

La participación de las y los pequeños productores en las principales cadenas de suministro agropecuarias en México



Contenido

FORTALECIMIENTO DEL SECTOR AGROPECUARIO Y FOMENTO DEL DESARROLLO RURAL EN MÉXICO A TRAVÉS DE LA OFERTA DE SERVICIOS FINANCIEROS ADECUADOS	3
I. INTRODUCCIÓN	3
1.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.2 OBJETIVOS PARTICULARES.....	3
1.3 ENTREGABLES	4
II. ANTECEDENTES	5
III. METODOLOGÍA	8
3.1 DEFINICIÓN DE CRITERIOS PARA IDENTIFICAR LOS TRES PRODUCTOS AGROPECUARIOS MÁS RELEVANTES EN MÉXICO	8
3.1.1 Estadística oficial disponible.....	8
3.1.2 Indicadores asociados a los pequeños productores.....	8
3.1.3 Procedimiento	9
3.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS TRES PRODUCTOS IDENTIFICADOS Y SU RELEVANCIA PARA MÉXICO EN GENERAL Y LOS PPAs EN ESPECÍFICO.....	10
3.3 DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO PARA LOS TRES PRODUCTOS IDENTIFICADOS	10
3.3.1 Análisis de las cadenas de suministro	10
3.3.2 Metodología para determinar productividad y rentabilidad de unidades de producción	11
3.3.3 Metodología para el análisis de la cadena de suministro	14
3.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS RETOS MÁS IMPORTANTES EN LAS CADENAS DE SUMINISTRO QUE IMPIDAN UN DESARROLLO ECONÓMICO MÁS FAVORABLE PARA LOS PPAs	15
Estimación de la contribución de las actividades agroalimentarias al bienestar económico de los PPAs	15
3.5 IDENTIFICACIÓN DE EJEMPLOS DE MEJORES PRÁCTICAS BASADAS EN LA TECNOLOGÍA PARA SUPERAR LOS RETOS RECONOCIDOS ANTERIORMENTE	16
Brechas de productividad y rentabilidad.....	16
3.6 PLANEACIÓN DE UN TALLER INTERACTIVO CON EL EQUIPO DEL PROYECTO DE LA DSIK (Y OTROS POSIBLES INVITADOS DEFINIDOS POR LA DSIK), PARA SOCIALIZAR Y DISCUTIR LOS HALLAZGOS MÁS IMPORTANTES.....	17
3.7 EJECUCIÓN DEL TALLER	17
IV. SELECCIÓN DE LOS TRES PRODUCTOS AGROPECUARIOS MÁS RELEVANTES EN MÉXICO.....	18
4.1 CULTIVOS EN EL CICLO AGRÍCOLA.....	18
4.2 CULTIVOS PERENNES	22
4.3 PRODUCTOS PECUARIOS.....	27
V. IMPORTANCIA TERRITORIAL DE LOS TRES PRODUCTOS AGROPECUARIOS MÁS RELEVANTES EN MÉXICO.....	33
5.1 MAÍZ GRANO BLANCO	33
5.2 CAFÉ CEREZA	35
5.3 BOVINOS CARNE	39
VI. CARACTERIZACIÓN DE LOS TRES PRODUCTOS RELEVANTES SELECCIONADOS	42
6.1 MAÍZ BLANCO	42
6.1.1 Contexto internacional.....	42
6.1.2 Contexto nacional	45
6.2 CAFÉ.....	52
6.2.1 Contexto internacional del café	52
6.2.2 Contexto nacional	56
6.3 BOVINOS CARNE	64
6.3.1 Contexto internacional.....	64
6.3.2 Contexto nacional	66
VII. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO	73
7.1 CADENA DE SUMINISTRO MAÍZ – TORTILLA.....	73
7.1.1 Estructura de la cadena	73

7.1.2	Gobernanza de la cadena.....	84
7.1.3	Participación económica del PPA como parte del retorno al origen por la venta de los productos finales.....	87
7.1.4	Identificación de ejemplos de mejores prácticas.....	89
7.1.5	Retos.....	91
7.2	CADENA DE SUMINISTRO CAFÉ.....	91
7.2.1	Estructura de la cadena.....	91
7.2.2	Gobernanza de la cadena.....	106
7.2.3	Participación económica del PPA como parte del retorno al origen por la venta de los productos finales.....	110
7.2.4	Identificación de ejemplos de mejores prácticas.....	111
7.2.5	Retos.....	114
7.3	CADENA DE SUMINISTRO BOVINOS – CARNE.....	114
7.3.1	Estructura de la cadena.....	114
7.3.2	Gobernanza de la cadena.....	130
7.3.3	Participación económica del PPA como parte del retorno al origen por la venta de los productos finales.....	135
7.3.4	Identificación de ejemplos de mejores prácticas.....	134
7.3.5	Retos.....	137
VIII. REFERENCIAS.....		138

FORTALECIMIENTO DEL SECTOR AGROPECUARIO Y FOMENTO DEL DESARROLLO RURAL EN MÉXICO A TRAVÉS DE LA OFERTA DE SERVICIOS FINANCIEROS ADECUADOS

I. INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto “Fortalecimiento del sector agropecuario y fomento del desarrollo rural en México a través de la oferta de servicios financieros adecuados”, el Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) fomenta el desarrollo de nuevas tecnologías para garantizar ingresos más estables a la población rural y de más bajos ingresos, principalmente a las Micro y Pequeñas Empresas (MYPES) del sector rural, al propiciar así el incremento de la seguridad alimentaria del país.

Para las actividades de los Pequeños productores agropecuarios (PPAs), tanto la cadena de suministro como la influencia que reciben de diferentes mecanismos de acuerdo con las características de la cadena productiva y la escala de distribución en las que participan tienen una importancia particular. La eficiencia en estas actividades tiene efectos directos económicos y sociales que impactan en la calidad y oportunidad de abasto de los productos alimentarios.

Para los PPAs se reconoce la apremiante necesidad de mejorar no solo sus métodos y tecnologías de producción, sino también la logística de comercialización y la intermediación que pueden incidir negativamente en la escalabilidad y en el retorno que obtienen por la venta de sus productos.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto plantea lo siguiente:

1.1 Objetivo general

Analizar las cadenas de suministro en torno a los “tres principales productos agropecuarios en México” con la finalidad de identificar cuáles son los principales retos que inciden de manera negativa en el desarrollo económico de los PPAs.

1.2 Objetivos particulares

1. definir los criterios para identificar los tres productos agropecuarios más relevantes en México;
2. caracterizar los tres productos más relevantes y su importancia para México en general y los PPAs en específico;
3. investigar obstáculos y brechas en lo relativo a estrategia, planeación, operación y elementos de soporte que prevalecen en la cadena de suministro en el sector agroalimentario e identificar ejemplos de mejores prácticas para vencer los obstáculos observados;
4. analizar los principales elementos de la cadena: compras, logística para aprovisionamiento, manufactura y producción, almacenaje, distribución, promoción y despliegue de producto para venta. Y estimar la participación económica del PPA como parte del retorno al origen por la venta de los productos finales;
5. proponer recomendaciones al alcance del PPA para superar los obstáculos identificados

durante la consultoría, con apoyo en soluciones de tecnología financiera, el uso de métodos e indicadores de referencia para valorar las condiciones en que los PPAs participan en esta cadena y para evaluar los beneficios que derivan de poner en práctica las recomendaciones presentadas.

1.3 Entregables

Con el desarrollo del proyecto se desarrollará lo siguiente:

1. definición de criterios para identificar los tres productos agropecuarios más relevantes en México;
2. caracterización de los tres productos identificados y su relevancia para México en general y los PPAs en específico;
3. definición y análisis de las cadenas de suministro para los tres productos identificados;
4. identificación de los retos más importantes en las cadenas de suministro que impidan un desarrollo económico más favorable para los PPAs;
5. identificación de ejemplos de mejores prácticas basadas en la tecnología, para superar los retos reconocidos anteriormente;
6. planeación de un taller interactivo con el equipo del proyecto de la DSIK (y otros posibles invitados definidos por la DSIK) para socializar y discutir los hallazgos más importantes;
7. ejecución del taller.

Para las descripciones de las 3 cadenas de suministro se presentarán igual número de “infografías” detalladas para visualizar los hallazgos más importantes.

II. ANTECEDENTES

La presente consultoría se enfoca en identificar los retos y posibles acciones y estrategias al alcance del PPA en los tres productos agropecuarios más relevantes para México. Se busca, por una parte, caracterizar los tres productos agropecuarios de mayor relevancia en el país y, por la otra, analizar sus cadenas de suministro.

La identificación y caracterización de los productos agropecuarios relevantes en México nos remite al análisis de la información estadística y geográfica generada por las instancias nacionales que tienen esta responsabilidad, las cuales recaen principalmente en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y para el sector agropecuario, la que concentra y publica la SADER a través de su órgano desconcentrado, el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

¿Cómo identificar esos productos relevantes? La relevancia en este documento se entiende como la importancia que tienen los productos agropecuarios en los aspectos económico, social y ambiental, centrada en los PPAs. De acuerdo con la información disponible no existen datos a nivel de cultivo que aborden estos tres aspectos; sin embargo, es posible encontrar relaciones entre los cultivos y los PPAs en variables tales como superficie, sistema de producción, volumen y valor de la producción, superficie de pequeños productores y otras de carácter social.

Dado el interés que existe en definir y analizar las cadenas de suministro es conveniente señalar que el concepto hace referencia al sistema que abarca todas las actividades asociadas con el flujo y la transformación de productos desde la etapa de materias primas hasta el usuario final, así como los flujos de información asociados (Camacho et al., 2012) y los flujos financieros (Díaz-Batista & Pérez-Armayor, 2012).

Chopra y Meindl (2007) señalan que una cadena de suministro se inserta en el contexto de una "red total de cadena de suministro". En tal red, cada empresa pertenece al menos a una cadena de suministro, por lo que suele tener múltiples proveedores y clientes (Figura 1).

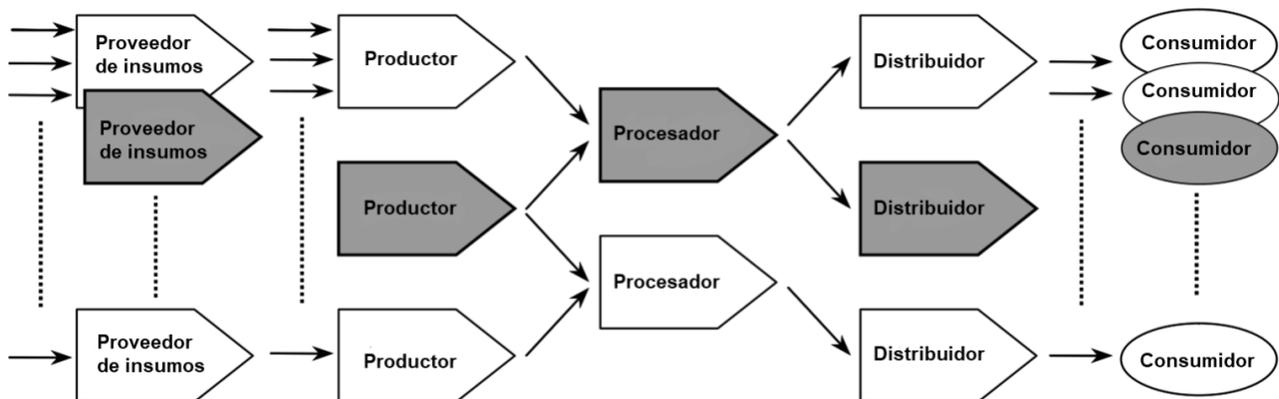


Figura 1. Diagrama esquemático de una cadena de suministro (sombreado) dentro de la red total de la cadena de suministro

Fuente: Chopra & Meindl (2007).

El análisis en las cadenas de suministro comprende las rutas que van desde el inicio de la producción, transformación, almacenamiento y distribución, hasta alcanzar al consumidor final, conectando los diferentes actores que adicionan el valor requerido por el último eslabón del proceso. Este último atributo es la base del éxito para las organizaciones, ya que al comprender el valor que agrega cada uno de los miembros se optimiza el desempeño y la integración de la cadena (Rodríguez, 2019).

En torno al sector agropecuario, la definición de las cadenas de suministro involucra el abasto oportuno de materias primas, todo el proceso productivo que se desarrolla en una diversidad de sistemas de acuerdo con el tipo de productor y del mercado a atender, hasta la entrega al consumidor final, sean industrias, acopiadores, comercializadores o las propias familias que hacen un consumo directo de estos productos. Todo lo anterior ocurre además en distintos territorios.

En el análisis de las cadenas de suministro cobra particular importancia el concepto de gobernanza, que fue desarrollado inicialmente para las denominadas cadenas globales de mercancías. De acuerdo con su autor principal (Gereffi, 2019), el análisis de la gobernanza de las cadenas permite entender cómo se controla y coordina una cadena cuando ciertos eslabones tienen más poder que otro y la define como la autoridad. También explora las relaciones de poder que determinan cómo se asignan los recursos financieros, materiales y humanos, y su flujo dentro de una cadena.

Se han identificado cinco estructuras de gobernanza en las cadenas de valor, según el nivel de complejidad de las transacciones, la habilidad requerida para codificar información referente a las mismas y las capacidades de la base de proveedores (Gereffi, 2019), a saber:

- Mercado: la gobernanza del mercado implica transacciones relativamente simples. La información sobre las especificaciones del producto se transmite fácilmente y los proveedores pueden hacer productos con una mínima o ninguna aportación de los compradores. Estos intercambios de plena competencia requieren poca o ninguna cooperación formal entre los actores y el costo de cambiar a nuevos socios es bajo tanto para los productores como para los compradores. El mecanismo de gobernanza central es el precio y no una empresa líder poderosa.
- Modular: la gobernanza modular se produce cuando las transacciones complejas son relativamente fáciles de codificar. Por lo general, los proveedores en cadenas modulares son altamente capaces, fabrican productos según las especificaciones de un cliente y asumen la plena responsabilidad de la tecnología de procesos utilizando maquinaria genérica que distribuye las inversiones a través de una amplia base de clientes. Esto mantiene bajos los costos de cambio y limita las inversiones específicas de la transacción. Los vínculos (o relaciones) son más sustanciales que en los mercados simples debido al alto volumen de información que fluye a través del enlace de interfirma. La tecnología de la información y las normas para el intercambio de información son fundamentales para el funcionamiento de la gobernanza modular.
- Relacional: ocurre cuando los compradores y vendedores confían en información compleja que no es fácilmente codificada y transmitida o aprendida. Esto da lugar a interacciones frecuentes y al intercambio de conocimientos entre las partes. Tales vínculos requieren y generan confianza mutua; se regulan a través de la reputación, la proximidad social y espacial, los lazos familiares y étnicos, y similares. A pesar de la dependencia mutua, las empresas principales todavía especifican lo que se necesita y,

por lo tanto, tienen la capacidad de ejercer cierto nivel de control y poder sobre los proveedores, a pesar de su alto grado de competencia. Es más probable que los productores en cadenas relacionales suministren productos diferenciados basados en la calidad, el origen geográfico u otras características únicas. Los vínculos relacionales llevan tiempo, por lo que los costos y las dificultades que se requieren para cambiar a un nuevo socio tienden a ser altos.

- **Cautiva:** en estas cadenas, los pequeños proveedores dependen de uno o unos pocos compradores que a menudo ejercen una gran cantidad de poder. Estas redes cuentan con un alto grado de supervisión y control por parte de la empresa líder. La asimetría de poder en las redes cautivas obliga a los proveedores a vincularse con su comprador en condiciones a menudo específicas y establecidas por ese comprador en particular, lo que genera vínculos estrechos y elevados costos de conmutación para ambas partes. Dado que la competencia principal de las empresas líderes tiende a estar en áreas fuera de la producción, ayudar a sus proveedores a mejorar sus capacidades de producción no invade esta competencia central, sino que beneficia a la empresa líder al aumentar la eficiencia de su cadena de suministro.
- **Jerárquica:** describe las cadenas caracterizadas por la integración vertical y el control gerencial dentro de las principales empresas que desarrollan y fabrican productos internamente (puede ser operacionalizada a través de plantas subsidiarias en países extranjeros). Esto puede ocurrir, por ejemplo, cuando las especificaciones de los productos no se pueden codificar, los productos son complejos o no se pueden encontrar proveedores altamente competentes, entre otras condiciones y razones comerciales.

Comprender la gobernanza y cómo se controla una cadena de valor facilita la entrada y el desarrollo de las empresas en las industrias (Gereffi, 2019). Una posibilidad para analizar el proceso inicial de producción es valorar el rendimiento económico de las diferentes alternativas productivas. Una metodología es la desarrollada por la Asociación Americana de Economía Agrícola (AAEA), a través de un grupo de trabajo conformado por profesionales de diversas instituciones agrarias. El equipo de la AAEA publicó un manual de prácticas estandarizadas para generar estimaciones de costos e ingresos para productos agrícolas, como resultado de ocho años de estudio, en los que se revisó la teoría económica relevante y los méritos de las metodologías alternativas (AAEA, 2000). Desde su publicación en el año 2000, el manual de la AAEA se ha convertido en una herramienta básica para auxiliar la toma de decisiones a nivel de empresa y en el análisis de políticas y programas gubernamentales. Las estimaciones de costos e ingresos se realizan sobre la base de una unidad de producción, por ejemplo, una tonelada, una empresa específica o una empresa promedio o representativa a nivel regional o nacional, se analizan todos los elementos involucrados en el proceso de producción y su destino final.

III. METODOLOGÍA

El diseño del estudio se estructura en siete etapas que corresponden al desarrollo de los productos entregables.

3.1 Definición de criterios para identificar los tres productos agropecuarios más relevantes en México

Para esta etapa se realizó un análisis mixto, se consideró información cualitativa y cuantitativa disponible en la estadística oficial, artículos científicos y documentos que abordan temas agropecuarios de interés nacional.

3.1.1 Estadística oficial disponible

Las estadísticas oficiales tanto de cultivos como de especies pecuarias se encuentran disponibles en la página del SIAP. La información se detalla a nivel de cultivos o especies pecuarias en el ámbito nacional, estatal y municipal:

- Productos agrícolas: superficie (sembrada, cosechada, siniestrada), rendimiento, producción, valor de la producción. Con el desglose de ciclo agrícola: primavera-verano (PV), otoño-invierno (OI) y perennes, modalidad y año.
- Productos pecuarios: especie, producto, producción, precio, valor de la producción, peso, número de cabezas e inventario. Se desglosa para el caso de carne, la producción en canal y la producción en pie.

De la Actualización del marco censal agropecuario AMCA (2016) se destacan al menos dos tipos de información con desglose de cultivos y especies pecuarias a nivel estatal y municipal.

1. Número de terrenos y superficie con actividad agropecuaria y forestal según tipo de productor; y agricultura, según disponibilidad del agua.
2. Número de terrenos y superficie total principalmente con actividad ganadera según tipo de productor por aprovechamiento del terreno y especie principal.

En el ámbito estatal se cuenta con información del financiamiento otorgado por el FIRA en el período 2018-2020 a productores de las 10 cadenas de mayor relevancia. Para este caso se hace uso del dato original y se lleva a la estimación de la capacidad de penetración del financiamiento, que se obtiene de dividir el tamaño del financiamiento por cadena entre el valor de la producción expresado en porcentaje.

En los casos en los que fue posible, se consideró la contribución del cultivo al PIB agrícola nacional.

3.1.2 Indicadores asociados a los pequeños productores

En las estadísticas oficiales disponibles no se cuenta con un censo específico por tipo de cultivo o de especie pecuaria, razón por la cual no se conocen número y características de los productores. Sin embargo, la estratificación por superficie para cultivos, el desglose por tipo de productor en ganadería, la disponibilidad de agua y el nivel de mecanización son una referencia

de la participación de las y los pequeños productores. Adicionalmente, estudios específicos por producto agropecuario proporcionan datos generales del número de productores en el ámbito nacional.

Con la información disponible de los cultivos y especies pecuarias en la estadística oficial se realizó un análisis descriptivo y se diseñó una matriz en la que se concentraron indicadores productivos, económicos y sociales.

3.1.3 Procedimiento

- De la información obtenida en el SIAP se consideraron para cultivos los indicadores de superficie cosechada, producción y valor de la producción de los últimos tres años, diferenciándose por ciclo agrícola (otoño-invierno y primavera-verano) y cultivos perennes.
- En el caso de especies pecuarias se realizaron dos análisis. El primero incluye la producción en términos generales (carne en canal, leche y huevo) y otro hace énfasis en los productos que se venden en pie (carne). En ambos casos se toman los datos de producción, valor de la producción y superficie por especie.
- Para el financiamiento otorgado por el FIRA se consideró la información correspondiente a las 10 cadenas más relevantes en cada una de las 32 entidades federativas y la capacidad de penetración de este financiamiento.
- Con este conjunto de indicadores se generó un índice a través del análisis factorial de componentes principales (AFCP) (Prieto & Ocaña, 2010).
 - a) El AFCP permite describir, de un modo sintético, la estructura y las interrelaciones de las variables originales en el fenómeno que se estudia a partir de las componentes obtenidas. Tiene por objeto transformar un conjunto de variables originales interrelacionadas en un nuevo conjunto de variables, combinación lineal de las originales, denominadas componentes principales. Estas últimas se caracterizan por estar incorrelacionadas entre sí y pueden ordenarse de acuerdo con la información que llevan incorporada. Como medida de la cantidad de información incorporada en una componente se utiliza su varianza, cuanto mayor sea, mayor será la información que lleva incorporada, por esta razón se selecciona como primera componente la de mayor varianza (Pérez, 2004).
 - b) La aplicación del método requiere verificar condiciones mínimas a través de las pruebas de Bartlett y de adecuación de muestreo de Kaiser – Meyer – Olkin (KMO). El primero garantiza que la matriz de correlación no sea una matriz de identidad. El valor KMO es una medida de la adecuación de la matriz de correlación para realizar el análisis factorial. Cuanto más cercano a 1 es el puntaje KMO, mayor es la suficiencia de la matriz. Con la reducción de variables y la extracción del factor de interés (importancia del cultivo en el ámbito nacional) es posible calcular la puntuación para cada cultivo. Esta puntuación se extrae de la matriz de componentes principales y sus valores tienen una media de cero y una varianza de uno. Las puntuaciones pueden presentar valores positivos y negativos, los

valores positivos altos corresponden a los cultivos de mayor relevancia, de acuerdo con las variables consideradas.

c) El análisis se realizó con el software estadístico SPSS.

- Adicionalmente se utilizaron datos que no están disponibles para la totalidad de cultivos y especies ganaderas, pero que son útiles como variables cualitativas asociadas a las y los pequeños productores y que complementan los análisis anteriores: concentración de la producción por entidad, % de superficie de temporal, % de superficie mecanizada y número de productores y porcentaje de pequeñas y pequeños productores.
- El conjunto de indicadores se integró en una matriz de decisión.

3.2 Caracterización de los tres productos identificados y su relevancia para México en general y los PPAs en específico

Se consultaron documentos que analizan los tres productos agropecuarios identificados, así como la información disponible en las estadísticas oficiales (INEGI, SIAP). Esta caracterización considera elementos socioeconómicos y ambientales que inciden en los procesos productivos y de comercialización. Así como aspectos territoriales para llevar el análisis a los ámbitos estatal y municipal.

Para esta definición territorial orientada a identificar las regiones de mayor relevancia se realizó un procedimiento de tres fases:

1. Se obtuvieron datos de superficie, producción y valor de la producción a nivel municipal y estatal.
2. Se analizó un conjunto de indicadores socioeconómicos disponibles en los ámbitos municipal y estatal, de los cuales se seleccionaron: población económicamente activa (PEA), porcentaje de población en condición de pobreza (2020), grado de accesibilidad (2018) y porcentaje de superficie perteneciente a pequeñas y medianas personas productoras.
3. Con el total de indicadores se realizó un análisis de componentes principales (CP), el cual permitió reducir la información a dos indicadores sintéticos.
4. Con los nuevos indicadores se aplicó un análisis clúster para definir grupos de entidades homogéneas.
5. Se obtuvieron valores promedio para los indicadores en cada uno de los grupos identificados con la finalidad de identificar los rangos en los que se ubica cada uno.

3.3 Definición y análisis de las cadenas de suministro para los tres productos identificados

3.3.1 *Análisis de las cadenas de suministro*

Las cadenas de suministro agroalimentarias comprenden la producción y distribución de productos agrícolas y pecuarios, que debido a su origen se caracterizan por tener largos periodos de producción (producir productos nuevos o adicionales lleva mucho tiempo), estacionalidad y variabilidad de la calidad y cantidad de suministro, los cuales impactan en la forma en que se organizan los procesos logísticos (Van der Vorst et al., 2007).

Los principales procesos de las cadenas agrícolas de productos frescos o con mínimo procesamiento son el manejo, almacenamiento acondicionamiento, embalaje, transporte y especialmente el comercio de estos bienes, mientras que para productos procesados (como carnes en porciones, jugos, enlatados, etc.) los productos agrícolas se utilizan como materias primas para el proceso de producción (Van der Vorst et al., 2007). Un diagrama genérico de las cadenas de suministro agroalimentarias se muestra en la Figura 2.

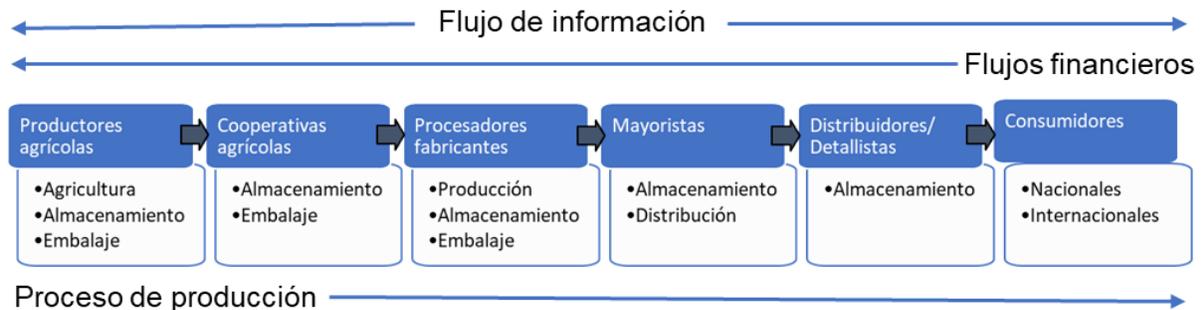


Figura 2. Cadena de suministro agroalimentaria

Fuente: Adaptado de Tsolakis et al. (2014)

En el primer eslabón se localizan las unidades de producción agropecuarias, las cuales participan en la cadena de suministro y se benefician de la misma según sus capacidades productivas, nivel tecnológico, eficiencia en costos, productividad, cumplimiento de normas y estándares, regulaciones ambientales y de seguridad alimentaria (Tsolakis et al., 2014).

3.3.2 Metodología para determinar productividad y rentabilidad de unidades de producción

Identificación de unidades de producción

La identificación y selección de las unidades de producción responde a criterios de maximización de la calidad y utilidad de la información obtenida. Se determinaron las condiciones más frecuentes de producción mediante la revisión documental y la opinión de expertos vinculados con estos productos. Se buscó la participación de líderes de productores y técnicos o agentes de cambio que inciden en la producción y comercialización de los cultivos de interés.

Colecta de datos

La colecta de datos se realizó según los fundamentos de la técnica Delphi, diseñada para obtener información fidedigna a partir de la interacción grupal entre expertos (Pill, 1971). De manera específica se utilizó la técnica de paneles de productores desarrollada por el Centro de Política Agrícola y de los Alimentos de la Universidad de Texas A&M, adaptada a México por Sagarnaga, Salas y Aguilar (2018) y adaptada a las condiciones específicas de los productos identificados. En los casos en los que fue posible se desarrollaron paneles con un promedio de 7 integrantes. Los paneles se realizaron en dos momentos: en el primero se analizó y consensó la información del ciclo inmediato anterior sobre el manejo técnico, rendimientos, costos y precios de venta de los bienes, costos de operación relacionados directamente con la producción y gastos generales, considerados como costos indirectos de producción. En un segundo momento se presentaron los resultados de la fase anterior al grupo de productores con la finalidad de ser validados o corregidos.

La metodología de la AAEA propone inducir un consenso entre los participantes en torno a las actividades, costos e ingresos comunes para construir una unidad representativa promedio. Sin embargo, se hizo una modificación para caracterizar cada unidad participante y construir *ex post* la unidad representativa, ello con la finalidad de no perder las diferencias individuales. Este cambio permitió identificar las brechas de productividad y rentabilidad, así como un primer acercamiento a los factores explicativos. Cuando no fue posible aplicar la metodología de paneles se realizaron estudios de caso utilizando la misma estructura de costos utilizada en paneles.

Análisis de información y cálculo de indicadores

Para el cálculo de los indicadores de rentabilidad se siguieron las pautas del Manual de prácticas estandarizadas para generar estimaciones de costos e ingresos para productos agrícolas de la Asociación Americana de Economía Agrícola (2000).

Los ingresos se obtienen a partir de la suma de los ingresos obtenidos por la venta del producto principal y productos secundarios. El ingreso de cada producto se obtiene al multiplicar el volumen de producción en unidades comerciales (kilogramos, toneladas, litros, cabezas de ganado, entre otras) por el precio de venta acordado en los paneles, el de mayor recurrencia en el último ciclo productivo.

$$\text{Ingresos totales} = q_1p_1 + q_2p_2 + q_np_n$$

Donde: q_1 , q_2 y q_n son los volúmenes de producción de los productos 1, 2 y n.

p_1 , p_2 y p_n son los precios de venta de los productos 1, 2 y n.

Los costos clasificados como costos de operación (también operativos) están asociados al uso de bienes fungibles y como gastos generales cuando se asocian al uso de bienes no fungibles. El que un bien sea fungible o no depende de la duración de un ciclo productivo. Los bienes cuyo uso implica un agotamiento total dentro del ciclo productivo y la necesidad de remplazo para el ciclo siguiente son bienes fungibles. Por su parte, los bienes cuyo uso no implican un agotamiento total dentro del ciclo y por lo tanto se pueden volver a usar en ciclos posteriores son bienes no fungibles.

Insumos para la producción agrícola o ganadera, mano de obra directa, electricidad, agua, combustibles, herramientas, pago de rentas y gastos de mantenimiento son rubros recurrentemente categorizados como gastos operativos. Los gastos operativos son la suma de estos costos. El monto para cada rubro se obtiene al multiplicar el volumen usado en unidades comerciales (kilogramos, toneladas, litros, cabezas de ganado, entre otras) por su precio de compra.

$$\text{Costos de operación} = bf_1p_1 + bf_2p_2 + bf_np_n$$

Donde: bf_1 , bf_2 y bf_n son las cantidades usadas de los bienes fungibles 1, 2 y n.

p_1 , p_2 y p_n son los precios de venta de los bienes fungibles 1, 2 y n.

Pago de patentes y licencias, inversión en investigación y desarrollo, así como depreciaciones de activos como pie de cría, edificios, instalaciones, maquinaria, equipo, vehículos y herramientas

son rubros recurrentemente categorizados como gastos generales. Los gastos generales son la suma de estos costos y el monto para cada rubro se obtiene al dividir el costo de adquisición o realización entre el número de ciclos productivos en los que podrán ser usados dichos bienes.

$$\text{Gastos generales} = \frac{cbnf_1}{nc_1} + \frac{cbnf_2}{nc_2} + \frac{cbnf_n}{nc_n}$$

Donde: $cbnf_1$, $cbnf_2$ y $cbnf_n$ son los costos de adquisición o realización de los bienes no fungibles 1, 2 y n nc_1 , nc_2 y nc_n son el número de ciclos en que pueden ser usados los bienes no fungibles 1, 2 y n.

Con la información de costos e ingresos se estima el flujo de efectivo y la viabilidad financiera de cada actividad.

Para el flujo de efectivo o utilidad de la operación de las unidades de producción se consideran los costos desembolsados que se refieren a los costos de operación. El objetivo de este primer nivel de análisis es determinar la liquidez de la unidad de producción y su capacidad para hacer frente a las obligaciones a corto plazo.

$$\text{Utilidad de operación (UOp)} = \text{Ingresos} - \text{costos de operación}$$

$$\text{Utilidad de operación (UOp) mensual} = \frac{\text{Ingresos} - \text{costos de operación}}{12}$$

El análisis financiero contempla los costos financieros de la unidad de producción que incluyen los costos desembolsables (gastos generales) y no desembolsables (depreciaciones). El objetivo de este segundo nivel de análisis es determinar la viabilidad de la unidad de producción en el mediano plazo.

$$\text{Utilidad financiera (UF)} = \text{Ingresos} - \text{costos de operación} - \text{gastos generales}$$

$$\text{Utilidad financiera (UF) mensual} = \frac{\text{Ingresos} - \text{costos de operación} - \text{gastos generales}}{12}$$

A partir de las utilidades se calculan los indicadores de rentabilidad por hectárea, por tonelada y por kilogramo. La utilidad por hectárea resulta de restar los costos (de operación y gastos generales, según sea el caso) de los ingresos totales y dividir el resultado entre el número de hectáreas de la unidad representada en los paneles. El valor de la utilidad por hectárea puede ser negativo, en cuyo caso indica pérdidas en la unidad de producción o bien presentar valores positivos, de tal forma que rangos mayores indican una mayor rentabilidad de la actividad.

$$\text{Utilidad por hectárea} = \frac{\text{Ingresos totales} - \text{Costos}}{nh}$$

Donde: nh es el número de hectáreas de la unidad representada en los paneles.

La utilidad por tonelada resulta de dividir la utilidad por hectárea entre las toneladas producidas por hectárea.

$$Utilidad\ por\ tonelada = \frac{Utilidad\ por\ hectárea}{nt}$$

Donde: nt es el número de toneladas producidas por hectárea en la unidad representada en los paneles.

La utilidad por kilogramo resulta de dividir la utilidad por tonelada entre mil, es decir, lo que equivale una tonelada en kilogramos.

$$Utilidad\ por\ kilogramo = \frac{Utilidad\ por\ tonelada}{1000}$$

Para las unidades ganaderas, las utilidades se estiman por unidad de producción, y por litros de leche o por kg de carne, según el fin de la producción.

3.3.3 Metodología para el análisis de la cadena de suministro

La metodología se aplica para los cultivos o productos seleccionados. En el caso del cultivo agrícola de maíz, el estudio se realizó para el canal principal de comercialización que es la industria de la masa y la tortilla. En lo que corresponde al producto pecuario, bovinos, carne, el estudio se dirigió a la comercialización de carne para el mercado interno relacionado con la venta en carnicerías. Y en el caso del cultivo perenne del café, el estudio se orientó a la comercialización en el mercado interno.

El procedimiento para analizar las cadenas de suministro de los productos seleccionados y estimar la participación económica de los PPA en el retorno al origen por la venta del producto final se describe a continuación.

La cadena de suministro se analizó en tres dimensiones:

- su estructura, de acuerdo con el flujo del producto desde su producción en campo hasta que se entrega al consumidor final.
- gobernanza, dada por las relaciones de autoridad y poder que se identifican en cada cadena.
- contexto institucional, que considera la forma en que la cadena se integra a la dinámica económica, social e institucional local.
- la participación de los PPA en el retorno al origen por la venta del producto final.

La estructura de la cadena considera el conjunto de eslabones que intervienen directamente en la producción, transformación o venta del producto. Para ello, el primer paso es realizar un mapeo de la cadena, que consiste en identificar los eslabones que la conforman y su rol dentro de la misma. Se utilizó la metodología propuesta por Gereffi et al. (2008) en la que en primer lugar se identifican las fases (estructura de entradas y salidas) y a los actores principales en el proceso, desde que se planea la producción, hasta que el producto final llega al consumidor.

Para el análisis de la gobernanza de la cadena se utilizó la tipología propuesta por Gereffi et al. (2005) en la que la estructura de gobernanza se define por tres atributos clave:

- i. complejidad de las transacciones entre empresas. Se refiere a la dificultad en la transferencia de información y conocimiento requerida para mantener una transacción particular, especialmente con respecto a las especificaciones del producto y el proceso.
- ii. habilidad para codificar la transacción. Indica la medida en que esta información y conocimientos pueden ser codificados y, por lo tanto, transmitidos de manera eficiente y sin inversión específica de las partes de la transacción.
- iii. capacidades de la base de proveedores. Considera las capacidades de los proveedores reales y potenciales para dar cumplimiento a los requisitos de los compradores.

Con base en los tres atributos señalados, se define el tipo de estructura de gobernanza entre eslabones, como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Estructuras de gobernanza en las cadenas de valor

Estructura de gobernanza	Complejidad de la transacción	Habilidad para codificar la transacción	Capacidades de la base de proveedores	Grado de coordinación explícita y asimetría de poder
Mercado	Baja	Alta	Alta	Baja
Modular	Alta	Alta	Alta	↕
Relacional	Alta	Baja	Alta	
Cautiva	Alta	Alta	Baja	
Jerárquica	Alta	Baja	Baja	

Fuente: Gereffi et al. (2005).

El contexto institucional comprende la participación de aquellas entidades que de alguna forma regulan o norman las actividades de uno o más eslabones de la cadena de suministro. La identificación de estos agentes es referida por los mismos eslabones, los actores del contexto institucional se relacionan más con el flujo de información y recursos financieros para el proceso de producción.

Para estimar la participación de los PPA en el retorno al origen por la venta del producto final se analizaron los ingresos, costos y utilidades de cada eslabón de la cadena hasta el cliente final. Se consideró el rendimiento del producto agropecuario en su transformación (de maíz a tortilla, de becerro a carne y de café cereza a café molido), para calcular posteriormente, con los coeficientes o márgenes estimados, el retorno para cada eslabón hasta llegar al PPA.

3.4 Identificación de los retos más importantes en las cadenas de suministro que impiden un desarrollo económico más favorable para los PPAs

Estimación de la contribución de las actividades agroalimentarias al bienestar económico de los PPAs

Al considerar que la finalidad de la consultoría se centra en los PPAs y las posibilidades de garantizar ingresos más estables por el retorno que obtienen por la venta de sus productos, un análisis de esta naturaleza adquiere sentido cuando es posible valorar si las utilidades de operación y financieras calculadas para cada cadena contribuyen a una vida mejor. Un indicador que permite la comparabilidad entre cadenas y unidades de producción es la utilidad de operación y financiera mensual obtenida por la realización de las actividades productivas y comerciales.

Para saber si esta utilidad contribuye o no a este fin se necesita un referente construido con una metodología robusta y socialmente aceptado. Se propone recurrir a la Línea de Bienestar Económico (LBE) diseñada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). La LBE corresponde al valor monetario de la línea de pobreza por ingresos para el medio rural y urbano, la cual considera los bienes y servicios mínimos de las canastas alimentaria y no alimentaria que requiere una persona y su familia. Dichas canastas se construyen a partir de la definición de umbrales específicos para el contexto mexicano, por lo que la línea estimada proporciona una referencia para determinar si lo que perciben las personas es suficiente para adquirir los productos y servicios de ambas canastas.

Para estimar la canasta alimentaria se utilizan las cantidades de alimentos compradas por cada hogar en un periodo determinado (mensual, semanal o diario) y se transforman en consumos de nutrientes de acuerdo con tablas de aportes nutricionales de los alimentos; se suman las cantidades consumidas de nutrientes y se comparan con el requerimiento de consumo de cada hogar, según su composición etaria y por sexo; esto, para precisar si el hogar alcanza el consumo necesario para cubrir los requerimientos. La canasta no alimentaria se calcula a partir de los montos de gastos necesarios para cubrir los requerimientos no alimentarios a partir de criterios basados en la teoría económica, esta incluye servicios de transporte, limpieza y cuidados de la casa, cuidados personales, educación, cultura y recreación, comunicaciones, vivienda, cuidados de la salud y artículos de esparcimiento, principalmente.

Para el mes de abril de 2021 el valor de las LBE rural y urbano fue de \$2,874.15 y \$4,041.25 por mes por persona, respectivamente. Estos montos se multiplican por el tamaño promedio de los hogares censales. Ambos montos se comparan gráficamente con las utilidades (operativas y financieras) mensuales obtenidas por las unidades de producción de las cadenas analizadas. El propósito de utilizar la LBE es contar con un referente monetario para determinar si lo que perciben las familias que se dedican a las actividades agroalimentarias es mayor o menor a ciertos umbrales de ingreso establecidos de acuerdo con criterios específicos, es decir, si el ingreso corriente por persona es suficiente para adquirir los productos de las canastas alimentaria y no alimentaria que ha definido el Coneval.

La utilización de este referente no constituye una sugerencia del patrón de ingresos y gasto que deben tener los hogares que tienen al agro como una actividad relevante de ingresos para cubrir sus necesidades, debido a que la estructura de ingresos y gastos depende de las necesidades, disponibilidad de bienes de consumo y preferencias específicas de cada individuo y familia.

3.5 Identificación de ejemplos de mejores prácticas basadas en la tecnología para superar los retos reconocidos anteriormente

Brechas de productividad y rentabilidad

Dadas las características del proceso de selección de unidades de producción a analizar es factible obtener resultados que muestren una diversidad de indicadores de productividad y rentabilidad y clasificar los casos de acuerdo con sus resultados en “mejores”, “promedio” y “menores”. Esto permite identificar a los denominados Desviados positivos, es decir, las unidades que sobresalen de sus pares por su ímpetu innovador y que ayudan a identificar las brechas de productividad y rentabilidad, así como los factores que las explican.

