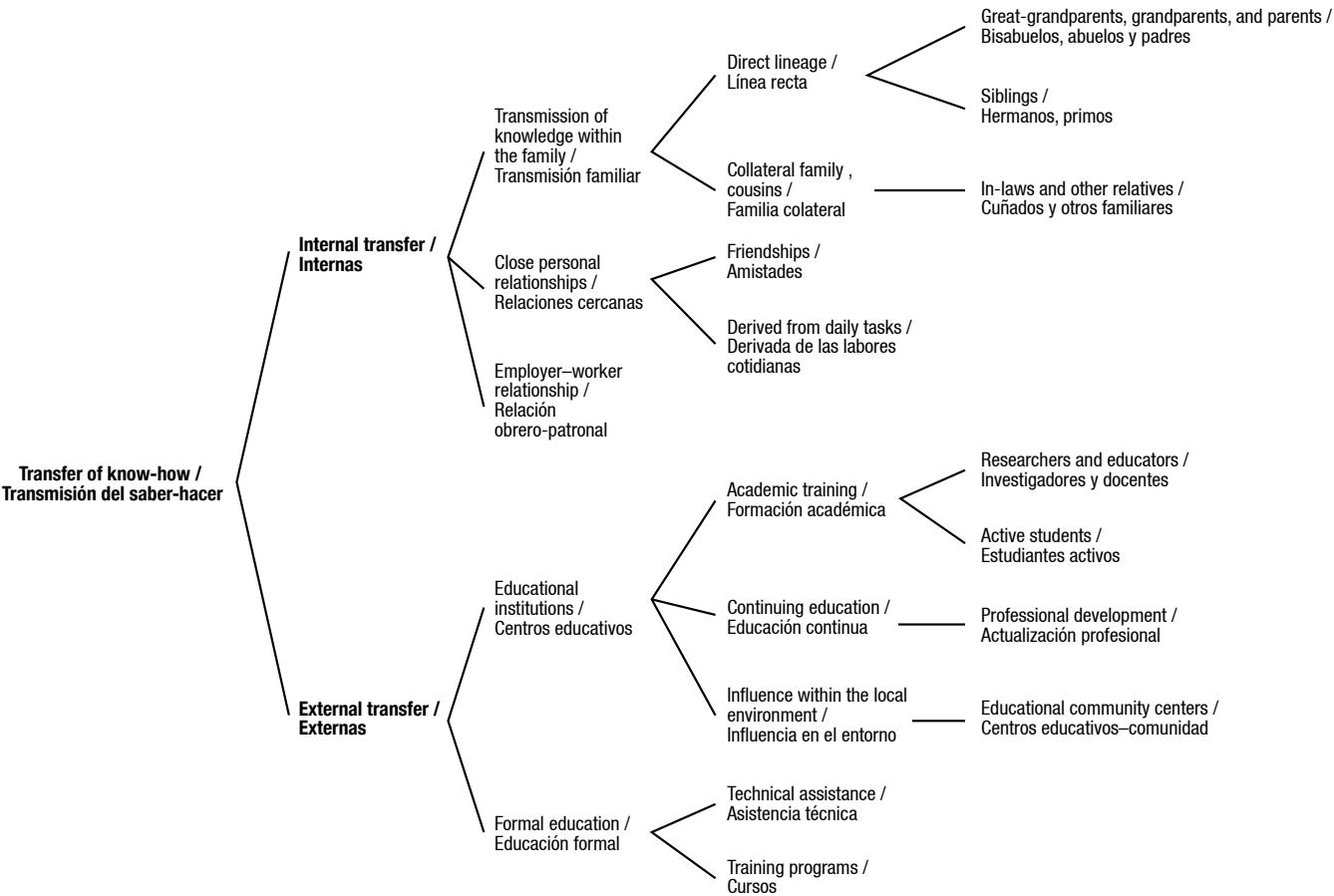
Labor relations: FPUs reinforce their attachment to the local territory through the need for inputs and human capital to sustain their operations, which in turn promotes community integration and creates employment opportunities. Over 50 % of FPUs engaged in cheese

nen vínculos laborales con la comunidad mediante la contratación de trabajadores o en la participación en el proceso productivo y la comercialización. Esta relación fortalece la economía local y cumple un papel clave en la transmisión de conocimientos.

Relaciones tecnológicas: Se establecen con proveedores de insumos, materias primas, maquinaria y servicios de asesoría. Están condicionadas a la disponibilidad de recursos económicos en cada UPF, lo que determina el grado de tecnificación aplicado en el procesamiento del queso.

Relaciones comerciales: La red comercial de los productores de quesos artesanales se basa principalmente en vínculos de cercanía y confianza, con un predominio del consumo local. El 70.4 % de las ventas se realiza a través de amigos y familiares, el 29.6 % en la localidad (modelo comercial centrado en mercados de proximi-

Figure 3. Transfer of artisanal knowledge within FPUs.
Figura 3. Transmisión de saber-hacer en las UPF.



Source: Compiled by the authors (2024).
Fuente: Elaboración propia (2024).

production maintain labor ties with the community by hiring workers or involving them in the production and commercialization processes. This relationship strengthens the local economy and plays a key role in the transfer of knowledge.

Technological Relationships: These are established with suppliers of inputs, raw materials, machinery, and advisory services. They are conditioned by the economic resources available to each FPU, which determines the degree of technological advancement applied in the cheese processing.

Commercial Relationships: The commercial network of artisanal cheese producers is primarily based on close and trust-based relationships, with a strong focus on local consumption. Approximately 70.4 % of sales are carried out with friends and family, while 29.6 % take place within the locality—reflecting a commercial model centered on proximity markets. Moreover, an informal collaborative network exists within this social structure, which enables the exchange of knowledge. However, interaction among FPUs is limited due to productive and commercial competition. This trust- and reputation-based commercial structure—rather than one built on formal market strategies or producer associations—represents both a strength and a limitation. While it fosters customer loyalty, it can hinder the formation of strategic alliances or the expansion into broader markets. State and municipal authorities support FPUs in developing improvement processes through financing, equipment provision, facility supervision, and assistance in creating brand registration and nutritional labeling. These efforts aim to strengthen the market positioning of local cheese producers and their products, promoting fair and healthy competition for consumers.

Cultural relationships. These are collectively constructed and constitute a fundamental axis for territorial rootedness and the development of community identity. They are expressed through social activities that, over time, evolve into traditions deeply embedded in local life. In the municipality, two significant celebrations exemplify this process. The patron saint festival in honor of *Saint Michael the Archangel* serves as a gathering that has strengthened social cohesion and a sense of belonging. From this celebration emerged the Cheese Expo-Fair, held for over 30 years, aimed at promoting the commercialization of cheese and other artisanal products. It serves as a platform to position cheese and cheese-making facilities as part of the region's productive and distinctive identity "(A. Ortiz, personal communication, 28/09/2023). The connection established between cheese-making and culture adds

dad). Además, existe una red de colaboración implícita en este tejido social, que permite el intercambio de conocimiento, aunque la interacción entre las UPF es limitada por la competencia productiva y comercial. Esta estructura comercial basada en la confianza y el prestigio, más que en estrategias formales de mercado o asociaciones productivas, representa una fortaleza y una limitación. Ya que facilita la fidelidad de clientes, pero puede obstaculizar la generación de alianzas estratégicas o la expansión del mercado. Las autoridades estatales y municipales apoyan a las UPF a generar procesos de mejora, mediante apoyos para: financiamiento, equipamiento, supervisión de establecimientos y acompañamiento para la generación de registro de marca y tabla nutricional; fomentando el posicionamiento de las queserías y sus productos frente al consumidor mediante libre y sana competencia.