Para los cultivos seleccionados se identificaron estas unidades de producción y los factores que explican la obtención de utilidades por encima de la LBE, que normalmente se relacionan con innovaciones, es decir, con cambios basados en conocimientos que ya están disponibles en los territorios.

Esta identificación es la base para proponer recomendaciones factibles para los PPAs. Como referencia para mediciones subsecuentes de los alcances logrados con la aplicación de las prácticas y actividades recomendadas se utilizaron los indicadores generados en la fase de análisis, los cuales son proporcionados junto con sus métodos de cálculo.

3.6 Planeación de un taller interactivo con el equipo del proyecto de la DSIK (y otros posibles invitados definidos por la DSIK), para socializar y discutir los hallazgos más importantes

A partir de los resultados obtenidos y con apoyo de la DSIK se diseñará un taller interactivo que presente por una parte la metodología, el proceso de obtención de información, su análisis y las recomendaciones propuestas; y, por otra parte, este taller facilitará el diálogo y la discusión de estos resultados, que podrían mejorarse y replicarse en estudios posteriores.

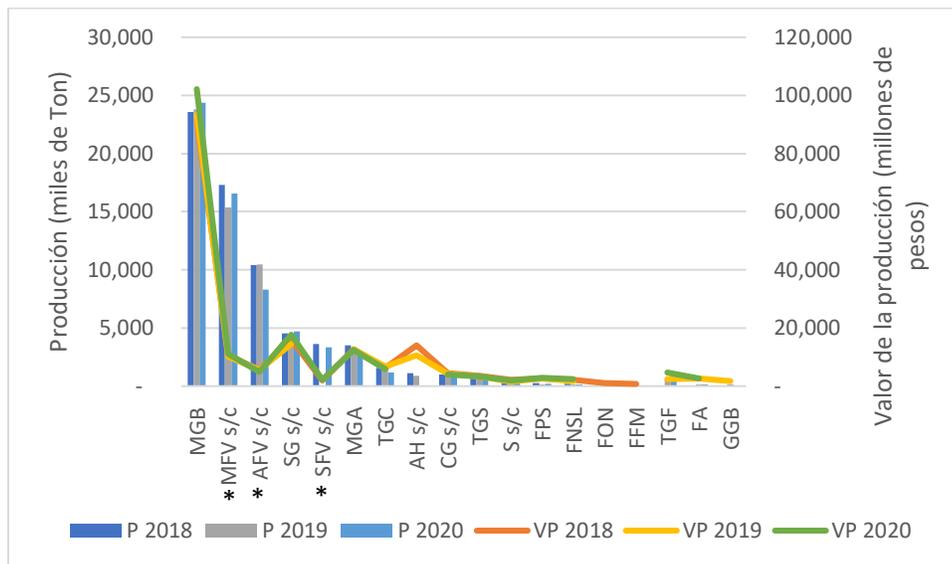
3.7 Ejecución del taller

La ejecución del taller estará sujeta a los tiempos que señale la DSIK para su realización en la modalidad presencial.

IV. SELECCIÓN DE LOS TRES PRODUCTOS AGROPECUARIOS MÁS RELEVANTES EN MÉXICO

4.1 Cultivos en el ciclo agrícola

En los cultivos de la categoría ciclo agrícola (PV y OI) existen entre 423 y 503 productos registrados en el período 2018-2020. Al considerar los primeros 15 en función de superficie cosechada, producción y valor de la producción, se encuentra que el maíz blanco, el maíz forrajero y la alfalfa forrajera ocupan los primeros tres lugares. Los siguientes granos de mayor importancia son el sorgo en grano y el maíz amarillo en grano (Figura 3).



MGB=maíz grano blanco, MFV s/c=maíz forrajero en verde sin clasificar, AFV=avena forrajera en verde sin clasificar, SG=sorgo grano, SFV s/c=sorgo forrajero en verde sin clasificar, MGA=maíz grano amarillo, TGC=trigo grano cristalino, AH s/c=algodón hueso sin clasificar, CG s/c=cebada grano sin clasificar, TGS=trigo grano suave, S s/c=soya sin clasificar, FPS=frijol pinto Saltillo, FNSL=frijol negro San Luis, FON=frijol otros negros, FFM=frijol flor de mayo, TGF=trigo grano fuerte, FA=frijol azufrado, GGB=garbanzo grano blanco, * Forrajes

Figura 3. Cultivos con mayor superficie, volumen y valor de la producción de los ciclos agrícolas 2018 a 2020.

Sin hacer una diferenciación de cultivos, la AMCA señala que el mayor número de terrenos dedicados a la agricultura corresponde al maíz, seguido de sorgo y frijol (Figura 4). De acuerdo con el régimen de humedad en el que se practica la agricultura, tanto en temporal como en riego, la mayor superficie (número de terrenos y superficie) se destina al maíz, seguido de frijol y sorgo (Figura 5).

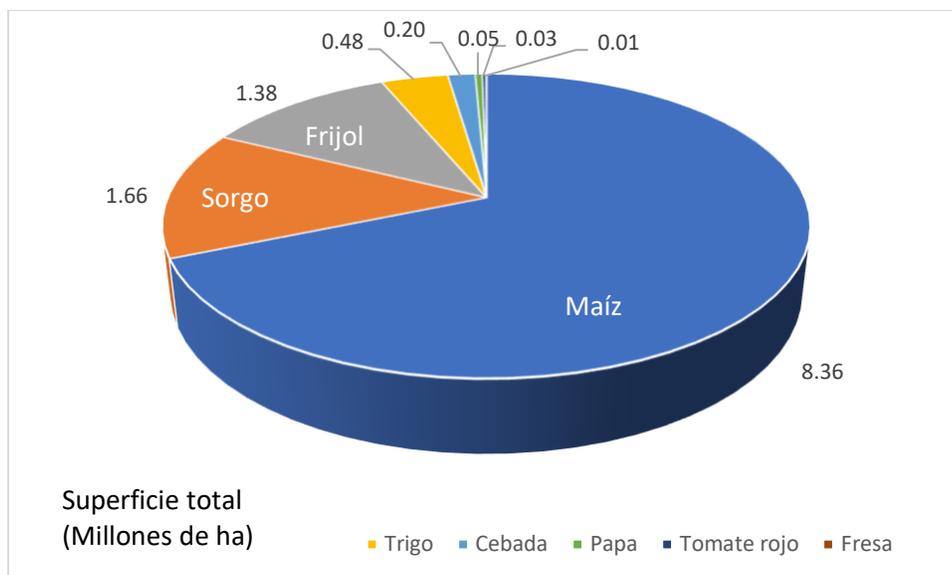


Figura 4. Superficie total destinada a la agricultura por cultivo.

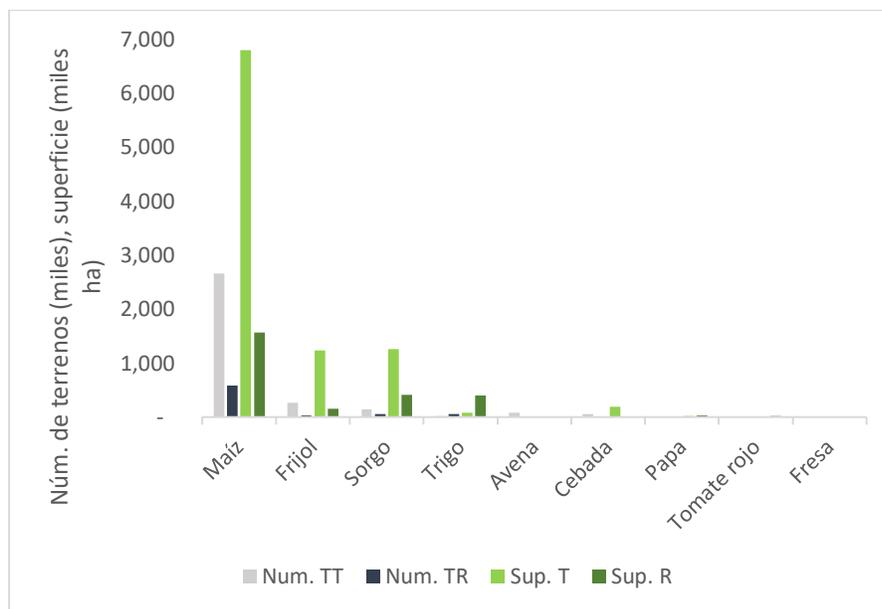


Figura 5. Superficie de temporal y riego destinada a los principales cultivos.

En cuanto al financiamiento FIRA se encuentra que entre los 29 cultivos del ciclo agrícola anual identificados para el período 2018-2020, las mayores inversiones se hacen en maíz grano, tomate, trigo grano, sorgo grano y algodón (Figura 6). Sin embargo, no es el maíz el que presenta una mejor relación de financiamiento con el valor de la producción, sino el trigo y el algodón (que tuvo una disminución en el 2020) seguidos de maíz y soya.

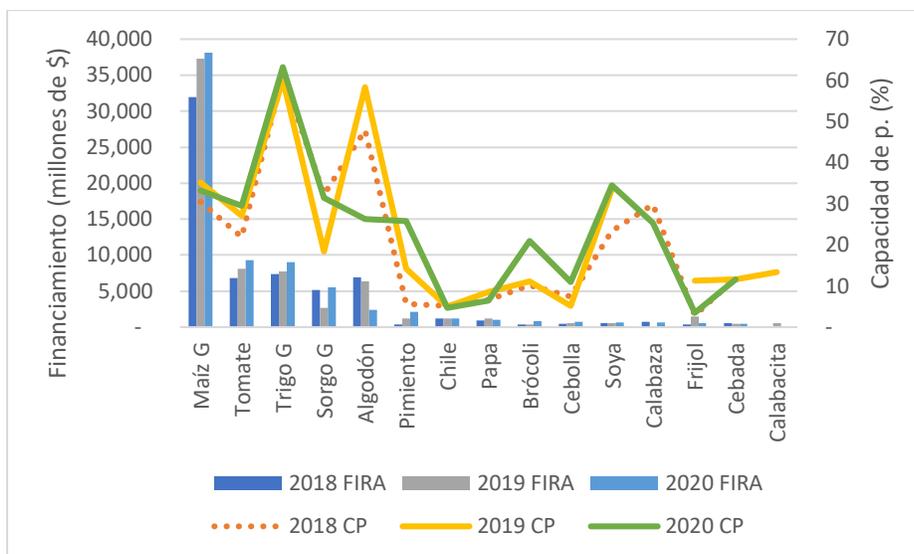
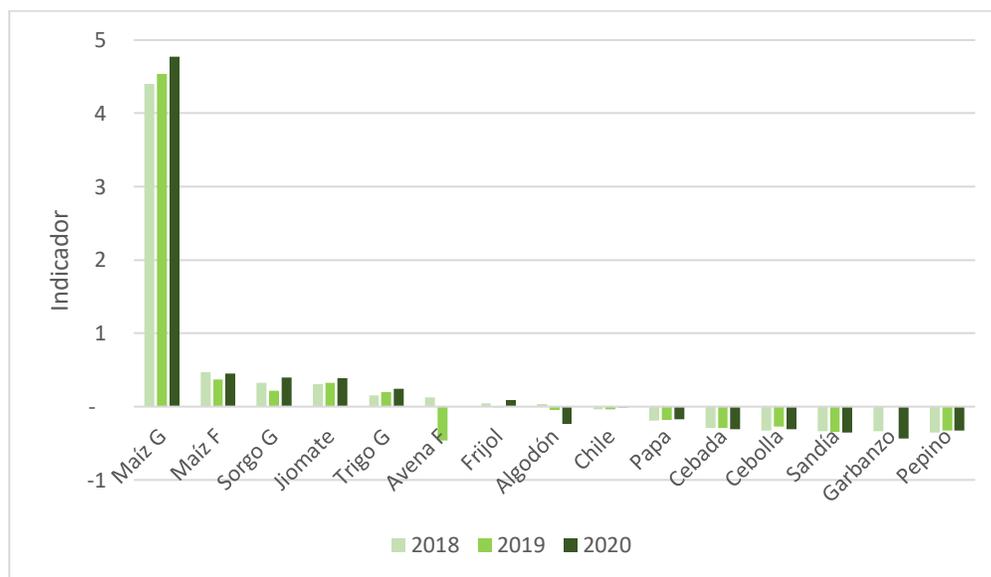


Figura 6. Productos del ciclo agrícola con financiamiento FIRA en el período 2018-2020

Como medida para determinar los cultivos de mayor importancia se aplicó la metodología de ACP. Se consideraron los indicadores: superficie cosechada, producción, volumen de producción y financiamiento del FIRA, obteniéndose un nuevo indicador que mide la relevancia del cultivo. Cabe señalar que el análisis se realizó para un total de 70 productos que tuvieron financiamiento del FIRA en el período 2018-2020. De acuerdo con los resultados, el factor de relevancia explica el 91 % de la varianza (MKMO=0.833, PEBartlett sig=0.000). Y coloca al maíz grano como el principal cultivo a nivel nacional, seguido de maíz forrajero, sorgo grano, jitomate y trigo grano (Figura 7).



F= Forrajero, G=Grano

Figura 7. Principales cultivos del ciclo agrícola identificados por componentes principales

El conjunto de indicadores incluidos en el ACP, así como otros relacionados con la contribución de los cultivos al PIB agrícola, los asociados a la concentración territorial de la producción y aquellos cercanos a los pequeños productores se integraron en una matriz de decisión (Cuadro 2) que ayuda a visualizar la relevancia de los cultivos. En la matriz se incluyen los cinco cultivos más importantes de acuerdo con el ACP, sin considerar los forrajeros.

Cuadro 2. Matriz de decisión cultivos más relevantes en el ciclo agrícola anual

Elementos para selección	Ciclo agrícola anual ¹				
	Maíz grano ²	Sorgo	Jitomate	Trigo	Frijol
ESTADÍSTICA OFICIAL (2020)³					
Superficie cosechada (posición nacional)	1	3	21	6	2
Superficie cosechada (Ha)	7,156,391	1,453,717	45,168	561,282	1,570,316
Producción (posición nacional)	2	9	11	13	28
Producción (Ton)	27,424,528	4,703,701	3,370,827	2,986,689	1,080,494
Valor de la producción (posición nacional)	1	4	2	7	5
Valor de la producción (miles de pesos)	114,911,059	17,622,946	31,681,937	14,350,281	16,933,728
Financiamiento (posición nacional)	1	4	2	3	13
Financiamiento (miles de pesos)	38,083,591	5,543,638	9,340,203	9,070,534	588,904
Relación financiamiento /Valor de la producción (posición nacional)	3	4	5	1	17
Relación financiamiento /Valor de la producción (%)	33.1	31.5	29.5	63.2	3.5
Factor de relevancia ⁴	4.77	0.4	0.39	0.25	0.09
Contribución al PIB agrícola nacional (%)	14.5	2.2	3.5	2.1	1.9
CONCENTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN (2020)⁵					
Entidades productoras	32	29	32	23	32
- Entidades que concentran la producción (Núm.)	8	4	10	3	5
- % de producción	72.33	75	73.16	73.15	70.19
Municipios productores	2,325	174	368	510	527
- Municipios que concentran la producción	48	17	26	10	25
- % de producción	70.25	71.6	70.73	71.1	71.17

Elementos para selección	Ciclo agrícola anual ¹				
	Maíz grano ²	Sorgo	Jitomate	Trigo	Frijol
FACTORES ASOCIADOS A PEQUEÑOS PRODUCTORES					
Superficie bajo temporal (%) ⁶	53.76	64.4	3.82	4.84	76
Mecanización (% de superficie) ^{6,7}	24.41	100	95.7	100	86.98
Productores totales	2.2 millones ⁸	ND	ND	20,173 ⁹	617,829 ¹⁰
Pequeños productores (% en cultivos UP hasta 5 ha)	74 (maíz blanco)	ND	ND	44	81 (R y T <30ha)
Uso					

1. No se consideró en el análisis el maíz forrajero, que ocupó el segundo lugar en el ACP.

2. Incluye maíz blanco, amarillo, azul, de color.

3. SIAP (2020) y FIRA (2020).

4. Factor de relevancia. Indicador obtenido por componentes principales con las variables superficie cosechada, producción, valor de la producción y financiamiento FIRA, que sirvió de base para la selección de los principales cultivos en el ciclo agrícola anual para el período 2018-2020 de un total de 152.

5. Interesan los datos mayores, mayor número de entidades o municipios indicarían una tendencia hacia la pequeña agricultura.

6. Colección Planeación Agrícola Nacional 2017-2030 (SAGARPA, 2020)

7. En mecanización interesan los valores menores, una menor mecanización indicaría una tendencia hacia la pequeña agricultura.

8. von Bertrab, 2004

9. Musalem, 2014

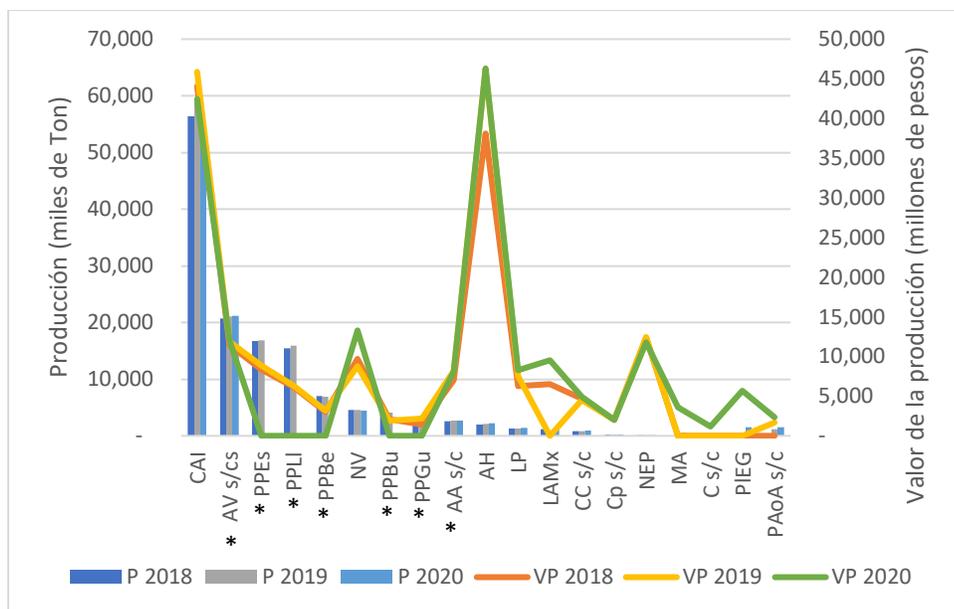
10. Secretaría de Economía, 2012

ND. No disponible

La información anterior ayuda a identificar al maíz grano como el cultivo más relevante en el país en función de las estadísticas oficiales de superficie, producción y valor de la producción, por su amplia distribución nacional y municipal y por estar ligado a pequeñas unidades de producción.

4.2 Cultivos perennes

En los cultivos perennes se encuentra que la mayor producción y valor de la producción corresponde a la caña de azúcar industrial, seguida de cuatro especies forrajeras (Figura 8). Los siguientes cultivos son naranja valenciana, aguacate Hass, limón persa, limón agrio y café cereza.



CAI=Caña de azúcar industrial, AV s/cs=Alfalfa verde s/clasificar, PPEs=Pastos y praderas (PP) estrella, PPLI=PPs llanero, PPBe=PPs bermuda, NV=Naranja valencia, PPBu=PP buffel, PPGu=PP guinea, AA s/c=Alfalfa achicalada s/clasificar, AH=Aguacate hass, LP=Limón persa, LAMx=Limón agrio (mexicano), CC s/c=Café cereza s/clasificar, Cp s/c=Copra s/clasificar, NEP=Nuez encarcelada (pecanera), MA=Mango ataulfo, C s/c=Cacao s/clasificar, PEG=Plátano enano gigante, PAoA s/c=Palma africana o de aceite s/clasificar, P=Producción, VP=Valor de la producción. *=forrajes

Figura 8. Cultivos perennes más importantes por volumen y valor de la producción.

De la superficie destinada a los principales cultivos perennes, el AMCA (2016) señala que el café ocupa la mayor superficie, seguido de caña industrial y naranja valencia (Figura 9). Las estadísticas disponibles en la actualización censal no consideran a los pastos perennes.

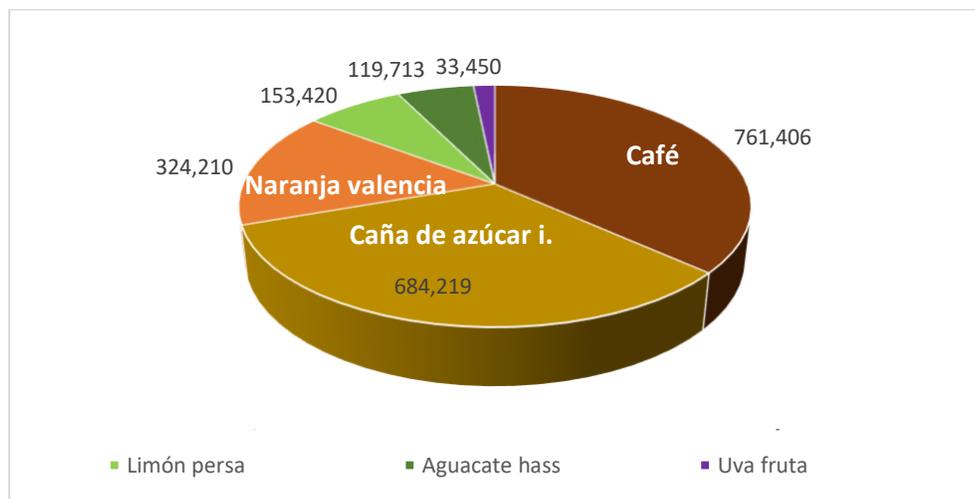
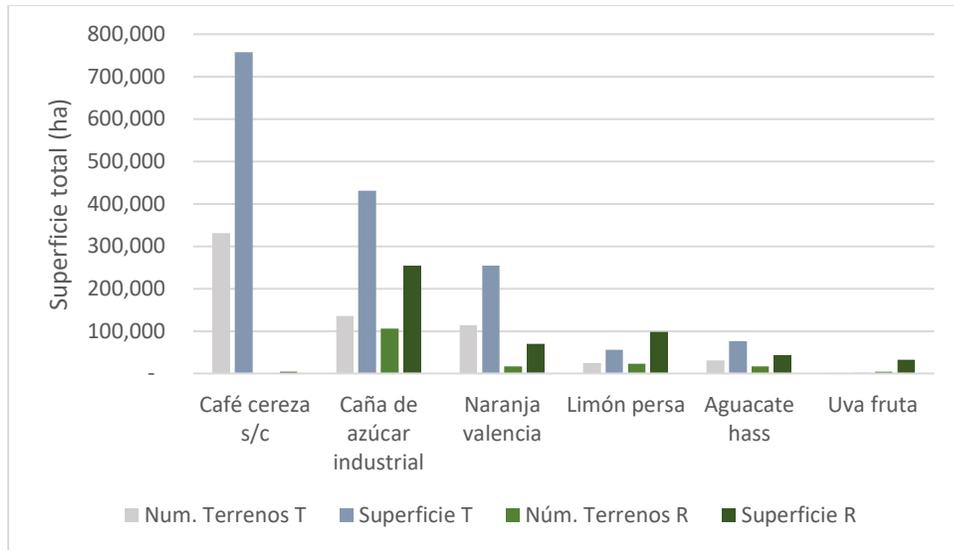


Figura 9. Superficie total (ha) destinada a la agricultura para cultivos perennes

Los tres cultivos perennes con mayor número de terrenos y superficie en condiciones de temporal son por orden de importancia café, caña de azúcar y naranja valencia. En tanto que la agricultura de riego es de mayor importancia en caña de azúcar y frutales (Figura 10).



T= Temporal, R= Riego

Figura 10. Superficie de temporal y riego destinada a los principales cultivos perennes.

En los 25 cultivos perennes con financiamiento del FIRA destacan: caña de azúcar, arándano, aguacate, nuez, manzana seguida de tres frutos rojos, en los que se observa una mejor relación con el valor de la producción (Figura 11).

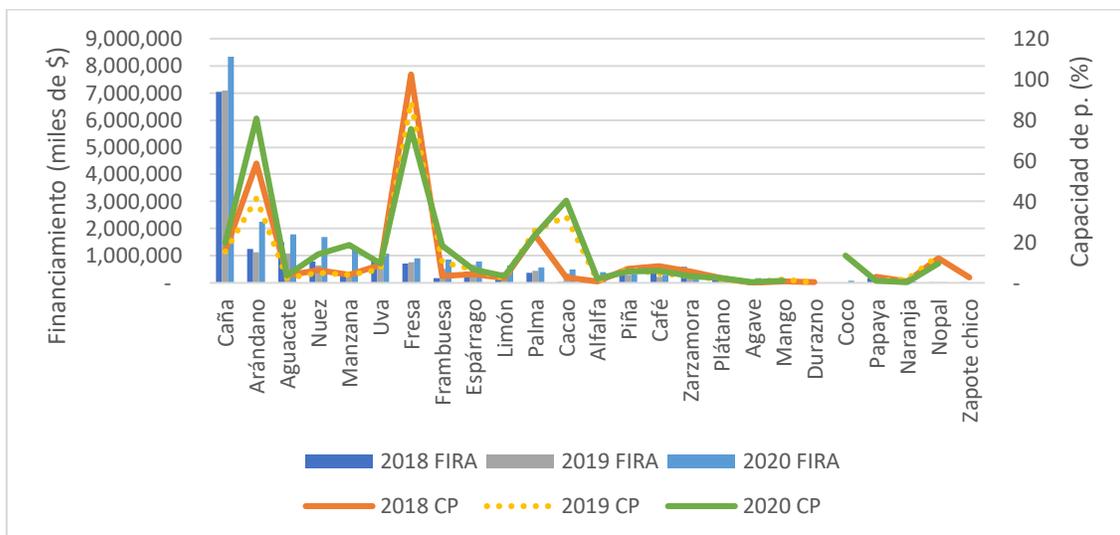


Figura 11. Cultivos perennes con financiamiento FIRA en el período 2018-2020

En el ACP se consideraron los indicadores: superficie cosechada, producción, volumen de producción y financiamiento del FIRA. El factor o indicador de relevancia explica el 74.7 % de la varianza (MKMO=0.753, PEBartlett sig=0.000). De acuerdo con los resultados, los cinco cultivos más importantes son caña, alfalfa, aguacate, café y naranja Figura 12.

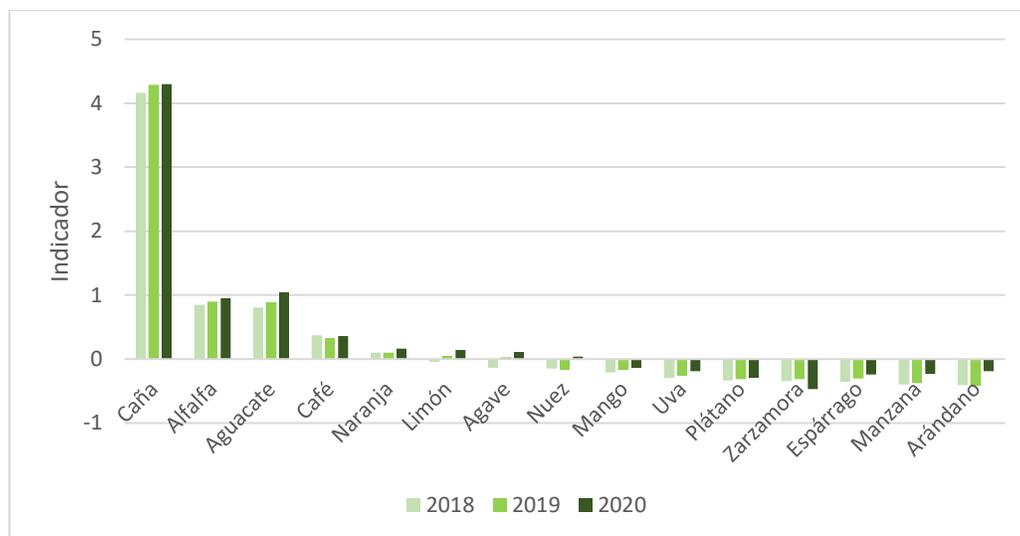


Figura 12. Principales cultivos perennes identificados por componentes principales

Al igual que en los cultivos agrícolas anuales, se concentraron los distintos indicadores en una matriz de decisión (Cuadro 3).

Cuadro 3. Matriz de decisión cultivos más relevantes en el ciclo agrícola anual

Elementos para selección	Cultivos perennes				
	Caña	Aguacate	Alfalfa	Café	Naranja
ESTADÍSTICA OFICIAL (2020) ¹					
Superficie cosechada (posición nacional)	2	6	4	3	5
Superficie cosechada (Ha)	777,148 (2016: 684,219)	224,422	392,183	636,004 (2016: 761,406)	327,756
Producción (posición nacional)	2	13	3	21	7
Producción (toneladas)	53,952,698	2,393,849	23,942,843	953,683	4,648,620
Valor de la producción (posición nacional)	2	1	5	17	7
Valor de la producción (miles de pesos)	42,640,395	49,369,371	20,189,609	5,135,836	13,975,112
Financiamiento (posición nacional)	1	3	13	15	22
Financiamiento (miles de pesos)	8,339,119	1,785,867	387,244	306,029	46,636
Relación financiamiento /Valor de la producción (posición nacional)	5	15	19	13	23
Relación financiamiento /Valor de la producción (%)	19.6	3.6	1.9	6	0.3
Factor de relevancia ²	4.3	1.04	0.95	0.36	0.17
Contribución al PIB agrícola nacional (%)	4.5	4.4	ND	0.7	1.2
CONCENTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN (2020) ³					
Entidades productoras	15	28	27	14	26
- Entidades que concentran la producción (Núm.)	5	1	7	3	3
- % de producción	70.6	75.19	74.69	80.89	72.09
Municipios productores	149 (2017: 267)	271 (2017: 566) ^f	256	479 (2017: 480)	184 (2018: 437) ^t
- Municipios que concentran la producción	34	15	31	52	22
- % de producción	70.12	70.67	70.92	70.59	70.34

Elementos para selección	Cultivos perennes				
	Caña	Aguacate	Alfalfa	Café	Naranja
FACTORES ASOCIADOS A PEQUEÑOS PRODUCTORES					
Superficie bajo temporal (%) ⁴	50.04	45.98	0.2	99.89	56.96
Mecanización (% de superficie) ^{4,5}	96.91	88.31	ND	5	61.14
Productores totales	170,000 ⁶	26,000 ⁷ (solo Michoacan)	ND	500,000 ⁴	67,000 ⁸
Pequeños productores (% en cultivos UP hasta 5 ha)	68	41	ND	90 (<2ha)	ND
Uso	 92.33% agroindustria ⁴			 1.34% agroindustria ⁴	

1. SIAP (2020) y FIRA (2020).

2. Factor de relevancia. Indicador obtenido por componentes principales con las variables superficie, producción, valor de la producción y financiamiento FIRA, que sirvió de base para la selección de los productos principales en el período 2018-2020 de un total de 122 productos agrícolas perennes

3. Interesan los datos mayores, mayor número de entidades o municipios indicarían una tendencia hacia la pequeña agricultura

4. Colección Planeación Agrícola Nacional 2017-2030 (SAGARPA, 2020)

5. En mecanización interesan los valores menores, una menor mecanización indicaría una tendencia hacia la pequeña agricultura

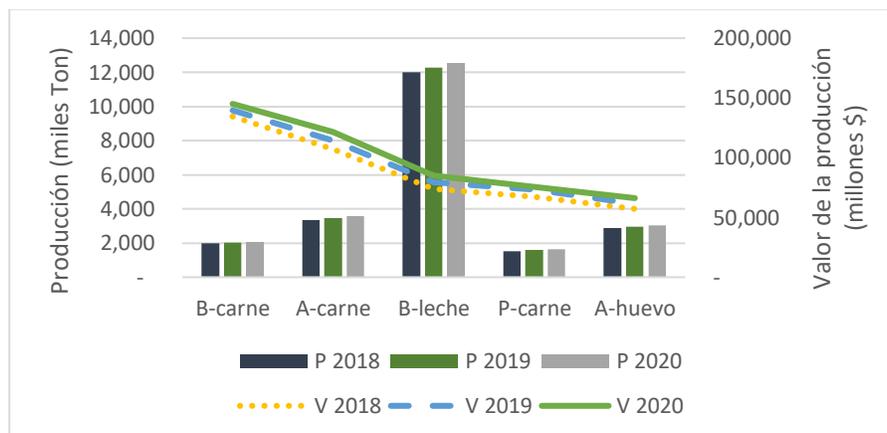
6. SADER, 2020. La caña de azúcar en México. https://twitter.com/Agricultura_mex/status/1370925265971523584/photo/1

7. SADER, 2020. <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/productores-de-pequena-escala-los-principales-exportadores-de-aguacate-a-estados-unidos-agricultura>; 8. Martínez, 2019, ND. No disponible

La información anterior ayuda a identificar al café como el cultivo más relevante en el país, al ubicarse entre los primeros cinco cultivos perennes por estadísticas de producción, en función de su amplia distribución municipal y por estar ligado a pequeñas unidades de producción.

4.3 Productos pecuarios

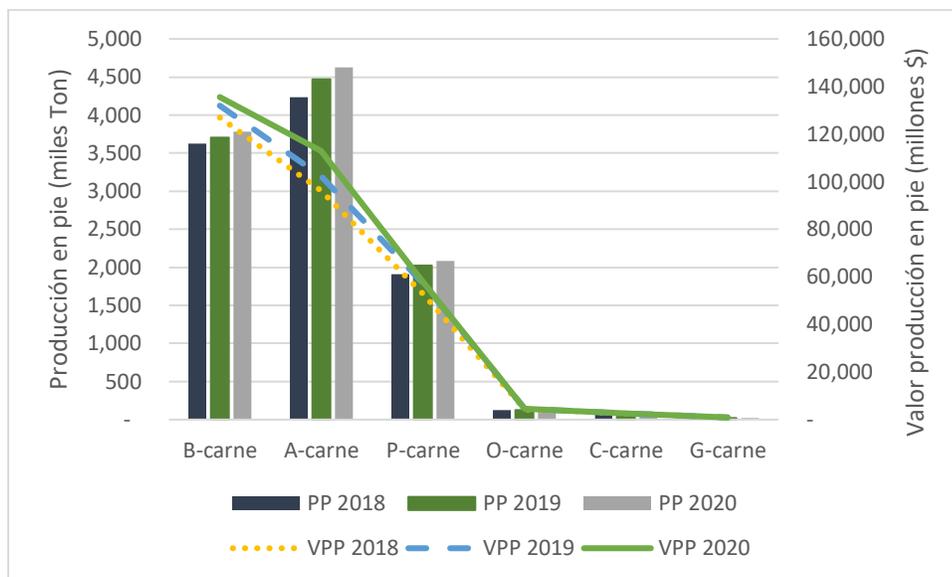
En los rubros de especies y productos pecuarios destacan por valor de la producción los bovinos carne, seguido de aves carne y bovinos leche. Aunque no puede equipararse la producción de leche con la de carne, el mayor volumen producido corresponde a la leche de vaca, seguido de aves tanto por la producción de carne como de huevo (Figura 13 **Figura 13. Productos pecuarios por volumen y valor de la producción 2018 a 2020.**).



B-carne=bovinos carne, A-carne=aves carne, B-leche=bovinos leche, P-carne=porcinos carne, A-huevo=aves huevo, P=producción, V=valor de la producción

Figura 13. Productos pecuarios por volumen y valor de la producción 2018 a 2020.

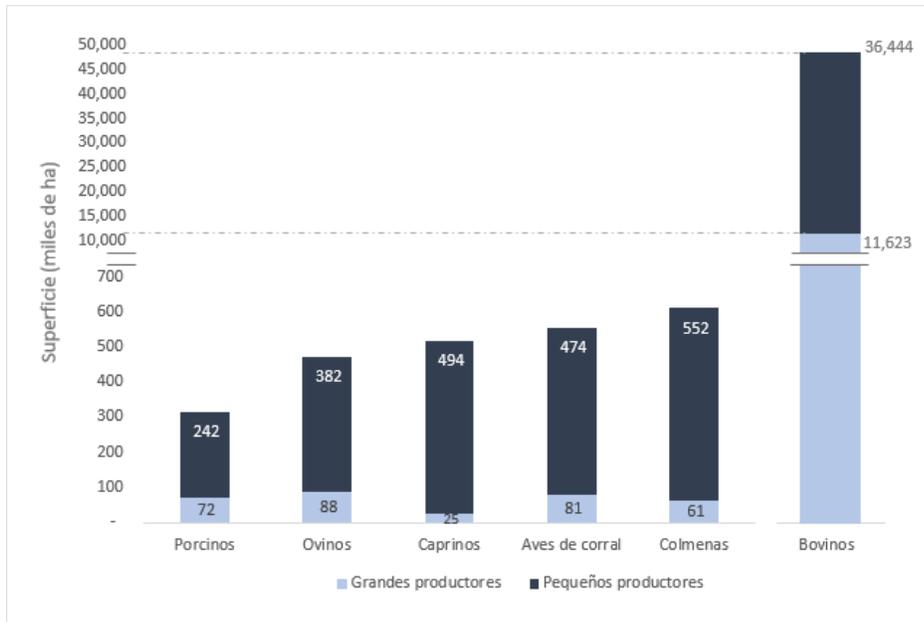
Las estadísticas disponibles establecen una diferencia para la producción que se comercializa en pie, referida a carne. En este apartado el mayor valor de la producción se encuentra en los bovinos seguido de aves y porcinos (Figura 14). El mayor volumen de producción corresponde a las aves, seguidas de bovinos y porcinos.



B-carne=bovinos carne, A-carne=aves carne, P-carne=porcinos carne, O-carne=ovinos carne, C-carne=caprinos carne, G-carne=guajolotes carne

Figura 14. Productos pecuarios por producción en pie y valor de la producción en pie.

De acuerdo con el AMCA bovinos es la especie a la que se dedica más superficie (48 millones de ha) y en este grupo son los pequeños productores quienes tienen la mayor superficie (36.4 millones de ha). En general, esta condición de concentración en los PPAs prevalece en todas las especies (Figura 15).



Grandes productores. Son aquellos cuya producción supera el millón de pesos del valor de su producción. Las y los pequeños productores se encuentran debajo de este valor (AMCA, 2016).

Figura 15. Superficie total destinada la producción pecuaria

Para los ocho productos pecuarios, el mayor financiamiento lo reciben las y los productores de bovinos carne, seguidos de bovinos leche, porcinos y aves (carne y huevo). La mejor relación entre el financiamiento y el valor de la producción se registra en bovinos leche, porcinos y aves para la producción de huevo (Figura 16).

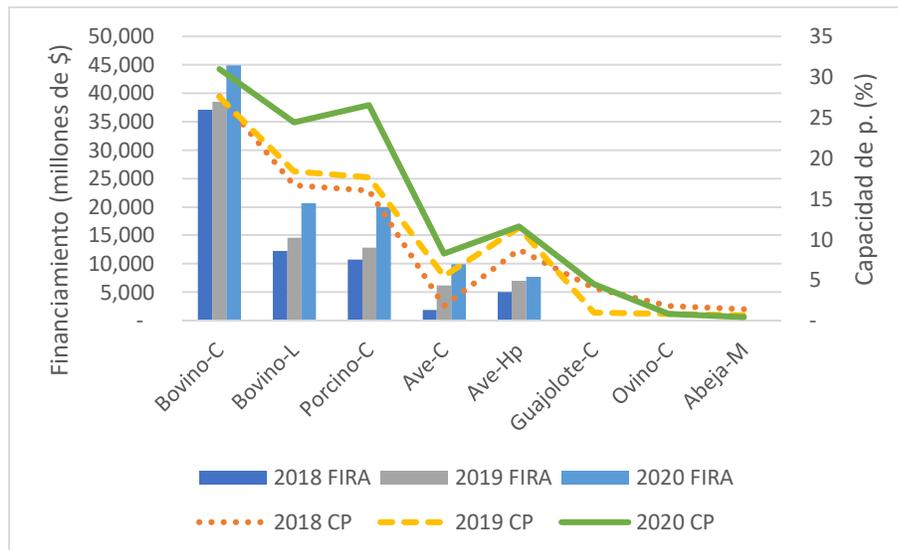


Figura 16. Productos pecuarios con financiamiento FIRA en el período 2018-2020

En el ACP, para el rubro de productos pecuarios, se sumó para carne, producción (Ton o miles de lit) y valor de la producción (miles de pesos), en canal y el pie. Se consideró la misma superficie por especie para los tres años y para especies con más de un producto se imputaron los datos a partir del valor de la producción. El factor de relevancia explica el 65.8 % de la varianza (MKMO=0.669, PEBartlett sig=0.002) y ubica los bovinos carne como la especie más importante en el ámbito nacional, seguido de bovinos leche, porcinos carne y aves (Figura 17).