Relaciones culturales. Son construidas colectivamente y constituyen un eje fundamental para el arraigo territorial y la construcción de la identidad comunitaria, que se expresan mediante actividades sociales que, con el paso del tiempo, se transforman en tradiciones profundamente enraizadas en la vida local. En el municipio, destacan dos celebraciones significativas que reflejan este proceso. La fiesta patronal en honor a San Miguel Arcángel es un encuentro que ha fortalecido la pertenencia y cohesión social. A partir de esta surgió la Expo feria del queso con más de 30 años de celebración, la cual tiene como objetivo promover la comercialización de quesos y otros productos artesanales. Constituye una vía para posicionar al queso y las plantas queseras como parte de la identidad productiva y distintiva del territorio "(A. Ortiz comunicación personal, 28/09/2023), y establecer una conexión entre la actividad quesera y la cultura da riqueza simbólica al producto, mediante: pabellones comerciales, identidad corporativa y marcas, y la elaboración colectiva de un queso monumental que se exhibe por las calles del municipio. La expo-feria genera una importante derrama económica por el turismo y venta de quesos (P. Barranco, comunicación personal, 28/09/2023). "Actualmente no se cuenta con un reconocimiento cultural o patrimonial, de índole nacional o internacional" (L. Olguín comunicación personal, 1/10/2023). El reconocimiento a la tradición quesera lo da la población, por la permanencia, transmisión genealógica, la influencia económica y gastronómica reconociéndose como "una población ganadera y orgullosamente quesera".

Identificación de saberes tradicionales y conocimientos en la producción de queso

Las UPF establecen, dentro y fuera de la unidad, relaciones que permiten el flujo y consolidación del co-

symbolic value to the product, expressed through commercial pavilions, corporate identity and branding, and the collective production of a monumental cheese, which is paraded through the streets of the municipality. The expo-fair generates significant economic activity through tourism and cheese sales (P. Barranco, personal communication, 28/09/2023). “Currently, there is no national or international cultural or heritage recognition” (L. Olguín, personal communication, 10/01/2023). Recognition of the cheese-making tradition comes from the local population itself, based on its continuity, genealogical transmission, and its economic and gastronomic impact—leading residents to proudly identify as “a livestock-based and cheese-making community.”

Identification of Traditional Knowledge and Know-How in Cheese Production

FPU establish relationships both within and beyond the unit that enable the flow and consolidation of knowledge. Within each FPU, members of the family nucleus collaborate in organized teams for cheese processing and commercialization. The construction of cheese-making know-how involves a wide range of dynamics, including techniques, strategies, and knowledge that are applied and transmitted on a daily basis, as well as the incorporation of innovations that have modified or refined traditional processes (Figure 4). Inputs and equipment are typically acquired from urban centers such as Pachuca, Tulancingo, and Mexico City. The Distance is compensated for by strong social networks and ongoing interaction with suppliers, consultants, and technicians, who provide guidance on the appropriate use of machinery, tools, and technologies. This learning is then adapted and reinterpreted within each FPU, resulting in a localized appropriation of knowledge.

The Process: Between Tradition, Technique, and Adaptation

Cheese production begins with the selection and straining of milk. The milk is then heated, and ingredients such as rennet and lactic cultures are added, depending on the variety being produced. The mixture is left to rest, then drained (whey removal) and salted. Afterward, the cheese is pressed into molds and left to rest before packaging and refrigerated storage. The process is shared among most members of the FPUs, but each unit adapts specific conditions—such as quantities, timing, temperatures, and procedures—based on their experience, available resources, inherited knowledge, and technical advice. This diversity represents both a cultural and productive richness, as well as a challenge

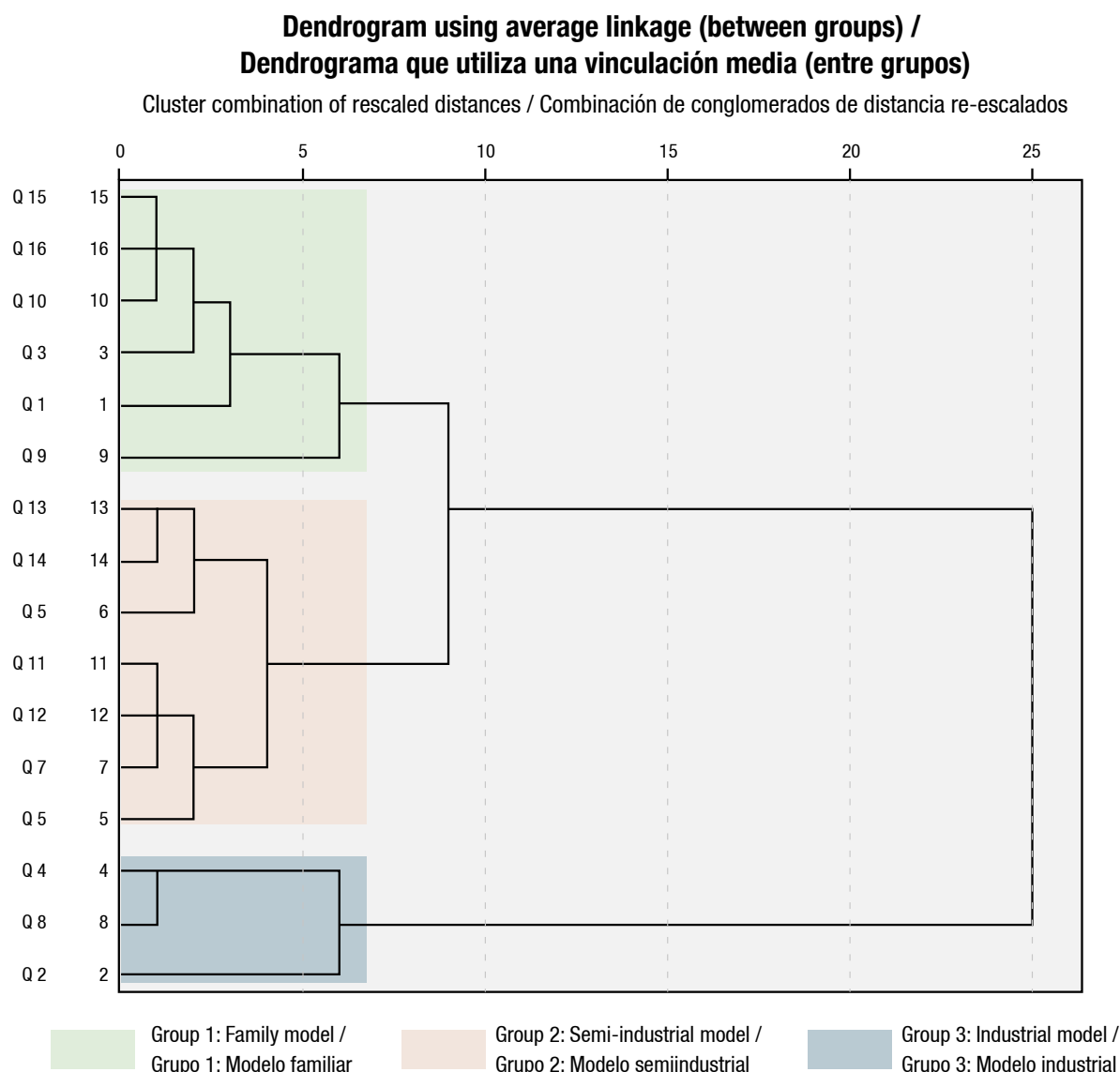
nocimiento. En el interior de cada UPF, los integrantes del núcleo familiar colaboran en equipos organizados, para el procesamiento y la comercialización del queso. La multiplicidad de dinámicas implícitas en la construcción del saber-hacer quesero: técnicas, estrategias y conocimientos que se aplican y transmiten cotidianamente, así como la incorporación de innovaciones que han modificado o perfeccionado los procesos tradicionales (Figura 4). Los insumos y equipamiento se adquieren en zonas urbanas como Pachuca, Tulancingo y Ciudad de México. La distancia se compensa gracias al tejido social y a la interacción constante con proveedores, asesores y técnicos, quienes transmiten conocimientos sobre el uso adecuado de maquinaria, implementos y tecnologías. Este aprendizaje se adapta y se reinterpreta en cada UPF, generando una apropiación localizada del conocimiento.

El proceso: entre tradición, técnica y adaptación

La elaboración del queso inicia con la selección y colado de la leche. Posteriormente, ésta se calienta y se añaden insumos como el cuajo y los cultivos lácticos, dependiendo de la variedad a elaborar. Luego se deja reposar, se desuera y se sala. Posteriormente, el queso es moldeado en prensa y se deja reposar antes de proceder al empaque y almacenamiento en refrigeración. El proceso se comparte entre la mayoría de integrantes de la UPF, pero cada una adapta condiciones específicas (cantidades, tiempos, temperaturas y procedimientos), en función de su experiencia, recursos, conocimientos heredados y asesorías técnicas. Esta diversidad constituye una riqueza cultural y productiva, y un reto para la estandarización y autenticidad del producto. La evolución de las UPF responde a la aplicación del conocimiento, la creatividad para emprender nuevas estrategias y la capacidad de adaptar e innovar, buscando posicionar sus productos o conquistar nuevos mercados.

Modos y formas de transmisión del saber-hacer. Los resultados de la encuesta muestran que, en Acatlán la transmisión del conocimiento es principalmente oral (43 %), mediante enseñanza demostrativa a familiares o personas cercanas (21 %). Un 14 % documenta sus procesos por escrito, 11 % por cursos formales o asesorías y porcentajes menores utilizan recetarios, registros escritos o incluso dispositivos móviles para tomar fotografías o videos del proceso. Esta diversidad revela la continuidad de la quesería tradicional, así como los esfuerzos de formalización y sistematización que emergen con el tiempo. El saber-hacer quesero en Acatlán es un bien intangible de gran valor, construido colectivamente y adaptado a los cambios tecnológicos, sociales y económicos.

Figure 4. Classification of FPU's
Figura 4. Categorización de UPF.



Source: Compiled by the authors based on fieldwork data (2024).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del trabajo de campo (2024).

to the standardization and authenticity of the product. The evolution of FPU's is driven by the application of knowledge, the creativity to develop new strategies, and the ability to adapt and innovate in efforts to position their products and access new markets.

Modes and forms of knowledge transfer. Survey results indicate that in Acatlán, knowledge transfer is primarily oral (43 %), often taking place through demonstrative teaching aimed at family members or close individuals (21 %). About 14 % of respondents document their processes in written form, 11 % rely on formal courses

Caracterización y tipificación de unidades de producción familiar

El análisis de componentes principales muestra tres grupos que clasifican a las UPF, de acuerdo con el procesamiento en: procesamiento familiar (6), procesamiento semi-industrial (7) y procesamiento industrial (3).

Grupo 1. Procesamiento familiar. Compuesto por las UPF 15, 16, 10, 3, 1 y 9; este modelo conjuga una diversidad de actividades productivas (agricultura, producción pecuaria y procesamiento-venta de quesos). El 84 % de este

or technical advice, and smaller percentages use recipe books, written records, or even mobile devices to take photos or videos of the process. This diversity reflects both the continuity of traditional cheese-making practices and the gradual emergence of efforts toward formalization and systematization. Cheese-making know-how in Acatlán is an intangible asset of great value, collectively constructed and continuously adapted to technological, social, and economic changes.

Characterization and Typification of Family Production Units

The principal component analysis identifies three groups that classify FPU according to their processing model: family-based processing (6 units), semi-industrial processing (7 units), and industrial processing (3 units).

Grupo 1. Family-Based Processing. This group includes FPUs 15, 16, 10, 3, 1, and 9. These units combine a variety of productive activities—agriculture, livestock farming, and cheese processing/sales. Within this cluster, 84 % are engaged in livestock production, and the milk used typically comes from family members or friends. The average generational depth is 1.7 generations, indicating that the activity has been passed down and sustained within families for 18 to 45 years. Their skills and knowledge have been developed through interaction with an average of 2.8 individuals knowledgeable in cheese-making. These units have also implemented an average of 3.5 strategies to distribute and position their products in the market.

Grupo 2. Semi-Industrial Processing. This group includes FPUs 13, 14, 6, 11, 12, 7, and 5. Of these, 71.4% do not engage in agricultural or livestock activities and instead purchase milk from other FPUs in Acatlán, while 28.57% do maintain agro-livestock activities, processing their own milk and sourcing additional supply from local producers. Cheese production is carried out by members of the FPU, 50% rely on hired personnel. Their average weekly income ranges between \$2000.00 and \$4999.00 Mexican pesos. For 85.7 % of the FPUs, cheese-making is their main source of income, while 14.2 % supplement it with other activities. These units operate from facilities with appropriate conditions, basic services, specialized equipment, and infrastructure, typically functioning six days a week. Their production volume ranges from 1000 to 3500 liters of milk per day.

The average duration of operation and establishment is 17 years, with the oldest units having 25 to 30 years of experience. These FPUs have reached a degree of stability, maturity, and market presence, with an average

clúster tiene producción pecuaria, la leche proviene de la familia o amigos. El promedio genealógico de las UPF corresponde a 1.7 generaciones. Actividad transmitida y perpetuada entre los miembros de la familia, con antigüedad de 18-45 años. Sus habilidades y conocimientos ocurrieron por la interacción con 2.8 personas que los conocen, han generado 3.5 estrategias para distribuir y posicionar sus productos.

Grupo 2 Procesamiento semiindustrial. Integrado por las UPF 13, 14, 6, 11, 12, 7 y 5. El 71.4 % no desarrollan actividades agropecuarias y compran su leche en UPF de Acatlán, 28.57 % con actividades agropecuarias, procesan su leche y adquieren productores locales. Los integrantes de la UPF elaboran los quesos, el 50 % se apoyan de personal contratado, tienen un ingreso semanal de \$2000.00-\$4999.00 pesos. Del 85.7% de las UPF, la quesería es su principal fuente de ingresos, el 14.2 % de las UPF tiene otras actividades. Cuentan con plantas con condiciones, servicios, instalaciones y equipamiento especializado, operan 6 días/semana. Alcanzan volúmenes de 1000-3500 litros diarios. El promedio de antigüedad y asentamiento es de 17 años, las más antiguas entre 25-30 años. Han logrado estabilidad, madurez y presencia, con 1.4 promedio de generaciones, como indicador de transmisión y conservación de conocimiento y habilidades que se han traspasado por 1.1 relaciones y al menos 1.2 estrategias para permanecer en la actividad y el mercado.

El 63 % de las UPF clasificadas como semi-industriales e industriales reportan una mayor dependencia de bienes y servicios externos, el 37 % basa su producción en procesos tradicionales con menor dependencia, su modelo tecnológico se centra en conservar prácticas heredadas, insumos locales, operan con equipamiento básico y preservan el saber hacer como recurso de innovación. A pesar de las diferencias en el nivel de tecnificación, las relaciones tecnológicas propician procesos de aprendizaje. El 25 % de los encuestados incorporó al menos dos innovaciones y el 94 % afirmó aplicar cotidianamente los conocimientos adquiridos en la elaboración del queso.