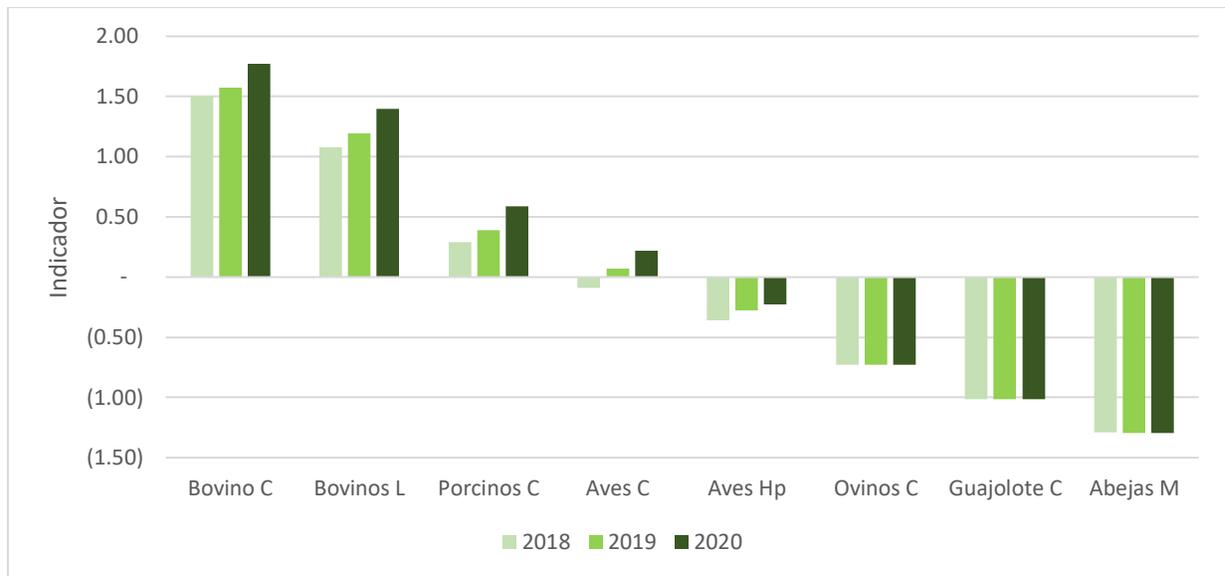


Figura 17. Principales productos pecuarios identificados por componentes principales

La matriz de decisión para los productos pecuarios se presenta en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Matriz de decisión cultivos más relevantes en el ciclo agrícola anual

Elementos para selección	Pecuarios				
	Bovinos carne	Bovinos leche	Aves carne	Porcinos carne	Aves huevo
ESTADÍSTICA OFICIAL (2020)¹					
Superficie destinada (posición nacional)	1	2	6	7	8
Superficie destinada (Ha)	37,497,982	10,569,444	430,307	313,505	120,959
Producción (posición nacional)	3	1	2	4	5
Producción (Ton de carne y huevo y miles de litros de leche)	5,865,727	12,563,700	8,209,212	3,738,185	3,015,960
Valor de la producción (posición nacional)	1	4	2	3	5
Valor de la producción (miles de pesos)	280,593,161	84,771,734	234,280,629	133,183,823	66,162,238
Financiamiento (posición nacional)	1	2	4	3	5
Financiamiento (miles de pesos)	44,923,033	20,676,884	9,965,306	19,983,505	7,668,434
Relación financiamiento /Valor de la producción (posición nacional)	1	3	5	2	4
Relación financiamiento /Valor de la producción (%)	31	24.4	8.2	26.5	11.6
Factor de relevancia ²	2.27	0.78	0.5	0.19	-0.37
Contribución al PIB agrícola nacional (%)	ND	24	9.9	ND	5.4
CONCENTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN (2020)³					
Entidades productoras	32	32	16	32	23
- Entidades que concentran la producción (Núm.)	12	8	8	5	2
- % de producción (canal/en pie para carne)	70.83 / 70.14	72	70.79 / 70.83	69.65 / 68.98	70.65
Municipios productores	547	546	570	562	570
- Municipios que concentran la producción	48	33	27	29 / 30	16
- % de producción (canal/en pie)	70 / 70.56	70.05	70.62	70.01	71.18

Elementos para selección	Pecuarios				
	Bovinos carne	Bovinos leche	Aves carne	Porcinos carne	Aves huevo
FACTORES ASOCIADOS A PEQUEÑOS PRODUCTORES					
Productores totales	1,033,200	346,800	2,376 ⁴	ND	1,671 ⁴
Pequeños productores (%)	88.5 ⁵ (<35 cab)	78.6 ⁶ (<30 vacas)	ND	22.06 (<50 vientres, <200 cab) ⁷	ND
Uso					

1. SIAP (2020) y FIRA (2020).

2. Factor de relevancia. Indicador obtenido por componentes principales con las variables producción, valor de la producción, número de cabezas y financiamiento FIRA, que sirvió de base para la selección de los principales productos pecuarios en el período 2018-2020 de un total de 12.

3. Interesan los datos mayores, mayor número de entidades o municipios indicarían una tendencia hacia la pequeña agricultura

4. SENASICA, 2020. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/unidades-de-produccion-avicola-registradas>

5. ENA, 2014

6. Dávalos, 2020

7. ICEX, 2018

ND. No disponible

La información contenida en la matriz de decisión permite identificar a los bovinos carne como el producto pecuario más relevante en el país en función de las estadísticas oficiales de superficie, producción y valor de la producción, por su amplia distribución nacional, estatal y municipal y por estar ligado a pequeñas unidades de producción.

V. IMPORTANCIA TERRITORIAL DE LOS TRES PRODUCTOS AGROPECUARIOS MÁS RELEVANTES EN MÉXICO

5.1 Maíz grano blanco

De acuerdo con información del SIAP, la principal variedad de maíz sembrada en el país es el maíz blanco, con 6.6 millones de Ha de un total de 7.1 y un valor de producción de 102 mil millones de pesos que representa el 89 % del total del maíz producido, se coloca como uno de los principales cultivos en las 32 entidades federativas (Cuadro 5). Su producción en 2020 se registró en 2,325 municipios.

Cuadro 5. Superficie, producción y valor de la producción nacional de maíz grano en el 2020

Clasificación	Sup. cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento promedio (Ton/Ha)	Valor producción (miles pesos)
Maíz g. blanco	6,612,858	24,396,493	3.66	102,166,416
Maíz g. amarillo	508,364	2,946,649	4.94	12,402,825
Maíz g. de color	26,128	51,514	2.40	206,916
Maíz g. azul	1,843	6,165	3.31	27,349
Maíz g. pozolero	7,199	23,706	4.16	107,553
Total	7,156,391	27,424,528	3.98	114,911,059

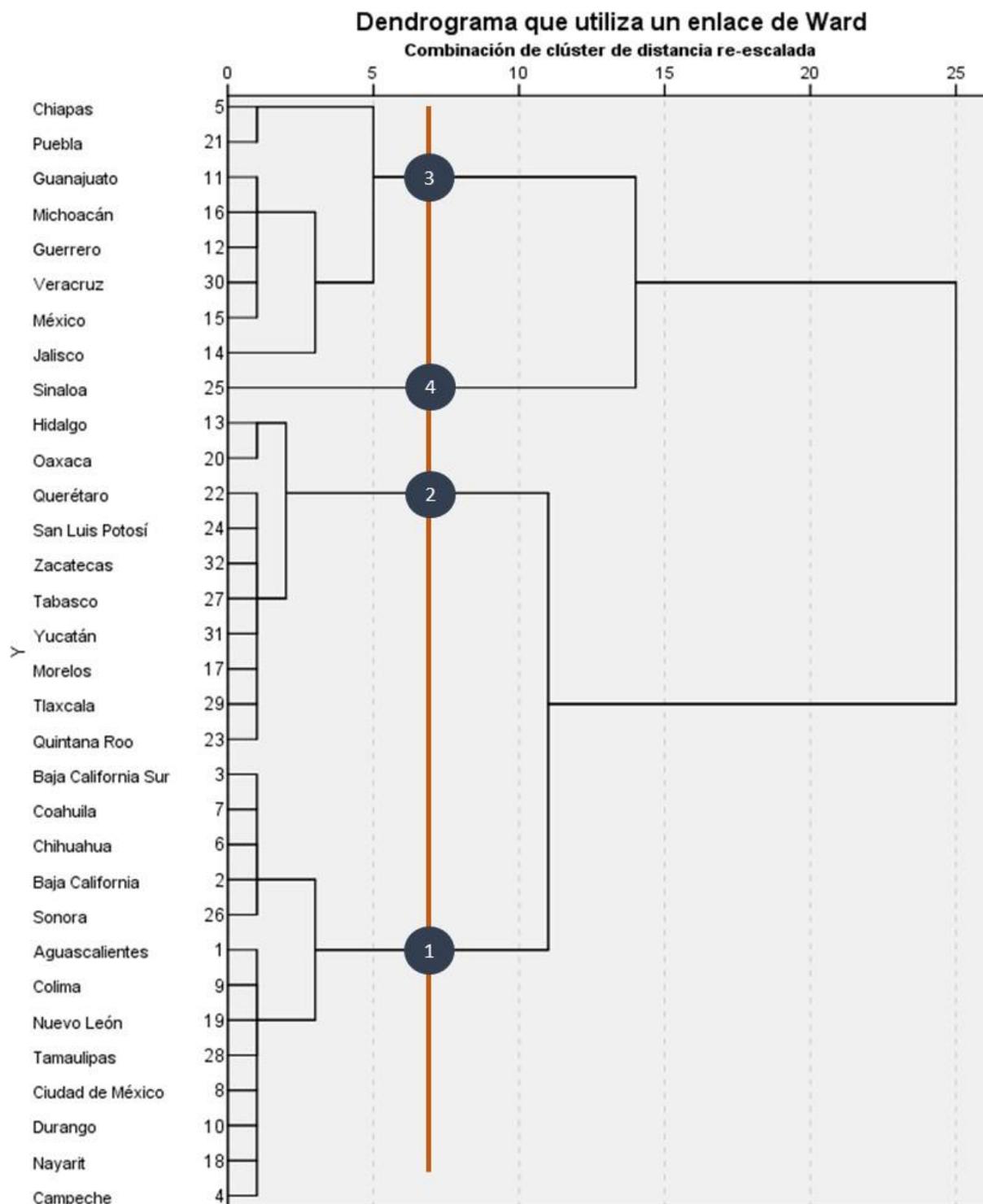
FUENTE: SIAP (2020)

En el análisis de CP se obtuvo un valor en la Prueba de KMO de 0.64 con una significancia=0.000 (Esfericidad de Bartlett). Se identificaron dos factores o indicadores sintéticos. El primero se refiere a la importancia económica e incluye las variables: valor de la producción, producción, superficie y PEA y, el segundo a aspectos sociales: pobreza, superficie de pequeños y medianos productores y accesibilidad. Ambos factores explican el 75 % de la varianza. La aportación de cada variable a los componentes se presenta en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Aportación de variables a los componentes (Matriz de componente rotado)

Indicadores	Componente	
	1	2
Valor de la producción (Miles de pesos)	0.985	
Producción (Ton)	0.976	
Superficie cosechada (Ha)	0.735	0.594
PEA	0.534	0.483
% de población en condición de Pobreza 2020		0.887
% de superficie de pequeños y medianos productores		0.824
% de población con accesibilidad baja y muy baja	0.226	0.623

El dendograma con la integración de grupos a partir del análisis Clúster se presenta en la Figura 18. Con el corte realizado se obtuvieron cuatro grupos, cuyas características se describen a partir de los valores promedio para cada una de las variables utilizadas (Cuadro 7).



El orden de los grupos corresponde al orden de valor de la producción, en el que 4 representa el mayor valor

Figura 18. Dendrograma que representa la integración de grupos de entidades productoras de maíz en grano blanco en México (2020)

Cuadro 7. Valores promedio de los indicadores por grupos de entidades

Indicadores	Grupos obtenidos por el Método de Ward			
	1	2	3	4
Superficie Cosechada (Ha)	48,860.89	148,189.25	491,710.61	562,088.77
Producción (Ton)	150,238.70	289,097.92	1,667,861.44	6,209,518.97
Valor de la producción (Miles de pesos)	601,882.51	1,234,798.53	7,375,662.86	22,988,654.91
PEA	826,428.69	1,101,323.90	3,457,626.25	1,475,694.00
% de población en condición de Pobreza 2020	30.52	49.41	53.81	28.07
% de población con acceso bajo y muy bajo	6.27	11.99	19.85	11.60
% de Superficie de pequeños y medianos productores	84.01	94.95	95.29	87.66

1. Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Coahuila, Ciudad de México, Colima, Durango, Nayarit, Nuevo León, Sonora, Tamaulipas
2. Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tlaxcala, Yucatán, Zacatecas
3. Chiapas, Puebla, Guanajuato, Guerrero, México, Michoacán, Veracruz, Jalisco
4. Sinaloa

En la Figura 19 se ilustra la distribución de los grupos a nivel nacional.



Figura 19. Mapa de grupos de productores de maíz blanco

5.2 Café cereza

Se consideraron en el análisis las cuatro categorías de café cereza: arábica orgánico, orgánico, robusta y sin clasificar (Cuadro 8).

Cuadro 8. Superficie, producción y valor de la producción nacional de café en el 2020

Clasificación	Sup. (Ha)	Cosechada	Producción (Ton)	Valor de la producción (Miles de pesos)
Café cereza arábica orgánico	52.00		68.64	494.96
Café cereza robusta	257.00		375.22	1,852.10
Café cereza orgánico	18,560.30		34,184.30	213,419.06
Café cereza s/clasificar	617,134.29		919,054.74	4,920,069.47
Total	636,003.59		953,682.90	5,135,835.59

FUENTE: SIAP (2020)

Con presencia en las 14 entidades federativas y en 479 municipios, la producción de café es el cultivo perenne más extendido en el contexto nacional y se concentra básicamente en pequeños productores.

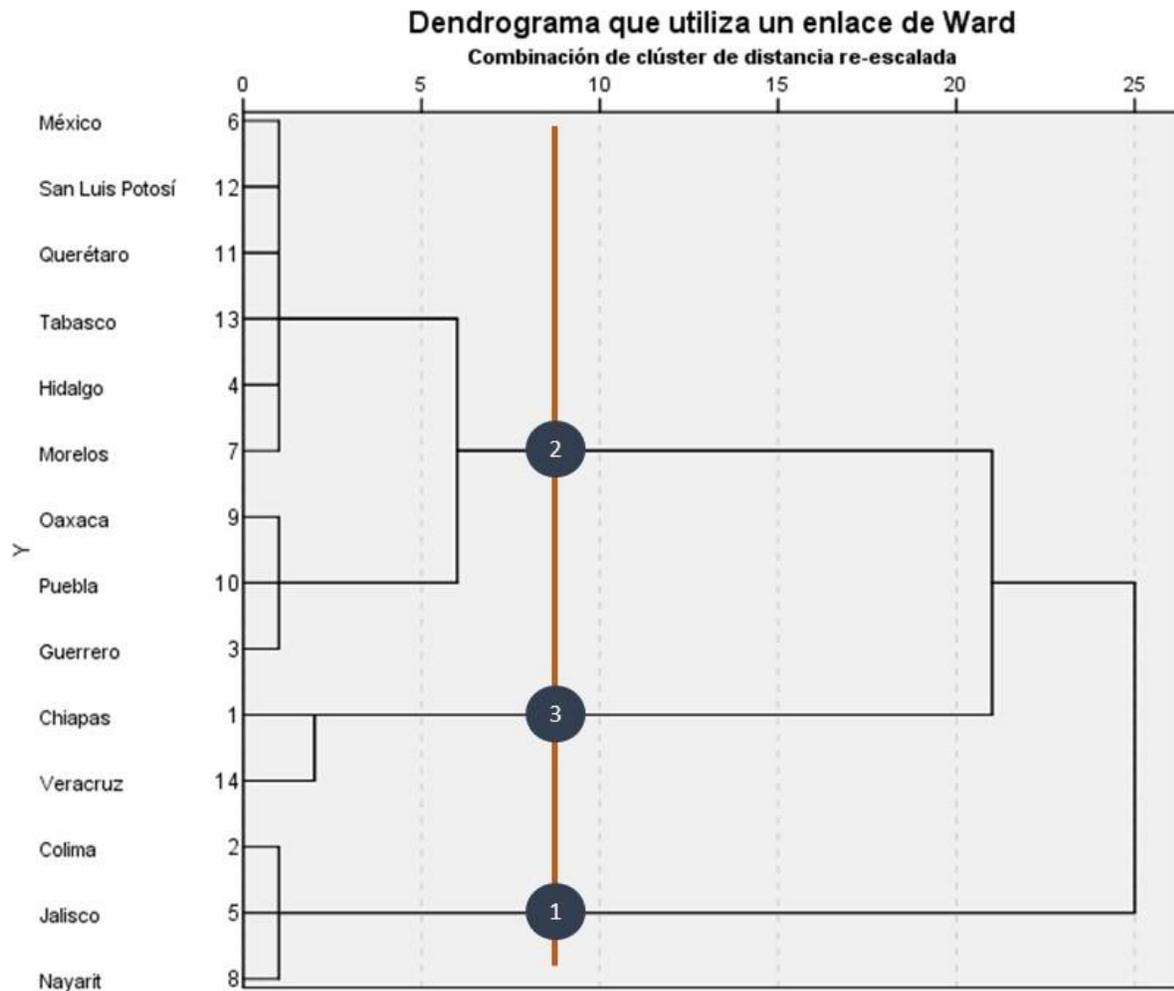
En el análisis de CP se obtuvo un valor en la Prueba de KMO de 0.69, con una significancia=0.000 (Esfericidad de Bartlett). Se identificaron dos factores o indicadores sintéticos, el primero se refiere más a la importancia económica e incluye las variables: superficie, PEA, producción, valor de la producción, PEA, pobreza y accesibilidad y, el segundo solo a la superficie en manos de pequeños y medianos productores. Ambos factores explican el 86.2 % de la varianza. La aportación de cada variable a los componentes se presenta en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Aportación de variables a los componentes (Matriz de componente rotado)

Indicadores	Componente	
	1	2
Superficie cosechada (Ha)	0.968	0.167
PEA	0.964	
Producción (Ton)	0.962	0.136
Valor de la producción (Miles de pesos)	0.958	0.148
% de población en condición de Pobreza 2020	0.677	0.585
% de población con accesibilidad baja y muy baja	0.666	0.320
% de Superficie de pequeños y medianos productores		0.952

El dendograma con la integración de grupos a partir del análisis Clúster se presenta en la Figura 20. Con el corte realizado se obtuvieron tres grupos, cuyas características se describen a partir de los valores promedios para cada una de las variables utilizadas.

Cuadro 10).



El orden de los grupos corresponde al orden de valor de la producción, en el que 3 representa el valor mayor

Figura 20. Dendrograma que representa la integración de grupos de entidades productoras de café en México (2020)

Cuadro 10. Valores promedios de los indicadores por grupos de entidades

Indicadores	Grupos obtenidos por el Método de Ward		
	1	2	3
Superficie cosechada (Ha)	5,498.89	28,399.65	181,955.03
Producción (Ton)	5,700.40	36,082.60	305,919.16
Valor de la producción (Miles de pesos)	34,379.93	208,672.74	1,577,320.56
PEA	232,220.33	264,351.78	1,641,809.50
% de población en condición de pobreza 2020	29.51	52.19	67.05
% de población con accesibilidad baja y muy baja	10.63	17.26	26.15
% de Superficie de pequeños y medianos productores	86.55	97.11	96.66

1. Colima, Jalisco, Nayarit

2. Guerrero, Oaxaca, Puebla, Hidalgo, México, Morelos, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco

3. Chiapas, Veracruz

La Figura 21 muestra la distribución de los grupos de estados productores de café



Figura 21. Mapa de grupos de productores de café cereza

5.3 Bovinos carne

Con presencia en las 32 entidades federativas y en 2,399 municipios, la producción de bovinos carne es la más extendida en el contexto nacional.

Se consideraron en el análisis los datos de producción en canal y producción en pie (Cuadro 11).

Cuadro 11. Superficie, producción y valor de la producción nacional de maíz en el 2020

Concepto	Producción (Ton)	Valor de la producción (Miles de pesos)	Superficie total * (Ha)	Número de cabezas
Canal	2,081,262.58	145,026,475.01		
En pie	3,784,466.75	135,566,687.89		
Total	5,865,729.33	280,593,162.90	48,067,426.18	8,405,084.00

* Se refiere a bovinos en general, por lo que se incluye bovinos carne y bovinos leche (AMCA, 2016)
Fuente SIAP (2020)

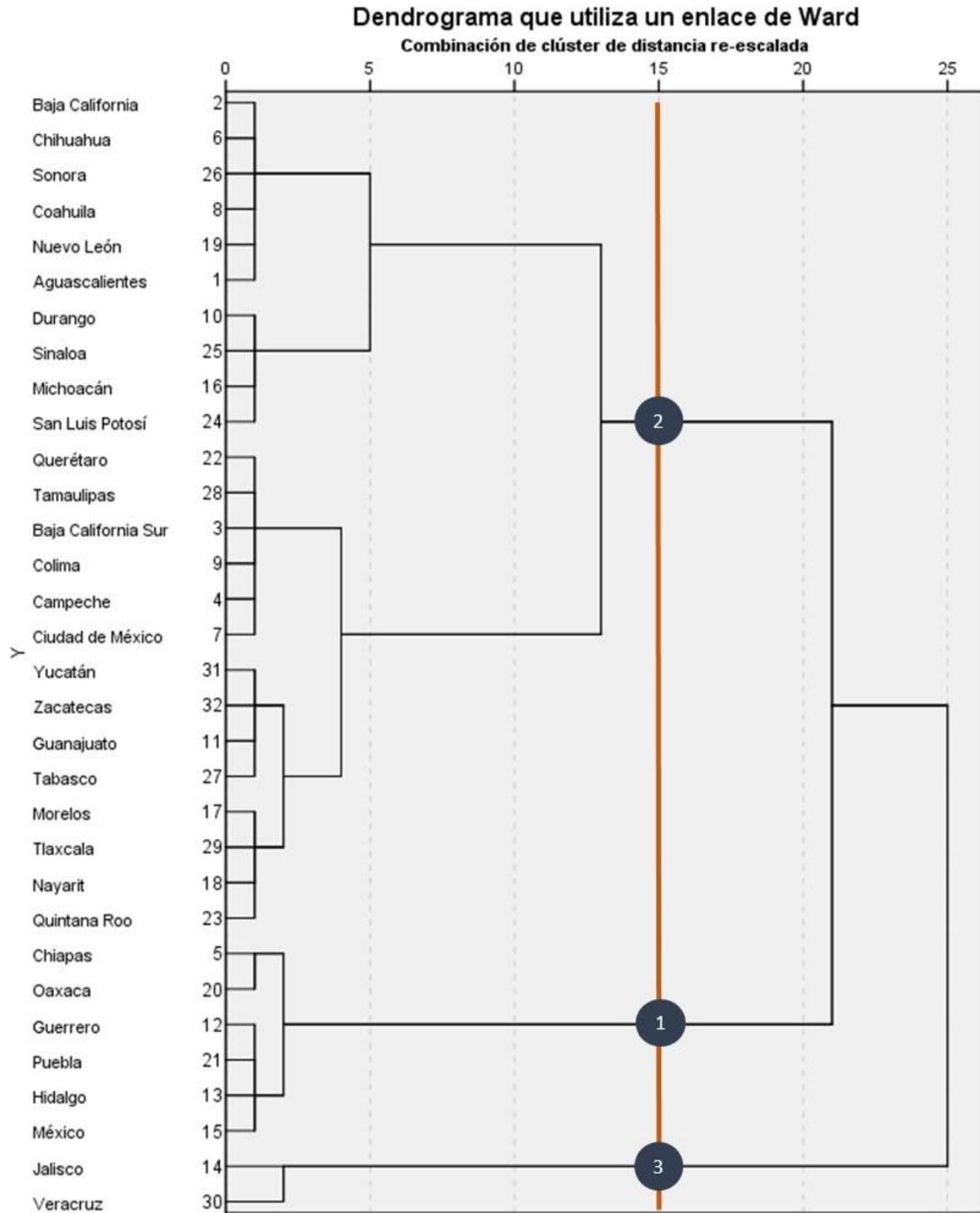
En el análisis de CP se obtuvo un valor en la Prueba de KMO de 0.674 con una significancia=0.000 (Esfericidad de Bartlett). Se identificaron dos factores o indicadores sintéticos, el primero se refiere a la importancia económica e incluye las variables: producción, valor de la producción y número de cabezas, el segundo a aspectos sociales: pobreza y accesibilidad y el tercero hace referencia a la superficie en manos de pequeñas, pequeños y medianos productores y PEA. Los tres factores explican el 78.9 % de la varianza. La aportación de cada variable a los componentes se presenta en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Aportación de variables a los componentes (Matriz de componente rotado)

Indicadores	Componente	
	1	2
Producción en pie y en canal (Ton)	0.993	
Valor de la producción en pie y en canal (miles de pesos)	0.991	
Número de cabezas	0.988	
% de población en condición de Pobreza 2020		0.929
% de superficie de pequeños y medianos productores		0.844
% de población con accesibilidad baja y muy baja		0.793
PEA	0.411	0.432

El dendograma con la integración de grupos a partir del análisis Clúster se presenta en la Figura 22. Con el corte realizado se obtuvieron tres grupos, cuyas características se describen a partir de los valores promedios para cada una de las variables utilizadas.

Cuadro 13).



El orden de los grupos corresponde al orden de valor de la producción, en el que 3 representa el valor mayor

Figura 22. Dendrograma que representa la integración de grupos de entidades productoras de bovinos carne en México (2020)

Cuadro 13. Valores promedios de los indicadores por grupos de entidades

Indicadores	Grupos obtenidos por el Método de Ward		
	1	2	3
Producción en pie y en canal (Ton)	157,441.04	144,755.24	723,478.68
Valor producción en pie y en canal (Miles de pesos)	6,528,412.15	7,171,788.18	34,649,886.81
Número de cabezas	245,290.50	205,035.58	1,006,243.50
PEA	3,102,080.17	1,049,946.13	3,541,164.00
% de población en condición de Pobreza 2020	60.93	37.24	45.01
% de Superficie de pequeños y medianos productores	92.68	82.13	89.63
% de población con accesibilidad baja y muy baja	24.80	8.75	14.25

1. Chiapas, Guerrero, Hidalgo, México, Oaxaca, Puebla

2. Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Yucatán, Zacatecas

3. Jalisco, Veracruz

La Figura 23 muestra la distribución de productores de bovinos carne y la integración de los grupos con características homogéneas.



Figura 23. Mapa de grupos de productores de bovinos carne

Los resultados de este análisis proporcionan elementos para orientar la selección de casos por regiones productivas, de tal forma que para maíz es de interés el grupo 3, integrado entre otros por Guanajuato y México. Para café el grupo 2 que incluye entre otros a Puebla y Oaxaca y en el caso de bovinos carne, dado el interés en el sistema vaca cría, se considera de interés la región del Bajío y algunas entidades del centro del país.

VI. CARACTERIZACIÓN DE LOS TRES PRODUCTOS RELEVANTES SELECCIONADOS

6.1 Maíz blanco

6.1.1 Contexto internacional

Consumo y producción mundial

El maíz es una gramínea del orden de los cereales, su nombre científico es *Zea mays*. Es el cultivo que más se produce en el mundo, en 2019 se produjeron 12,580 millones de toneladas. México es el quinto productor global (Figura 24), pero solo aporta dos por ciento del maíz que se consume en el planeta (Secretaría de Bienestar, 2019). Para México, además de su potencial alimentario e industrial, su relevancia trasciende temas políticos, sociales y culturales. Nuestro país alberga la mayor diversidad genética con 300 variedades derivadas de 64 razas de maíces nativos, por lo que entre la comunidad científica existe un amplio consenso en cuanto a que el maíz es originario de México. Aquí existe una extensa diversidad de variedades que han evolucionado durante miles de años de domesticación, la cual ha estado estrechamente ligada a las tradiciones y la cultura de las comunidades rurales (O'Leary, 2016).

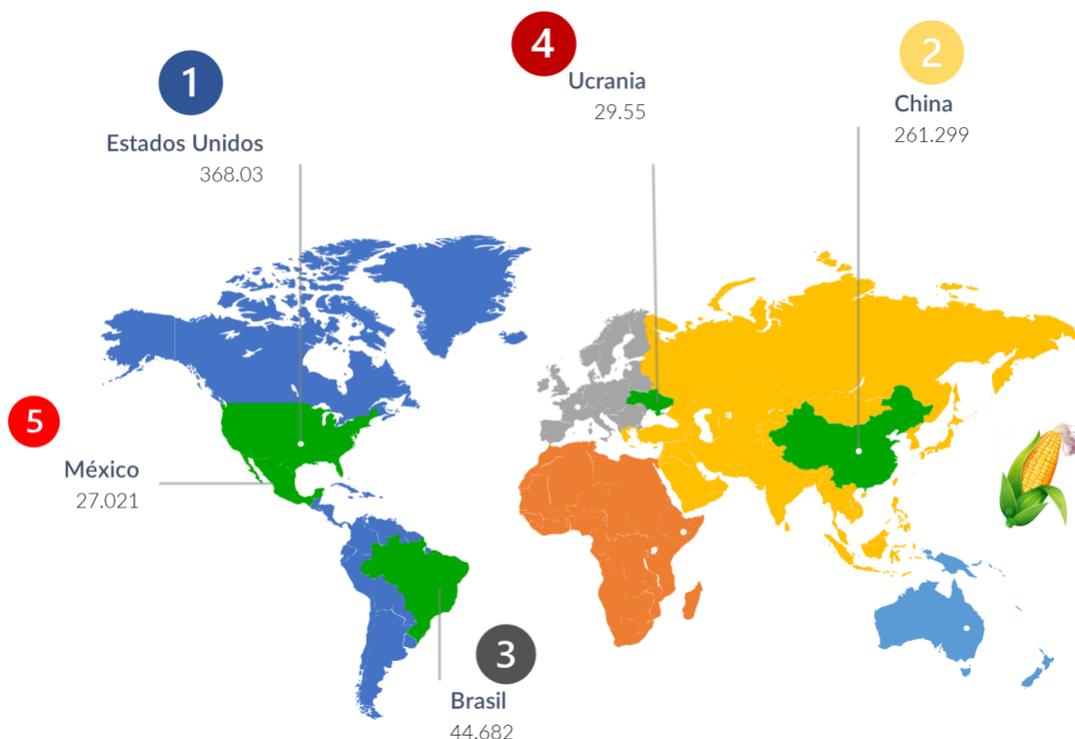


Figura 24. Principales países productores de maíz, 2015 – 2019 (millones de toneladas)

Fuente: elaboración propia con datos de FAO-FAOSTAT.

Comercio exterior

En 2019, México fue el primer importador de maíz a nivel mundial con 15.47 millones de toneladas; Japón se ubicó en la segunda posición con 15 y Vietnam fue tercero con 11.45

millones (Figura 25). Como principales exportadores destacan los Estados Unidos con 41.5 millones de toneladas exportadas en 2019, seguidos por Brasil con 42.7 y Argentina con 36.1 millones. La cercanía con los grandes exportadores del continente americano explica que durante 2020, las principales importaciones nacionales provinieron de Estados Unidos y Brasil, con 14.7 y 1.3 millones de toneladas, respectivamente (SIAP, 2021).

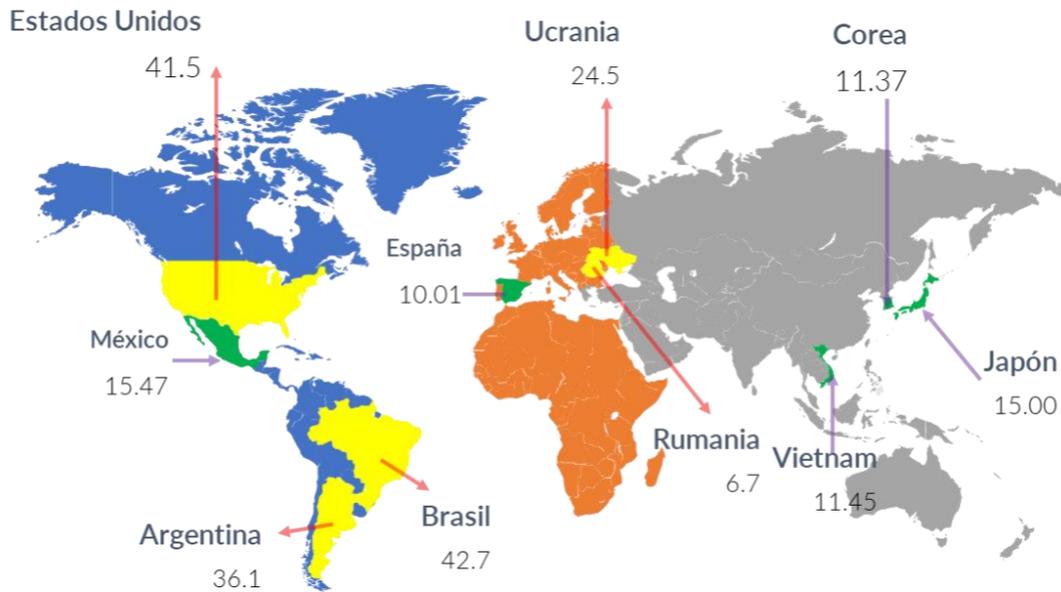


Figura 25. Principales países exportadores e importadores de maíz en 2019 (millones de toneladas).

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO-FAOSTAT.

En la Figura 26 se muestra la importancia que tiene el comercio internacional de maíz para México, particularmente las importaciones comparadas con la producción nacional y las exportaciones. Entre 2010 y 2020 la tasa de crecimiento medio anual de las importaciones fue de 7.4 %, mientras que, por el contrario, las exportaciones decrecieron en un 5.6 % anual.

Venezuela, Guatemala y El Salvador destacan como destino de las exportaciones mexicanas con 633 mil, 91 mil y 67 mil toneladas, respectivamente (SIAP, 2021).

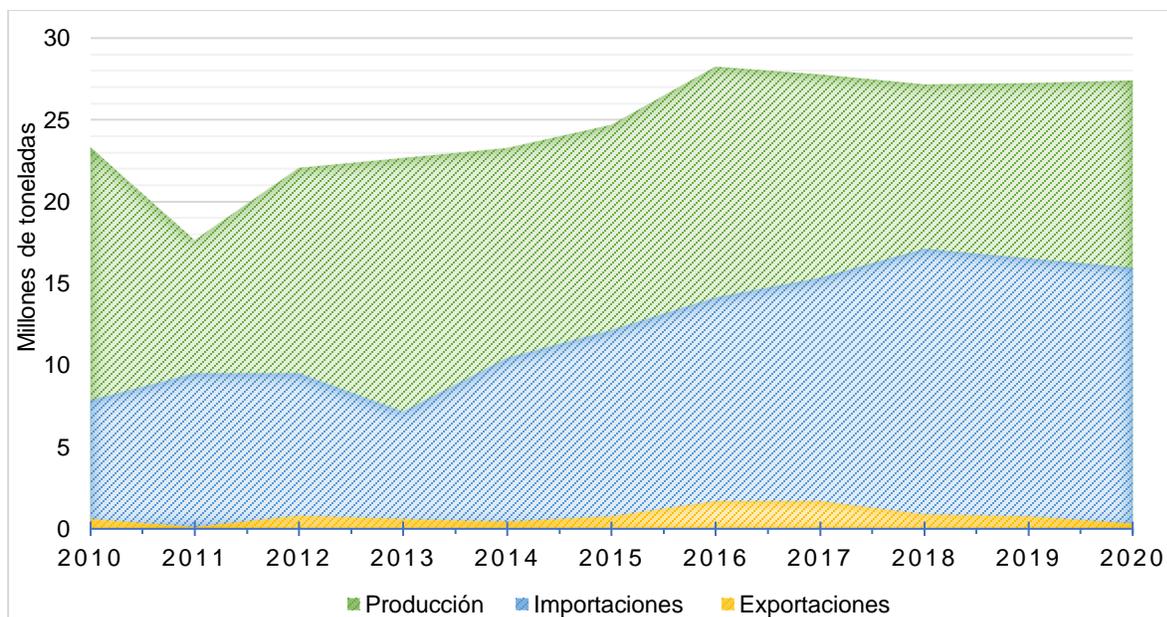


Figura 26. Evolución de la producción nacional, importaciones y exportaciones de maíz, 2010-2020

Fuente: elaboración propia con datos de FAO-FAOSTAT.

Es importante señalar que la producción de maíz amarillo es deficitaria, pues solo satisface 23.95 % de los requerimientos nacionales, en cambio la producción de maíz blanco satisface en su totalidad los requerimientos (SAGARPA, 2017). En la Figura 27 se puede notar la diferencia entre las importaciones anuales de maíz blanco y amarillo.

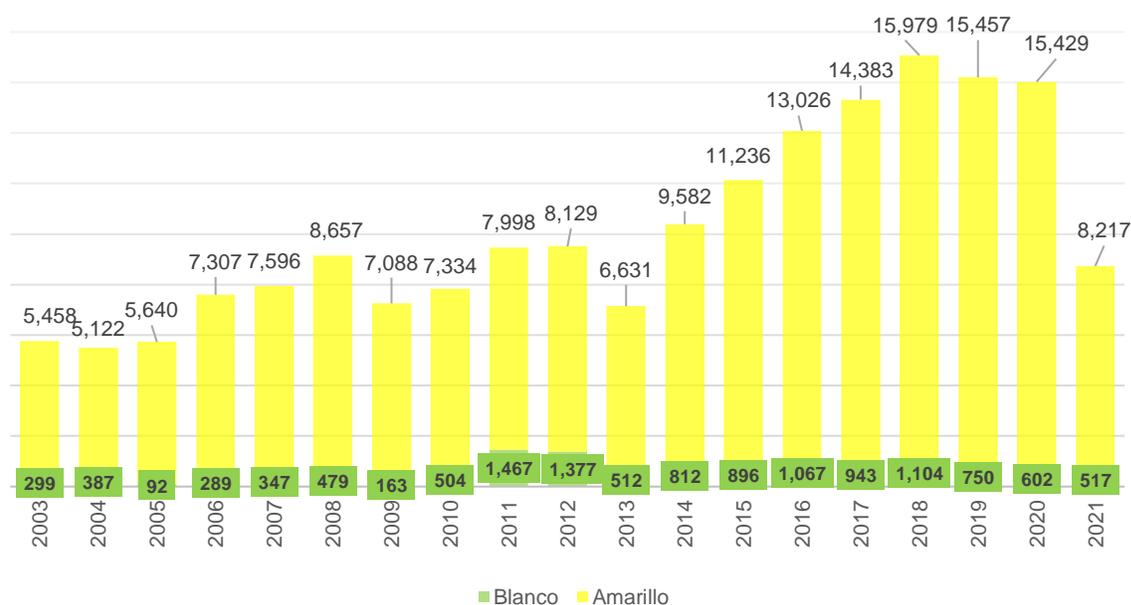


Figura 27. Evolución de las importaciones de maíz por tipo, 2003-2021 (miles de toneladas)

Fuente: elaboración propia con datos del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI).

6.1.2 Contexto nacional

Consumo nacional

En 2020, el consumo nacional aparente de maíz fue de 43 millones de toneladas, siete millones más que en 2015 y doce toneladas más que en 2010 (Figura 28). La magnitud del consumo en México determina la adquisición significativa de maíz amarillo del exterior. Aunque también la especialización nacional en el cultivo de maíz blanco, la disponibilidad por estacionalidad productiva y la calidad que posee, confluyen en la disposición de cantidades significativas para la exportación (SIAP, 2021).

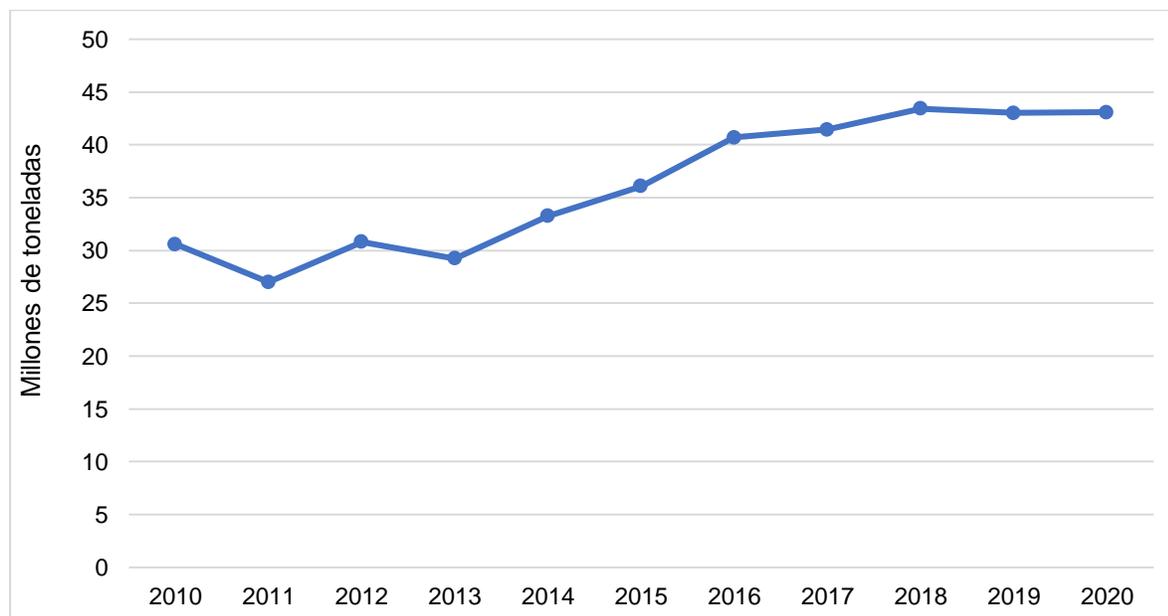


Figura 28. Evolución del consumo nacional aparente de Maíz en México, 2010-2020

Fuente: elaboración propia con datos de FAO-FAOSTAT.