Grupo 3 Procesamiento industrial conformado por las UPF 4, 2 y 8. No realizan producción agropecuaria, la leche y materias primas son compradas en Acatlán y alrededores, el procesamiento y venta del queso es su fuente de ingresos principal, el ingreso familiar semanal es de aproximadamente \$5000.00, hay dependencia de recursos externos y generación de valor agregado, su mercado es principalmente foráneo; para satisfacer la demanda comercial transforman grandes volúmenes de leche (5000-20000 L), el 75 % realiza de manera tecnificada el procesamiento y acondicionamiento, cumplen con condiciones de seguridad, higiene y sanitarias para cuidar el

of 1.4 generations involved—serving as an indicator of the transmission and preservation of knowledge and skills. On average, knowledge has been passed down through 1.1 interpersonal relationships, and each unit has adopted at least 1.2 strategies to remain active and competitive in the market.

Among the FPU's classified as semi-industrial or industrial, 63 % report a greater reliance on external goods and services, while 37 % base their production on traditional processes with lower dependency. These latter units center their technological model on preserving inherited practices, using local inputs, operating with basic equipment, and valuing traditional know-how as a source of innovation. Despite differences in the level of technological advancement, technological relationships foster learning processes. A quarter of respondents (25 %) reported incorporating at least two innovations, and 94 % stated that they apply the knowledge acquired in cheese-making on a daily basis.

Group 3. Industrial Processing, comprised of FPU's 4, 2, and 8. These units do not engage in agricultural production. Milk and raw materials are purchased in Acatlán and surrounding areas. Cheese processing and sales are their main source of income, with an average weekly household income of approximately \$5 000.00. There is a dependency on external resources and a focus on value-added production. Their market is primarily external; to meet commercial demand, they process large volumes of milk (5 000–20 000 L). Approximately 75 % use modern equipment and methods for processing and handling. They follow safety, hygiene, and sanitation standards to protect both the equipment and the product. They hire personnel, operating with 18 to 25 people on 8-hour daily shifts, for 6.3 days per week. 30 % of the workers are family members. They have been in operation for 10 to 14 years, with an average of two-family generations involved, indicating that knowledge and skills have been passed down through an average of 1.3 familial relationships. Milk processing leads to the production of 14 common consumer products: 11 types of cheese (*Oaxaca*, *panela*, *manchego*, *botanero*, *requesón*, *morral*, *tenate*, *Chihuahua*, *mozzarella* and *ranchero* (or *canasto*) and provolone — and three dairy products: yogurt, cream, and butter. Of the 16 FPU's studied, total weekly cheese production volume amounts to 307,160 kg. Of this volume, only 5 % consists of traditional, artisanal, and authentic cheeses directly and consistently linked to family production units and local livestock. 42.8 % of the cheese comes from semi-industrial FPU's, and 52.2 % from industrial FPU's.

equipo y el producto. Hacen contratación de personal, operan con 18-25 personas en jornadas de 8 horas diarias, durante 6.3 días por semana. 30 % son integrantes de la familia. Su permanencia en el tiempo va de 10 a 14 años, y su promedio genealógico corresponde a 2 generaciones, esto explica que habilidades y saberes han ocurrido entre familiares en un promedio de 1.3 relaciones.

La transformación de leche posiciona 14 productos de consumo cotidiano: 11 tipos de queso (*Oaxaca*, *panela*, *manchego*, *botanero*, *requesón*, *morral*, *tenate*, *Chihuahua*, *mozzarella*, *ranchero* o *canasto* y *provolone*) y tres lácteos (*yogurt*, *crema* y *mantequilla*). De las 16 UPF estudiadas el volumen procesado de queso es de 307160 kg semanales. De este volumen solo el 5 % concentra quesos tradicionales, artesanales y genuinos ligados a la unidad de producción familiar, vinculadas a la ganadería local de manera directa y permanente. El 42.8 % del queso proviene de UPF del modelo semi industriales y el 52.2 % de UPF del modelo industrial.

Los saberes, el verdadero valor en la elaboración del queso

Las relaciones de las UPF que llevan los integrantes nucleares dentro generan equipos organizados para alcanzar los objetivos de procesamiento y comercialización. El número de dinámicas implícitas en la construcción del saber-hacer aplicado a la elaboración van de 1-5, el número de técnicas y estrategias por las que aprendió a elaborar queso van de 1-3 y las innovaciones integradas, que repercuten en la obtención del queso son de 1-7 (Figura 5).

A lo largo de la cadena de valor cada eslabón genera reconocimiento determinado por su importancia o dependencia. La leche proviene mayormente de la propia UPF u otras granjas aledañas auxiliados de boteros o centros de acopio. El conocimiento aplicado dentro de la unidad ganadera repercute sobre el producto final y lo mismo ocurre con el transporte de la leche. Los equipos y materiales provienen de Pachuca, Tulancingo y Ciudad de México. La interacción con proveedores o asesores se encargan de asesorar para el uso de maquinaria, equipamiento o insumos y los integrantes de la UPF los adquieren y aplican (Figura 6).

En la elaboración del queso, el valor que proporcionan las relaciones se puede evaluar mediante los resultados y la similitud o diferencia del conocimiento (saber-hacer) que poseen o desarrollan y que se reflejan en las múltiples estrategias aplicadas en la elaboración de quesos en Acatlán (Figura 7).

Knowledge: The True Value in Cheese-Making

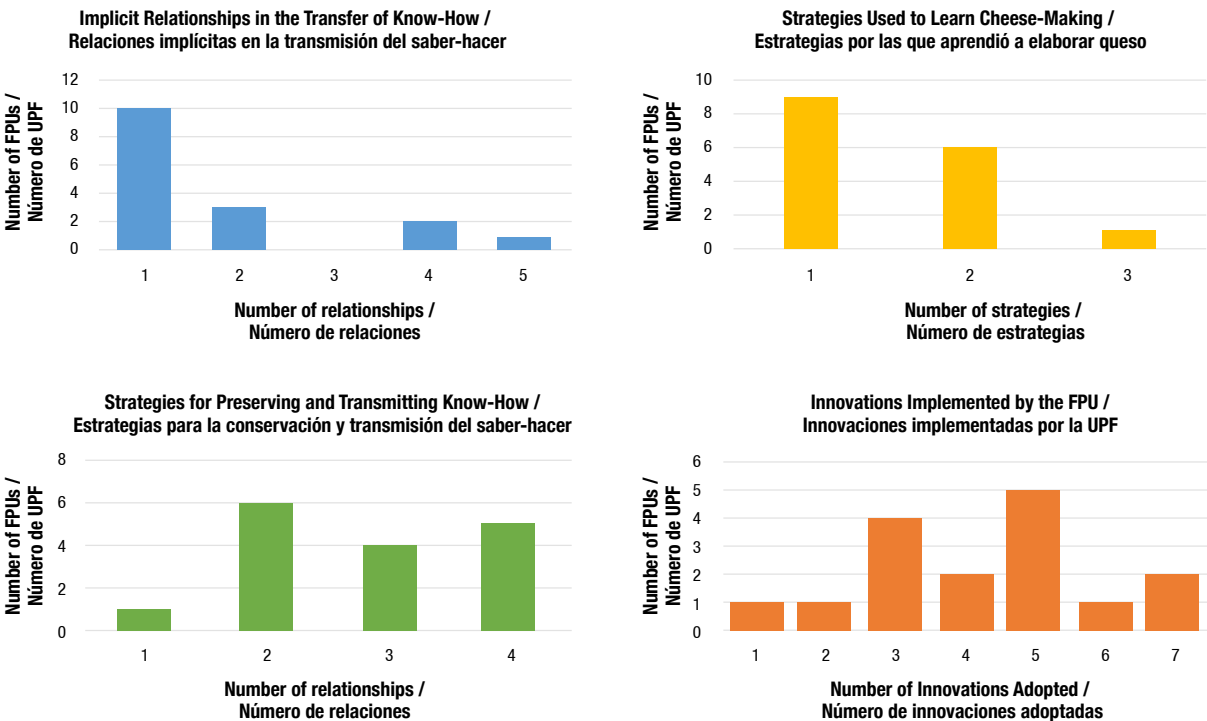
Relationships formed within family production units, especially among core family members, help create organized teams focused on achieving processing and marketing goals. The number of implicit dynamics involved in developing cheese-making know-how ranges from 1 to 5. The number of techniques and strategies used to learn cheese production ranges from 1 to 3. Innovations that influence the final product range from 1 to 7 (Figure 5).