El SIAP (2021) estima que el consumo anual per cápita de maíz es de 331.9 kg y que este grano representa el 89.1 % de la producción nacional de granos. La producción de maíz grano se divide en blanco y amarillo. El maíz blanco representa 86.94 % de la producción y se destina principalmente al consumo humano. El maíz amarillo se destina a la industria o a la fabricación de alimentos balanceados para la producción pecuaria (SAGARPA, 2017).

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ingresos y Gasto de los Hogares (ENIGH), en el 2020 alrededor de 29.8 millones de hogares registraron gasto en tortillas con un monto trimestral de 875 pesos por hogar (Cuadro 14).

Cuadro 14. Número de hogares que registran gasto en tortillas y monto de gasto trimestral (en miles de \$)

	2016	2018	2020
Hogares	27,399,968	28,673,524	29,860,219
Gasto (miles de pesos)	19,480,070	23,054,824	26,139,752
Promedio de gasto trimestral por hogar	711	804	875

Fuente: Elaborada con datos INEGI. Encuesta Nacional de Ingresos y Gasto de los Hogares (ENIGH). Varios años

Producción nacional (Estructura de la oferta y demanda de maíz)

El maíz grano es de suma importancia en la dieta de los mexicanos, de ahí que se cultive en todas las entidades del país. La tasa de crecimiento medio anual en los últimos 10 años fue de 5 % (SIAP, 2021). En 2020 se registró un récord histórico en su producción al alcanzar 27 millones 425 mil toneladas, lo que significó 0.7 % más que en 2019 (Figura 29).

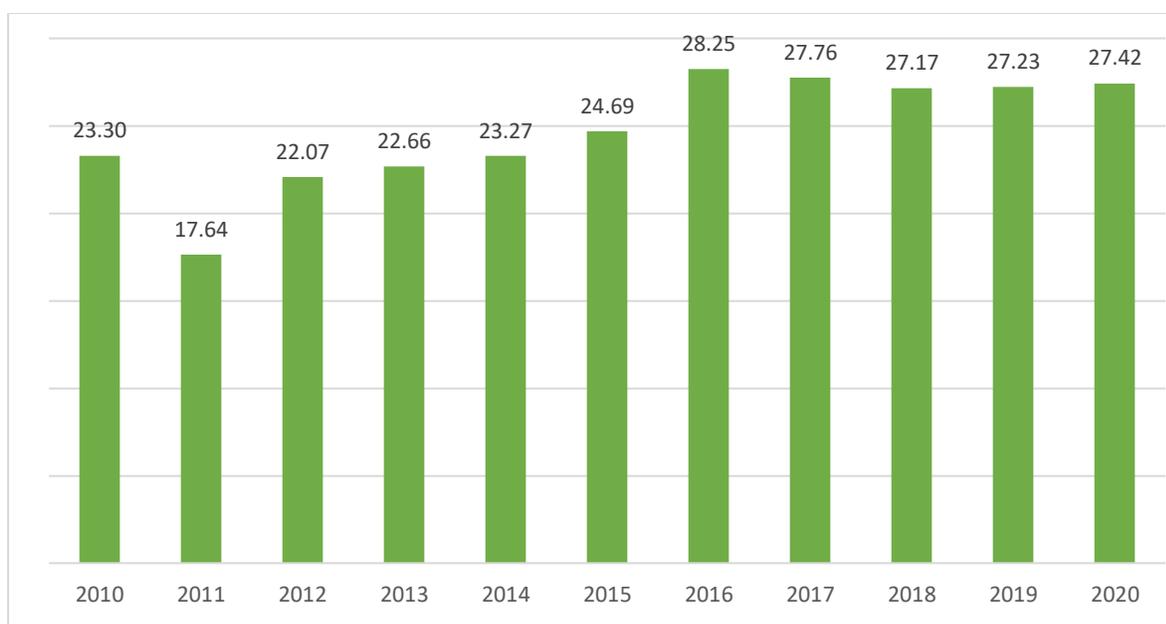


Figura 29. Evolución de la producción de maíz, 2010-2020

Fuente: elaboración propia con datos de FAO-FAOSTAT.

En cambio, en el mismo periodo la superficie sembrada disminuyó en promedio 0.5 % anual y la cosechada aumentó en 0.01 % (Figura 30).

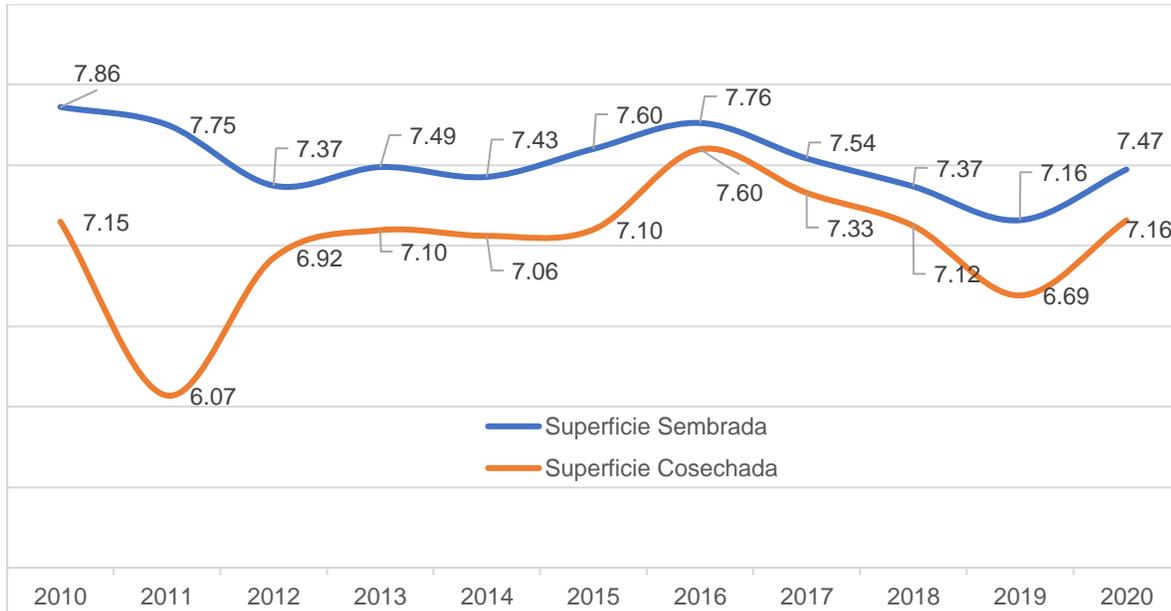


Figura 30. Evolución de la superficie sembrada y cosechada de maíz, 2010-2020

Fuente: elaboración propia con datos de FAO-FAOSTAT.

El 81 % de la producción nacional de maíz se concentra en 10 estados: Sinaloa, Jalisco, Michoacán, estado de México, Guanajuato, Guerrero, Veracruz, Chiapas, Chihuahua y Puebla, los cuales contribuyen en igual proporción al valor de la producción (Figura 31). Nueve estados produjeron menos de 100 mil toneladas en 2020, destacan Coahuila con 21,707 t Baja California con 20,216 y la Ciudad de México que solo produjo 4,500 t.

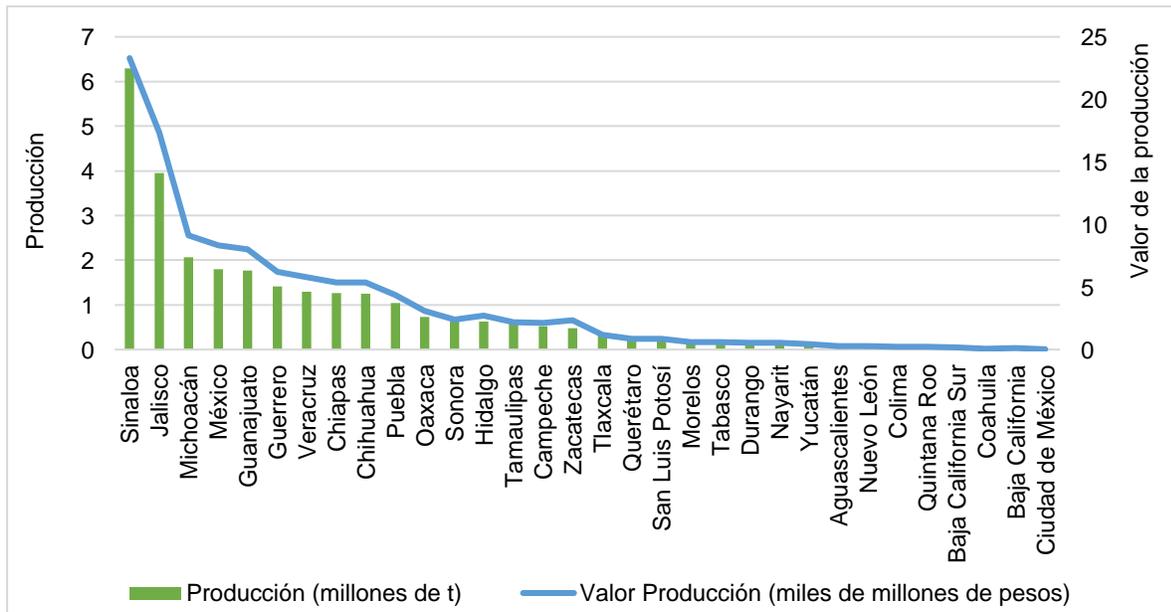


Figura 31. Volumen y valor de la producción de maíz por estado, 2020

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP.

En el rendimiento también se observan grandes diferencias entre los estados productores, en el Noroeste se obtienen hasta 11.6 t/ha, en el Occidente el rendimiento varía entre 4.3 y 6.6 t/ha, y en el Sureste entre 1.2 y 2.8 (Figura 32). Los menores rendimientos se registraron en la zona norte con coeficientes menores a una tonelada por hectárea.

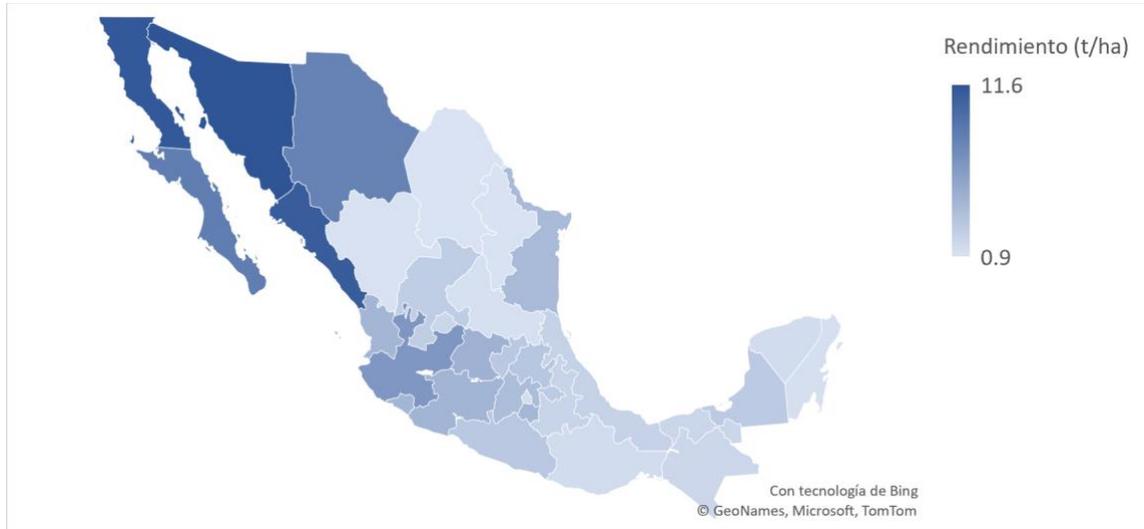


Figura 32. Rendimiento por estado, 2020 (toneladas por hectárea).

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP.

El precio medio rural en México oscila entre \$3,500 y \$5,180 pesos por tonelada (Figura 33). Es notoria la relación inversa entre producción y precio: los estados con menor producción reciben mayores precios por tonelada y viceversa.

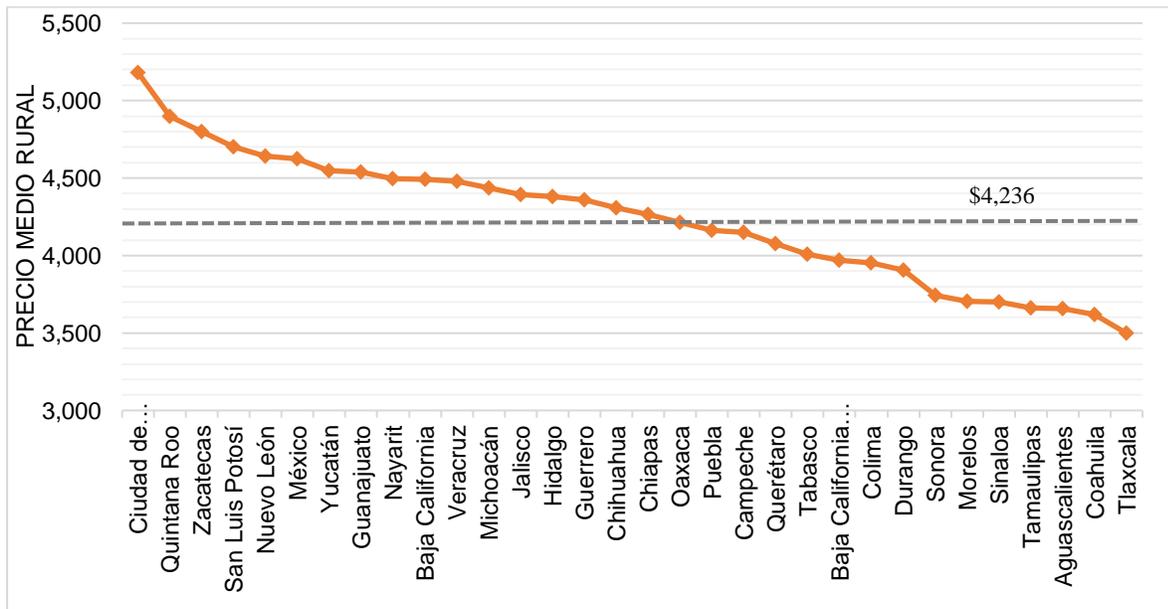


Figura 33. Precio medio rural por estado (\$/t)

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP.

Estructura de la oferta y demanda de maíz

En el Cuadro 15, se presenta la estructura de la oferta de maíz blanco y amarillo. Estos datos reportados por el SIAP para el año 2021 confirman autosuficiencia en maíz blanco dado que, de la oferta total de 27,506 toneladas, las importaciones representaron 2.84 %, la producción 89.30 % y el inventario inicial aportó el 7.8 %. En contraste, de las 21,649 toneladas de maíz amarillo se importó el 74.4 % de maíz amarillo, mientras que el inventario inicial contribuyó con 10.8 % y la producción nacional representó el 14.7 %.

Cuadro 15. Estructura de la oferta de maíz en 2021 (miles de toneladas)

	Maíz blanco	Maíz amarillo	Total
Inventario inicial	2,159	2,340	4,499
Producción	24,564	3,193	27,757
Importación	783	16,115	16,898
Total	27,506	21,649	49,155

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP.

En el Cuadro 16 se detalla la demanda de maíz blanco, cerca de 19 millones de toneladas se destinaron al consumo humano (incluye autoconsumo). Y en el caso del maíz amarillo, la mayor parte se destina al consumo pecuario (15.4 millones de toneladas).

Cuadro 16. Estructura de la demanda de maíz en 2021 (miles de toneladas)

	Maíz blanco	Maíz amarillo	Total
Exportación	508	1	509
Consumo humano	13,508	484	13,992
Autoconsumo	5,123	563	5,686
Consumo pecuario	4,484	15,482	19,966
Industria almidonera		3,013	3,013
Semilla para siembra	168	15	183
Total	23,791	19,558	43,349

Fuente: elaboración propia con datos del SIAP.

Destino de la producción

Los productores agrícolas participan en las cadenas de suministro a través de distintos canales de comercialización. En el Cuadro 17 se presentan los porcentajes de unidades de producción según el canal de venta de su producto, destacan la venta a intermediarios con casi el 54 % de las unidades para maíz blanco y 51 % para maíz amarillo, así como la venta directa al consumidor con 26 % de las unidades para maíz blanco y 31 % para maíz amarillo.

Cuadro 17. Unidades de producción de maíz por destino venta (%)

Destino	Maíz blanco	Maíz amarillo
Intermediario	53.94	51.42
Directo al consumidor	26.2	31.25
Bodega, almacén o centro de acopio	11.01	5.17
Bajo contrato	3.33	4.87
Empacadora o uso industrial	1.26	0.53

Central de abastos	0.6	0.98
Centro comercial o supermercado	0.25	0.53
Exportación	0	0.01

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 2019.

Características de la industria del maíz y derivados

En México el principal uso del maíz producido es para consumo humano directo en forma de tortilla. Eso explica que de los 157,250 establecimientos que registran el uso de maíz para la industria alimentaria, el 64 % se dedique a la elaboración de tortillas y molienda de nixtamal (Cuadro 18).

Cuadro 18. Características de la industria de maíz y derivados, 2020

Conceptos	Establecimientos	Personal Ocupado	Valor de las ventas (miles de \$)
Industria alimentaria	157,250	838,859	1,337,983,343
Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal	100,678	242,322	59,591,504
Elaboración de botanas	37	17,544	91,036,786
Elaboración de harina de maíz	23	6,661	28,151,687
Elaboración de cereales para desayuno	9	4,075	16,662,221
Elaboración de féculas y otros almidones y sus derivados	6	2,642	29,106,146
Participación	64%	33%	17%

Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta Anual de la Industria Manufacturera (EAIM)

Participación de los PPA en las cadenas de suministro

De acuerdo con datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria (INEGI, 2019) los pequeños productores (superficies menores a 5 ha) de maíz blanco produjeron 6.5 millones de toneladas en 2019, de las que 67 % de la producción se destinó para la venta, 18.8 % para autoconsumo, 13.2 % para el consumo de animales, y 1.1 % para semilla. Por otra parte, los productores de maíz amarillo de la misma escala produjeron 844 mil toneladas, de las cuales vendieron el 50.8 % de la producción, 29.8 % fue para el consumo de animales, 18 % para autoconsumo y 1.4 % para semilla (Figura 34). En contraste, la producción de los medianos y grandes productores (con superficies mayores a 5 ha) está más orientada a la comercialización, con el 92.2 % del maíz blanco destinado para venta, y 87.9 % de maíz amarillo.

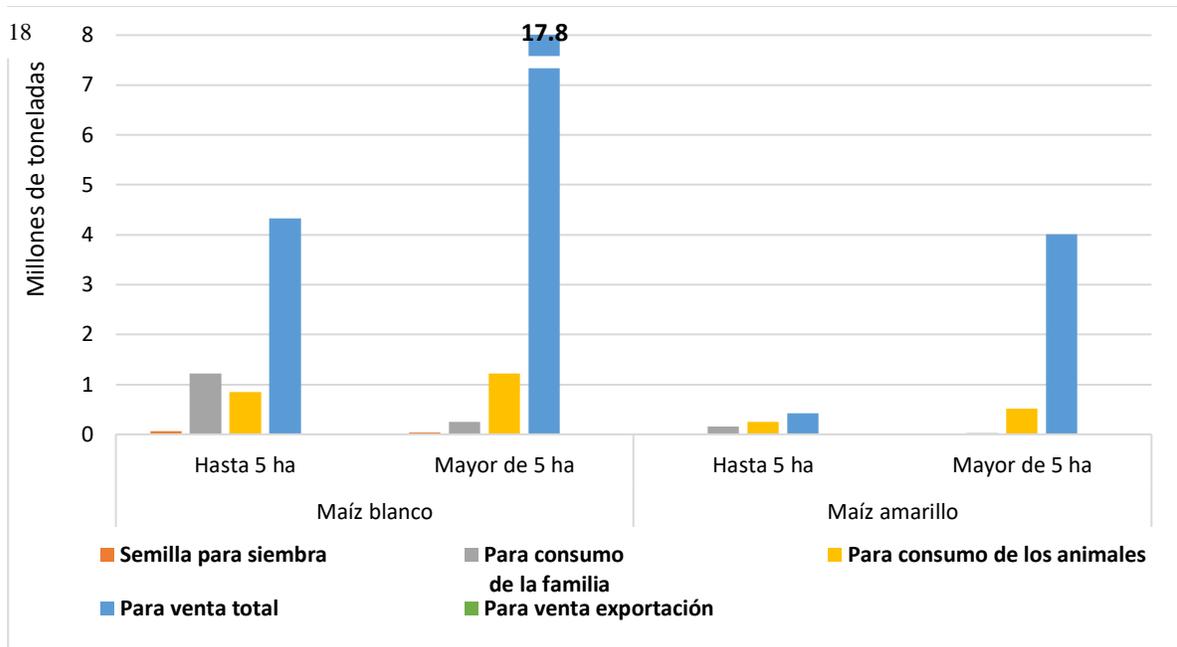


Figura 34. Destino de la producción de maíz según estrato de superficie

Fuente: elaboración propia con datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria, 2019

6.2 Café

6.2.1 Contexto internacional del café

La Organización Internacional del Café (OIC) es la principal organización intergubernamental que se ocupa de este producto, reúne a 49 países productores y consumidores¹ para hacer frente, mediante la cooperación internacional, a los desafíos con que ha de enfrentarse el sector cafetalero mundial. El café es una actividad en la que participan más de 25 millones de pequeñas y pequeños productores y sus familias que producen el 70 % del café del mundo y se ven particularmente afectados por las fluctuaciones en los precios del mercado y los desequilibrios en la oferta y la demanda. De los países productores, 19 presentan bajos ingresos y alta vulnerabilidad económica (ICO, 2022).

Consumo y producción mundial

En los últimos 30 años la producción de café se ha incrementado en 45.2 %, las exportaciones han crecido en un 43.7 % en el mismo periodo, mientras que el incremento en el consumo es del 41.1 % durante este tiempo (Figura 35).

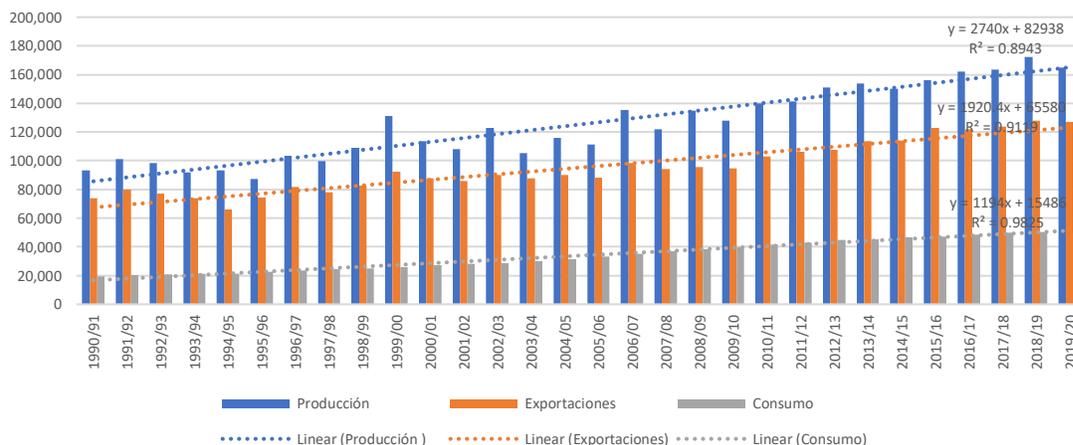


Figura 35. Producción, exportación y consumo de café a nivel mundial 1990 al 2020

Fuente: Organización Internacional del Café (OIC), 2020.

Para el ciclo productivo 2019/2020, el café fue cultivado por 55 países con una producción de 165 millones de sacos de aproximadamente 60 kilogramos. Diez países concentran el 88.3 % de la producción global; el más importante es Brasil con el 35.3 %, seguido de Vietnam con el 18.5 % y Colombia con el 8.5 % (Figura 36).

¹ OIC, Organización Internacional del Café, 42 miembros exportadores, y 7 miembros importadores incluyendo a la Unión Europea con 27 países; miembros afiliados a tenor del Acuerdo Internacional del café de 2007 al 26 de noviembre de 2014. <https://www.ico.org/documents/international%20coffee%20agreements/membershipica2007-e.pdf>

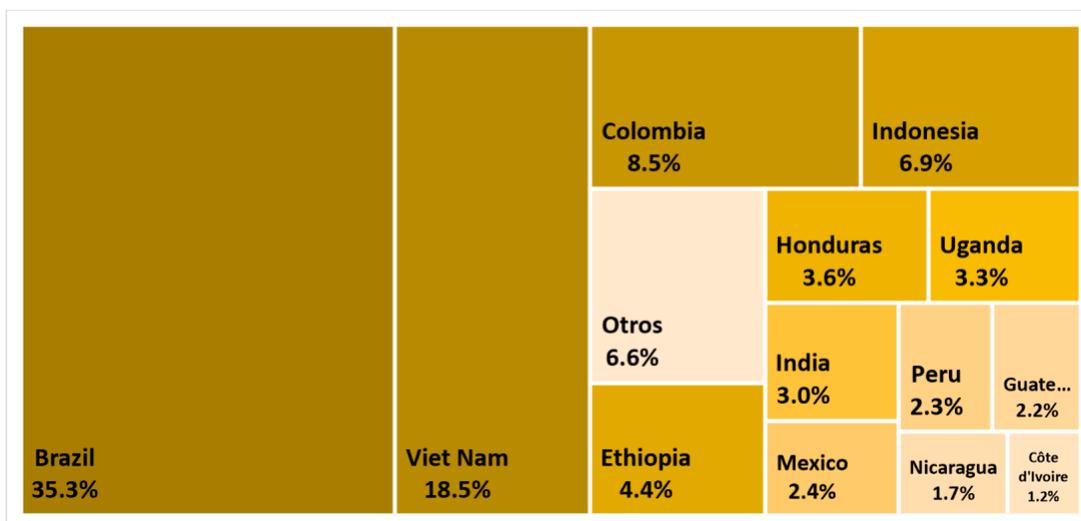


Figura 36. Países productores de café ciclo 2019/2020

Fuente: Organización Internacional del Café (OIC), 2020.

El consumo doméstico de los países exportadores representó para el ciclo 1990/91 el 20.9 % de la producción, mientras que para el ciclo 2019/20 el 30.3 %, lo que significa un incremento en los últimos 30 años del 41.1 %. La mayoría de los países productores tienen un consumo mínimo, por lo que el café es un producto netamente de exportación, equivalente a más del 80 % de su producción. Países como México, Etiopía e Indonesia han seguido el camino de Brasil, con una política de fomento al consumo interno, lo que representa alrededor del 50 % de lo que se produce (Figura 37).

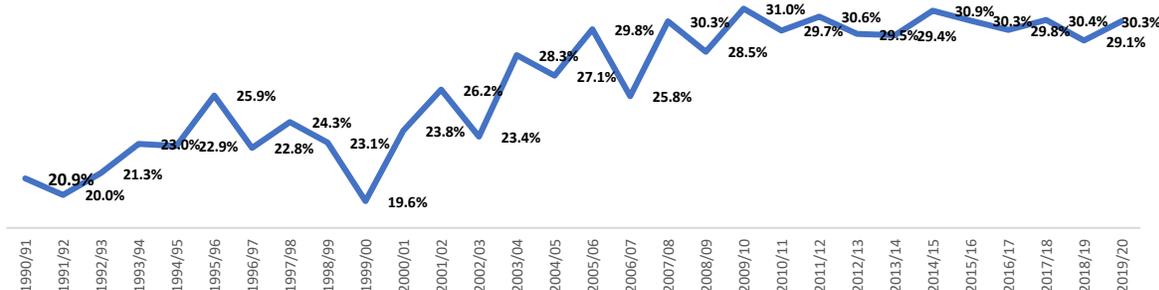


Figura 37. Consumo de café a nivel mundial 1990 al 2020

Fuente: Organización Internacional del Café (OIC), 2020.

La producción se clasifica de acuerdo a la especie cultivada y al procedimiento del beneficiado, la especie *Coffea canephora* P., representada por la variedad robusta y cultivada en países como Vietnam y Costa de Marfil, registró el 40 % del total de la producción en el ciclo 2019/2020; mientras que la especie *Coffea arabica* L., constituyó el 60 % para el mismo ciclo de producción (Figura 38); esta especie se diferencia en café no lavado, cuando el beneficio se efectúa en seco denominados como “Naturales de Brasil”, es realizada en países como Brasil, Bolivia, Paraguay y Etiopía; y café lavado cuando el despulpado y limpieza se efectúan con agua. Los lavados se subdividen en “Suaves Colombianos” practicados en países como Colombia, Kenia y Tanzania y

“otros suaves” realizado en países como México, América Central, India, Nueva Guinea, Ruanda y Burundi (Figura 39).

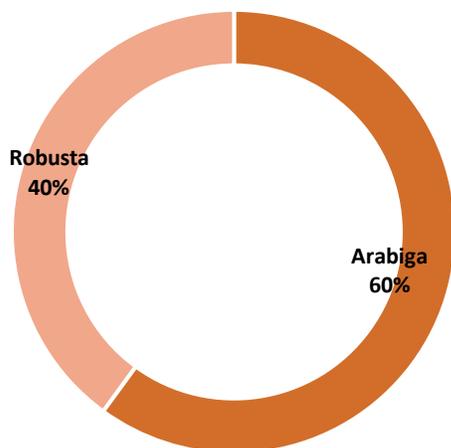


Figura 38. Especie cultivada de café ciclo 2019/2020

Fuente: Organización Internacional del Café (OIC), 2020.

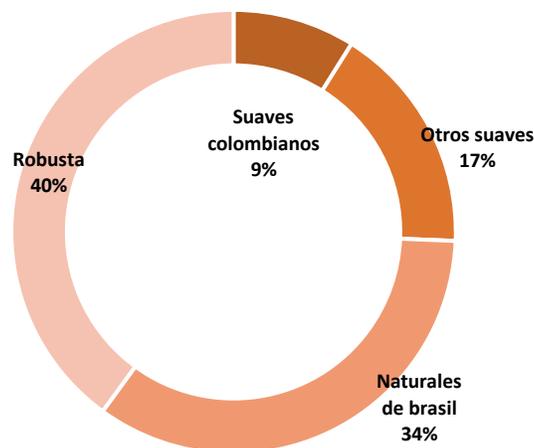


Figura 39. Tipo de beneficiado de café ciclo 2019/2020

Fuente: Organización Internacional del Café (OIC), 2020.

El café es uno de los productos más importantes en el mercado mundial y uno de los principales cultivos industriales y fuentes de ingreso, considerado de naturaleza crítica para muchos países productores, por las repercusiones económicas en las fluctuaciones de la producción y el precio del aromático. Los mercados convencionales de café son altamente competitivos y cíclicos, con patrones recurrentes de sobreproducción, lo que ocasiona la volatilidad de los precios y un nivel inseguro en los ingresos de los productores (Giovannucci et al., 2008). Como lo mencionan Muñoz Rodríguez, Gómez Pérez, Santoyo Cortés, & Rosales Lechuga (2019), los precios no cubren los costos de producción, ya que el café es comercializado como una materia prima con precios de referencia establecidos en la Bolsa de Nueva York y dependen del tipo de cambio, las especulaciones de los mercados de futuros y la concentración del café en los grandes compradores; esto genera una brecha considerable entre el precio pagado por el consumidor y lo que reciben los productores en calidad de proveedores.

En la Figura 40, se muestra la evolución de los precios promedio anual del café pagados a los productores en los países exportadores en centavos de dólar por libra. Se observa que los cafés robustos son los peores pagados, su mejor año fue el 2017 cuando alcanzó un precio promedio de \$75.35 centavos de dólar por libra; los naturales de Brasil alcanzaron su máximo historio en el 2011 con un precio promedio de \$184.86 centavos de dólar por libra; para el caso de los otros suaves, el mejor promedio anual se alcanzó en el 2019 con un precio de \$180.56 centavos de dólar por libra, esto se debe principalmente a la participación de Bolivia que se reintegró a esta categoría después de 11 años, alcanzando precios por arriba de los \$200 centavos de dólar por libra, en el 2019 obtuvo su máximo histórico con \$858.29 centavos de dólar por libra. Por último, los suaves colombianos, que alcanzaron su mejor precio promedio en el 2011 con \$239.68 centavos de dólar por libra, han perdido participación como la mejor categoría pagada ante otros suaves como el de Bolivia y Cuba.

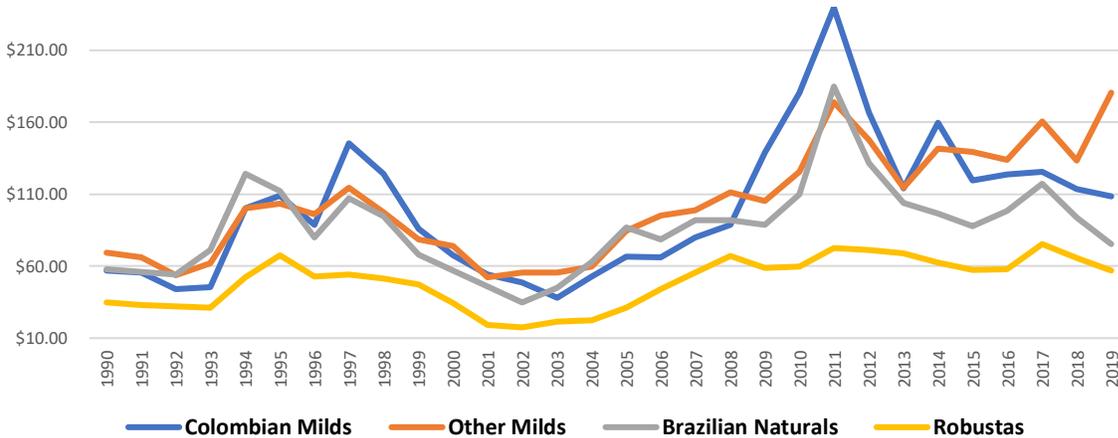


Figura 40. Precio por tipo de café a nivel mundial 1990 al 2020

Fuente: Organización Internacional del Café (OIC), 2020.

Comercio exterior

El café de México en el mundo

México se ubica en la novena posición a nivel mundial como productor de café con 3.9 millones de sacos de 60 kilogramos en el ciclo 2019/20, con exportaciones de 2.9 millones de sacos que representa el 74.2 % de la producción y un consumo de 2.4 millones de sacos que representa el 60.9 % de la producción (ICO, 2022). Se ha constituido como uno de los países productores de café en el mundo que destina gran parte de su producción al consumo interno, que equivale a 1,115 gramos per cápita de café verde para el mismo ciclo de producción.

En la Figura 41, se puede identificar que, entre las exportaciones y el consumo de café verde, la producción nacional no alcanza a cubrir la demanda, por lo que se ha recurrido a las importaciones de manera más importante. Para el año 2020 se importó café de 16 países con un valor total de 73.04 millones de dólares, entre lo que se incluye café en verde, café tostado o descafeinado, y otros sucedáneos del café; de las importaciones que realizó México, las compras a Estados Unidos representaron el 43.1 %, Brasil el 32.8 %, Reino Unido el 7.6 % y Colombia el 6.8 %.

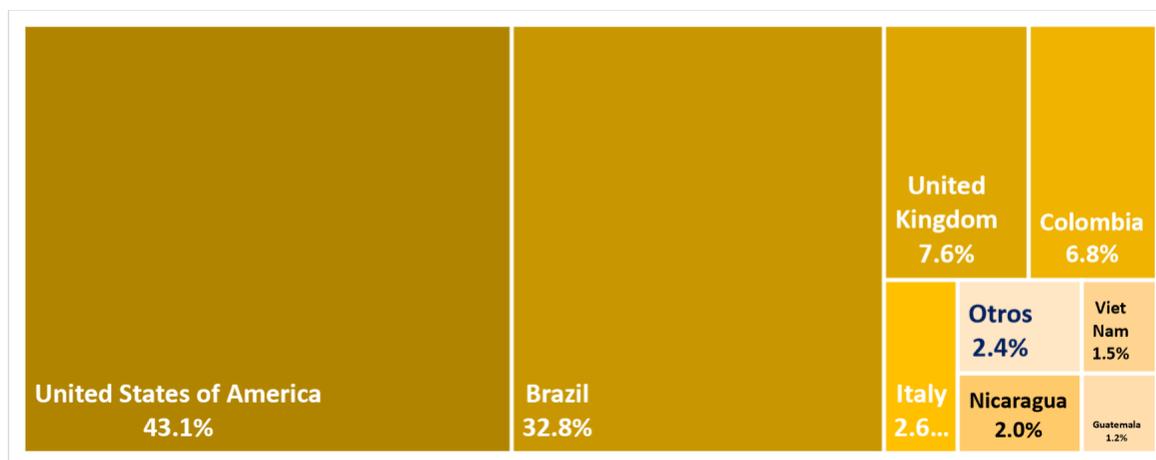


Figura 41. Países exportadores de café a México en 2020

Fuente: Centro de Comercio Internacional (ITC), 2022

Como se observa en la Figura 42, durante los últimos 30 años, del ciclo productivo 1990/91 al 2019/2020, la producción de café ha sufrido una caída del 24.3 %, pasó de 4,674 miles de sacos de 60 kilogramos a 3,984 miles de sacos, las exportaciones se han reducido en el mismo periodo en un 23.6 %, pasaron de 3,526 miles de sacos a 2,955 miles de sacos; mientras que el consumo ha crecido un 26.1 % al pasar de 1,374 miles de sacos a 2,425 miles de sacos.

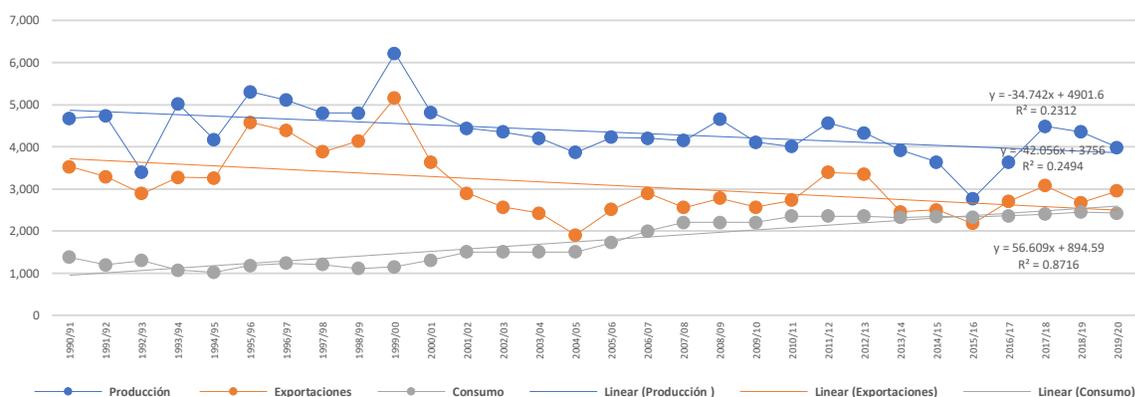


Figura 42. Producción, exportación y consumo de café en México 1990-2020

Fuente: Organización Internacional del Café (OIC), 2020.

6.2.2 Contexto nacional

México es el noveno productor de café por importancia productiva. Su producción involucra de manera directa o indirecta a casi 3 millones de personas y es practicado por poco más de 500 mil productores en México (CEDRSSA, 2018). La mayoría de las y los cafecultores son muy pequeños: 64 % posee superficies menores a una hectárea y solo 2.6 % posee superficies mayores a 5 hectáreas (AMECAFE, 2012; Moguel & Toledo, 1996).

El cultivo de café es una de las principales fuentes de ingresos para las familias de las zonas rurales de alta y muy alta marginación, en muchas de las comunidades es la única fuente y de

ella dependen más del 70 % de los ingresos generados por la actividad cafetalera (Sagarpa-UACH-COFUPRO-AMECAFÉ-SP-Café-INCA Rural, 2011).

La superficie sembrada de café en 1991 fue de 785,899 hectáreas, las cuales se habían logrado mantener hasta el año 2007 con ciertos altibajos. Sin embargo, en el ciclo 2011 se vio fuertemente afectada sin lograr recuperarse a niveles de las décadas anteriores, para este año se registraron 760,016 hectáreas por causa del hongo de la roya del café (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.), lo que devastó las plantaciones en todos los estados cafetaleros. Para el año 2020 se registran apenas 710,431 hectáreas; entre 1990 al año 2020, la superficie sembrada ha tenido un decremento del 15.5 %.

En lo que respecta a la producción, en 1990 se reportaron 1,640 miles de toneladas de café cereza que equivalen a 6,123 miles de sacos de 60 kilogramos de café verde, para el año 2020 la producción fue de 953.7 miles de toneladas de café cereza, equivalentes a 3,560 miles de sacos de 60 kilogramos de café verde, lo que significa una reducción de la producción en los últimos 30 años del 54.3 % (Figura 43).