Each stage of the value chain receives recognition based on its importance or level of dependency. Most of the milk is sourced either from the family production unit (FPU) itself or from nearby farms, with the support of milk transporters or collection centers. The knowledge applied within the livestock unit directly influences the final product, and the same is true for the milk transportation process. Equipment and materials are mainly sourced from Pachuca, Tulancingo, and Mexico City. Suppliers and technical advisors provide guidance

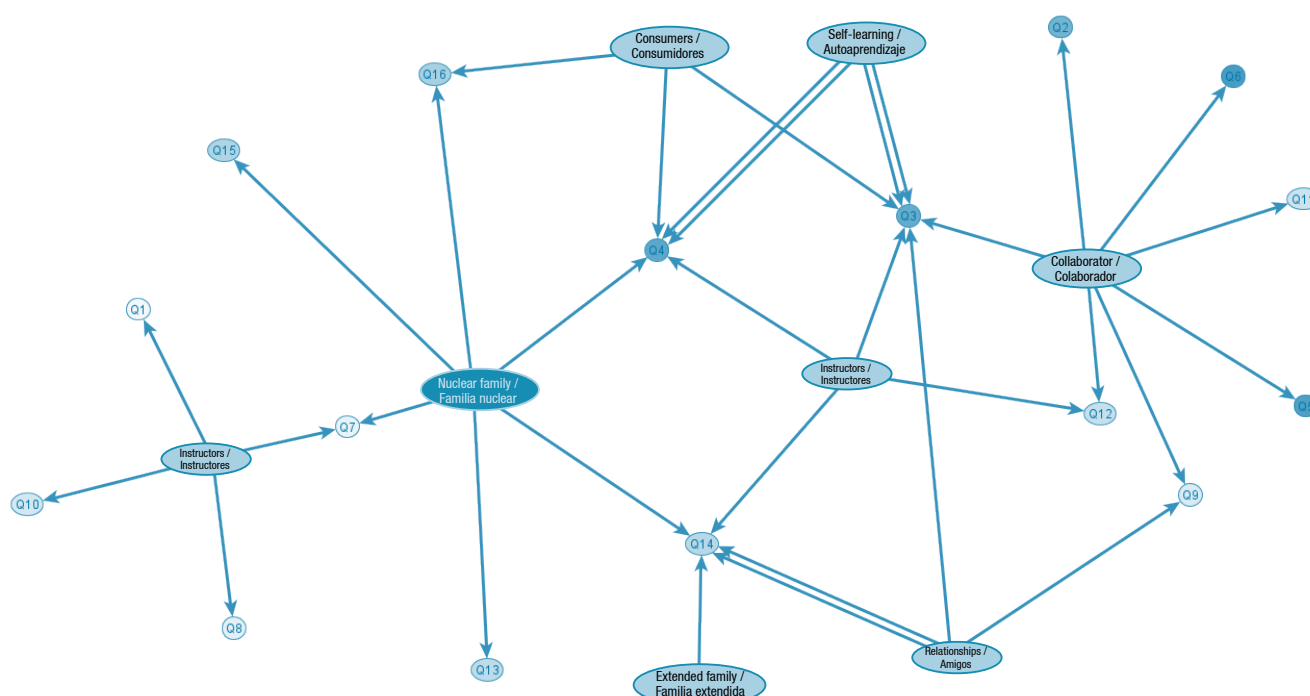
El saber hacer y su conservación en las UPF ocurre por la transmisión oral (43 %), el 21 % señala que la enseñanza es demostrativa para familiares o personas cercanas, 14 % los escribe, 11 % toma cursos formales o asesorías, y el resto tienen recetario. Documentan el proceso y con la aparición de los dispositivos móviles les toman fotos o vídeos (Figura 8).

Se identifican dos modelos de procesamiento que influenciaron a las UPF actuales. Para el modelo semi-industrial e industrial la Quesería Nochebuena es el actor que posicionó el modelo de modernización y tecnificación, integrando condiciones para popularizar y llevar a tiendas de autoservicio el queso tipo manchego, que ellos elaboraban desde los años 80 y 90. El modelo familiar, vincula a la familia Soto como líderes en la elaboración artesanal de quesos genuinos y tradicionales: el queso tenate (envase con tenate de palma, previamente ablandado con agua hervida, en bolsa de plástico grado alimenticio, (Figura 9) y variaciones del

Figure 5. Strategies and relationships within FPUs.
Figura 5. Estrategias y relaciones ocurridas en las UPF.



Source: Compiled by the authors based on field data analysis (2024).
Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de información de campo (2024).

Figure 6. Actors involved in sharing Know-How**Figura 6. Relaciones y actores por los que la UPF transmite el saber-hacer.****Source:** Compiled by the authors based on field data analysis (2024).**Fuente:** Elaboración propia a partir del análisis de información de campo (2024).

on the use of machinery, equipment, and inputs, which are then purchased and applied by members of the FPU (Figure 6).

In cheese-making, the value provided by relationships can be assessed through outcomes and the similarity or difference in the know-how they possess or develop. This is reflected in the different strategies applied in cheese production in Acatlán (Figure 7).

Know-how and its preservation within FPUs occur primarily through oral transmission (43 %). About 21 % indicate that teaching is demonstrative, aimed at family members or close individuals; 14 % document it in written form; 11 % engage in formal courses or seek guidance; and the rest rely on recipe books. The process is increasingly being documented, and with the advent of mobile devices, photos and videos are now commonly taken (Figure 8).

A total of two processing models have been identified as influential in shaping current FPU practices. In the semi-industrial and industrial model, *Quesería Nochebuena* played a key role in promoting modernization and technological advancement. This facility integrated the necessary conditions to popularize and

queso manchego, en este ejemplo la integración familiar es el eje de las actividades productivas, conducida principalmente por las mujeres (abuelas y madres) que centralizaron los esfuerzos de todos los integrantes de la familia, incluyendo a los niños para generar beneficios socioeconómicos derivados de la elaboración y comercialización del queso.

Discusión

El queso como producto de identidad cultural, desarrollo social, ambiental y económico permite considerar que dicha integración se trata de una agroindustria rural. La fisiografía, las dinámicas sociales y las actividades agropecuarias reúnen cualidades que la definen como una cuenca lechera, lo que coincide con Poméon et al. (2006).

Acatlán, su queso y su entramado social reúnen las condiciones para definirlo como un sistema agroalimentario localizado, presente y activo. La producción de queso revela su influencia en la generación de una cultura, por el consumo y venta del producto, ingresos, seguridad y soberanía alimentaria para las familias, dinámicas que ayudan a equilibrar la oferta comercial frente a quesos industriales.

Figura 7. Aprendizaje y estrategias para la transmisión de conocimientos dentro de las UPF.



Figure 8. Network of strategies used to preserve know-how within FPU.