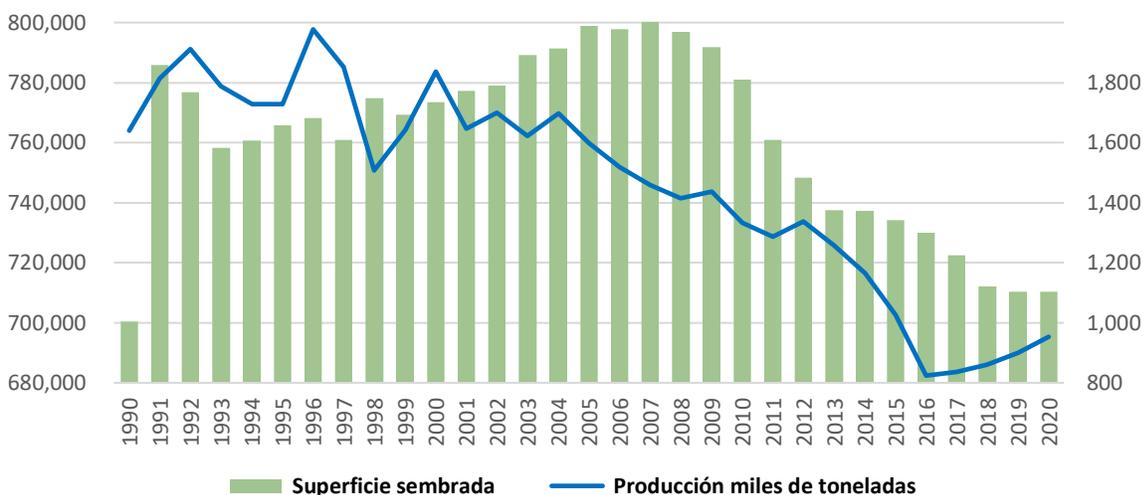


Figura 43. Superficie sembrada (ha) y Producción (t) de café en México 1990-2020

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2022

El rendimiento para 1990 fue de 2,790 kilogramos de café cereza por hectárea. Es relevante mencionar que desde el 2003 se han registrado más variaciones interanuales negativas y que del 2009 al 2012 hubo una pequeña recuperación; sin embargo, a partir del 2013 se registraron variaciones relativas anuales negativas hasta el 2016 por problemas de infestación de la roya, lo que resultó en un rendimiento de 1,280 kilogramos de café cereza por hectárea; entre el 2017 y 2020 se han registrado recuperaciones, y en el año 2020 se alcanzó un rendimiento de 1,500 kilogramos de café cereza por hectárea (Figura 44).

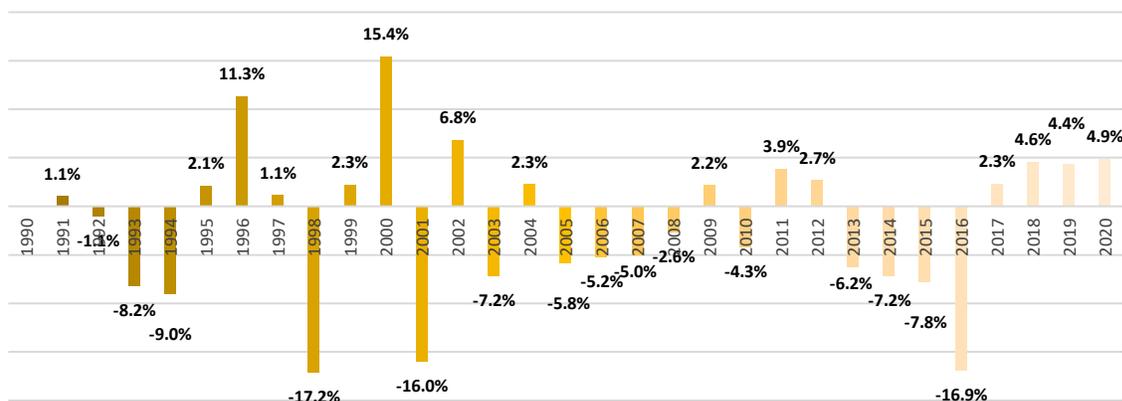


Figura 44. Variación relativa anual del rendimiento (%) de café en México 1990-2020

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2022

Como se observa en la Figura 45, el Precio Medio Rural (PMR) ha sufrido cambios en los últimos 30 años. En 1990 se pagó al productor \$886.97 pesos por tonelada de café cereza, mientras que en el 2020 el pago fue de \$5,385.27 pesos por tonelada de café cereza, lo que representa una tasa de crecimiento del 31.2 %; sin embargo, al observar la variación relativa anual, el PMR registró sus mayores crecimientos en la década de los años noventa por las alzas de los precios a nivel internacional. Otro repunte en los precios internacionales se registró entre 2004 y 2011, aunque no representó los mismos incrementos del precio para los productores como los reportados en la década de los años noventa.

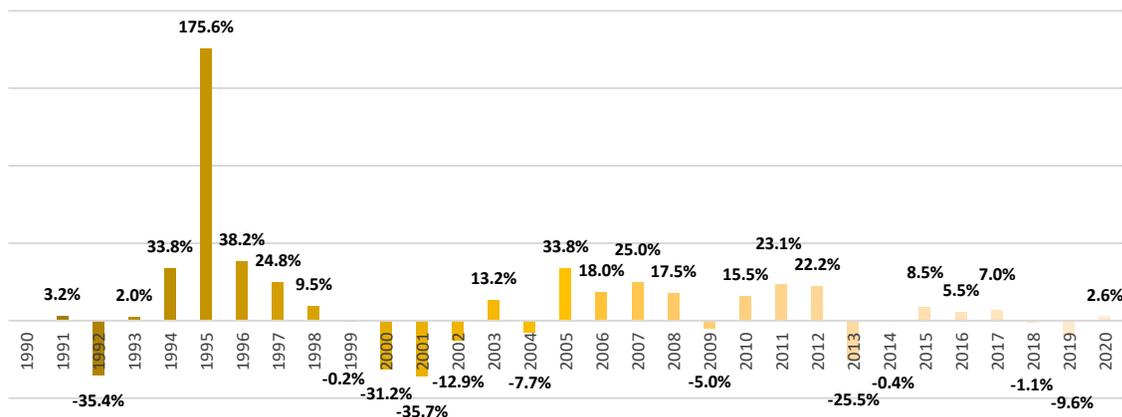


Figura 45. Variación relativa anual del PMR (%) de café en México 1990-2020

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2022

Para el año 2020, los 14 estados productores, registraron una superficie sembrada de 710,431 hectáreas con una producción de 953,683 toneladas de café cereza. Los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca, Puebla y Guerrero representaron el 91.2 % de la superficie sembrada y el 93.9 % de la producción (Figura 46).

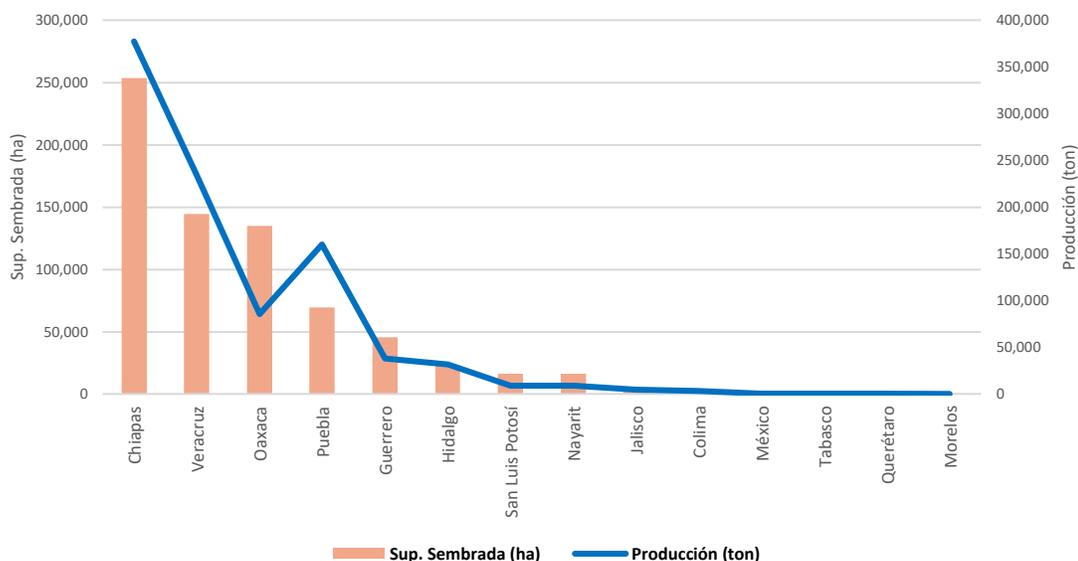


Figura 46. Superficie sembrada (ha) y producción de café (t) por estado en el 2020

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2022

Chiapas es el principal productor nacional, con el 39.6 % de la producción en el año 2020, 61 % de sus productores son indígenas. Más de un millón de chiapanecos se dedican y benefician de la cadena productiva del café (INCAFECH, 2019). El segundo productor es representado por el estado de Veracruz, con 377,255 toneladas de café cereza. Oaxaca es el tercer productor a nivel nacional, al generar 85 mil toneladas anuales en una superficie de 134,647 hectáreas cultivada por más de 70 mil productoras y productores, lo que genera ingresos por 446 millones 386 mil pesos. Se reconoce la variedad de café Pluma Hidalgo como originaria de la misma región del estado. La región Pluma Hidalgo obtuvo la declaración de protección a la Denominación de Origen "PLUMA" para café en el 2020 (Secretaría de Economía, 2020).

Las denominaciones de origen son regiones geográficas que designan al producto características exclusivas a su geografía. Los cafés especiales con denominación pueden alcanzar precios 50 % superiores a los cafés convencionales (Roberts & Trewick, 2018). Chiapas cuenta con denominación de origen de excelente calidad (Secretaría de Economía, 2016).

En lo que se refiere al rendimiento, para el año 2020, el estado de Puebla fue el que presentó los mayores rendimientos con 2.48 toneladas de café cereza por hectárea, seguido del estado de Veracruz con 1.86 toneladas, Chiapas con 1.59 toneladas; en contraste, el estado de Querétaro presentó apenas 0.29 toneladas de café cereza por hectárea. Aunque el estado de Oaxaca es el cuarto con mayor superficie sembrada registra 0.77 toneladas de café cereza por hectárea, se ubica en la posición 12 de los 14 estados cafetaleros (Figura 47).

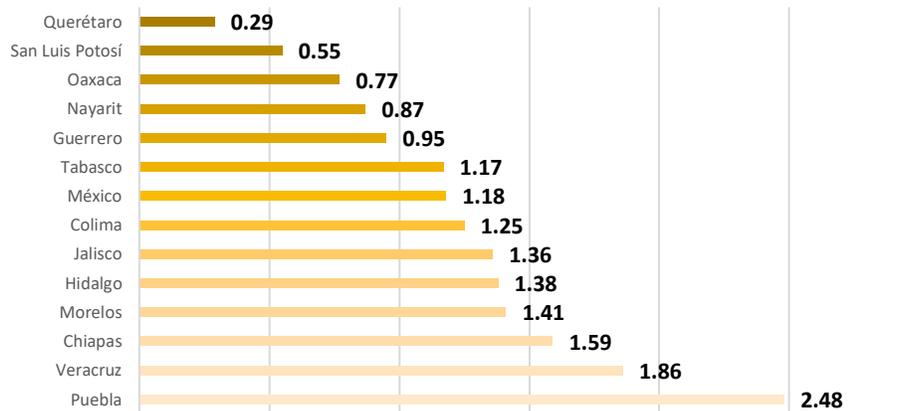


Figura 47. Rendimiento de café por estado en el 2020 (t)

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2022

El precio medio rural para el año 2020 varió de \$4,443 pesos a \$8,570 pesos por tonelada de café cereza, con una media nacional de \$5,385 pesos. Se observa una relación inversa entre la producción y el precio, registrando los mejores precios los estados que presentan una producción marginal (Figura 48).

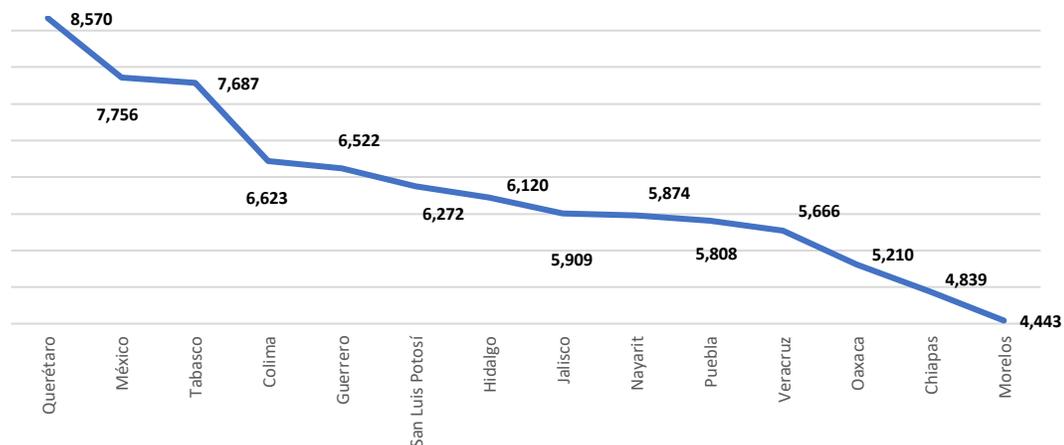


Figura 48. PMR de café por estado en el 2020 (\$/t)

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2022

Al relacionar el valor de la producción y la superficie cosechada se obtiene el ingreso en pesos por hectárea, se observa que el estado de Puebla registra los mejores ingresos con \$14,430 pesos, en contraste con Querétaro con \$2,500 pesos por hectárea (Figura 49).

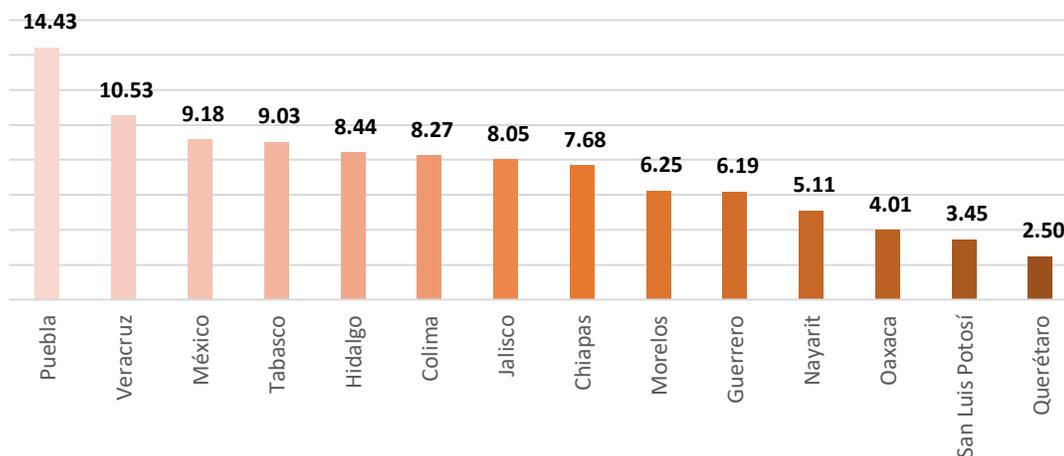


Figura 49. Ingreso de café por estado en el 2020 (miles \$)

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2022

Importancia ambiental

La producción de café se clasifica de acuerdo con la especie cultivada, y son dos las más importantes: *Coffea canephora* P., representada por la variedad robusta y sembrada en zonas bajas y grandes superficies en sistemas de producción a pleno sol en países como Vietnam, Indonesia, India y Uganda; mientras que la especie *Coffea arabica* L., tiene una gran diversidad de variedades, desde las más tradicionales, mutaciones naturales y modificadas genéticamente para incrementar su productividad y la resistencia a plagas y enfermedades (ICO, 2019).

La especie *Coffea arabica* L., es un arbusto que crece de manera silvestre bajo los bosques pluviales en las tierras altas de Abisinia, actual Etiopía. Es cultivada en los países productores de café del continente americano, en dos grandes sistemas de producción que dependen de la productividad.

En México, el café se produce principalmente en sistemas agroforestales, donde crece bajo las copas de los árboles. Esta producción coincide con las regiones más ricas y diversas en flora y fauna. De acuerdo a Moguel & Toledo, (1996), el 99 % de los cafetales se encuentran en áreas con selvas, bosques de pino y encino, o bosques de montaña. México es de los países que mantiene un alto porcentaje de su superficie cafetalera bajo sombra (mayor al 90 %). Esto representa una oportunidad para la conservación de ecosistemas y una ventaja competitiva frente a otros países (CIESTAAM-UACH, 2018).

La producción de café en sistemas agroforestales presenta dos grandes ventajas con respecto a los sistemas a pleno sol. La primera se refiere a una mayor resiliencia ante variaciones del clima y las alteraciones económico-sociales: de los policultivos, los productores obtienen maderables, frutales, hortalizas, ornamentales, medicinales, especias, insectos, etc. (Avelino et al., 1999; Montagnini et al., 2015; Roupsard et al., 2017); y la segunda ventaja es la posibilidad de obtener mayor calidad en taza (Muschler, 2004; Vaast et al., 2006; DaMatta et al., 2007). Los sistemas de café de sombra son capaces de capturar mayores porcentajes de carbono, pues existe más biomasa en ellos, muestran menos malezas y plagas, y son capaces de generar un microclima más resiliente y con un ciclo del agua más equilibrado.

Los sistemas a pleno sol o con poca sombra, adoptados por los grandes países productores como Brasil, Vietnam, Indonesia y Colombia, son altamente productivos como monocultivos y requieren de un manejo intensivo generalmente a base de agroquímicos y con variedades mejoradas genéticamente que alcanzan rendimientos muy altos. Sin embargo, ofrecen un café de calidad inferior y limitada provisión de servicios ecosistémicos clave.

En comparación con las plantaciones de café a pleno sol, las fincas bajo sombra en México reducen la erosión y cuentan con suelos más ricos, lo que permite disminuir el uso de fertilizantes sintéticos. Los cafetales son más sanos y, por lo tanto, tienen menos necesidad de pesticidas, fungicidas, con lo que se generan ahorros para el productor y son sistemas más rentables. Además, secuestran más carbono a niveles que permiten compensar las emisiones de gases de efecto invernadero, algo que no ocurre con los sistemas a pleno sol que emiten más de lo que capturan (Roupsard et al., 2017).

Las buenas prácticas en estos sistemas van desde la producción hasta la cosecha, beneficio y manejo de residuos. La diversificación de árboles de sombra, así como el arreglo y manejo de los estratos en el sistema agroforestal es importante tanto para la biodiversidad y los recursos naturales como para la calidad y productividad. Se recomienda privilegiar y combinar las especies nativas para favorecer la biodiversidad.

El sistema agroforestal es muy benéfico para evitar erosión; las estrategias para conservación de suelos son un pilar para la producción sostenible, por ejemplo, al usar plantas de cobertura o barreras vivas en zonas especialmente vulnerables debido a su pendiente o el paso de agua. La renovación de cafetales ha sido un reto importante para los productores debido a los bajos precios que impiden la inversión en las fincas, pero es de vital importancia considerar la renovación de plantas en el sistema (árboles y cafetos) y considerar viveros.

El manejo de plagas, malezas y enfermedades puede realizarse con prácticas de bajo impacto ambiental, al igual que la disposición y manejo de residuos. El uso racional de agua también puede considerarse durante los procesos de fermentación y lavado del café. Por último, el sistema de trazabilidad es una de las grandes oportunidades para el café bajo sombra y de calidad especial en México, pues permite contar con información para mejor toma de decisiones para el productor y un mejor acceso a mercados diferenciados.

Sistemas de producción de café en México

Un sistema de producción de café se determina como una forma típica de producir café con rasgos característicos, únicos e inmediatamente reconocibles, definidos y analizados con referencia en la estructura de las plantas cultivadas dentro de la parcela, el manejo o técnica de producción utilizada y la productividad del sistema (Escamilla et al., 1994).

En México, se distinguen cinco sistemas productivos de café, del menos tecnificado, con menor producción y mayor biodiversidad se encuentra el rusticano o de montaña, el policultivo tradicional, el policultivo comercial, el de sombra especializada y el que no tiene sombra o está a pleno sol, los cuales se describen a continuación (Figura 50).

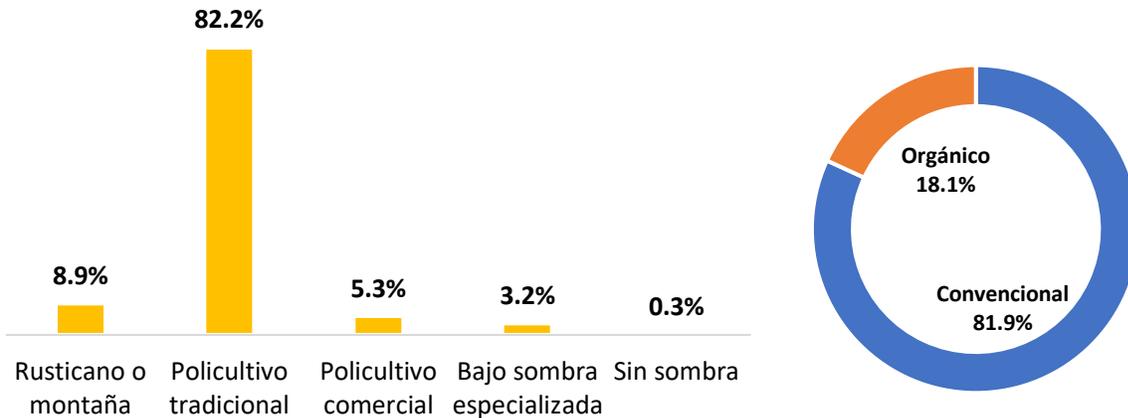


Figura 50. Sistemas de producción de café en México

Fuente: CIESTAAM-UACH, 2018

El sistema rusticano o de montaña representa el 8.9 % de las parcelas, se caracteriza por la sustitución de los estratos inferiores, arbustivo y herbáceo, de la vegetación natural por plantas de café, predominan variedades tradicionales como Típica, Bourbon y Mundo Novo; las plantaciones por lo general son viejas, con densidades de 800 a 1200 plantas Ha-1, sin arreglo topológico; además, generalmente la sombra es superior al 80 %.

A nivel nacional, el 82.2 % corresponde a sistemas de policultivo tradicional, donde el ecosistema forestal nativo ha sido manipulado, se ha introducido el café junto a numerosas especies útiles: medicinales, maderables, frutales, ornamentales y hortalizas; esta estructura diversa permite tener una estrategia comercial y de autosubsistencia; las densidades de plantación se encuentran entre los 800 a 2,500 cafetos Ha-1.

El 5.3 % de los predios donde se establecieron está representado por sistemas de policultivo comercial, una de sus principales características es que se obtienen productos para el mercado como una estrategia de diversificación productiva, se reduce la composición de la sombra a pocas especies con un arreglo topológico bien definido para el aprovechamiento óptimo del espacio. Con este sistema se eleva la productividad de la tierra, se intensifica el uso de la mano de obra, se elimina la dependencia de un solo producto y se distribuye el ingreso a lo largo del año.

En menor medida encontramos el sistema bajo sombra especializada en el 3.2 % de los MIT, son plantaciones monoespecíficas bajo una cubierta de copas igualmente especializadas, se utilizan árboles de leguminosas generalmente del género Inga (*Erythrina*, *Gliricidia*, *Gravillea*, etc.), en un marco de plantación definido.

Solo el 0.3 % de los cafetales presenta un sistema sin sombra, lo que convierte al cafetal en una plantación de monocultivo, con una modalidad de producción intensiva.

6.3 Bovinos carne

6.3.1 Contexto internacional

La creciente demanda global de alimentos centra su origen en el incremento de la población y en los cambios en los patrones de consumo que se han orientado a dietas ricas en productos animales (Ibarrola-Rivas & Nonhebel, 2019).

Pese a esta tendencia, en el ámbito internacional el efecto de la pandemia del SARS COV-2 dio como resultado un descenso en el consumo de carnes de -1.4 %, el más afectado fue el cerdo con una reducción del -4.0 % (COMECARNE, 2021).

Consumo y producción mundial

De acuerdo con estadísticas internacionales, el consumo global de carne de bovino en 2020 fue de 59 millones de toneladas (Figura 51). El 82 % de este consumo se concentró en 10 países y territorios, el primer lugar lo ocupó EEUA, seguido de China y la Unión Europea. En este grupo, México se ubica en el séptimo lugar con un consumo de 1.87 millones de toneladas anuales que equivalen al 3.17 % del consumo global (COMECARNE, 2021).

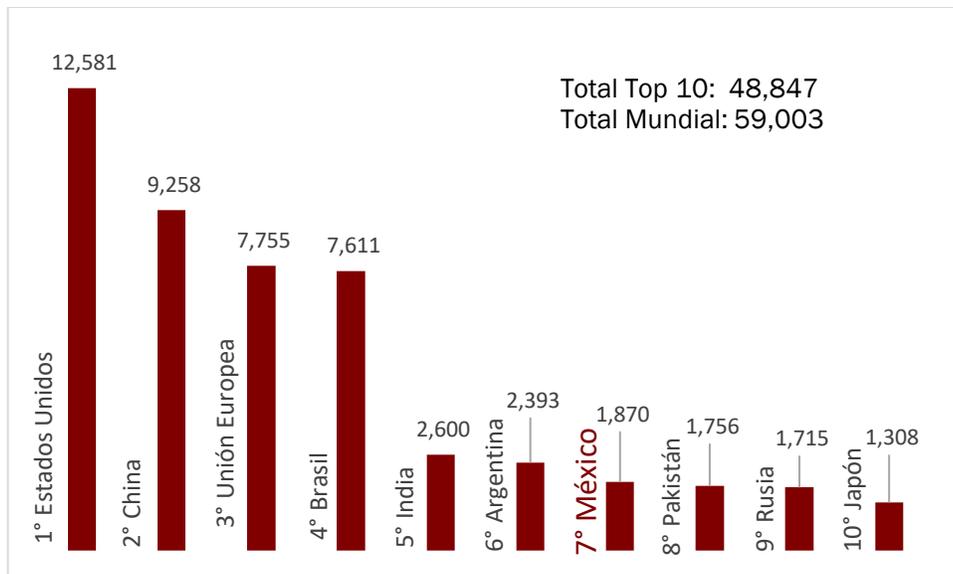


Figura 51. Principales países consumidores de carne de bovino en el mundo en 2020 (Miles de toneladas)

Fuente: COMECARNE (2021) con información de USDA. Cifras preliminares 2020 en miles de toneladas.

Por otra parte, en 2020 la producción mundial de carne de bovino fue de 60 millones de toneladas, se concentró en 10 países cerca del 85 % (Figura 52). En el año de registro, México ocupó el octavo lugar con una producción de dos millones de toneladas, lo que representa el 3.47 % de la producción mundial de carne de bovino.

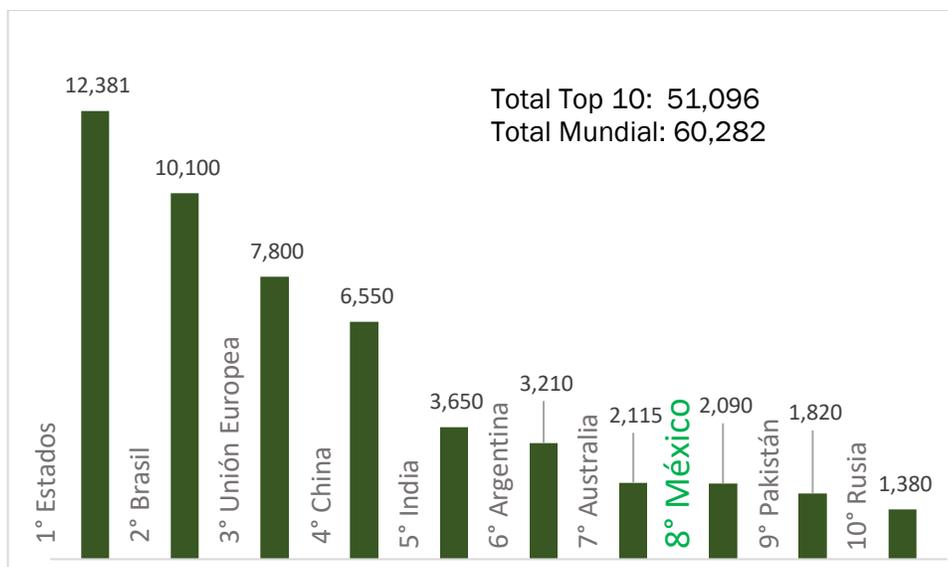


Figura 52. Principales países productores de carne de bovino en el mundo en 2020. Miles de toneladas

Fuente: COMECARNE (2021) con información de USDA. Cifras preliminares 2020 en miles de toneladas.

El consumo per cápita llegó a los 69 kg de carne al año, lo que mantuvo a nuestro país en el 6° lugar dentro del ranking mundial. En los últimos años, dicho consumo creció 0.8 %, incremento superior a la media de los líderes mundiales de 0.6 % por año.

Comercio exterior

En el contexto internacional, las grandes movilizaciones de carne de res siguen la ruta que va de América del Norte y Sur hacia China que absorbe el 16 % del consumo mundial y países de Europa del Este (Figura 53).

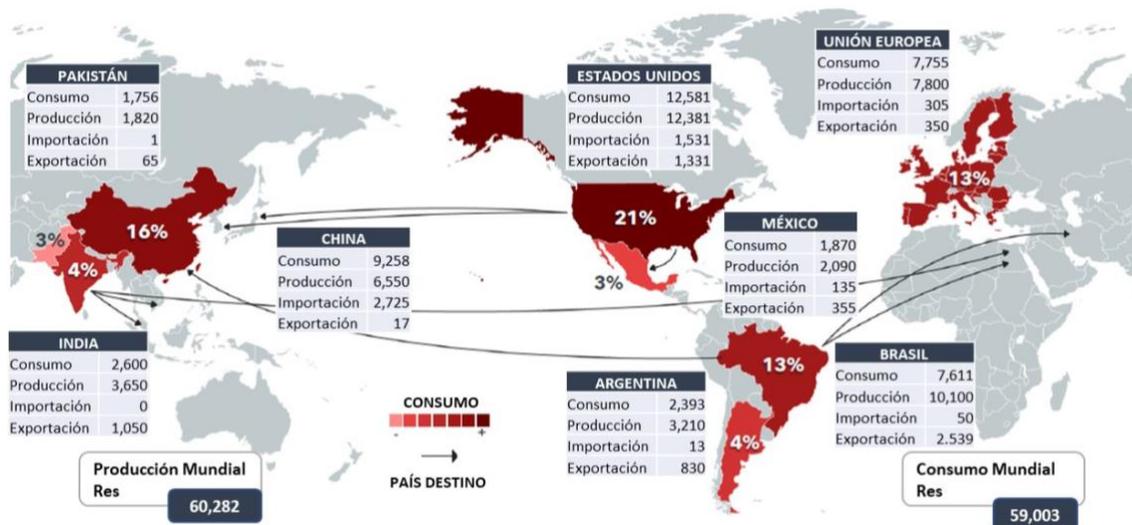


Figura 53. Contexto cárnico mundial de res 2020. Miles de toneladas y porcentaje del total de consumo

Fuente: COMECARNE (2021) con información de USDA e ITC. Cifras preliminares 2020 en miles de toneladas

En el mismo sentido Brasil, Australia y EEUU se convierten en los principales exportadores de carne de bovino, estos países junto con siete más concentran el 90 % de las exportaciones mundiales (Figura 54). Como importadores ocupan los primeros lugares China, EEUU y Japón. El grupo de los 10 principales importadores concentran el 83 % de las importaciones mundiales. México se coloca en el lugar número nueve de los países exportadores de carne de bovino.

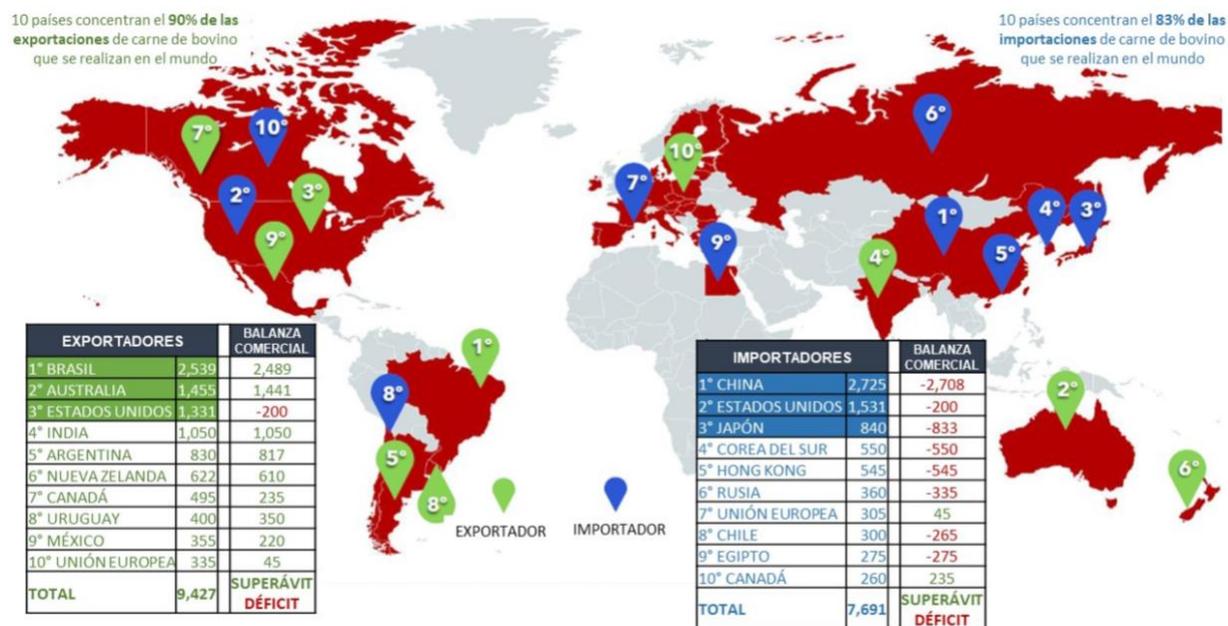


Figura 54. Principales países exportadores e importadores de carne de bovino en 2020

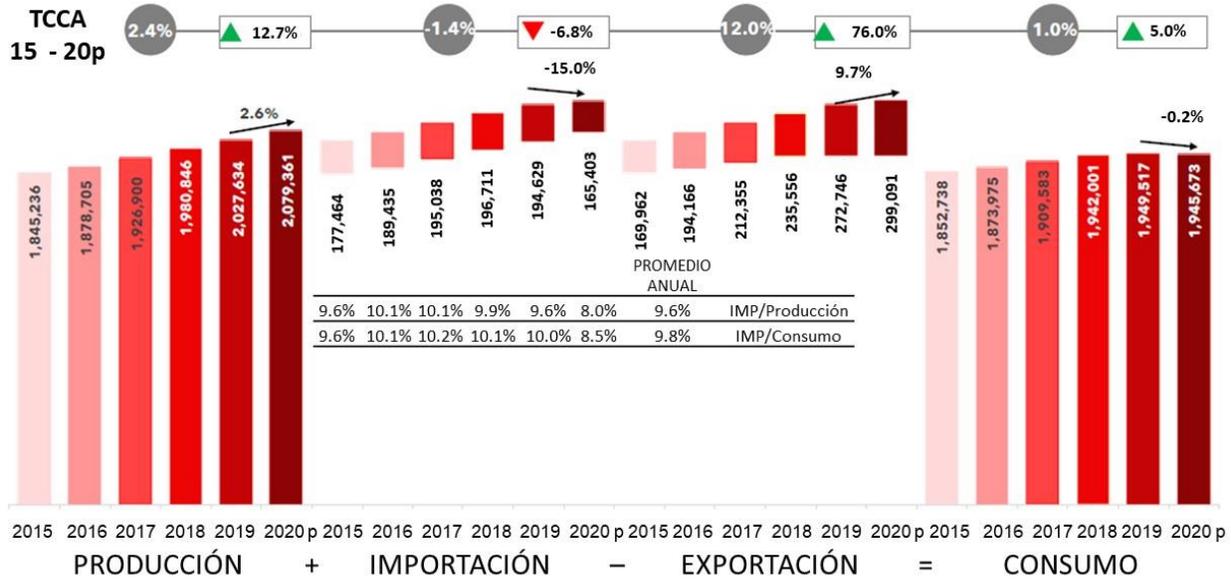
Fuente: COMECARNE (2021) con información de USDA. Cifras preliminares 2020 en miles de toneladas

6.3.2 Contexto nacional

En el año 2021, en México la cría y explotación de animales generó un Producto Interno Bruto (PIB) de 292,625 millones de pesos que representan el 29 % del PIB del sector primario (INEGI, 2022d). La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) estima que se generan alrededor de 250 mil empleos en la cría de ganado bovino y 78 mil en matanza, corte y empacado de carne de ganado, aves y otros animales comestibles, esto representa en conjunto el 1 % de la población económicamente activa, y alrededor del 7 % de la población empleada en el sector agroalimentario (INEGI, 2022a).

Consumo nacional

En el rubro de carne de bovino, la balanza comercial sigue superavitaria, las exportaciones incrementaron 9.7 % y en contraparte, las importaciones decrecieron -15 % (Figura 55). El año 2020 cerró con un crecimiento de 2.6 % en producción y un descenso de -0.2 % en consumo, lo cual es consistente con la tendencia mundial (COMECARNE, 2021).



Crecimiento/Decrecimiento del volumen 2015 vs. 2020p. Unidades: Toneladas. *TCCA: Tasa de Crecimiento Compuesta Anual.

Figura 55. Consumo nacional aparente de bovinos carne en 2020.

Fuente: (COMECARNE, 2021) con información de SIAP y Aduanas -SAT.

Producción nacional (Estructura de la oferta y demanda)

En el ámbito nacional, con datos de 2020 se observa que la demanda nacional se abastece principalmente de la oferta doméstica (93 %), la producción nacional mensual alcanza 173 mil toneladas y el consumo es de 162 mil toneladas (Figura 56) (COMECARNE, 2021).

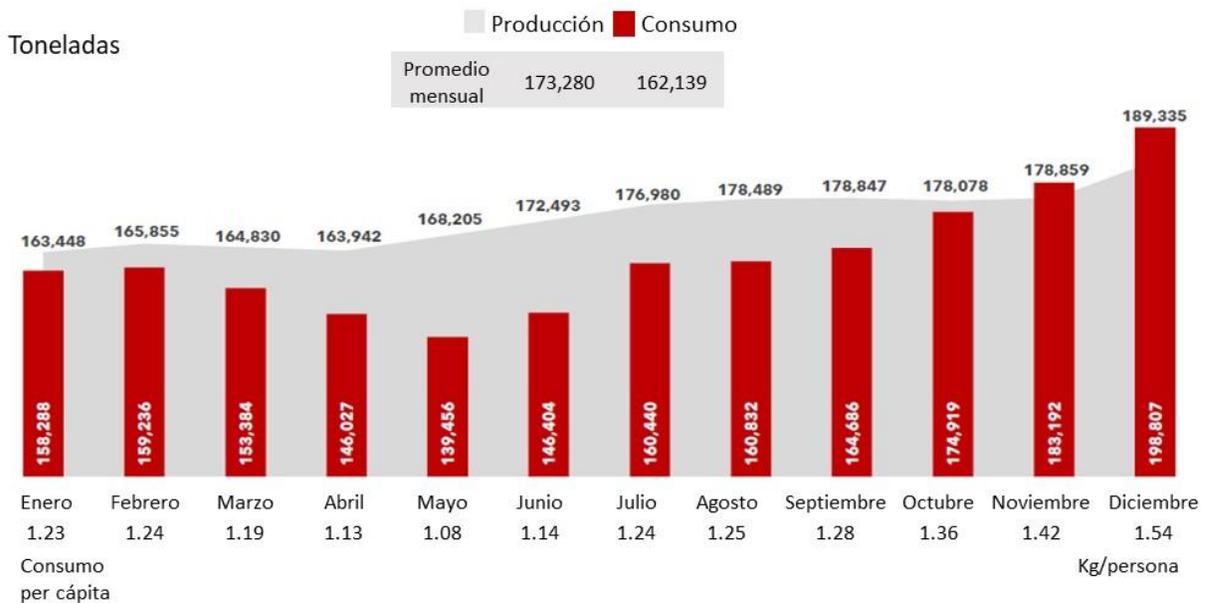
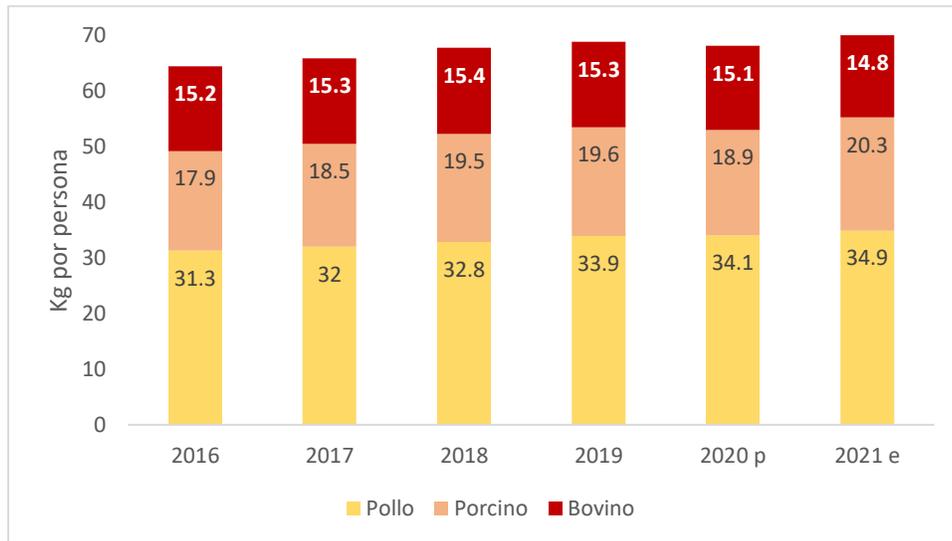


Figura 56. Niveles de producción y consumo mensual de carne de bovino en 2020

Fuente: COMECARNE (2021) con información de SIAP, Aduanas -SAT y Naciones Unidas. Cifras preliminares 2020 en toneladas.