The diagram illustrates a network of learning modalities and their associated questions. The central node is 'Oral'. Other nodes include 'Manual guide / Manual guía', 'In written form / Escrito', 'Audiovisual', 'Guidance / Asesoría', 'School based learning / Escolarizada', 'Demonstration / Demostración', 'On-the-job training / Práctica laboral', 'Instructional / Instruccional', and 'Demostration / Demostración'. Arrows indicate connections between these nodes and specific questions (Q1-Q16).

```

graph TD
    Oral((Oral))
    ManualGuide[Manual guide / Manual guía]
    InWritten[In written form / Escrito]
    Audiovisual((Audiovisual))
    Guidance[Guidance / Asesoría]
    SchoolBased[School based learning / Escolarizada]
    Demostration1[Demostration / Demostración]
    OnTheJob[On-the-job training / Práctica laboral]
    Instructional[Instructional / Instruccional]
    Demostration2[Demostration / Demostración]

    ManualGuide --> Q10((Q10))
    ManualGuide --> Q15((Q15))
    ManualGuide --> Q16((Q16))
    ManualGuide --> Q6((Q6))
    InWritten --> Q10
    InWritten --> Q14((Q14))
    InWritten --> Q4((Q4))
    InWritten --> Q12((Q12))
    InWritten --> Q9((Q9))
    Audiovisual --> Q12
    Guidance --> Q14
    Guidance --> Q4
    SchoolBased --> Q9
    SchoolBased --> Q11((Q11))
    Demostration1 --> Q15
    Demostration1 --> Q16
    Demostration1 --> Q4
    Demostration1 --> Q2((Q2))
    Demostration1 --> Q3((Q3))
    Demostration1 --> Q5((Q5))
    Demostration1 --> Q6
    Demostration1 --> Q13((Q13))
    OnTheJob --> Q1
    OnTheJob --> Q13
    Instructional --> Q2
    Instructional --> Q3
    Instructional --> Q5
    Instructional --> Q8((Q8))
    Demostration2 --> Q11
    Demostration2 --> Q9
    Demostration2 --> Q8
    Demostration2 --> Q7((Q7))

    Oral --> Q1
    Oral --> Q2
    Oral --> Q3
    Oral --> Q4
    Oral --> Q5
    Oral --> Q6
    Oral --> Q7
    Oral --> Q8
    Oral --> Q9
    Oral --> Q10
    Oral --> Q11
    Oral --> Q12
    Oral --> Q13
    Oral --> Q14
    Oral --> Q15
    Oral --> Q16
  
```

Fuente: Elaboración propia (2024).

distribute *Manchego-style cheese*—which they had been producing since the 1980s and 1990s—into self-service retail stores. The family-based model is associated with the *Soto family*, recognized as leaders in the artisanal production of authentic, traditional cheeses. These include *queso tenate* (packaged in a tenate—a palm fiber basket—previously softened with boiled water and lined with a food-grade plastic bag; see Figure 9) and various *Manchego-style cheese* adaptations. In this model, family integration is the core of productive activities, driven primarily by women (grandmothers and mothers), who coordinated the efforts of all family members—including children—to generate socioeconomic benefits through the production and commercialization of cheese.

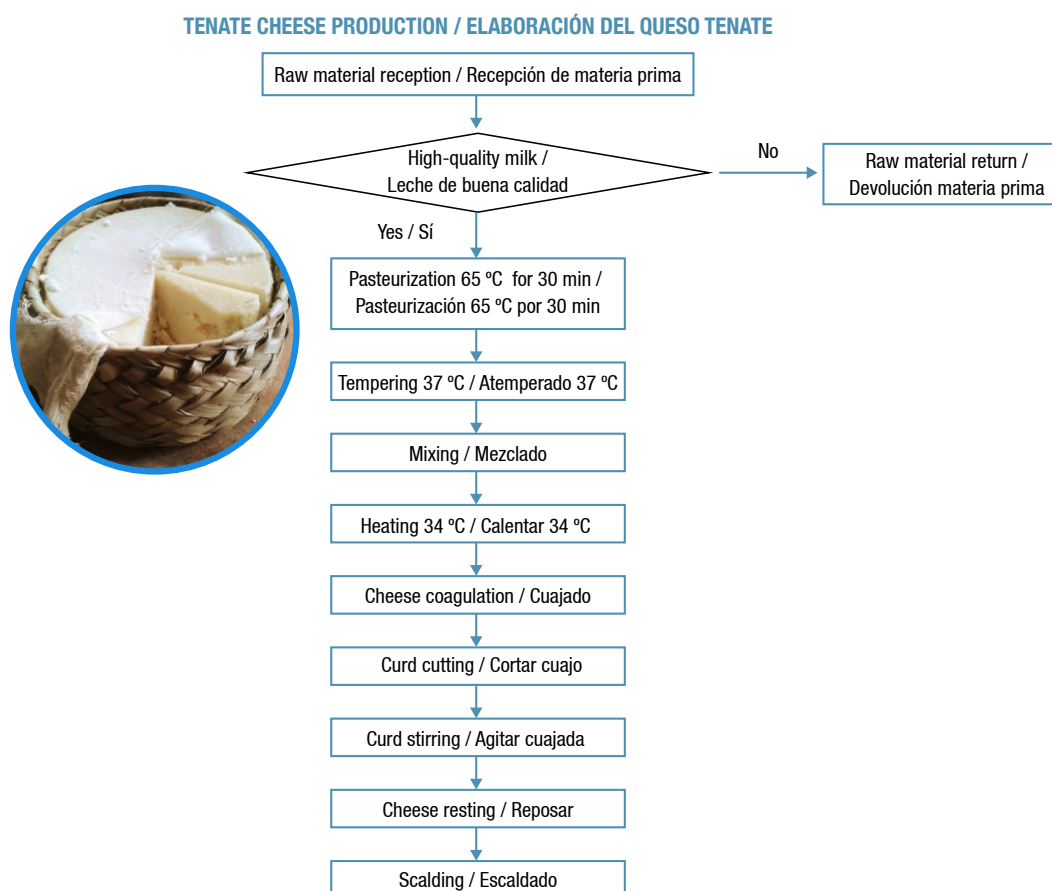
Discussion

Cheese, as a product of cultural identity, social, environmental, and economic development, allows us to consider this integration as a rural agroindustry. The physiography, social dynamics, and agricultural activities combine qualities that define the area as a dairy region, which agrees with Poméon et al. (2006).

La historia, genealogía, relaciones y condiciones ligadas al territorio aportan atributos específicos al queso, esto coincide con lo referido por Cervantes et al. (2008). La tradición quesera prevalece gracias a las estrategias que se usan en su transmisión y resguardo de la tradición oral y la enseñanza práctica. La proximidad geográfica y el territorio ayudan a la concentración de las UPF, correlación clave en la consolidación de relaciones y en la perpetuación del saber-hacer, mediante la proximidad organizacional, que genera beneficios o ingresos entre los diferentes actores que componen el sistema. Las UPF, basan sus resultados en el núcleo familiar, donde las mujeres toman un rol importante aportando mano de obra para realizar o complementar las actividades del hogar con la elaboración de quesos. En contraste, Vasek et al. (2011), analizaron las relaciones ocurridas en UPF artesanales en Argentina, revelando que el trabajo de la mujer rural tiene baja valoración y se subvalora la cantidad de horas de trabajo diario. Asimismo, Acuña-Rodríguez et al. (2021), señalan que, en familias campesinas elaboradoras de queso en Colombia, las mujeres se enfocan en labores domésticas y elaboración del queso, mientras los hom-

Figure 9. Process flow diagram for tenate cheese production.

Figura 9. Flujograma de la elaboración del queso Tenate.



Acatlán, its cheese, and its social structure meet the conditions to be defined as a localized, present, and active agro-food system. Cheese production demonstrates its influence in shaping a culture through the consumption and sale of the product, generating income, food security, and sovereignty for families. These dynamics help balance the commercial supply in contrast to industrial cheeses.