Con información del mismo año, el consumo per cápita mensual oscila entre 1.08 y 1.54 kg/persona, el mayor consumo se ubica en el último trimestre del año y el más bajo en el período marzo a junio.

En el acumulado anual y de manera consistente con las tendencias internacionales, en los últimos años se observa una disminución en el consumo per cápita de carne de bovino, a la par de un incremento en la carne de pollo (Figura 57).



2020 p: Cifras preliminares; 2021 e: Cifras estimadas; Unidades: Kilogramos por persona y millones de personas.

Figura 57. Consumo per cápita por tipo de proteína

Fuente: COMECARNE (2021) con información de SIAP, INEGI, Aduanas -SAT, ONU y USDA.

Destino de la producción

Características de la industria cárnica de bovinos

Aunque el destino final de la carne de bovino es el consumo en la alimentación humana, destacan como canales de comercialización los intermediarios, seguidos de otro tipo de compradores. Esto ocurre en las distintas etapas de producción, desde becerros destetados hasta animales de desecho (Cuadro 19).

Cuadro 19. Principales canales de comercialización de ganado bovino en unidades de producción (miles de cabezas)

Canal	Total	Becerras	Animales en desarrollo	Animales en engorda	Animales de desecho
Intermediario	3,855	2,260	298	778	520
Otro comprador	1,176	505	43	521	107
Directo al consumidor	406	173	40	138	56
Rastro municipal	320	70	13	110	127
Rastro tipo inspección federal (TIF)	359	18	0	327	14
Centro comercial o supermercado	326	69	2	253	2

Exportación	179	169	1	8	2
Rastro privado	107	30	5	52	21
Central de abastos	41	13	0	21	7
Total cabezas	6,770	3,306	401	2,208	855

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 2019 (INEGI, 2022b).

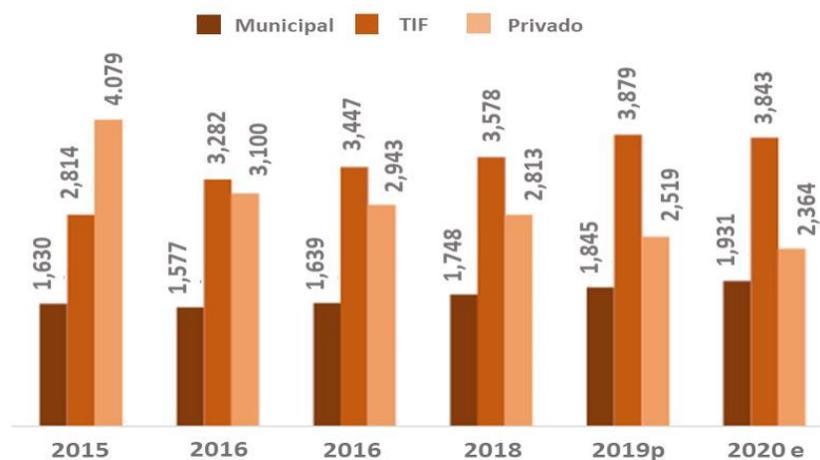
En su conjunto ocupan el tercer lugar los rastros, con un total de 786 mil cabezas de ganado. El dato se refiere a compras directas, sin embargo, la mayor parte de la producción de carne para consumo interno llega a los rastros para su posterior avance en la cadena de comercialización.

La infraestructura nacional para el sacrificio de ganado consiste en rastros municipales, rastros privados y rastros tipo inspección federal (TIF). Los municipales son instalaciones propiedad de municipios, normalmente cuentan con personal, equipos y herramientas, así como espacios físicos desde corrales de desembarque hasta la matanza. Los servicios que prestan son de recepción, inspección de ganado, encierro de ganado, degüello y evisceración de animales, verificación del estado sanitario de la carne y, en algunos casos refrigeración de canales, pesado y alimentación de ganado en corrales (INEGI, 2022b).

Estos mismos servicios se pueden ofrecer por rastros privados, cuya propiedad corresponde a particulares y cumplen las funciones señaladas, cobran una cuota por animal sacrificado.

De acuerdo con (COMECARNE, 2021) aproximadamente el 47 % de los sacrificios de ganado bovino se realiza en rastros Tipo Inspección Federal (TIF) (Figura 58), los cuales cuentan con instalaciones dedicadas al sacrificio de animales, proceso de envasado, empackado, refrigeración e industrialización de ganado y carne. Están sujetos a regulación y certificación de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) que acredita que los procesos y productos obtenidos en este tipo de instalaciones cumplen con normas internacionales de calidad e higiene.

Con información de la SADER de 2022, en México existen 1,178 centros de sacrificio que corresponden, por tipo, a 904 rastros municipales, 154 rastros privados y 120 rastros Tipo Inspección Federal (SADER, 2022).



2019 p: Cifras preliminares; 2020 e: Cifras estimadas; Unidades: Miles de cabezas.

Figura 58. Sacrificios de ganado bovino por tipo de rastro. Miles de cabezas

Fuente: COMECARNE (2021) con información de SIAP, SENASICA e INEGI.

A partir de la información de la encuesta de ingresos y gastos de los hogares, el principal canal de compra de carnes de res son las carnicerías, a donde se canaliza más de la mitad del gasto que realizan los hogares, le siguen en importancia los supermercados con el 19.5 % del gasto, los mercados con el 16.2 % y el restante 11.2 % se gasta en tiendas de abarrotes, tianguis o mercados sobre ruedas y otros canales (INEGI, 2022c). Los hogares en México destinan 27,863 millones de pesos cada tres meses a la adquisición de carne de res y ternera, es la principal proteína de origen animal en la que se gasta con participación de 21 % del gasto en carnes.

En México se registran 70,372 carnicerías para la venta al menudeo de carne, las entidades con el mayor número son estado de México, Ciudad de México y Veracruz (Figura 59).

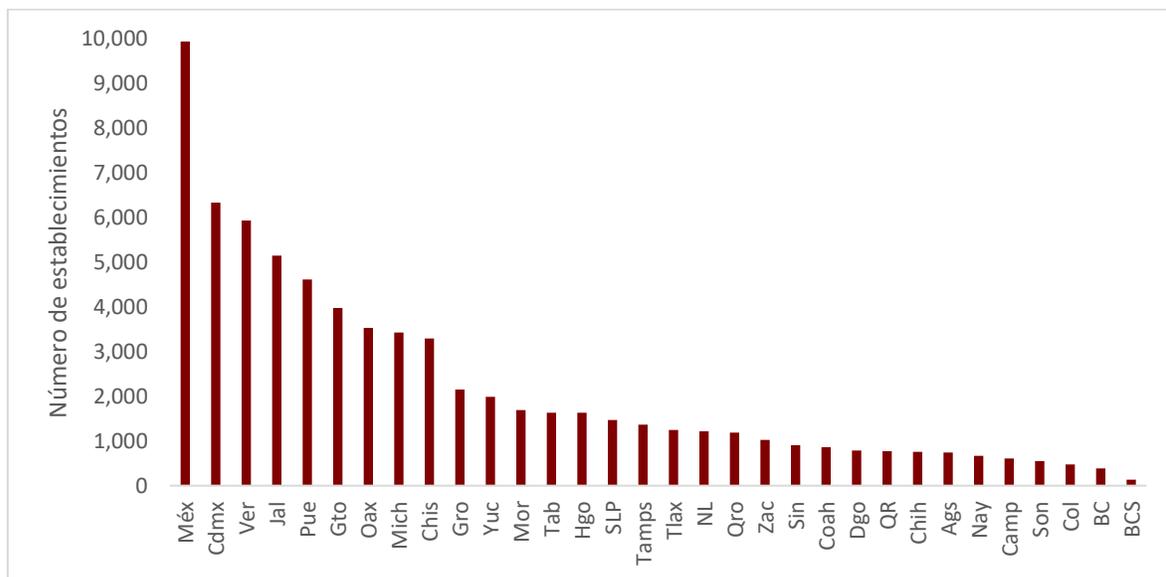


Figura 59. Número de carnicerías por entidad federativa

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE (INEGI).

Si bien el canal predominante son las carnicerías “tradicionales”, en los últimos años se observa una expansión de tiendas de grandes empresas como SuKarne que cuenta con 321 tiendas para la venta de carne al público².

Participación de los PPA en las cadenas de suministro

Los datos del Padrón Ganadero Nacional reportan más de un millón 100 mil unidades de producción dedicadas a la ganadería de carne. Si se considera el número de vientres, el 92 % de las UP poseen el 58 % de las vacas existentes en el país (Figura 60). En tanto que los grandes productores (>500 vientres) representan el 0.13 % de las UP y concentran el 7 % de las vacas (González, 2022).

Se distinguen diferentes características de producción entre las entidades federativas según la región de localización. Los estados del trópico húmedo como Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán producen becerros de razas cebú y cruce de cebú con europea,

² SUKARNE. <https://www.sukarne.com>

adaptados a sus condiciones agroclimáticas. De estos estados, los becerros se envían a corrales de engorda localizadas en los estados del centro del país.

En la zona centro y centro occidente se crían becerros de razas predominantemente europeas con cruce de cebú, estados como Jalisco, Querétaro, Aguascalientes, Nayarit, Puebla, San Luis Potosí y estado de México cuentan con producción de becerro y engordas de ganado para los grandes centros de consumo del país.

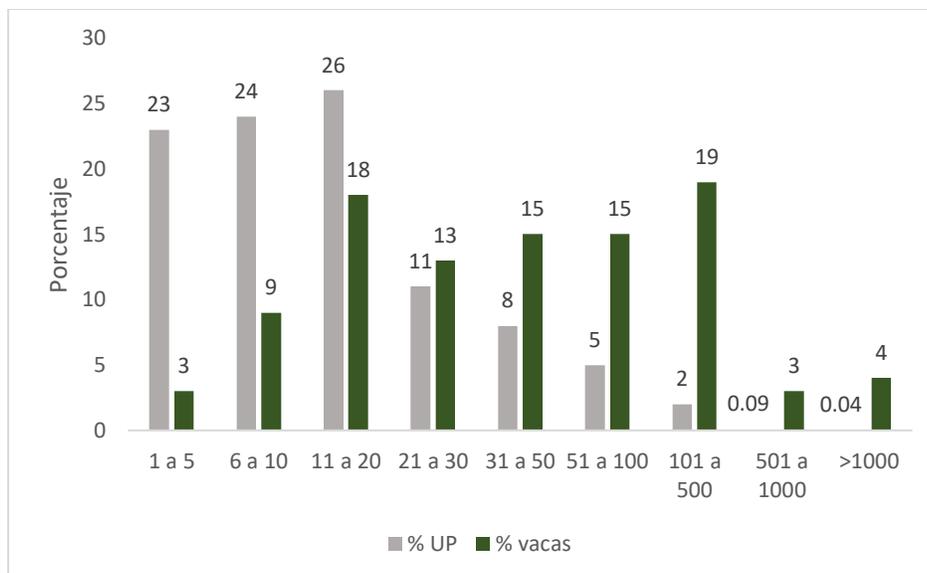


Figura 60. Estructura del hato bovino nacional (en función de número de vacas por UP)

Fuente: Presentación en Webinar - Carne de vacuno sostenible (González, 2022)

Los estados del Norte son productores de becerros de razas europeas que, en caso de cumplir con estrictos estándares de calidad, son destinados al mercado de exportación como animales en pie que serán engordados en los Estados Unidos.

Al desglosar el número de cabezas que manejan los 24,165 corrales de engorda en el país.

Cuadro 20), se encuentra que los productores con menos de 50 cabezas suman cerca del 5 % del total y los mayores de 500 concentran el 83 % del ganado (González, 2022).

Cuadro 20. Ubicación y capacidad de los 24,165 corrales de engorda para bovinos que se tienen registrados en el país (miles de cabezas)

Núm. de cabezas	Región					Total
	Árida	Semiárida	Templada	T. Húmedo	T. Seco	
1 a 10	0.2	8.0	12.4	6.5	8.5	35.6
11 a 50	9.1	61.4	83.4	87.0	58.8	299.7

51 a 100	15.1	67.9	57.7	60.8	53.8	255.3	
101 a 500	70.1	276.0	147.0	126.9	192.9	812.9	
501 a 1,000	66.2	170.3	69.1	46.5	98.5	<u>450.6</u>	
1,001 a 10,000	408.4	697.7	126.4	153.3	548.4	1934.2	
1,0001 a 50,000	344.8	485.0		81.7	454.3	1365.8	719 empresas
> a 50,000	996.9				989.1	<u>1986.0</u>	
Total	1910.8	1766.3	496.0	562.7	2404.3	7140.1	

Fuente: Presentación en Webinar - Carne de vacuno sostenible (González, 2022)

En cuanto a los sistemas de producción, el 77 % del hato se alimenta predominantemente en pastoreo por lo que la disponibilidad y calidad de forrajes es fundamental para la productividad y rentabilidad de la producción (Cuadro 21).

Cuadro 21. Existencias de ganado por manejo en unidades de producción

Manejo del ganado	Número de cabezas
Estados Unidos Mexicanos	34,037,141
Libre pastoreo	20,993,594
Pastoreo controlado	5,124,479
En corral o establo	5,098,526
En corral o establo y pastoreo	2,820,542

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 2019 (INEGI, 2022b).

Como resumen de lo anterior, se considera de interés el análisis del primer eslabón de producción que corresponde a los pequeños productores que tienen en sus manos la producción de becerros que abastecen los mercados nacionales de engorda. La ruta del análisis concluirá con el eslabón de la venta de carne de bovino en carnicería y su destino hacia el consumidor final, ya que es esta vía donde se canaliza más de la mitad del gasto que realizan los hogares.

VII. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO

7.1 Cadena de suministro Maíz-Tortilla

A partir de su producción, el maíz blanco pasa por una serie de procesos que llevan a cabo los distintos actores en cada uno de los eslabones de la cadena hasta que se entrega a los consumidores en forma de tortillas. Para que esto ocurra, los eslabones se articulan mediante distintos mecanismos de coordinación, flujo de información y arreglos institucionales que rigen algunos aspectos de la cadena, como los precios. En los siguientes apartados se describen los eslabones que integran la cadena de suministro, sus roles y relaciones.

7.1.1 Estructura de la cadena

La cadena de suministro de maíz blanco para la elaboración de tortillas se integra por cinco eslabones principales: productores de maíz, intermediarios, centros de acopio de grano, tortillerías, y consumidores (

Figura 61). Regularmente, los agricultores comercializan su producción a través de intermediarios (a), o bien, la entregan a centros de acopio (b). Las tortillerías se abastecen de maíz a través de los intermediarios y los centros de acopio, según su tamaño y necesidades de materia prima. La venta del producto terminado se realiza directamente a los consumidores en las mismas tortillerías. No obstante, en sus comportamientos particulares también puede haber entrega directa de los productores agrícolas a las tortillerías (c).

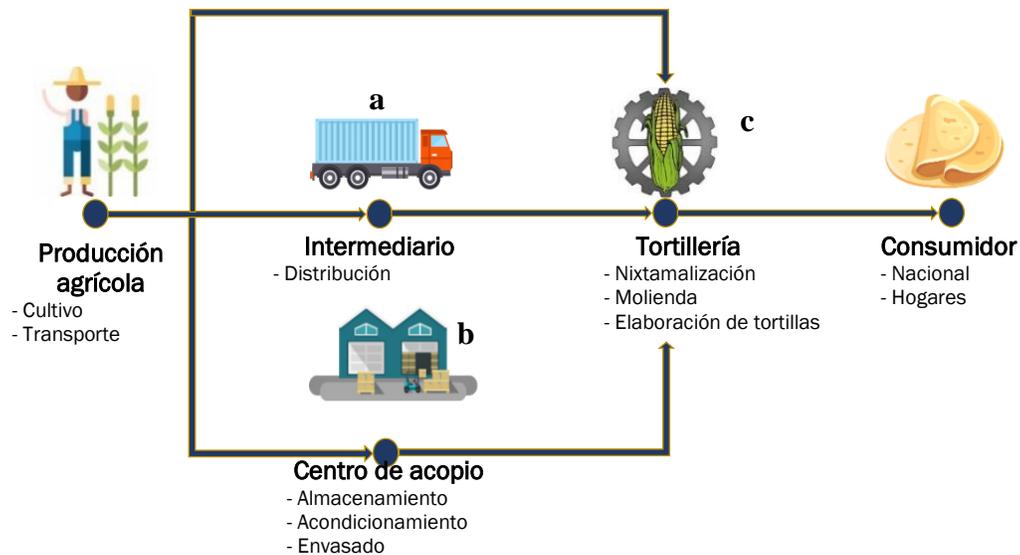


Figura 61. Cadena de suministro de maíz - tortilla

Los roles que desempeña cada actor en su eslabón son los siguientes:

- **Producción agrícola:** los agricultores realizan todas las actividades propias del cultivo como la preparación del terreno, siembra, fertilización, manejo de malezas, plagas y enfermedades, cosecha y transporte. Esto último cuando entregan directamente a sus clientes o a centros de acopio. Además, toman las decisiones referentes a la gestión empresarial de sus unidades de producción, como las fechas de siembra y cosecha, selección de proveedores de insumos, asesoría técnica y canales de comercialización.
- **Intermediario:** son agentes comercializadores cuyo principal atributo es el conocimiento del mercado y la formación de precios. Su rol consiste en identificar y mantener tratos frecuentes con compradores de maíz –tortillerías en este caso–, así como ubicar a agricultores con la capacidad de abastecer el maíz con las especificaciones que el cliente requiere. Posteriormente compran el maíz al precio internacional más el costo del flete del traslado a la zona de compra, pagan el flete y la maniobra de carga y descarga del camión que realizará el transporte del producto hasta la localización del cliente.
- **Centro de acopio:** estos centros pueden ser propiedad de alguna organización o de una persona física que se encarga de la recepción, acondicionamiento y comercialización de los granos. Los centros de acopio tienen la función de concentrar la producción de varios agricultores con el objetivo de acceder a mejores canales de comercialización al ofrecer mayores volúmenes. Además, dependiendo de la capacidad de acopio, pueden disminuir los costos unitarios de cribado y envasado.
- **Tortillería:** es el eslabón que lleva a cabo la transformación del maíz en tortillas. El procesamiento consiste en nixtamalizar el maíz, moler el nixtamal y elaborar las tortillas. En estos establecimientos se realiza la venta directa a los consumidores.

Consumidor: son los compradores del producto final. El grupo de consumidores lo constituyen los hogares mexicanos.

A continuación se presentan los resultados de un análisis de casos de estudio de cada eslabón de la cadena de suministro y se detallan los costos que implica cada etapa del flujo de producto en el proceso de producción.

Producción agrícola

Se analizaron datos de 17 PPA que cultivan maíz blanco en unidades de producción de entre 5 y 7.5 ha, en su mayoría de tipo ejidal; utilizan riego rodado con agua de presa o pozo y semillas híbridas para la siembra. Los PPA en promedio tienen 54 años, 30 años de experiencia en la actividad y a menudo se organizan en Sociedades de Producción Rural (SPR) para el acopio y comercialización de su producto. Los agricultores reportaron que la producción de maíz

representa entre 25 y 50 % de sus ingresos, los cuales complementan con la producción de otros cultivos, como el trigo, cebada, algunas hortalizas y ganadería.

Del total de casos analizados se identificaron tres sistemas de producción: convencional, convencional con prácticas de labranza mínima y biointensivo (Cuadro 22). Para cada sistema se construyó una unidad representativa de producción con la finalidad de analizar el proceso, los costos de producción y la rentabilidad de la actividad.

Cuadro 22. Características de los sistemas de producción de maíz blanco

Características	Sistema de producción		
	Convencional	Convencional con prácticas de labranza mínima	Sistema biointensivo
Superficie de cultivo (ha)	5	5	7.5
Ciclo de producción	P-V	P-V	P-V
Variedad	Asgrow, Pioneer, Dekalb	Asgrow, Pioneer, Dekalb	Dekalb mejorada
Acceso a la tierra	Ejidal	Ejidal	ND
Tierras propias (ha)	5	5	
Tierras renta (ha)	-	-	7.5
Régimen hídrico	Riego rodado	Riego rodado	Riego biointensivo
Origen del agua para riego	Pozo	Presa	ND
Densidad siembra (semillas/ha)	100,000	100,000	90,000
Rendimiento (t/ha)	11	11	17.62
Acceso a maquinaria	Maquinaria Propia	Maquinaria Propia	Maquinaria Propia/ Maquila
Canal de comercialización	Centro de acopio	Centro de acopio	Centro de acopio

Como se observa en el cuadro anterior, los sistemas convencional y convencional con prácticas de labranza mínima son muy similares, inclusive en la densidad de siembra y el rendimiento obtenido por hectárea. La diferencia fundamental es precisamente la disminución de prácticas de labranza en la preparación del terreno; así, mientras que en el sistema convencional se realiza un barbecho o subsuelo, dos rastras y un surcado, en el sistema con labranza mínima solo se realiza la alegría de raya, que consiste en remarcar los surcos (Figura 62).

Sistema Convencional	Sistema Convencional con prácticas de labranza mínima	Sistema biointensivo
1. Barbecho/subsoleo cruzado	1. Desvarado	1. Rastra 1
2. Rastra 1	2. Acordonado	2. Rastra 2
3. Rastra 2	3. Alegra de raya	3. Tratamiento e inoculación de semilla
4. Nivelación simple	4. Siembra+ fertilización 1 + insecticida 1	4. Siembra
5. Surcado	5. Riego 1	5. Nutrición a la siembra
6. Siembra+ fertilización 1 + insecticida 1	6. Control de maleza 1	6. Nutrición foliar
7. Riego 1	7. Insecticida 2 + foliar	7. Nutrición reabone
8. Control de maleza 1	8. Cultivada	8. Control de plagas (3)
9. Insecticida 2 + foliar	9. Cultivada + fertilización 2 + insecticida 3	9. Insecticida (2)
10. Cultivada	10. Insecticida 4	10. Escardas (2)
11. Cultivada + fertilización 2 + insecticida 3	11. Secante	11. Riegos (presiembr a y 3 de auxilio)
12. Insecticida 4	12. Riego 2 auxilio	12. Trilla y acarreo
13. Secante	13. Insecticida 5	
14. Riego 2 auxilio	14. Fertilización3	
15. Insecticida 5	15. Riego 3 auxilio	
16. Fertilización3	16. Riego 4 auxilio	
17. Riego 3 auxilio	17. Cosecha	
18. Riego 4 auxilio		
19. Cosecha		

Figura 62. Actividades del proceso de producción de maíz por tipo de sistema

Sobresale el uso de semillas híbridas, uso de maquinaria propia, la aplicación de un riego a la siembra y posteriormente tres riegos de auxilio, cinco aplicaciones para el control de plagas y enfermedades y tres aplicaciones de fertilizante.

El sistema biointensivo destaca por la obtención de rendimientos de 17.62 t/ha, 60 % más que las 11 t/ha obtenidas por los sistemas convencional y convencional con prácticas de labranza mínima, inclusive con un 10 % menos de semillas sembradas. Este sistema considera además un conjunto de prácticas innovadoras como la incorporación al suelo del 100 % de los rastrojos del ciclo anterior, el uso de sembradora de precisión, tratamiento e inoculación de la semilla de siembra, realización de análisis de suelo y fertilización mediante mezcla de nutrientes basada en resultados, nutrición foliar con aminoácidos, y control de plagas y malezas con productos biológicos.

Las diferencias entre sistemas de producción también son notorias en sus costos (Cuadro 23). El sistema convencional con prácticas de labranza mínima tiene los menores costos de realización de labores culturales debido a que disminuye a ocho el número de labores mecanizadas, frente a 11 que se realizan en el sistema convencional. Además, este sistema considera el mínimo uso de agroquímicos, se alterna con el uso de insumos para la recuperación de suelo y manejo integral de plagas y enfermedades.

Cuadro 23. Costos desembolsados para la producción de maíz (\$/ha)

Costos de operación	Convencional	Convencional con prácticas de labranza mínima	Sistema biointensivo
Labores culturales / mano de obra directa	7,193	6,859	19,349
Insumos	32,261	27,661	18,803
Diésel/Gasolina	2,628	1,654	-
Riego	2,930	2,930	3,078
Materiales - vida útil menor a un año	378	378	-
Combustibles y energía eléctrica	2,730	2,730	-
Seguros	1,435	1,435	-
Subtotal costos de operación	56,188	50,279	52,736

Costos de operación	Convencional	Convencional con prácticas de labranza mínima	Sistema biointensivo
Mantenimiento y reparaciones			
Construcciones e instalaciones	-	-	-
Maquinaria y equipo	2,000	2,000	-
Vehículos	-	-	-
Herramienta	-	-	-
Comunicaciones	120	120	-
Costos variables directos	2,343	2,343	-
Capacitación	66.80	66.80	-
Renta	-	-	8,000
Interés de avío	2,081	2,081	3,106
Asesoría Técnica / análisis	22	22	400

Subtotal costos de operación	56,188	50,279	52,736
------------------------------	--------	--------	--------

El mayor costo de labores es de \$19,349 para el sistema biointensivo, el cual se incrementa debido a que se obtiene un rendimiento mayor, lo que encarece los costos de cosecha y trilla, que se pagan por tonelada. Además, en este sistema se paga dos jornales para la realización de cada riego.

Otro costo importante son los insumos, que para el sistema convencional representan el 57 % de los costos de operación, 55 % para el sistema que incorpora prácticas de labranza mínima y 36 % para el sistema biointensivo, que tiene menores costos debido al uso más eficiente de fertilizantes con base en los análisis de suelo. Este último sistema agrega el costo de renta de la parcela, pero disminuye el costo de mantenimiento de maquinaria y equipo, ya que se contratan servicios de maquila.

Adicionales a los costos que se desembolsan, se cuantificaron costos financieros dados principalmente por la depreciación de activos como la maquinaria y las herramientas de trabajo, los cuales al cabo de su vida útil tendrán que ser reemplazados para seguir produciendo. En el Cuadro 24 se muestran los costos financieros para los tres sistemas de producción, los cuales se calculan con base en el valor actual de los activos y su vida útil.

Cuadro 24. Costos financieros de la producción de maíz (\$/ha)

Gastos generales	Convencional	Convencional con prácticas de labranza mínima	Sistema biointensivo
Depreciaciones			6,159
Construcciones e instalaciones	133	133	
Maquinaria y equipo	4,983	3,900	
Vehículos	561	561	
Herramienta	242	242	
Subtotal Gastos generales	5,920	4,837	6,159

A partir de la obtención de costos por hectárea se estimaron los costos por tonelada y por unidad de producción, como se observa en el Cuadro 25. Los costos financieros resultan de la suma de los costos desembolsados más los gastos generales.

Cuadro 25. Costos de producción de maíz

	Convencional	Convencional con prácticas de labranza mínima	Sistema biointensivo
Costos desembolsados por:			
Unidad de producción	280,940	251,396	395,520
Hectárea	56,188	50,279	52,736
Tonelada	5,108	4,571	2,993
Costos financieros por:			
Unidad de producción	310,540	275,580	441,712

Hectárea	62,108	55,116	58,895
Tonelada	5,646	5,011	3,343

Para estimar las utilidades de operación y financieras de cada sistema de producción se consideró un precio de venta de maíz grano de \$ 6,750 por tonelada, que es el precio que reciben los agricultores al comercializar a través de un intermediario.

El sistema convencional con prácticas de labranza mínima tiene 33 % más utilidades de operación que el sistema convencional, mientras que el sistema biointensivo tiene 267 % más utilidades que este último y 176 % más que el sistema que incorpora prácticas de labranza mínima (Cuadro 26).

Cuadro 26. Ingresos y utilidades de la producción de maíz

	Convencional	Convencional con prácticas de labranza mínima	Sistema biointensivo
INGRESOS			
Unidad de producción	371,250	371,250	892,013
Hectárea	74,250	74,250	118,935
Tonelada	6,750	6,750	6,750
UTILIDAD DE OPERACIÓN			
Unidad de producción	90,310	119,854	496,490
Hectárea	18,062	23,971	66,199
Tonelada	1,642	2,179	3,757
UTILIDAD FINANCIERA			
Unidad de producción	60,710	95,670	450,296
Hectárea	12,142	19,134	60,040
Tonelada	1,104	1,739	3,407

Intermediario tipo 1

Los intermediarios compran el maíz en las parcelas de los agricultores y se encargan de su acondicionamiento o transporte hasta que se entrega al cliente; en este caso, las tortillerías. Su papel en la cadena es de especial relevancia debido a que conocen el mercado y entienden la formación de precios del maíz. Con este conocimiento intervienen en los precios de las regiones productoras ya que consideran el precio internacional, sus costos de fletes y maniobras, su ganancia y el precio de venta para ofrecer el precio de compra a los productores agrícolas.

Así como en otros artículos, la formación de precios del maíz proviene de un conjunto de cotizaciones que inician con los precios de futuros que se fijan en el Chicago Mercantile Exchange (CME), a los cuales se van sumando los traslados hasta su destino final. Enseguida se muestra la formación del precio del maíz para el estado de Guanajuato (Cuadro 27):

Cuadro 27. Formación del precio de maíz para el estado de Guanajuato

	Precio Chicago	Traslado Sinaloa	Traslado Zona Centro	Precio de maíz puesto en Zona Centro
\$USA	308.9	49.0	37.7	395.6
\$Mx	6,247.3	990.9	761.8	8,000.0

El maíz puede comercializarse a granel o envasado. A granel implica trasladar el maíz del lugar en el que se produce a donde se utilizará. En muchas ocasiones esto se hace a través de fletes y, en el caso de los comercializadores más grandes, mediante sus propios vehículos para el transporte de carga. Para comercializar a granel, el intermediario debe incurrir en costos de maniobras de carga y descarga, flete y merma de producto.

En cambio, la comercialización de producto envasado requiere además de los costos por maniobras, flete y merma, costos por cribado y envasado.

A continuación, se describe el proceso y costos de comercialización de maíz a granel Cuadro 28.

Cuadro 28. Costos de comercialización de maíz a granel

Intermediario	\$
Precio de compra (\$/t)	6,750.00
Maniobra de carga y descarga (\$/t)	288.00
Flete (\$/t)	762.00
Precio de venta (\$/t)	8,000.00
Ganancia para el intermediario (\$/t)	200.00

Intermediario tipo 2

Este intermediario tiene la peculiaridad de contar con infraestructura de acopio y almacenamiento de propiedad de un conjunto de pequeños productores que se han conformado como Sociedades de Producción Rural. En este tipo de centros hay socios accionistas y socios comerciales, la mayor parte del producto se acopia a través de los socios comerciales que solo son usuarios de los servicios del centro de acopio. Los socios accionistas reciben íntegros los pagos gracias a los servicios que brindan a los socios comerciales; estos pagos son alrededor de \$150/t. Algunas de las ventajas que presenta la comercialización a través de centros de acopio es el almacenamiento, pronto pago, mejores precios de insumos por compras en volumen, y cierto margen de tolerancia en cuanto a porcentaje de impurezas y humedad.

En estos centros, además de maíz blanco, se acopian otros granos como maíz amarillo y sorgo. Las ventas se realizan a distintos clientes, como fábricas de alimentos balanceados, industria de la masa y la tortilla, intermediarios y consumidores directos.

Además de los beneficios ya mencionados, formar parte de los centros de acopio respalda a los agricultores ante instituciones financieras para el trámite de créditos de avío, y facilita el acceso

a apoyos gubernamentales como los programas de capacitación técnica, comercial y empresarial.

La capacidad de los centros de acopio es crucial para el logro de economías de escala. De acuerdo con FIRA, la capacidad mínima que un centro de almacenamiento debe de tener para que su operación sea rentable es de 5 mil toneladas. Por su parte, el Centro de Información de Mercados Agroalimentarios (CIMA) de la SADER afirma que en Guanajuato operan 183 silos con capacidades de almacenamiento que van desde las 600 toneladas a las 60 mil toneladas; según este mismo organismo, 30 empresas poseen un tamaño pequeño que no les permitirá ser rentables. Por su bajo nivel de operación, dichas unidades no pueden acceder a los grandes compradores y por ende suelen enfrentar bajos precios (SDAyR, 2020) .

Algunos de los grandes acopiadores de maíz blanco en grano que se pueden identificar son Cargill, Minsa y Maseca, que utilizan el maíz para la elaboración de harinas, maicena y almidón.

Tortillerías

Este eslabón recibe el maíz y lo transforma en tortillas. El proceso de producción para la elaboración de tortillas se divide en tres etapas, a saber:

- I. Nixtamalización: proceso mediante el cual el maíz recibe un tratamiento térmico en una solución de agua e hidróxido de calcio (cal) por un tiempo aproximado de 2.5 horas. Posteriormente se deja reposar mínimo cuatro horas, una noche o hasta 12 horas. Se aplican 400 g de cal por cada bulto de 50 kg de maíz que se va a nixtamalizar. El rendimiento en este proceso es 1 kg de maíz = 1.875 kg de nixtamal debido a la hidratación de los granos. En el Cuadro 29 se muestra el costo de nixtamalizar 300 kg de maíz.

Cuadro 29. Costos de nixtamalización

Concepto	Pesos/300 kg
Gas (litros/300 kg maíz)	72.00
Costo litro de gas	13.54
Costo gas	974.88
Agua (litros/t maíz)	495.00
Cuota anual	1,080.00
Electricidad (\$/t maíz)	120.00
Cal (kg/t maíz)	2.40
Costo cal (\$/kg)	2.40
Costo total cal	5.76
Mano de obra	1.00
Costo de jornal	200.00
Costo mano de obra	200.00
Costo total para nixtamalizar 300 kg de maíz	1,304.10
Costo por kg	4.347

Una vez transcurrido el tiempo de reposo, el nixtamal se lava o enjuaga para pasar a su molienda.

- II. Molienda: para la molienda de nixtamal se utiliza un molino maquilero o industrial, el cual tritura los granos con un mecanismo de piedras y tornillos que se ajustan de acuerdo a la consistencia de la masa que se desea obtener. Para la molienda y elaboración de tortillas se utilizan la siguiente maquinaria y equipos:

Cuadro 30. Maquinaria y equipo utilizados para la molienda de nixtamal y elaboración de tortillas

Concepto	Valores
Maquina tortilladora	1
Características	Celorio K70, con capacidad para 90 kg/hora
Valor, \$	180,000.00
Paila para Nixtamal Acero Inox Marca Ferrinox	1
Características, marca, caballaje	Cap. 300 kg
Valor	20,000.00
Molino maquilero o industrial	1
Características, marca, caballaje	10 hp
Valor	20,000.00
Rayador de piedras	1
Características, marca, caballaje	Con 120 a 150 rayas, tiene pulidora
Valor	10,000.00
Tolva	1
Características, marca, caballaje	Tolva para enjuagar
Valor	5,000.00
Engrasador	1
Valor	1,000.00
Centro de descarga	1
Características, marca, caballaje	Con 3 arrancadores
Valor	12000
Contrato Trifásica	1
Características, marca, caballaje	Ubicados a no más de 30 m de la toma
Valor	2,500.00
Tanque de gas	1
Características, marca, caballaje	Tanque de 300 lit
Valor	5,000.00
Instalación de conexiones hasta maquinaria	1
Valor	5,000.00
Tinaco	1
Características, marca, caballaje	1100 litros
Valor	2,610.00
Instalación de agua	1
Características, marca, caballaje	Instalación incluyendo toma
Valor	8,000.00
Tinas y cubetas	1
Características, marca, caballaje	Tina 300 litros y otras cubetas
Valor	2,500.00
Báscula	1

Características, marca, caballaje	Báscula de 40 kg
Valor	1,800.00

- III. Elaboración de tortillas: se lleva a cabo mediante máquinas tortilladoras que se alimentan de la masa del molino y la convierten en tortillas. Estas máquinas funcionan con energía eléctrica trifásica y además utilizan gas LP para la cocción de las tortillas. El rendimiento obtenido es de 1.5 kg de tortilla por cada 1.875 de nixtamal, debido a que en la cocción la masa se deshidrata parcialmente.

En el Cuadro 31 se detallan los costos de operación de una tortillería mediana, con una producción diaria de 450 kg de tortillas, la cual trabaja seis días a la semana. Los costos se estimaron para un año de producción, se consideró un precio de compra de maíz de \$8,000/t.

Cuadro 31. Costos de elaboración de 450 kg de tortillas

COSTOS POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN	Pesos
Costos de operación	
Mano de obra permanente	156,000.00
Insumos	
Maíz	748,800.00
Nixtamalización	406,879.20
Mantenimiento	
Mantenimiento de Maquinaria propia, implementos y equipo	49,528.00
Mantenimiento del Vehículo	18,000.00
Combustibles y energía eléctrica	
Electricidad, gas y gasolina	294,314.40
Subtotal Costos de operación	1,673,521.60
Gastos generales	
Comunicaciones	2,400.00
Otros (renta de local)	24,000.00
Subtotal Gastos generales	26,400.00
Depreciaciones	
Depreciación de Maquinaria propia, implementos y equipo	19,898.83
Depreciación del Vehículo	5,250.00
Subtotal depreciaciones	25,148.83

Para estimar los ingresos de una tortillería se estableció un precio promedio de \$18/kg de tortillas. La tortillería procesa 96.6 t de maíz por año, que se convierten en 140.4 t de tortillas, lo que significa un ingreso anual de casi 2.53 millones de pesos (Cuadro 32).

Cuadro 32. Estimación de ingresos anuales de la venta de 140 t de tortillas

Concepto	Cantidad
Precio promedio de tortilla (\$/kg)	18
Volumen de maíz grano (kg)	93,600

Rendimiento (kg de maíz / kg de tortilla)	1:1.5
kg tortilla producida para venta	140,400
Toneladas de tortilla	140.40
Ingresos por venta de tortilla (\$)	2,527,200

Con base en los ingresos se estimaron las utilidades de operación (ingresos – costos de operación – gastos generales) y financiera (ingresos – costos de operación – gastos generales- depreciaciones) por unidad de producción y por tonelada de tortilla (Cuadro 33).

Cuadro 33. Utilidad de operación y financiera por la venta de tortillas

Concepto	Por unidad de producción	Por tonelada de tortillas
Utilidad de operación (análisis del desembolso)		
Ingreso	2,527,200	18,000
Costos de producción	1,699,922	12,108
Utilidad de operación	827,278	5,892
Utilidad financiera (análisis financiero)		
Ingreso	2,527,200	18,000
Costos de producción	1,725,070	12,287
Utilidad financiera	802,130	5,713

Consumidor

Este alimento básico para la dieta mexicana y del cual se consumen 75 kg/año/persona (Juárez, 2022) aumentó su precio desde finales del año 2021 debido al incremento en los precios de fertilizantes y combustibles como el gas y la gasolina, y a partir de enero de 2022 el precio promedio de la tortilla en las principales ciudades de México, incluyendo la Ciudad de México, Guadalajara, Morelia, Culiacán y Mérida, aumentó más del 16 por ciento en comparación con el mismo mes del año anterior. Los precios cobrados por los tortilleros tradicionales aumentaron 16.5 por ciento, de 16.86 a 19.64 pesos/kg.

Considerando esta variación en los precios se estableció un promedio de \$18/kg de tortillas para el análisis de la participación económica de los PPA como parte del retorno al origen por la venta del producto final.

7.1.2 Gobernanza de la cadena

A continuación, se desarrollan los aspectos específicos observados de la gobernanza de la cadena, mismos que han sido identificados en estudios para cadenas de suministro de maíz, como el llevado a cabo por García-Jiménez y Gandlgruber (2014) en el que destaca el análisis del nivel y las formas de integración y articulación entre los eslabones, las principales asimetrías de información y poder, los arreglos colectivos traslapados y los aspectos relevantes del contexto institucional.

Tipos de transacciones y formas de articulación entre eslabones

Dado el carácter no diferenciado del maíz blanco en grano y su precio internacional, la forma en que se articulan los distintos eslabones de la cadena de suministro es a través del mecanismo de precios del mercado. De acuerdo con Gereffi et al. (2005) las transacciones que siguen este mecanismo son relativamente simples, la información sobre las especificaciones del producto se transmiten fácilmente y las capacidades productivas de los proveedores son altas. Por lo tanto, difícilmente se establecerán niveles de coordinación más formales como la integración vertical, ya que el costo de establecer nuevas relaciones de compraventa para los proveedores o compradores es bajo. Este tipo de articulación se denomina “Mercado” y es la que prevalece en la mayor parte de los intercambios que se realizan dentro de la cadena de suministro del maíz (Figura 63).