The history, genealogy, relationships, and conditions tied to the territory provide specific attributes to the cheese; this agrees with the findings of Cervantes et al. (2008). The cheesemaking tradition endures thanks to the strategies used to transmit and preserve it—particularly through oral tradition and hands-on teaching. Geographic proximity and territorial context contribute to the concentration of FPU, a key correlation in consolidating relationships and perpetuating know-how, facilitated by organizational proximity. This proximity generates benefits or income among the various actors involved in the system. FPU base their outcomes on the family unit, where women play a central role by contributing labor, either by performing or complementing household activities with cheesemaking. In contrast, Vasek et al. (2011) analyzed relationships within artisanal FPU in Argentina, revealing that rural women's labor is undervalued, and the number of hours they work daily is often underestimated. Similarly, Acuña-Rodríguez et al. (2021) report that in cheesemaking peasant families in Colombia, women tend to focus on domestic tasks and cheese production, while men take on physically demanding jobs. This form of social organization and hierarchy is learned, internalized, and replicated within the family context.

The relevance of cheese as a food product and income generator presents a contradictory scenario for FPU due to the risk of gradual disappearance (Espinoza et al., 2010; El Sol de Hidalgo, 2017), along with the loss of local knowledge. This is happening because the agroindustry has increased its production and presence, a situation exacerbated by the lack of labor and generational turnover in small FPU (González-Santiago, 2007; Villegas et al., 2012). Industrial FPU have developed organizational processes that allow them to establish broad relationships and alternative distribution channels for their cheeses in external markets, which agrees with the findings of Espinoza et al. (2008) regarding the distribution chain. Marketing provides opportunities for small and medium-sized milk producers, who generally find it difficult to integrate into the complex industrial chains (Grass & Cesín, 2014), offering an alternative approach to management or value-added processes, as pointed out by Villegas et al. (2014).

The three groups of FPU or cheesemaking facilities face commercialization challenges due to seasonality, input costs, raw material availability, labor turnover, and

bres realizan labores que demandan fuerza, esta forma de organización y jerarquización social es asimilada, aprendida y replicada desde el contexto familiar.

La relevancia del queso como producto alimenticio y generador de ingresos se encuentra en un contradictorio panorama para las UPF por el riesgo de desaparecer gradualmente (Espinoza et al., 2010; El Sol de Hidalgo, 2017), y con ello, la pérdida de saberes locales porque la agroindustria ha incrementado su producción y presencia, situación que se agudiza por la falta de mano de obra y relevo generacional en las UPF pequeñas (González-Santiago, 2007, Villegas et al., 2012). Las UPF industriales han desarrollado procesos organizativos que les permite establecer relaciones amplias y alternativas para la distribución de sus quesos en mercados foráneos, lo que coincide con los hallazgos de Espinoza et al. (2008) referente a la cadena de distribución. La comercialización brinda oportunidades a pequeños y medianos productores de leche que generalmente no encuentran cabida en las complejas cadenas industriales (Grass & Cesín, 2014), y brinda una alternativa de manejo o valorización, como lo señala Villegas et al. (2014).

Los tres grupos de UPF o queserías responden a problemas de comercialización, por la estacionalidad, precio de insumos, disponibilidad de materias primas, rotación de mano de obra y dinámicas comerciales que alteran el mercado, generan un panorama incierto y en constante cambio, como lo mencionan Pesado & Rodríguez (2022). La distribución de insumos y sustitutos para el queso y otros lácteos generados por las agroindustrias provocan una dinámica de competencia desigual en el mercado, por la procedencia de diversos productos dentro de misceláneas hasta tiendas de autoservicio, limitan la participación de los quesos acatlenses en el mercado nacional, pero sus características y las estrategias usadas por las UPF las dotan de cierta resiliencia.

Bridier (2011), reconoce que la calificación territorial puede permitir acceder a nuevos mercados en crecimiento (productos tradicionales y étnicos, comercio justo) y aumentar sensiblemente el ingreso de los productores. La Expo Feria es una estrategia cultural y comercial, en la cual puede instituirse un distintivo o sello como una verdadera herramienta de desarrollo local, más allá de un interés económico es una necesidad identificada para asegurar y mantener su identidad social y cultural.

Los actores sociales han generado relaciones en contextos variados, que posibilitan la articulación y organización para la comercialización de los quesos acatlenses, con un efecto colectivo favorable, al colocar los productos y variedades de los quesos de Acatlán en el gusto de diferentes consumidores perpetuando los conocimientos y saberes.

commercial dynamics that disrupt the market, creating an uncertain and constantly changing landscape, as noted by Pesado & Rodríguez (2022). The distribution of inputs and substitutes for cheese and other dairy products generated by agroindustries creates an uneven competitive dynamic in the market. The wide range of products, from grocery stores to self-service markets, limits the participation of cheeses from Acatlán in the national market. However, the unique characteristics of these cheeses, combined with the strategies employed by the FPU, provide them with a degree of resilience.

Bridier (2011), recognizes that territorial certification can provide access to growing markets (such as traditional and ethnic products, fair trade) and significantly increase the income of producers. The Expo Fair is both a cultural and commercial strategy, that can introduce a distinctive mark or seal as a real tool for local development. More than just an economic interest, it's a recognized need to preserve and strengthen social and cultural identity.

Social actors have built relationships in different contexts, which enable coordination and organization for marketing cheeses from Acatlán. This has a positive collective effect by introducing Acatlán's cheeses and their varieties to a range of consumers, helping to preserve local knowledge and traditions.

Conclusions

Social relationships in the territory of Acatlán and the attributes of cheeses confirm the existence of a Localized Agro-Food System, the development of a Rural Agroindustry model, and a perceived and recognized cultural and traditional association that grants a quality distinction.

Three types of FPU coexist: (a) the Traditional FPU, which sells within a 4.5 km radius to customers seeking artisanal cheeses, (b) the Semi-industrial FPU, which supplies local demand and markets outside of Acatlán, and (c) the Industrial FPU, which focuses mainly on urban areas, distribution centers, and wholesale markets, while also serving the local market to a lesser extent.

The activities within FPU are divided into agricultural, domestic, transformation, and cheese sales tasks, generating benefits or a wage perception based on the work performed. In all models, cheeses are made using their own knowledge and recipes, which shapes the characteristics of flavor and smell, while preserving the genealogical and traditional contributions in the process.

Social relationships help increase and retain the added value of production, contributing to the peasant economy and strengthening the agro-food system. These

Conclusiones

Las relaciones sociales en el territorio de Acatlán y los atributos de los quesos confirman la existencia de un Sistema Agroalimentario Localizado, el desarrollo de un esquema de Agroindustria Rural y una percibida y reconocida asociación cultural y de tradición que confiere un distintivo de calidad.

Coexisten tres tipos de UPF: (a) la Tradicional que comercializa en un radio de 4.5 km, con clientes que buscan quesos artesanales, (b) la Semiindustrial que abastece la demanda local y mercados fuera de Acatlán y (c) la Industrial, que atiende principalmente las zonas urbanas, centros de distribución y centrales de abasto y en menor proporción el mercado local.

Las actividades en las UPF se dividen en agropecuarias, domésticas, de transformación y venta de queso; que generan beneficios o una percepción salarial en función al trabajo realizado. En todos los modelos se elaboran quesos a partir de su propio conocimiento y recetas, lo que condiciona las características de sabor y olor, conservando la aportación genealógica y tradicional en el proceso.