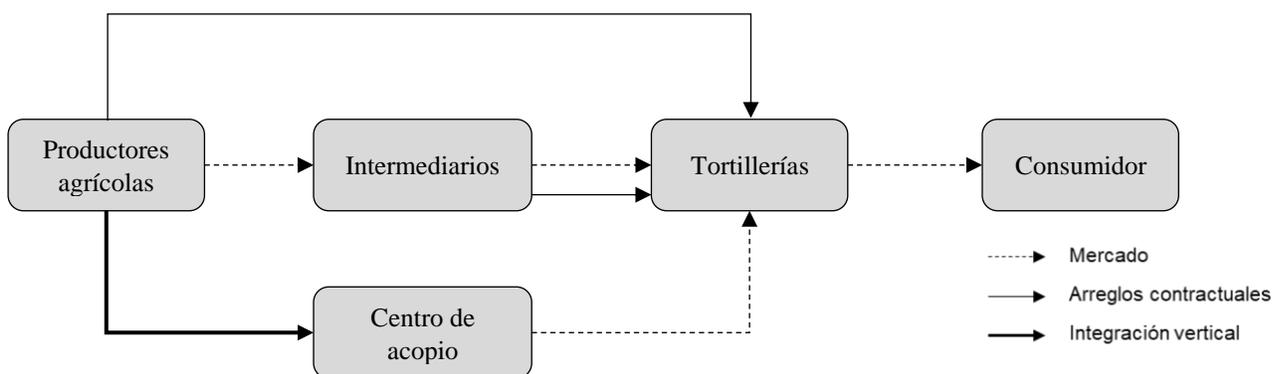


Figura 63. Estructuras de gobernanza en la cadena de suministro de maíz - tortilla

Debido a la antigüedad y frecuencia con la que se han realizado algunas transacciones entre agentes suele entenderse la compraventa del producto para un siguiente ciclo de producción, pero esto no se formaliza mediante un acuerdo explícito. En los siguientes puntos se detallan las formas en las que se relacionan los distintos eslabones de la cadena:

- Productores agrícolas e intermediarios. Habitualmente los agricultores llaman al intermediario para hacerle saber sobre la disponibilidad de maíz que tendrán en el ciclo y una fecha estimada de cosecha. De esta manera el intermediario conoce la cantidad de maíz que puede comprometer. Esto sucede debido a que ambos agentes han realizado transacciones periódicas de compraventa de producto. Cuando se tiene un requerimiento adicional al que se puede abastecer con estos agricultores, ellos mismos refieren a sus conocidos para establecer una nueva relación de compraventa de maíz. El cambio de comprador o proveedor no implica ningún costo extra para ninguno de los agentes.
- Productores agrícolas y centros de acopio. Los agricultores que comercializan su producción a través de centros de acopio, suelen ser socios de estos; en este caso se identifica integración vertical hacia adelante, debido a que en estos casos frecuentemente los agricultores se organizan en Sociedades de Producción Rural para el acopio, acondicionamiento y comercialización de su producción.
- Productores agrícolas y tortillerías. Los agricultores que venden su producción directamente a las tortillerías suelen hacerse cargo de la entrega del producto, ya sea mediante sus propios

medios de transporte de carga o bien mediante la contratación de un flete. Los acuerdos ente productores y tortilleros son explícitos, debido a la importancia que tiene la materia prima para la tortillería, pero no se formalizan mediante un contrato.

- Intermediarios y tortillerías. Las tortillerías pequeñas y medianas suelen tener acuerdos verbales de compraventa de producto con los intermediarios. En el caso de tortillerías más grandes se han llegado a celebrar contratos de compraventa por escrito, sin notarizar, pero que implican mayor compromiso y seriedad en las transacciones, inclusive hay pagos por adelantado.
- Tortillerías y consumidores. Los consumidores también efectúan transacciones simples con las tortillerías, únicamente se basan en la compra del producto al precio de mercado.

La naturaleza de estas transacciones, sin embargo, se ha trastocado en el caso de las tortillas elaboradas con maíz criollo, de diversos colores y sabores en la densa red de restaurantes mexicanos ubicados en los Estados Unidos, situación observada, también en México; tal como lo muestra el caso emblemático del restaurant el Puyol de la ciudad de México, que cuenta con su propio molino y llega a vender un kilogramo de tortilla hecha con maíz criollo hasta en 122 pesos.

Así, "el cambio más significativo y duradero que se está observando es un mayor interés por producir la masa de forma interna", afirmó el Director General y fundador de la estadounidense Masienda, una empresa que colabora con cientos de agricultores tradicionales de México para cultivar, obtener y ofrecer ingredientes de un solo origen y de la más alta calidad, incluido el maíz criollo. Los mejores ejemplos de Masienda son el maíz blanco olotillo de Oaxaca, el maíz azul cónico de Tlaxcala y el maíz amarillo tuxpeño de Chiapas. Cada vez hay más restauranteros que prefieren hacer su propia masa en lugar de comprar las tortillas, y el ingrediente básico que se utiliza para hacer la masa es el maíz criollo, el cual está empezando a dominar la industria. En efecto, cada vez más chefs de restaurantes recurren al antiguo proceso precolombino del nixtamal, que consiste en cocer el maíz criollo mexicano en una solución de cal. Para estos Chefs o cocineros, el maíz criollo es completamente diferente del maíz híbrido que representa el 98 % del que se cultiva en Estados Unidos (incluyendo prácticamente todo el maíz orgánico); es 100 % propiedad de los agricultores y está al margen de las cadenas de valor a gran escala que asociamos con el maíz modificado genéticamente, el alimento para el ganado y el etanol. "Se trata de algo con un carácter culinario, no mercantil"³.

Asimetrías de información y poder

La principal asimetría de información que se identificó fue la que hay entre agricultores e intermediarios, y se relaciona fundamentalmente con los precios internacionales. Como se presentó en el Cuadro 27. Formación del precio de maíz para el estado de Guanajuato, los intermediarios tienen amplio conocimiento del precio internacional del maíz y la formación del precio para este producto en México. Con esa información establecen los precios de compra para los agricultores, de modo que pueden incidir en las ganancias de estos. En cambio, los agricultores tienen desconocimiento casi total de esta información, por lo que al vender sus

³ <https://elrestaurante.com/tendencias-de-la-tortilla/>

cosechas únicamente se basan en el precio que prevalece en la región al momento de vender para aceptar o rechazar la propuesta de los comercializadores.

Otros actores del contexto institucional

En la cadena de suministro de maíz blanco participan otros agentes que si bien no forman parte directa de sus eslabones, intervienen indirectamente en el proceso de producción. Los agentes de cambio contratados por los gobiernos estatales o federal, encargados de brindar asistencia técnica y comercial a los agricultores son un elemento estratégico debido a que tienen el potencial de socializar las mejores prácticas con diversos agricultores, sin embargo, no han logrado incidir de manera efectiva en la productividad u orientación al mercado.

La participación de los diferentes órdenes de gobierno destaca también en el otorgamiento de subsidios a la prima de las coberturas de precio, mecanismo implementado con la finalidad de proteger a los PPA ante las fluctuaciones en los precios de venta de su producto, así como en los constantes incrementos en los precios de los insumos para la producción. Así, los productores de maíz han llegado a recibir un subsidio a la cobertura de hasta \$213/t.

Parte del contexto son también las instituciones de crédito, como las financieras y las cajas de ahorro, que proveen a los productores agrícolas de liquidez para capital de trabajo a través de créditos de avío. En el 80 % de los casos analizados en este estudio, reportaron el uso de créditos semestrales por cantidades entre 20 y 30 mil pesos para la compra de insumos, el establecimiento y etapas iniciales del cultivo.

Asimismo, la contratación de seguros agrícolas se ha vuelto una práctica recurrente para la protección ante los fenómenos climatológicos que puedan significar pérdidas potenciales para los agricultores, por lo que los fondos de aseguramiento participan también en la cadena de suministro incentivando la producción mediante este mecanismo de administración de riesgos.

Los distritos de riego, delimitados por aquellas superficies que se encuentran en el perímetro de una zona de riego que cuenta con la infraestructura hidráulica para el almacenamiento y distribución del agua son actores relevantes dentro de las cadenas de suministro. Estas entidades fueron operadas por el gobierno federal, pero actualmente su administración está a cargo de los usuarios, por lo que el uso del agua se regula a través de cuotas por el servicio de riego; según el número de usuarios por distrito, se raciona este recurso y se establecen horarios para su uso.

7.1.3 Retorno al origen (RTO)

El RTO se define como el porcentaje de la venta minorista de un producto, en nuestro caso la tortilla, que se remonta a la cadena de suministro en su origen, es decir, a los agricultores que producen la materia prima esencial: el maíz. Se calcula al dividir el precio del maíz pagado al productor entre el precio equivalente en kilos de tortilla al que se vende al consumidor. Este precio se calcula al convertir los precios en línea en equivalentes de una libra, asumiendo una contracción del 15 % durante el proceso de tostado.

En el Cuadro 34 se concentran los costos y ganancias de cada eslabón de la cadena de suministro de maíz blanco, desde su producción hasta que se transforma y comercializa en forma de tortillas. La base es una tonelada de maíz que se transforma en 1.5 t de tortillas.

Cuadro 34. Márgenes de comercialización por tonelada de maíz en la cadena de suministro

Eslabón de la cadena	Costos logísticos	Convencional	Convencional con prácticas de labranza mínima	Sistema biointensivo
Producción agrícola	Costo de producción (\$/t)	5,108.00	4,571.00	2,993.00
	Precio de venta (\$/t)	6,750.00	6,750.00	6,750.00
	Ganancia para el PPA (\$/t)	1,642.00	2,179.00	3,757.00
Intermediario	Precio de compra (\$/t)	6,750.00	6,750.00	6,750.00
	Maniobra de carga y descarga	288.00	288.00	288.00
	Flete (\$/t)	762.00	762.00	762.00
	Precio de venta (\$/t)	8,000.00	8,000.00	8,000.00
	Ganancia para el intermediario (\$/t)	200.00	200.00	200.00
Tortillerías	Precio de compra (\$/t)	8,000.00	8,000.00	8,000.00
	Rendimiento nixtamal (t)	1.88	1.88	1.88
	Rendimiento tortillas (t)	1.50	1.50	1.50
	Costo de elaboración de tortillas (\$/1.5 t)	18,162.00	18,162.00	18,162.00
	Precio de venta de tortillas (t)	18,000.00	18,000.00	18,000.00
	Ingreso por venta de tortillas	27,000.00	27,000.00	27,000.00
	Ganancia para el tortillero (\$/1.5t de tortilla)	8,838.00	8,838.00	8,838.00
Ganancia por kg de tortilla	5.89	5.89	5.89	
Consumidor	Precio pagado (\$/kg)	18.00	18.00	18.00

Las ganancias para el eslabón de producción agrícola varían debido a los distintos costos que registra cada sistema. Como ya se ha comentado, el intermediario debe pagar costos por maniobras de carga y descarga, servicios de cribado y envasado (cuando se solicita), considerar la merma, el flete y su ganancia.

Las tortillerías, en cambio, al realizar el proceso de transformación del maíz, incurren en mayores costos para su operación, como el mantenimiento de maquinaria y equipo, mano de obra y combustibles, además de la materia prima.

Para el análisis del RTO se tomó como base un kg de tortillas cuyo precio promedio de venta es de \$18/kg para la zona centro del país. Del cuadro anterior se tiene el monto de utilidad y los costos de producción para el tortillero, por lo que se separó el precio pagado por el maíz, hasta llegar a la producción primaria. De esta forma se tiene que de los \$12.108 pesos que le cuesta al tortillero fabricar 1 kg de tortillas, \$5.33 pesos (44 %) corresponden a la compra del maíz y el resto a pago de energía, otros insumos, mantenimientos y combustibles utilizados para la producción. De los \$5.33 pesos que costó el maíz para elaborar el kg de tortillas (que dado el rendimiento por la nixtamalización equivale a 0.667 g), \$0.1334 se quedan en el intermediario como ganancia y \$0.70 se pagan por maniobras y fletes. Los \$4.49 restantes se dividen entre el costo de producción de cada sistema de producción y la utilidad que se obtiene por diferencia entre el precio y el costo de producción, esta última es el RTO (Cuadro 35).

Cuadro 35. Retorno al Origen en la cadena de suministro del maíz blanco

Participación de los PPA	Convencional	Convencional con prácticas de labranza mínima	Sistema biointensivo	%*
Precio pagado por consumidor (\$/kg)	18.00	18.00	18.00	100%
Retorno al tortillero %	5.892	5.892	5.892	32.7%
Costo de producción para el tortillero (\$/kg)	12.108	12.108	12.108	
Otros insumos, energía y combustibles	6.78	6.78	6.78	37.7%
Maíz (**)	5.33	5.33	5.33	
Retorno al intermediario %	0.1334	0.1334	0.1334	0.7%
Flete + maniobras	0.700	0.700	0.700	3.9%
Precio productor	4.49	4.49	4.49	25.0%
Costo de producción	3.41 (18.93%)	3.05 (16.94%)	1.99 (11.09%)	
Retorno al Origen	1.09 (6.03%)	1.44 (8.02%)	2.50 (13.87%)	

** 667 g maíz= 1kg de tortilla

**Qué significan los porcentajes?*

El RTO, es decir, la participación de las y los pequeños productores de maíz en el precio final de la tortilla pagada por el consumidor, varía del 6 % al 13.8 %. La diferencia de más del doble en el RTO no se explica por un cambio en las relaciones de poder en la cadena en favor de la pequeña productora o el pequeño productor, pues los cálculos se realizan bajo la misma estructura de la cadena en los tres casos y con un mismo precio de venta; la diferencia estriba en la productividad que alcanzan los productores en el eslabón primario, más que a un cambio en la inserción en la cadena de suministro.

7.1.4 Identificación de ejemplos de mejores prácticas

Para tener un referente sobre los ingresos que representa el cultivo de maíz para los agricultores analizados por tipo de sistema de producción se comparan las utilidades mensuales atribuibles a esta actividad con las Líneas de Bienestar Económico Rural y Urbano (Figura 64). Si bien los agricultores reportaron que el cultivo de maíz blanco les representa entre el 25 y 50 % de sus ingresos, esta comparación da cuenta de las diferencias que los sistemas de producción pueden significar en el bienestar económico de este eslabón de la cadena de suministro. Los sistemas convencional y convencional con prácticas de labranza mínima proporcionan utilidades mensuales positivas pero inferiores a las LBE rural y urbano, El sistema biointensivo en una unidad de producción de 4 ha. puede entregar utilidades incluso superiores a la LBE urbano, debido a que el conjunto de prácticas que se realizan en este sistema produce rendimientos mayores que los sistemas convencionales.

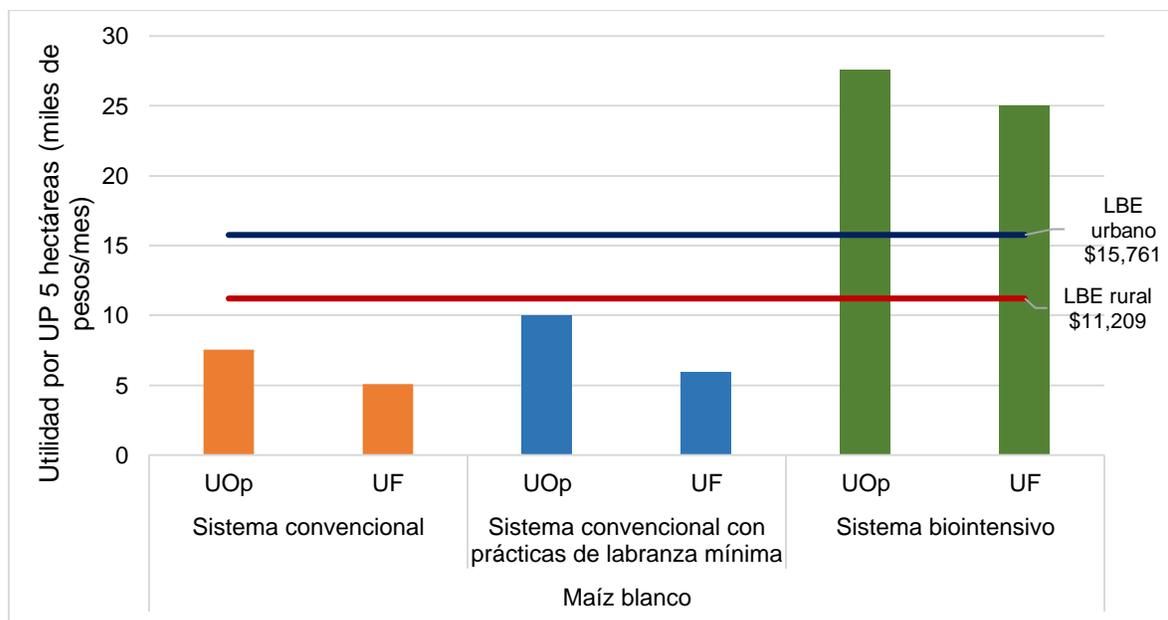


Figura 64. Brechas en la utilidad mensual de los agricultores por sistema de producción

El análisis de los tres sistemas de producción permitió identificar mejores prácticas de producción que se reflejan en costos, rendimientos y utilidades (Cuadro 26 y Figura 64). Por ejemplo, en el sistema convencional que incorpora prácticas de mínima labranza sobresalen las siguientes prácticas:

- i) Mínima remoción de suelo. Al involucrar menor uso de maquinaria para la preparación del suelo se reducen los costos de labores.
- ii) Minimizar el uso de agroquímicos.
- iii) Uso de insumos para la recuperación de suelo.
- iv) Manejo integral de plagas y enfermedades.

Adicionalmente, en el sistema biointensivo se observaron mejores prácticas relacionadas con un mejor manejo agronómico y el uso de mezclas de fertilizantes a base de nutrientes convencionales y microorganismos, como se enlistan a continuación:

- v) Incorporar al suelo el 100 % de los rastrojos del ciclo anterior y el uso de sembradora de precisión, lo que permite usar 10 % menos semillas que los sistemas en comparación.
- vi) Tratar e inocular la semilla de siembra.
- vii) Realizar análisis de suelo y fertilizar con base en el análisis. Se diseña una mezcla híbrida con base en sulfato de amonio, cloruro de potasio, zeolita, fósforo de liberación escalonada y componentes organominerales (como la leonardita) y formadores de micorrizas, como el *azospirillum*, que permite reducir la cantidad de nitrógeno de síntesis química y bacterias solubilizadoras de fósforo.
- viii) Nutrición foliar con aminoácidos.
- ix) Controlar plagas y malezas con productos biológicos.

Finalmente, además de las mejores prácticas identificadas en los sistemas analizados, se destacan prácticas promovidas por entidades especializadas en la investigación y desarrollo del

maíz como el programa Masagro Guanajuato, un esfuerzo de cooperación entre el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y la SADER. Estas prácticas son:

- x) Uso de semilla mejorada (híbrida).
- xi) Agricultura de conservación, nivelación y el encalado de suelos para recuperar la fertilidad natural del suelo.
- xii) Rotura vertical: una práctica para la producción en régimen de temporal que consiste en romper las capas duras de la superficie para favorecer la mínima remoción del suelo y permitir la filtración del agua.
- xiii) Manejo agroecológico de plagas.
- xiv) Momento de control de malezas.
- xv) Calidad de la siembra.
- xvi) Fertilización integral.

Estas mejores prácticas requieren de acompañamiento técnico a los agricultores por parte de un equipo de especialistas en fertilización, mecanización, capacitación y vinculación con mercados.

7.1.5 Retos

Dada la participación de los PPA en la cadena de suministro se identifican los siguientes retos:

- i) La producción agrícola enfrenta problemas relacionados con la fertilidad natural de los suelos, cuya mejora requiere esfuerzos en el mediano y largo plazo. Para que esto suceda se promueven prácticas relacionadas con la agricultura de conservación, pero además se identifica que el reto también se relaciona con los incentivos que los agricultores perciben con respecto de estas mejoras, principalmente en los terrenos que no son de su propiedad.
- ii) El acompañamiento técnico por parte de profesionales especializados en áreas como fertilidad, sanidad, mecanización y comercialización (Deschamps-Solorzano et al., 2016).
- iii) Desconocimiento de aspectos clave de la comercialización, como la formación de precios de maíz y su comportamiento. La atención de esta situación permitiría a los agricultores identificar la relevancia de mejorar su productividad, negociar con los compradores y orientarse al mercado. Así, una iniciativa como la emprendida por el Sistema Producto Maíz en Gto en relación con el diseño de una calculadora para determinar precios de maíz, puede ser de gran utilidad para transparentar los mercados.
- iv) Fomento de la producción estratégica basada en información de mercado (información sobre precios de referencia, lo que les da mayor certidumbre) (Deschamps-Solorzano et al., 2016).
- v) Identificación de compradores dispuestos a establecer criterios de inclusión y sustentabilidad en sus cadenas de suministro (Deschamps-Solorzano et al., 2016).

7.2 Cadena de suministro del café

7.2.1 Estructura de la cadena

En las cadenas de suministro agroalimentarias, los largos periodos de producción, la estacionalidad y las variaciones en la calidad y cantidad de suministro impactan en la forma en que se organizan los procesos logísticos (Van der Vorst et al., 2007), para ello es necesario identificar los procesos que integran las cadenas de suministro de interés y a sus participantes.

Los principales procesos de las cadenas agrícolas de productos frescos o con mínimo procesamiento son el manejo, almacenamiento, acondicionamiento, embalaje, transporte y especialmente el comercio de estos bienes. Mientras que para productos procesados, los productos agrícolas se utilizan como materias primas para el proceso de producción (Van der Vorst et al., 2007).

En el caso del café, la cadena de suministro está estructurada por una serie de eslabones y actores, empezando por los productores, cooperativas o asociaciones de productores, catadores, exportadores, intermediarios, procesadores del beneficiado húmedo y seco del café, importadores, mayoristas, tostadores, minoristas, distribuidores y consumidores finales, tal como se muestra en la Figura 65.

El café llega al consumidor final como un producto envasado, tostado o molido para su preparación y listo para tomar en taza en el hogar, barras de café o en restaurantes a través de canales cortos o largos en donde pueden participar hasta siete actores diferentes. Las calidades que se manejan siguen las especificaciones de las normas mexicanas de café y los estándares de calidad de la Asociación de Cafés Especiales (SCA, Specialty Coffee Association).

Productor

Para el año 2020, los estados productores registraron una superficie sembrada de 710 mil 431 hectáreas con una producción de 953 mil 683 toneladas de café cereza, cultivado por más de 515 mil productores (CEDRSSA, 2018; AMECAFE, 2012).

Las regiones cafetaleras se ubican en zonas de alta marginación y pobreza, y con una gran biodiversidad, en especial de aves y mamíferos (Tayleur et al., 2018). A nivel nacional se identifican 66 regiones cafetaleras y 487 municipios cafetaleros, donde los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz concentran el 76.5 % de los productores (**Cuadro 36. Regiones, municipios y productores cafetaleros**).

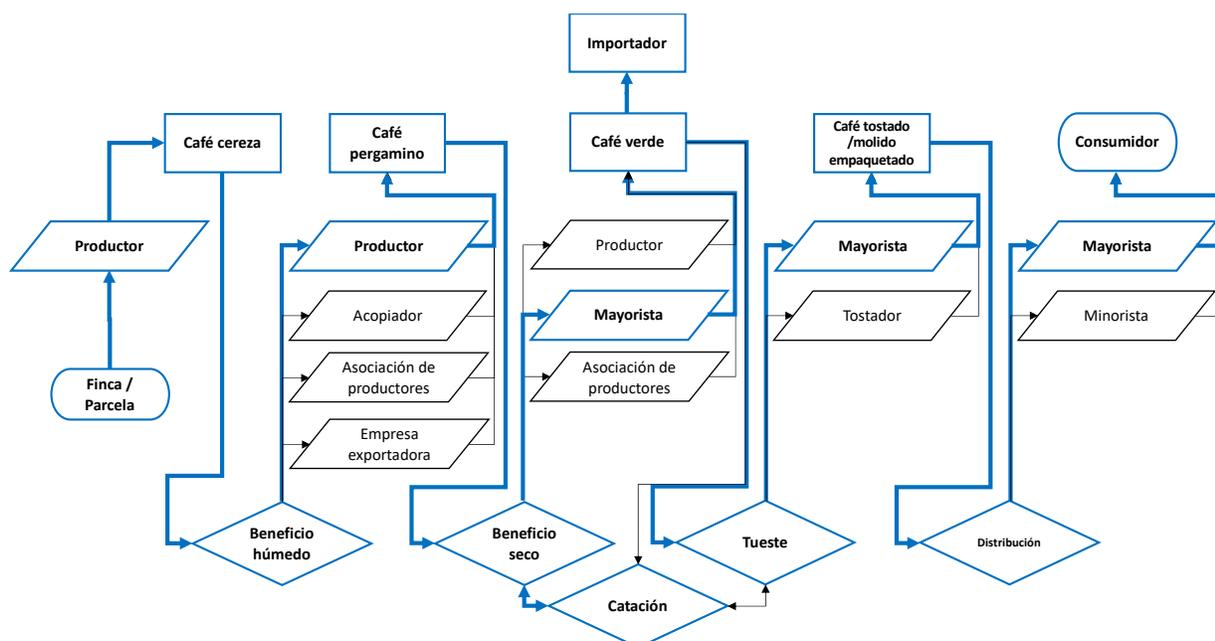


Figura 65. Cadena de suministro del café

Cuadro 36. Regiones, municipios y productores cafetaleros

Estado	Regiones	Municipios	Productores (%)
Chiapas	13	93	37.03%
Colima	2	5	0.27%
Estado de México	2	8	0.13%
Guerrero	4	18	4.39%
Hidalgo	4	25	6.92%
Jalisco	3	10	0.23%
Morelos	1	7	0.01%
Nayarit	3	10	1.12%
Oaxaca	13	149	21.34%
Puebla	8	55	6.66%
Querétaro	1	1	0.06%
San Luis Potosí	2	8	3.69%
Veracruz	10	98	18.16%
Total	66	487	100.0%

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2022

En lo que se refiere a la estructura de los cafeticultores, de acuerdo con el tamaño de los predios, de los 515 mil productores dedicados al cultivo del café, el 97.4 % tienen predios menores a cinco hectáreas y representan el 75.6 % de la superficie cafetalera a nivel nacional. Por otro lado, el 2.6 % de los productores concentra el 24.4 % de la superficie cafetalera con predios mayores a 5 hectáreas (Cuadro 37). Esto implica que el cultivo es esencialmente minifundista.

Cuadro 37. Productores y superficie por tamaño de predio

Tamaño de predio	Productores (%)	Hectáreas (%)
Hasta 1 ha	62.52	24.93
1.0 a 5.0 ha	34.84	50.69
5.0 a 10.0 ha	2.02	9.38
Más de 10.0 ha	0.62	15.00
Total	100.00	100.00

Fuente: Sistema Producto Café

Existen cinco sistemas productivos que se distinguen en las parcelas de los productores y presentan una determinada estructura para su manejo y productividad. Las prácticas de manejo del cafetal dependen del esquema de producción, si va dirigido a un mercado convencional o hacia una certificación o símbolo de diferenciación, ya sea por su calidad u origen.

Para que una plantación de café pueda llegar a etapa de cosecha se requiere de tres años, lo que implica una inversión y mantenimiento sin percibir ingresos de la actividad. Posteriormente hay un costo de mantenimiento, cosecha, postcosecha y transporte a los centros de acopio, ya sean de cooperativas de productores, intermediarios o procesadoras de exportadores (Figura 66).

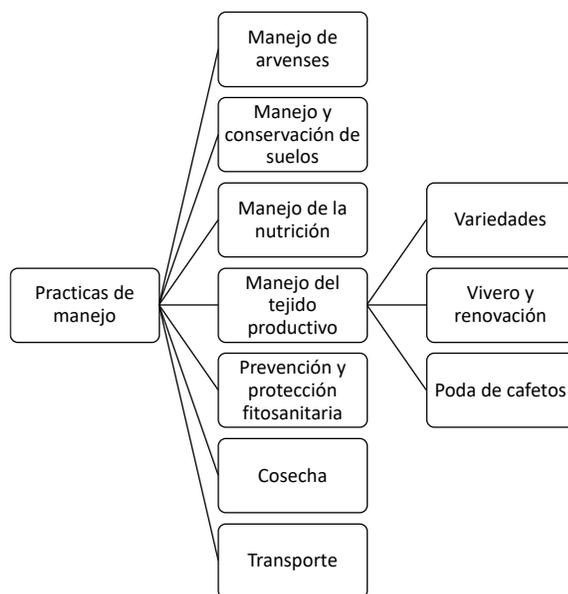


Figura 66. Prácticas de manejo del café

En el Cuadro 38 se presentan dos casos de estudio donde se ejemplifican los costos de producción en la etapa primaria. En el Caso A son resultados de un grupo de productores con características minifundistas, y en el Caso B, un desviado positivo, lo que refleja el escenario hacia donde los productores del Caso A pueden llegar.

Cuadro 38. Características productivas de los Casos A y B

Características	Caso A	Caso B
Tipo de caso	Panel de productores	Caso de estudio
Superficie (ha)	1	3
Sistema de cultivo	Policultivo tradicional	Policultivo tradicional
Densidad de plantación (plantas/ha)	2,500	2,666 cepas a doble postura 5,332
Variedades	Arábicas de porte alto y bajo, algunas con resistencia a roya	Arábicas de porte bajo resistentes a roya
Rendimiento (kg cereza)	2,180.80	8,000
Mano de obra familiar	30 % campo 100 % beneficiado	NA
Venta	Convencional pergamino Calidad pergamino y verde	Convencional cereza Calidad pergamino y tostado

Fuente: Elaboración propia

Para el Caso A se tiene un costo de establecimiento en el año 1 de \$92,413.57, en el año 2 de \$11,352.50, en el año 3 de \$11,700.00, para hacer un costo total de \$115,466.07/ha; mientras que para el Caso B se tiene un costo en el año 1 de \$125,384.04, en el año 2 de \$15,791.22, en el año 3 de \$15,791.22, para sumar un costo total de \$156,966.47/ha.

La diferencia del costo de establecimiento es de \$41,500.40, en el primer año fue la mitad de este saldo, principalmente porque en el Caso B se establecen más del doble de plantas de café con un sistema de acolchado, se invierte en la siembra de sombra, se tiene un manejo nutricional de fondo en la siembra del cafeto y durante el año las aplicaciones son en *drench*, lo que incrementa la mano de obra, pero disminuye la cantidad de fertilizantes; otra diferencia es que en el Caso A las precipitaciones son menores, lo que reduce el crecimiento de arvenses y por lo tanto disminuye la mano de obra para su manejo (Figura 67).

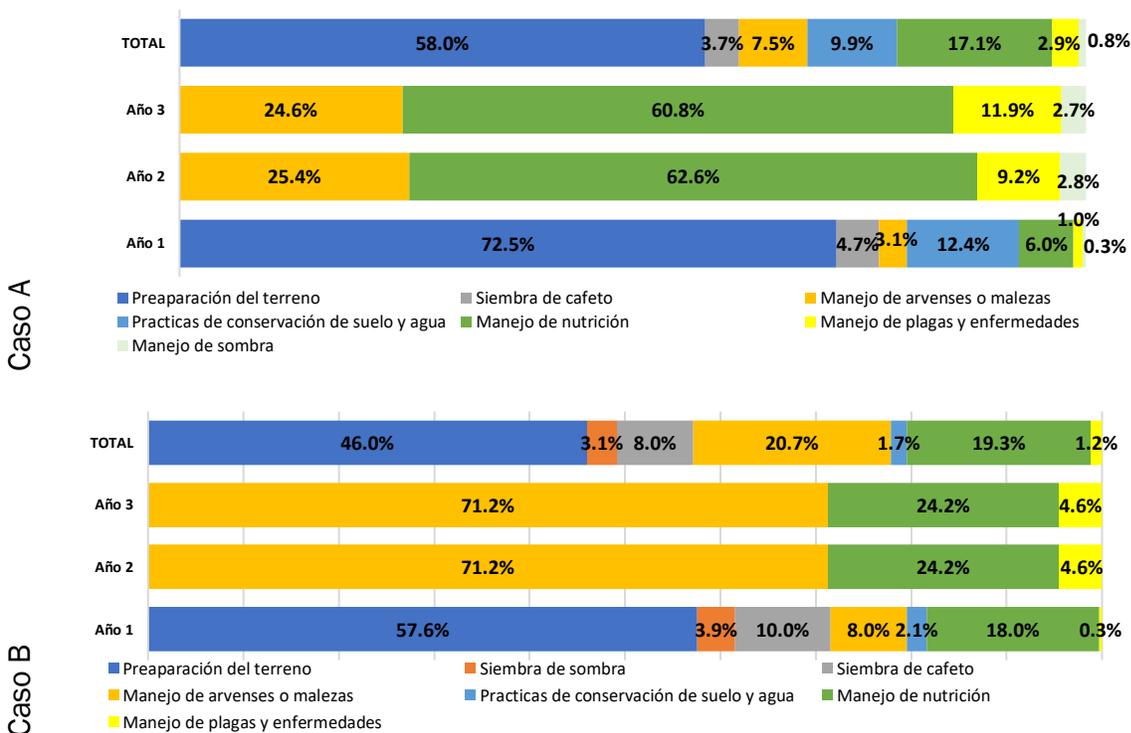


Figura 67. Costos de establecimiento del café

Para la etapa del establecimiento se observa que para ambos casos, los insumos en la nutrición representan entre 70 y 90 % del total en este rubro. Para el Caso A es de \$18,977.50, y en el Caso B de \$34,268.47, lo que implica una diferencia de \$15,290.97 (Figura 68).

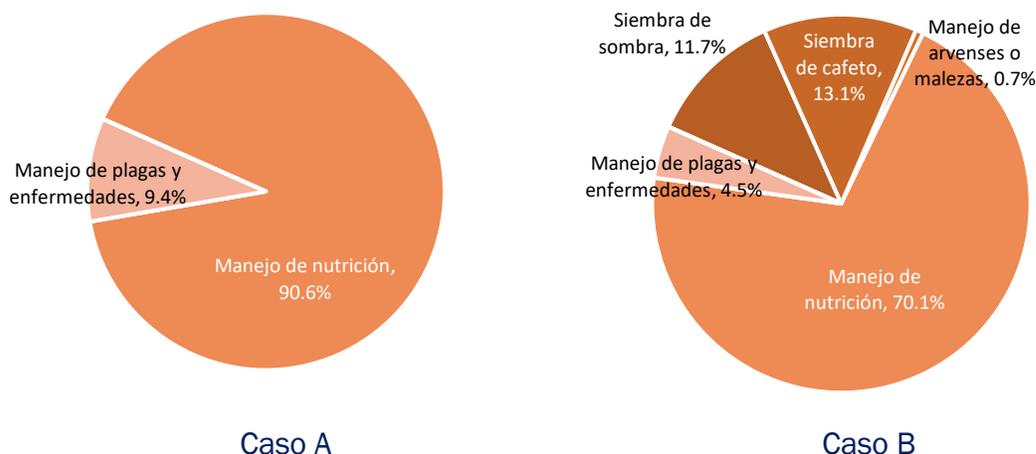


Figura 68. Costos de insumos en el establecimiento del cafetal (%)

En lo que respecta a los costos de operación que abarcan las prácticas de manejo del cafetal, estos son de \$49,521 para el Caso A y de \$38,628 para el Caso B, con una diferencia de \$10,893.08, debido a las condiciones en el manejo de malezas y el rendimiento de la producción, y por la mano de obra en el manejo de nutrición y el beneficiado del café. Cabe destacar que el costo de los insumos en la operación es solo en el manejo de la nutrición y en el manejo de plagas y enfermedades, esencialmente la roya del cafeto.

En el manejo nutricional, en el Caso B se utilizan 67 gramos de fertilizante en cuatro aplicaciones al suelo en *drench*, además de dos foliares; mientras que en el Caso A se utilizan 200 gramos de fuentes caras, con dos aplicaciones al suelo de manera granular y dos foliares; en el Caso A se tiene un costo mayor con una diferencia de \$ 4,818.78. En el Caso B se tiene un costo menor con una diferencia de \$1,840.00 en insumos para el manejo de plagas y enfermedades debido al uso de variedades resistentes a la roya.

En el Cuadro 39 se observa que el ingreso por quintal (100 libras de café verde), por kilogramo en café verde y por kilogramo en café cereza es muy similar para los dos casos, la diferencia se encuentra prácticamente en el rendimiento productivo por hectárea, y en la mayor diversidad de ingresos del Caso B.

Cuadro 39. Ingresos

Caso A Rendimiento= 8.72 Qq /hectárea	Unidad	Caso B Rendimiento= 30.6 Qq /hectárea
\$41,118	Ha	\$149,131
\$4,714	Qq	\$4,874
\$102.47	Kg verde	\$105.95
\$81.98	Kg pergamino	\$84.76
\$18.85	Kg Cereza	\$19.49
\$41,118	Año	\$447,392
\$3,427	Mes	\$37,283
\$113	Día	\$1,226

Los costos de producción se presentan a nivel del dinero desembolsado para poder llevar a cabo la operación de las actividades y en el costo financiero se incluyen los costos desembolsables más las depreciaciones. Así, para los costos desembolsables en el Caso A se tiene un costo por kilogramo de café verde de \$79.74 pesos y para el kilogramo de café cereza de \$14.67 pesos, mientras que para el Caso B es de \$38.89 y \$7.16, respectivamente; al sumarle los costos de las depreciaciones en ambos casos se incrementa el costo unitario (Cuadro 40).

Cuadro 40. Costos de producción

Unidad	Caso A		Caso B	
	Desembolsado	Financiero	Desembolsado	Financiero
Ha	\$31,998.52	\$54,515.13	\$54,744.05	\$127,356.21
Qq	\$3,668.21	\$6,249.45	\$1,789.02	\$4,161.97
Kg verde	\$79.74	\$135.86	\$38.89	\$90.48
Kg pergamino	\$63.80	\$108.69	\$31.11	\$72.38
Kg Cereza	\$14.67	\$25.00	\$7.16	\$16.65

El estado de resultados refleja la utilidad que resulta de restar los costos a los ingresos. El flujo de efectivo es positivo en ambos casos, lo que implica que el precio de venta cubra los requerimientos desembolsables en el corto plazo; sin embargo, en términos financieros para el Caso A resulta con un margen negativo, lo que impide cubrir las depreciaciones para reponer la maquinaria, equipo y herramientas al final de su vida útil (Cuadro 41).

Cuadro 41. estado de resultados

Unidad	Caso A		Caso B	
	Utilidad de Operación	Utilidad financiera	Utilidad de Operación	Utilidad financiera
Ha	\$9,119.76	-\$13,396.85	\$94,386.62	\$21,774.46
Qq	\$1,045.46	-\$1,535.77	\$3,084.53	\$711.58
Kg verde	\$22.73	-\$33.39	\$67.06	\$15.47
Kg pergamino	\$18.18	-\$26.71	\$53.64	\$12.38
Kg Cereza	\$4.18	-\$6.14	\$12.34	\$2.85

Procesador: beneficiado húmedo

En el beneficiado húmedo del café cereza inicia el procesamiento o industrialización del grano. Este proceso lo pueden realizar los propios productores, lo más común en la zona productora de la vertiente del pacífico, pero menos frecuente en la vertiente del Golfo por las condiciones de humedad en la época de lluvia, lo cual dificulta el secado del café; esta parte del proceso también la pueden realizar las cooperativas de productores, los intermediarios o los exportadores.

El proceso de beneficiado húmedo de café puede realizarse a través de tres vías; en cualquiera de ellas, el café pasa por un grado de fermentación hasta llegar a un secado del grano, con una humedad entre 10 - 12 %, para almacenarlo. Las tres vías son:

- I. Proceso de lavado –también llamado húmedo–: se elimina la piel o pulpa del grano con una máquina despulpadora, se fermenta y posteriormente se seca. La bebida resultante es suave y con acidez limpia, con sabores intrínsecos a la variedad y origen.
- II. Proceso *honey* o enmielados: se realiza un despulpado y se pone a secar con parte de las mieles del fruto. La bebida presenta notas frutales con buen cuerpo.
- III. Proceso natural –también llamado seco–: se pone a secar con la piel del grano. En taza sobresale por ser un café con mayor cuerpo y poca acidez, con notas frutales.

Para poder obtener un kilogramo de café pergamino (proceso de lavado) se requiere un promedio de 4.35 kilogramos de café cereza (fruto cosechado); el costo de beneficiar el café, si el productor no cuenta con infraestructura y equipo, es en promedio de \$1.50 por kilogramo de café cereza.

El beneficiado es una secuencia de etapas como se observa en la Figura 69. A continuación, se describe el proceso lavado, el más frecuente.

- Recepción. En la recepción de café cereza se lleva a cabo la primera clasificación mediante la eliminación de impurezas y material extraño (principalmente hojas y palos), frutos vanos, secos y dañados por broca, mediante el flote de los frutos por principio de densidad. La separación por flotación consiste en la inmersión del café cosechado a un tanque con agua para suscitar la flotación de una parte del café que se separa del resto.
- Despulpado. Se elimina el exocarpio (pulpa) del fruto por medio de las despulpadoras. Las usadas por los productores son de disco y operan con un motor de electricidad, con gasolina o manualmente. Su mantenimiento y calibración son importantes para mantener una buena calidad física del grano.
- Fermentación. A través de la fermentación natural se elimina el mucílago (mesocarpio) con la finalidad de facilitar el proceso de deshidratación del café pergamino. Es importante contar con la infraestructura adecuada y cuidar la inocuidad para no contaminar el proceso y perder calidad.
- Lavado. Con esta labor se elimina la miel residual adherida al pergamino por medio de la inmersión y el paso de corriente de agua. El agua residual del lavado del café debe dirigirse a fosas de infiltración para evitar la contaminación de cuerpos de agua.
- Secado. En esta etapa se disminuye la humedad del café hasta alcanzar un punto comercial entre 10 y 12 %. Se puede realizar de manera natural a exposición solar o mediante secadores a base de gas o leña.
- Selección. Es una clasificación manual antes de la venta del producto, se eliminan principalmente cáscaras secas de pulpa de café y granos que pasaron sin ser despulpados. Posiblemente esta actividad se puede reducir si se tienen procesos más eficientes en la recepción, despulpado y lavado del grano.
- Almacenamiento. Es la etapa final del beneficiado, se considera que el almacén debe contar con las condiciones para que el pergamino seco preserve sus características y calidad. Se deben utilizar costales limpios y, en lo posible, bolsas plásticas de grado alimenticio para asegurar la frescura, en lugares con buena ventilación y limpieza, estibados sobre entarimados para evitar contaminación y contacto directo con el suelo.