Las relaciones sociales permiten aumentar y retener el valor agregado de la producción, contribuyendo en la economía campesina, dando solidez al sistema agroalimentario. Las relaciones sociales ocurren mediante la ejecución de tareas de manera organizada, valorizando el saber-hacer, sus comportamientos alimentarios, sus redes y relaciones combinadas en la escala espacial. Sin embargo, los factores que afectan la actividad quesera incluyen un mercado saturado, aislamiento geográfico, bajo poder adquisitivo y competencia.

Los quesos tradicionales de Acatlán dependen de factores generales que determinan su éxito o fracaso, de los gustos y preferencias de los consumidores, de sus percepciones y las tendencias actuales, así como de las dinámicas sociales, al interior de la UPF ya que se consumen y comparten entre familiares y amigos en la comunidad.

El tejido social y la estrecha relación entre amigos o familiares que conocen o en algún momento se dedicaron al procesamiento del queso, ha influido en la transmisión de las técnicas queseras.

Fin de la versión en español

relationships occur through the organized execution of tasks, valuing know-how, food behaviors, and the networks and relationships formed across spatial scales. However, the factors affecting cheesemaking activity include a saturated market, geographic isolation, low purchasing power, and competition.

The traditional cheeses of Acatlán depend on general factors that determine their success or failure, including consumer tastes and preferences, their perceptions, and current trends, as well as social dynamics within the FPU, since the cheeses are consumed and shared among family and friends in the community.

The social structure and the close relationships among friends or family members who are familiar with—or at some point were involved in—cheese processing have influenced the transmission of cheesemaking techniques.

End of English version

References / Referencias

- Acuña Rodríguez, O. Y., Acuña Rodríguez B. O., Albesiano Fernández L. E., Pinzón Camargo L. C., & Cobo Mejía E. A. (2021). Identidad y familia campesina en torno a la producción de queso en el municipio de Paipa (Colombia). *Mundo Agrario*, vol. 22, núm 51. E177. <https://doi.org/10.24215/15155994e177>
- Boucher, F., Cervantes, E., Espinoza, A., & Requiere, L. (Coords.). (2006). *Agroindustria rural y territorio: Los desafíos de los sistemas agroalimentarios localizados. Tomo 1* (pp. 255–282). UAEM.
- Bridier, B. (2011). La calificación territorial de los productos alimentarios. En F. Boucher & V. Brun (Coords.), *De la leche al queso: UPF rurales de América Latina* (pp. 125–140). Miguel Ángel Porrúa Editores.
- Cervantes, F., Villegas de Gante, A., Cesín, A., & Espinoza, A. (2008). *Los quesos mexicanos genuinos: Patrimonio cultural que debe rescatarse*. Editorial Mundi-Prensa.
- Chombo, P. (2008). El queso Cotija región de origen, un caso especial. En F. Cervantes, A. Villegas, A. Cesín, & A. Espinoza (Eds.), *Los quesos mexicanos genuinos: Patrimonio cultural que debe rescatarse* (pp. 149–162). Editorial Mundi-Prensa.
- El Sol de Hidalgo. (2017, 28 de diciembre). En riesgo la producción quesera en Hidalgo. *El Sol de Hidalgo*. <https://www.elsoldehidalgo.com.mx/local/en-riesgo-la-produccion-quesera-en-hidalgo-1348495.html>
- Espinosa Ayala, E., Arriaga Jordan, C. M., Boucher, F., & Espinoza Ortega, A. (2010). *La competitividad de un sistema agroalimentario localizado productor de quesos en el Altiplano Central de México* (1–16 p.). International EAAE-SYAL Seminar, 27–30 de octubre de 2010, Parma, Italia. s.n.
- Espinosa Ortiz, V. E., Rivera Herrejón, G., & García Hernández, L. A. (2008). Los canales y márgenes de comercialización de la leche cruda producida en sistema familiar (estudio de caso). *Veterinaria México*, 39(1).
- Frog, J. (2006). *Balade au pays des fromages: Les traditions fromagères en France* (268 p.). Éditions Quae.
- Gobierno del Estado de Hidalgo. Sistema Integral de Información del Estado de Hidalgo. (2016). *Acatlán*. Enciclopedia de los municipios. Pachuca de Soto, Hidalgo.
- González Santiago, M. V. (2007). Agroecología y agricultura como forma de vida. *Revista Brasileira de Agroecología*, 2(2), 415–418.
- Grass, F., Cervantes, F., & Palacios, M. (2012). *El enfoque de sistemas agroalimentarios localizados-SIAL: Propuestas para el fortalecimiento metodológico* (Reporte de Investigación 92, 46 p.). CIESTAAM, Universidad Autónoma Chapingo.
- Grass Ramírez, J. F., Cervantes Escoto, F., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2013). Estrategias para el rescate y valorización del queso tenate de Tlaxco: Un análisis desde el enfoque de sistemas agroalimentarios localizados (SIAL). *Culturales*, 1(2), 9–54.
- Grass-Ramírez, J. F., & Cesín-Vargas, A. (2014). Situación actual y retrospectiva de los quesos genuinos de Chiautla de Tapia, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 11(2), 201–221. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722014000200005&lng=es&tlng=es
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020.). Estructura económica de Hidalgo, en síntesis: Minimonografía Censos Económicos 2020 Hidalgo. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx>
- Kiss, T. (2024, 23 de octubre). Identidad cultural. *Enciclopedia Concepto*. <https://concepto.de/identidad-cultural/>
- Pesado, F. A., & Rodríguez de Jesús, E. (2022). La inflación y sus efectos negativos en el sector lechero. *BM Editores*. <https://bmeditores.mx/ganaderia/la-inflacion-y-sus-efectos-negativos-en-el-sector-lechero/>
- Poméon, T., Boucher, F., Cervantes Escoto, F., & Fournier, S. (2006). *Las dinámicas colectivas en dos cuencas lecheras mexicanas: Tlaxco, Tlaxcala y Tizayuca, Hidalgo*. Comunicación aceptada por el Comité Científico del III Congreso Internacional de la Red SIAL “Alimentación y Territorios”. CNEARC, CIRAD, IICA-México, CIESTAAM-Universidad Autónoma Chapingo.
- Rubio, B. (2001). *Explotados y excluidos. Los campesinos latinoamericanos en la fase agroexportadora neoliberal* (239 p.). Editorial Plaza y Valdés.
- Salazar Sánchez, J., & Rojas Orozco, C. (2018). *La ganadería en ejidos y comunidades. Situación y perspectivas*. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria/Cámara de Diputados LXII Legislatura.
- Sánchez, G. (1984). Mulas, hatajos y arrieros en el Michoacán del siglo XIX. *Relaciones, estudios de historia y sociedad*, 5(17). El Colegio de Michoacán.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). (2021). *Hidalgo Infografía agroalimentaria 2021*. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

- Vasek, O. M. (2011). El caso de los quesos artesanales de Corrientes, Argentina. En F. Boucher & V. Brun (Coords.), *De la leche al queso: Queserías rurales en América Latina* (pp. 199–223). IICA-CIRAD-Porrúa.
- Villegas de Gante, A., & Cervantes Escoto, F. (2011). La genuinidad y tipicidad en la revalorización de los quesos artesanales mexicanos. *Estudios Sociales*, 19(38), 146–164. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41719205006>
- Villegas, A. (2012). Los quesos mexicanos genuinos (Necesidad de su rescate y revalorización). En F. Cervantes & A. Villegas (Eds.), *La leche y los quesos artesanales en México* (pp. 123–142). Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Villegas de Gante, A., Cervantes-Escoto, F., Cesín Vargas, A., Espinoza-Ortega, A., Hernández-Montes, A., & Santos Moreno, A. (2014). *Atlas de los quesos mexicanos genuinos* (1ª. ed.). Editorial Colegio de Postgraduados.