- Transporte al centro de acopio. Finalmente, el café pergamino es transportado a los centros de acopio ubicados en comunidades productoras.

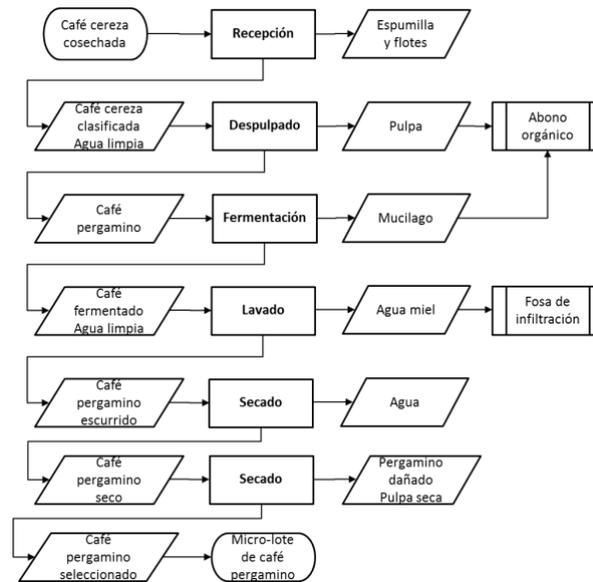


Figura 69. Proceso del beneficio húmedo

Acopiador

Cuando se trata de acopiar café cereza, los centros de acopio se ubican en comunidades productoras, distribuidos de manera estratégica para reducir tiempo, esfuerzo y costos por traslado del producto al beneficio húmedo. Cuando el productor realiza el beneficiado húmedo del café, lo que se acopio es café pergamino; en este caso los centros de acopio se ubican donde se encuentran los beneficios secos de café.

Cuando los productores venden café pergamino, los intermediarios solo cumplen la función de llevar el café del productor al beneficio seco, donde las cooperativas de productores o los exportadores realizan el proceso de industrializar café pergamino a café verde. En este caso, el intermediario o acopiador debe evaluar la calidad del café pergamino, al considerar factores como el rendimiento, humedad, mancha, olor y otros defectos para fijar un precio de compra.

Los acopiadores se llevan un porcentaje del producto que están acopiando, el cual por lo regular es fijado por el mayorista, procesador o exportador en una comisión por kilogramo acopiado, además del costo de los insumos como bolsas de grado alimenticio, cuando se trata de compradores de café de calidad. En este caso, cada lote de café es envasado en bolsas *grain pro* para garantizar su calidad hasta el centro de procesamiento (beneficio seco o tostado). A continuación, se muestran los costos unitarios por kilogramo de café pergamino acopiado (Cuadro 42).

Cuadro 42. Costos del centro de acopio

Concepto	Costo Unitario
Bolsa <i>Grain Pro</i> 50 kg	\$ 3.45
Acopio y flete de lugar de origen al centro de procesamiento	\$ 20.43
Total	\$ 23.88

Procesador: beneficiado seco

El proceso del beneficio seco consiste en llevar el café de la etapa final del beneficiado húmedo del café a un café verde, listo para la exportación o para el tueste. En la Figura 70 se muestra el flujo de los procesos que se realizan dentro del beneficio seco:

- Morteado o trillado. En esta etapa se separa el pergamino y la película plateada del grano del café, conocida técnicamente como endocarpio. La actividad es realizada con una morteadora, el producto que resulta es café oro listo para su clasificación. En esta etapa se obtiene como subproducto la cascarilla o pajilla del café (endocarpio), que es utilizado para los hornos de secado o en la elaboración de compostas.
- Clasificación por tamaño. La primera clasificación es por tamaño, en esta etapa el café verde pasa por una serie de mallas o cribas calibradas en setenta y cuatroavos (1/64), el objetivo es darle mayor uniformidad a la masa de granos para un mejor tueste, mejorar la apariencia, facilitar la clasificación densimétrica y electrónica.
- Clasificación densimétrica. Posteriormente se pasan a las clasificadoras densimétricas tipo *olliver*, consiste en una mesa vibratoria que separa los granos de café por medio de la densidad de su peso. De esta clasificación resulta una mezcla de granos de diferentes tamaños y pesos específicos.
- Clasificación cromática. Si en las clasificaciones anteriores se logran pasar granos defectuosos, que por su peso no fueron separados, en la clasificadora electrónica o cromática se retiran los granos que no corresponden a colores de café verde u oro clasificados como muy finos o finos.
- Conformación de lotes. El resultado de la maquila del beneficio seco es un café verde con preparación tipo exportación y otros granos clasificados por su forma como caracol y la mancha o desmanche (defectos obtenidos de las diferentes clasificadoras). El envasado debe realizarse en sacos nuevos de yute o henequén, en buen estado y limpios, marcados de acuerdo con las normas vigentes. La granza y la mancha o desmanche, constituida por defectos que se obtienen de la clasificación del café oro, son destinados para la descafeinación o tueste, para el consumo local o regional.

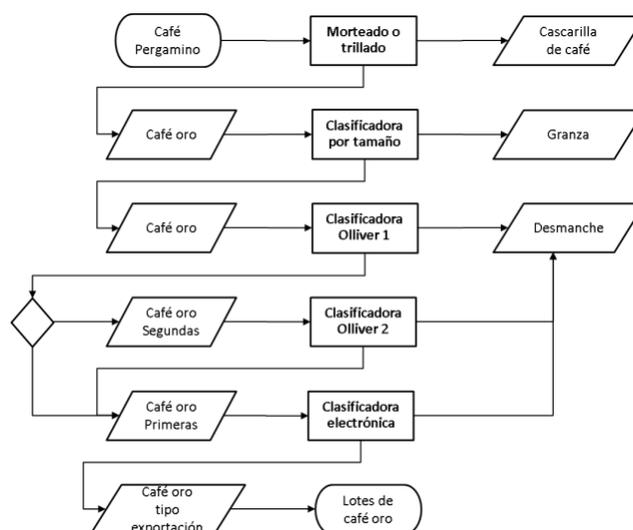


Figura 70. Proceso del beneficio seco

Para conformar los lotes de café verde que se destinan a la exportación o al tueste nacional se determina su calidad física tomando en cuenta los criterios establecidos en Normas Mexicanas vigentes como la NMX-F-177-SCFI-2009 Café verde de especialidad–especificaciones, clasificación y evaluación sensorial, NMX-F-158-SCFI-2008 Café verde–inspección olfativa y visual-determinación de defectos y materia extraña, NMX-F-162-SCFI-2007 Café verde–tabla de referencia de defectos. Las características del café verde se catalogarán de acuerdo con las especificaciones del café de especialidad según la Norma Mexicana NMX-F-177-SCFI-2009, entre las que se encuentran la presencia de defectos, uniformidad en el tamaño del grano, % de humedad, olor extraño en verde, el color en verde para cafés lavados (Cuadro 43).

Cuadro 43. Especificaciones del café de especialidad

Parámetro	Grado Premio	Grado Especialidad	Método de Prueba
Defectos totales en 350 g	Hasta 8	Hasta 5	NMX-F-177-SCFI-2009
Defectos Categoría 1 en 350 g	Sin especificación	Ninguno	NMX-F-177-SCFI-2009
Uniformidad de tamaño	Máximo 5 % arriba o abajo del tamaño acordado entre el comprador y el vendedor		NMX-F-158-SCFI-2008
Humedad	De 10 % a 12%		NMX-F-176-SCFI-2008
Olor extraño en verde	Ninguno	Ninguno	NMX-F-158-SCFI-2008
Color, para cafés lavados	SP (5 753 C), SP (5 763 C), SP (5 773 C), SP (5 783 C), SP (5 793 C) ó SP (5 803 C)	SP (5 753 C), SP (5 763 C), SP (5 773 C) ó SP (5 783 C)	NMX-F-158-SCFI-2008

En el caso de la preparación de lotes de calidad de café verde para exportación o con destino a mayoristas o tostadores nacionales se tienen los siguientes costos, dados en pesos por kilogramo de café verde a cero defectos (Cuadro 44).

Cuadro 44. Costos de beneficiado seco de microlotes de calidad

Concepto	Costo Unitario
Trillado de café	\$1.79
Clasificación cilindro y neumática	\$2.76
Selección (Preparación a Cero defectos)	\$9.65
Total	\$14.20

Exportadores

Las grandes exportadoras de café verde en México son café California y la Agroindustria Unidas de México S.A de C.V. (AMSA), los cuales en muchas de las regiones cafetaleras fungen como procesadoras del beneficiado húmedo y seco del café.

Además, las cooperativas de productores o empresas privadas funcionan como exportadoras de café verde, a gran escala o en microlotes de cafés de calidad. En el caso de las exportaciones de café de calidad se ejemplifican en el siguiente cuadro lo que representan los costos de exportación vía terrestre a los Estados Unidos, dados en pesos por kilogramo de café verde a cero defectos (Cuadro 45).

Cuadro 45. Costos de exportación de microlotes de calidad

Concepto	Costo Unitario
Flete Origen - Frontera	\$12.46
Pago de documentos del agente aduanal	\$15.00
Pago Exportador	\$8.00
Total	\$35.46/kg

Catación

Quando se manejan lotes o microlotes de cafés de calidad o especialidad, un servicio indispensable es la catación o evaluación sensorial del café, para asegurar la calidad al cliente y definir el precio a pagar al productor. Para la evaluación sensorial se utiliza el análisis descriptivo y cuantitativo de los atributos del café. En México, uno de los procedimientos se encuentra en la NMX-F-177-SCFI-2009 Café verde de especialidad; especificaciones, clasificación y evaluación sensorial, muy semejante a los protocolos que siguen los catadores de café Q Grader que acredita el Coffee Quality Institute⁴, donde se realizará una prueba semiafectiva, con componentes descriptivos-cuantitativos y afectivos-cualitativos de la bebida de café. Son 11 los atributos sensoriales a evaluar con calificaciones positivas de calidad, en una escala afectiva de 16 escalones que ubican el nivel de calidad entre el 6 y el 9. Se evalúa la fragancia, aroma, sabor, resabio, acidez, cuerpo, balance, uniformidad, taza limpia y dulzor de la bebida del café (Cuadro 46).

Cuadro 46. Escala semi-afectiva utilizada en la Catación Q

Bueno	Muy bueno	Excelente	Extraordinario
6,00	7,00	8,00	9,00
6,25	7,25	8,25	9,25
6,50	7,50	8,50	9,50
6,75	7,75	8,75	9,75

La catación es realizada por mayoristas, tostadores e importadores que adquieren cafés de calidad o especialidad. Como se observa en el Cuadro 47, el costo unitario de la catación del café es de \$13.25/kg, que incluye el envío de la muestra del lugar de origen al laboratorio, y su evaluación por parte de catadores Q Grade.

Cuadro 47. Costos de catación de muestras de café

Concepto	Costo Unitario
----------	----------------

⁴ <https://database.coffeeinstitute.org/users/graders/arabica>

Envió de muestras de catación	\$ 1.16
Catación: perfil y puntaje (muestra)	\$ 12.08
Total	\$ 13.25/kg

Procesador: tueste y envasado

El proceso de tueste del café es un tratamiento de calor que se le realiza al café verde u oro, que produce cambios físicos y químicos en su estructura y composición, lo oscurece y desarrolla un aroma y sabor característicos del café tostado. De acuerdo con la Norma Mexicana NMX-F-013-SCFI-2010 para café puro y tostado, en grano o molido, sin descafeinar o descafeinado-especificaciones y métodos de prueba, el café tostado obtenido es sometido a temperaturas superiores a 150°C y presenta una pérdida de peso respecto al grano de café verde de 10 % m/m a 24 % m/m.

Después del beneficio seco, el café preparado pasa al tueste de acuerdo con el grado de tueste y molienda requerida por el cliente nacional: mayorista, minorista o consumidor. Para el caso del café exportado, los importadores pasan el café verde a los tostadores y posteriormente a los mayoristas, minoristas o consumidores finales.

Al llegar el café al área de tostado, se separa por la calidad y origen de los granos. El tueste puede ser claro, medio u oscuro; posteriormente pasa al molido que puede tener un grado grueso, medio o fino; se envasa en empaques, por lo general de 500 gramos y un kilogramo. El tipo de bolsa para el envasado es importante para una mayor vida de anaquel, que permite al café conservar sus características de frescura; existen bolsas de papel, aluminio, polietileno y multilaminadas que son selladas a base de calor y que además presentan muescas, cremalleras o fuelles para la facilidad de apertura y cierre de los empaques; algunas marcas usan en sus empaques las válvulas desgasificadoras para liberar el dióxido de carbono que desprenden los granos de café después del tostado, e impide la entrada de oxígeno (Figura 71).

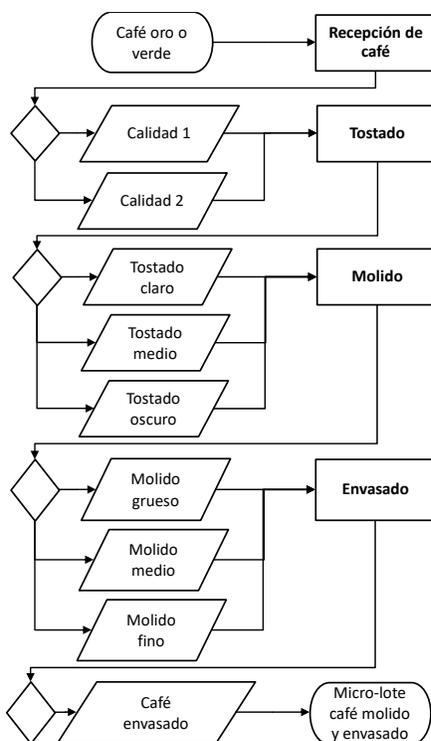


Figura 71. Proceso de tueste y envasado del café

El costo del proceso de tueste hasta tenerlo en el centro de distribución de mayoristas o minoristas es de \$54.30/kg, de los cuales el 50.8 % lo representa la bolsa y etiqueta (Cuadro 48).

Cuadro 48. Costo unitario del tueste al centro de distribución

Concepto	Costo Unitario
Tueste de café	\$ 10.00
Molienda	\$ 10.00
Envasado y sellado	\$ 2.00
Bolsa multilaminada con válvula (\$6.31 cada bolsa 1 lb)	\$ 9.90
Etiqueta de bolsa frente y reverso (\$11.26 cada bolsa 1 lb)	\$ 17.67
Flete del centro de procesamiento al centro de distribución	\$ 4.73
Total	\$ 54.30/kg

Detallista

De acuerdo a Euromonitor International (2017) se distinguen las siguientes formas de distribución para México:

- *Retail*: ventas al público para consumo personal o en el hogar, en tiendas físicas o en línea, entre los canales se distinguen los supermercados, tiendas de conveniencia,

bodegas de descuento, tiendas tradicionales, tiendas especializadas y departamentales, y ventas en línea.

- Servicio alimenticio: venta a negocios como cafeterías, restaurantes, barras, etc., que lo preparan como bebida para vender a los consumidores.
- Institucional: venta a instituciones formales, como hoteles, *catering*, oficinas (públicas, privadas), instituciones educativas y hospitales.

Como se observa en el Cuadro 49, en México el 54.2 % del consumo del café se trata del café soluble, demanda atendida en un 60 % por Nestlé a través del canal *retail*: autoservicios y tiendas de abarrotes. El 45.8 % del consumo es tostado y molido, del cual solo el 5.3 % se realiza tostado en grano (Muñoz Rodríguez et al., 2019).

Cuadro 49. Canal de distribución por tipo de café

Tipo de café /Canal	Retail (%)	Servicio alimenticio (%)	Institucional (%)
Soluble	72.7	19.9	17.2
Molido	25.5	66	74.4
Tostado en grano	1.8	14.1	8.4
	100	100	100

Del café que se vende en el servicio de alimentos, el 46 % de las ventas se realiza de forma directa entre el comprador con los productores, y el 33 % a través de distribuidores (Euromonitor International, 2017).

En el Cuadro 50 se ejemplifica la venta de café en *retail* en línea, en tienda propia o a través de plataformas de *e-commerce*. El costo unitario en el caso de la venta en tienda propia es de 138.54 pesos. Para el caso de *e-commerce* se tienen dos modalidades: i) cuando la venta es menor para realizar un envío gratis (250 pesos en el caso de Mercado Libre), los cargos se reparten entre el proveedor y el cliente, tienen un costo unitario de 309.82 pesos; ii) cuando la venta del producto da para un envío gratis (en Amazon modalidad Prime y en Mercado Libre modalidad Full), las *e-commerce* otorgan promociones en el uso de su plataforma y en el envío, ya que en este caso no se cargan costos al cliente y todos los cargos los absorbe el proveedor. El cargo es de 172.49 pesos.

Cuadro 50. Costo unitario de distribución

Concepto	Tienda En línea propia con reparto a domicilio en la CDMX	e-commerce (Mercado Libre)	
		Pago logístico compartido (Envío no > a \$250)	Pago logístico e-commerce (Envío > a \$250)
Comisión PayPal 7 %	\$38.54		
Envío con cargo al cliente		(\$197.37)	\$0.00
Envío con cargo al proveedor	\$100.00	\$0.00	\$114.04
Cargo de uso de plataforma		\$107.65	\$53.14

Retención de ISR		\$4.80	\$5.31
Total	\$138.54/kg	\$309.82/kg	\$172.49/kg

Consumidor nacional

De acuerdo con la empresa Kantar⁵, los consumidores mexicanos consumen siete de cada diez tazas de café en el hogar, pero en términos de gasto las cafeterías representan 7 de cada diez pesos que se destinan al consumo de café. La PROFECO (2009) señala que una tercera parte de los consumidores mexicanos acostumbran comprar café ya preparado, son las cafeterías de cadena (35 %) y tiendas de conveniencia (28 %) las preferidas; las cafeterías independientes representan el 24 %; las máquinas de monedas, el 6 % y los restaurantes el 4 %. Por su parte, un estudio del 2017 encontró que las cafeterías de cadenas tienen una participación en el mercado del 81.4 % (Euromonitor International, 2017).

7.2.2 Gobernanza de la cadena

Los aspectos específicos observados de la gobernanza de la cadena son el nivel y las formas de integración y articulación entre los eslabones, los tipos de transacciones prevalecientes, las principales asimetrías de información y poder, los arreglos colectivos traslapados y los aspectos relevantes de diseño de los programas y políticas gubernamentales (Cepal, 2014).

Tipos de transacciones y formas de articulación entre eslabones

Un problema recurrente para los productores son los precios que no cubren los costos de producción. Dado que el café es comercializado como una materia prima con precios de referencia del contrato “C” establecidos en la Bolsa de Nueva York y dependen del tipo de cambio, las especulaciones de los mercados de futuros y la concentración del mercado en los grandes compradores, genera una brecha considerable entre el precio pagado por el consumidor y lo que reciben los productores en calidad de proveedores (Muñoz Rodríguez et al., 2019). Estudios realizados han concluido que los consumidores de café muestran gran interés a favor de la protección ambiental de los sistemas de café bajo sombra, como parte de atributos de calidad simbólicos, atribuyéndole valor y por el que están dispuestos a pagar para satisfacer sus necesidades y deseos, sin dejar a un lado la calidad material o intrínseca del café (Daviron & Ponte, 2005; Sanders, 2017; Roberts & Trewick, 2018). Existe una oportunidad para explorar diferentes modelos de negocios con un creciente nicho para cafés de especialidad o de alta calidad y sostenibles.

En el presente trabajo se analiza cómo se articulan los diferentes eslabones de la cadena de suministro del café, se considera a cafeticultores que incursionan en un nicho de cafés de calidad, los cuales tienen una cadena corta al interactuar directamente con los mayoristas que llevan el café hasta el consumidor final. Aunque como tal no existen arreglos contractuales entre

⁵ <https://www.kantarworldpanel.com/mx/Noticias-/El-compaero-infalible-de-los-mexicanos-El-Cafe-28/09/2017>

los diferentes elementos de la cadena, sí existen acuerdos en el ámbito de una relación de confianza (Figura 72).

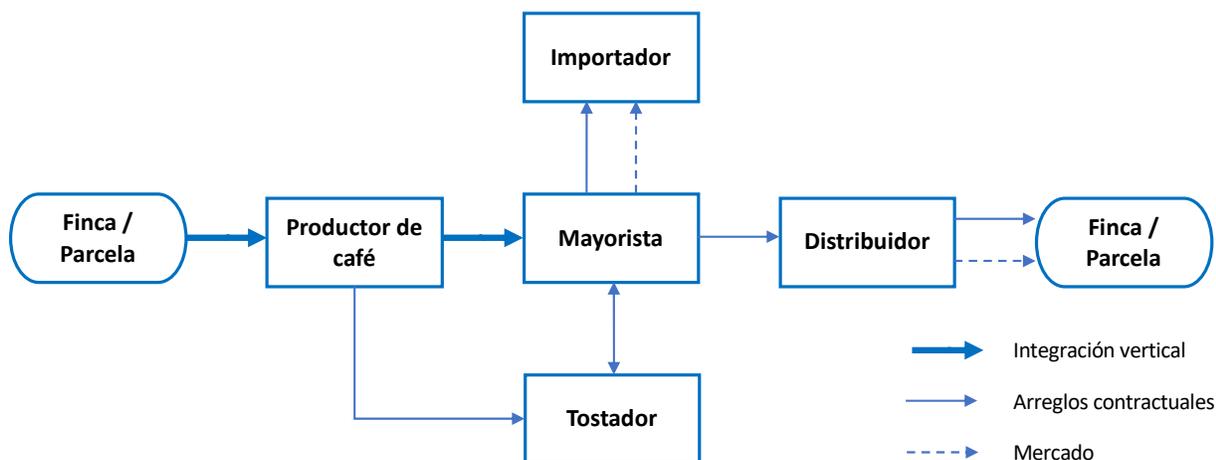


Figura 72. Estructuras de gobernanza en la cadena de suministro de café

Los ciclos productivos del café inician el 1 de octubre de cada año y finalizan el 31 de septiembre. Aunque el periodo de cosecha es de dos o tres meses en la vertiente del Golfo y de uno a dos meses en la del Pacífico debido a las condiciones de humedad, la cosecha del fruto inicia en los últimos meses de cada año en las zonas con temperaturas más cálidas, mientras que en las zonas más frescas la cosecha concluye en el mes de mayo.

La comercialización de café pergamino para los productores que están insertos en los nichos de café de especialidad inicia a principios de cada año y termina en junio, donde se acuerdan las ventas. A continuación, se detallan las relaciones que se establecen entre los distintos elementos de la cadena de suministro.

- **Productor – mayorista:** a través de los diferentes certámenes de calidad que se realizan a nivel nacional, estatal y regional se han dado a conocer los productores de café de alta calidad; en estos lugares se establecen las primeras relaciones directas entre productores y mayoristas, mismos que también están interesados en realizar una compra directa y tener especificaciones de las características del producto que adquieren, como la variedad del café y el proceso de beneficiado. Establecida la relación se hace una comunicación más continua y cuando se tiene un lote de café que ha finalizado el proceso de beneficiado húmedo y preparado, el mayorista puede acudir a las localidades productoras o el cafecultor enviar una muestra de café para establecer el precio y volumen a comercializar que por lo regular no se referencia con los precios de la Bolsa de Nueva York, sino en con base en la catación de café donde se define el perfil y el puntaje en taza alcanzado por cada lote de café. Los mayoristas poseen negocios como tostadoras, barras de café, restaurantes o tiendas físicas o en línea que distribuyen café tostado o molido al cliente final.
- **Productor – tostador:** generalmente los productores acuden directamente a los tostadores regionales cuando no logran acomodar su café con los mayoristas que compran café de calidad, el precio es menor y no existe mucho margen de negociación, ya que el tostador destinará el producto a minoristas o al consumidor de la región, los

cuales no están en busca de un café de calidad sino de un café tostado y molido de menor precio.

- Mayorista – tostador: la relación que se da entre el mayorista y el tostador es de prestación de servicio de tostado de café. Esto sucede cuando el mayorista no cuenta con el equipo o el personal capacitado para dicha actividad. Se establece una cuota por kilogramo de café con el proceso finalizado, donde se puede realizar el beneficiado seco y tostado del café. La relación de servicio se realiza una o dos veces por mes, según el flujo de ventas entre el mayorista y el consumidor final.
- Mayorista – importador: Los tostadores de café interesados en cafés de especialidad o de alta calidad buscan relacionarse con mayoristas que mantengan un trato directo con los productores de este tipo de café que les brinde la certeza de tener la calidad del café que están adquiriendo. El trato puede ser a través de un contrato de compra-venta o mediante acuerdos de confianza, donde se especifican las características mínimas que debe cumplir el café para su exportación, volumen y precio.
- Mayorista – distribuidor: Al tener un café tostado o molido embalado y empaquetado, el mayorista realiza su distribución a través de canal en línea, ya sea por medio de una tienda propia o en plataformas de e-commerce. Cuando la venta del mayorista es a nivel nacional, se opta por la venta en plataformas al tener una mejor opción en el costo del envío en paqueterías; cuando la venta se centra en una cierta región, la venta se realiza en tiendas en línea propias, esto disminuye costos por el uso de plataformas, pero se tiene que buscar una opción de distribución, la mejor alianza se da con repartidores en motocicletas locales, a los cuales se les paga una cuota fija por envío o cierto porcentaje del costo final del producto.
- Distribuidor – consumidor: la relación entre el distribuidor y el consumidor es mínima, solo de entrega del producto, ya que el cliente realiza el pago y la comunicación con el mayorista en la plataforma o en la tienda en línea.

Asimetrías de información y poder

El café convencional toma como referencia los precios establecidos en el contrato “C” en la Bolsa de Nueva York. En el caso de los cafés de especialidad, el productor conoce sus costos de producción al realizar mayores labores para poder obtener un café con mayor calidad. Por otro lado, los mayoristas reconocen hasta cuánto pueden pagar los consumidores, por lo que identifican los márgenes que pueden manejar al conocer los costos de transacción, mismos que en muchos casos se transparentan al productor y al consumidor. Los certámenes anuales como los de Taza de Excelencia y los realizados por varios estados como Oaxaca, Puebla y Veracruz sirven para transparentar el proceso de formación de precios o bien para ilustrar los precios máximos a los cuales se puede llegar a vender el café de alta calidad gracias a las subastas que se realizan para los ganadores.

Al existir una mayor transparencia de la información y al conocer los costos en los diferentes elementos de la cadena de suministro se puede lograr una negociación entre los productores y mayoristas. Al productor le interesa que su producto se pague por arriba de lo referenciado en la Bolsa de Nueva York y poder obtener una utilidad que cubra sus costos de producción. Mientras que a los mayoristas les interesa un mejor pago para las familias cafetaleras y obtener un margen de ganancia después de cubrir los diferentes costos de transacción.

En este sentido resulta relevante la iniciativa de *transparent trade coffee.org*, que se enfoca al logro de dos grandes objetivos:

1. Cambiar el entorno de la información. Para ello crearon el índice de precios minoristas de cafés especiales con la idea de ayudar a las y los vendedores y compradores de cafés especiales a realizar un seguimiento de la evolución de los precios minoristas del café en el extremo superior e inferior del mercado. A su vez, la Guía de transacciones de cafés especiales ayuda a alejar a los vendedores y compradores de las referencias de precios de productos básicos.
2. Desarrollar la capacidad empresarial en los países productores al invertir en asistencia técnica, como los Talleres de Herramientas Empresariales Grounds for Empowerment, con el fin de desarrollar una capacidad empresarial actualizada entre los productores de café especial.

Otros actores del contexto institucional

Instituciones financieras: cuando los productores no logran comercializar a tiempo su café o cuando se presenta una contingencia de baja productividad por sequías o presencia de plagas o enfermedades, estos acuden por créditos de avío a cajas de ahorro presentes en las regiones cafetaleras.

Instituciones gubernamentales: programas nacionales y estatales de instituciones ligadas al sector agrícola otorgan soporte técnico, apoyo con insumos para la nutrición y el control de plagas y enfermedades, herramientas y maquinaria para la producción primaria y el beneficiado del café, y transferencias directas. En los últimos años algunas instituciones han apoyado a los productores en la promoción de cafés especiales o de alta calidad en certámenes y subastas de café.

7.2.3 Retorno al Origen

En el

Cuadro 51. Retorno al Origen en la cadena de suministro del café

Cuadro 51: se presentan los costos de producción y logísticos para cada una de las etapas de la cadena de suministro en la producción de café tostado o molido hasta el consumidor, para el ciclo productivo 2020/2021. Los datos que se presentan se basan en los costos de lo requerido para un kilogramo de café tostado, que para el caso de los mayoristas que adquieren café pergamino de los productores es de 1.8 kilogramos.

A continuación, se describen cada uno de los casos:

- Café convencional cereza: en este caso los productores venden su café recién cosechado a un acopiador, organización o beneficiador-exportador, donde la única relación es de

compra y venta. Para obtener un kilogramo de café tostado se requieren 6 kilogramos de café cereza, el costo de producción de 1 kg de café cereza es de \$12.35 pesos, lo cual equivale a \$74.10 pesos; el precio de venta por kg de café cereza fue de \$8.00 pesos, es decir, un ingreso de \$48.00 al considerar un kilogramo de café tostado, lo que resulta en una pérdida para los Pequeños Productores Agrícolas (PPA) de \$26.10 pesos. Este tipo de producto se vende al consumidor como café tostado convencional a un precio promedio de \$220 por kg, por el ingreso que recibe el productor se tiene un RTO del 21.8 %.

- Café convencional pergamino: los productores venden su café después del proceso de beneficiado húmedo denominado café pergamino a un acopiador, organización, beneficiador-exportador, la relación es de compra y venta. Para obtener un kilogramo de café tostado se requiere 1.8 kilogramos de café pergamino, el costo de producción de 1 kg de café pergamino es de \$63.08 pesos, lo que equivale a \$114.84 pesos; el precio de venta por kg de café pergamino promedio rural fue de \$40.00 pesos, es decir, un ingreso de \$72.00 al considerar un kilogramo de café tostado, lo que resulta en una pérdida para los Pequeños Productores Agrícolas de \$42.84 pesos, esto debido a la inversión en la compra de equipo para el beneficiado de café y a los bajos rendimientos. Este tipo de producto se vende al consumidor como café tostado convencional a un precio promedio de \$220 por kg, por el ingreso que recibe el productor se tiene un RTO del 32.7 %.
- Café de calidad para exportación: los productores venden su café después del proceso de beneficiado húmedo denominado café pergamino al mayorista, se mantiene un trato directo con los productores generando acuerdos de confianza. Para obtener un kilogramo de café tostado se requieren de 1.8 kilogramos de café pergamino, el costo de producción de 1 kg de café pergamino es de \$63.08 pesos, lo que equivale a \$114.84 pesos, el precio de venta por kg de café pergamino acordado entre el productor y el mayorista fue de \$81.65 pesos, lo que se traduce en un ingreso de \$146.97 al considerar un kilogramo de café tostado, lo que significa una ganancia para los Pequeños Productores Agrícolas de \$32.13 pesos. El café pergamino es transformado por el mayorista a café verde a cero defectos para su exportación, se requiere 1.2 kg de café verde para 1 kg de café tostado, su precio de venta de café verde de alta calidad es de \$226.31 pesos por kg lo que equivale a \$271.57. Por el ingreso que recibe el productor se tiene un RTO del 54.1 %.
- Café de calidad para consumo nacional: los productores venden su producto de café pergamino al mayorista, se mantiene un trato directo con los productores generando acuerdos de confianza. Para obtener un kilogramo de café tostado se requiere de 1.8 kilogramos de café pergamino, el costo de producción de 1 kg de café pergamino es de \$63.08 pesos lo que equivale a \$114.84 pesos, el precio de venta por kg de café pergamino acordado entre el productor y el mayorista fue de \$81.65 pesos, lo que se traduce en un ingreso de \$146.97 al considerar un kilogramo de café tostado, lo que significa una ganancia para los Pequeños Productores Agrícolas de \$32.13 pesos. El café pergamino es transformado por el mayorista a café verde a cero defectos para su venta en tostado o molido empaquetado, se requiere 1.2 kg de café verde para 1 kg de café tostado, su precio de venta de café tostado de alta calidad es de \$537.71 pesos por kg, por el ingreso que recibe el productor se tiene un RTO del 27.3 %.

A juzgar por los resultados, al productor no le conviene vender su café sin procesar y sin estar ligado a nichos de mercados de cafés de especialidad, donde obtiene cierto margen de negociación en la fijación del precio de venta; sin embargo, sus bajos rendimientos (8.72

quintales/ hectárea) elevan sus costos unitarios y limitan sus ingresos, por lo que sus utilidades son bajas.

Cuadro 51. Retorno al Origen en la cadena de suministro del café

Cuadro 51. Márgenes de comercialización por kg de café tostado

Elemento de la cadena	Concepto	Café convencional cereza	Café convencional pergamino	Café de calidad - exportación	Café de calidad - nacional
Producción primaria	Costo de producción (\$/kg) \$12.35 kg café cereza	\$74.10			
Beneficiado húmedo	Costo de producción de café pergamino (\$63.80/kg)		\$114.84	\$114.84	\$114.84
Beneficiado seco	Trillado de café			\$1.79	\$1.79
	Clasificación cilindro y neumática			\$2.76	\$2.76
	Selección (Preparación o defectos)			\$9.65	\$9.65
	Bolsa Grain Pro 50 kg			\$3.45	\$3.45
Centro de acopio	Acopio y flete			\$20.43	\$20.43
	origen - centro de procesamiento				
	Flete Origen - Frontera			\$12.46	\$12.46
Exportación	Pago de documentos del agente aduanal			\$15.00	\$15.00
	Pago Exportador			\$8.00	\$8.00
Catación	Envío de muestras de catación				\$1.16
	Catación Perfil y Puntaje (muestra)				\$12.08
	Tueste de café				\$10.00
	Molienda				\$10.00
	Envasado y sellado				\$2.00
Tueste y envasado	Bolsa multilaminada con válvula (\$6.31 cada bolsa 1 lb)				\$9.90
	Etiqueta de bolsa frente y reverso (\$11.26 cada bolsa 1 lb)				\$17.67
	Flete del centro de procesamiento al centro de distribución				\$4.73
Canal de venta	Comisión PayPal 7 %				\$38.54
Tienda En línea propia	Envío cargo al proveedor				\$100.00
1.	Costo total (\$/kg)	\$74.10	\$114.84	\$188.38	\$394.46
2.	Costo del productor (\$/kg)	\$74.10	\$114.84	\$114.84	\$114.84
3.	Precio pagado al productor (\$/kg)	\$48.00	\$72.00	\$146.97	\$146.97
4.	Ganancia para el PPA (\$/kg)	-\$26.10	-\$42.84	\$32.13	\$32.13
5.	Precio al consumidor (\$/kg)	\$220.00	\$220.00	\$271.57	\$537.71
6.	RTO	21.8 %	32.7 %	54.1 %	27.3 %

7.2.4 Identificación de ejemplos de mejores prácticas

En los siguientes ejemplos se presentan los casos descritos en el Cuadro 38, referidos a productores que han incursionado en nichos de cafés de especialidad con diferente tecnología, lo que implica hacer comparaciones en su productividad.

El caso A es un productor tradicional típico de la cafecultura nacional con una densidad de plantación de 2500 cafetos/ hectárea, maneja diversas variedades, la mayoría sin resistencia a la roya, y una producción de 8.72 quintales de café/hectárea. En contraste, el caso B presenta

densidades de 2,666 cepas a doble postura lo que equivale a 5,333 plantas/hectárea, con variedades resistentes a roya y con una producción de 30.6 quintales de café/hectárea⁶. En México se han establecido coeficientes en rendimiento equivalentes a las 100 libras de café verde. En promedio se requieren 250 kg de café cereza o 57.5 kg de café pergamino o 46 kg de café verde o 36 kg de café tostado.

Para realizar los escenarios consideramos predios de 2.5 hectáreas. En el Cuadro 52 se muestran los casos comparativos: el caso Cerecero es referencia de un productor de café convencional con un rendimiento promedio de 6 quintales/ha. Los casos A y B son productores de cafés de calidad insertos en nichos de especialidad, utilizan diferente tecnología de producción, lo que resulta para el Caso A un rendimiento de 8.72 quintales con una utilidad por hectárea de \$10,086 pesos, y por unidad de producción de \$2,101 pesos mensuales; el Caso B con un rendimiento de 30.6 quintales por hectárea presenta una utilidad por hectárea de \$100,214 pesos y una utilidad mensual por unidad de producción de \$20,878 pesos.

Cuadro 52. Ingresos de casos con diferente tecnología

Concepto	Cerecero	Caso A	Caso B
Costo del productor (\$/kg)	\$74.10	\$114.84	\$56.00
Precio pagado al productor (\$/kg)	\$48.00	\$146.97	\$146.97
Rendimiento (Qq/Ha)	6	8.72	30.6
Equivalente a kg café tostado	216	313.92	1,101.60
Costo/Ha	\$16,005.60	\$36,050.57	\$61,687.40
Ingreso/Ha	\$10,368.00	\$46,136.82	\$161,902.15
Utilidad /Ha	-\$5,637.60	\$10,086.25	\$100,214.76
Ha por Unidad de producción	2.5	2.5	2.5
Utilidad anual	-\$14,094.00	\$25,215.62	\$250,536.89
Utilidad mensual	-\$1,174.50	\$2,101.30	\$20,878.07

Una de las principales prácticas para incrementar la productividad de los cafetales de México es el manejo de tejidos productivos a través de la poda o la renovación de plantas. En el diseño del plan de renovación se deben considerar prácticas dentro del trazado como la siembra en curvas a nivel, curvas en contorno o en tresbolillo, así como el manejo de sombra diversificada que permita a los productores obtener especies útiles como medicinales, maderables, frutales, ornamentales, hortalizas y cultivos básicos que le permiten tener una estrategia comercial y de autosubsistencia. El café bajo sombra ofrece numerosos servicios ecosistémicos como la reducción de la erosión, fijación de nitrógeno, mayor equilibrio de la biodiversidad que contrarrestan la gravedad de las plagas y enfermedades del cultivo, captura de carbono y mejoramiento del microclima (Roupsard et al., 2017).

Por lo regular las plantaciones de café en México se ubican en terrenos escarpados, expuestos a altas precipitaciones que conllevan a la degradación física (endurecimiento, erosión y desertificación), química (disminución de la fertilidad, desequilibrio de elementos, acidificación y toxicidad) y biológica (pérdida de materia orgánica, reducción de micro y macrofauna). La

⁶ Un quintal de café equivale a 100 libras de café verde.

realización y mantenimiento de prácticas de conservación de suelo y agua, como las terrazas individuales, barreras vivas o muertas, acequias en laderas, obras en cárcavas, la cobertura de suelos a través del manejo de arvenses o la siembra de coberturas vivas como leguminosas y la incorporación de materia orgánica, permiten la contención y disminución de la erosión del suelo y una mejor infiltración del agua de lluvia, que aumentan la formación y porosidad del suelo y su restauración biológica (Tobar, 2016).

Del 2012 al 2016, la producción de café en México se redujo drásticamente en casi el 50 % de lo que comúnmente produce debido al hongo de la roya del café (*Hemileia vastatrix*) (Berk & Br.), que devastó las plantaciones en todos los estados cafetaleros. Otro de los problemas fitosanitarios importantes en el país es la broca del café (*Hypothenemus hampei*) (Ferrari), insecto que ataca directamente al fruto del café. El Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) es una gran alternativa al implementar estrategias como el muestreo y monitoreo, el control biológico (hongos e insectos), el control cultural (manejo de sombra, manejo de arvenses, manejo de tejidos, recolección de frutos después de la cosecha), control etológico (trampas), control genético (variedades resistentes), uso de preventivos y nutrición de los cafetos.

Entre las principales prácticas identificadas para las mejoras de las unidades de producción de los productores de café de especialidad se encuentran las siguientes:

- Uso de variedades resistentes a plagas y enfermedades, en especial a la roya del café, lo cual permite reducir costos de manejo.
- Manejo de lotes homogéneos en edad y variedad.
- Uso de sombra diversa que no compita con las plantas de café.
- Incremento de densidades, de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas.
- Uso de obras de conservación de suelo y agua.
- Nutrición con base en análisis de suelo.
- En el Caso B se practica una nutrición en *drech* (fertilizante granular disuelto en agua) a bajas dosis y de manera racional, lo que incrementa su efectividad y reduce los costos. Además, se hace uso de acolchado en el establecimiento que ayuda a reducir la pérdida de humedad y el control de maleza.
- Implementación de aplicación de enmiendas y fertilización de fondo al momento de la siembra de las plántulas de café.
- Reducir el uso de agroquímicos, en lo posible sustituirlos por insumos amigables.
- Al finalizar la cosecha realizar el manejo de tejidos del café y los árboles de sombra.
- En el beneficiado de café, realizar el registro de todas las actividades.
- Realizar una cosecha selectiva, con grado óptimo de maduración.
- Contar con el equipo e infraestructura mínima para el beneficiado del café.
- Calibrar y hacer limpieza de equipos e infraestructura antes de la cosecha.
- En los procesos de beneficiado tener cuidado de no contaminar la masa del café. Cuidar los tiempos de fermentación y secado.
- Una vez listo el café, mantenerlo en condiciones de ventilación y limpieza en un lugar aislado. De preferencia hacer uso de bolsas de polietileno.
- Hacer uso de equipos de medición para evaluar la calidad física del grano.
- Etiquetar adecuadamente cada lote de café.
- Bitácora de actividades y costos.

7.2.5 Retos

- Fomentar el consumo del café nacional para que productores de cafés de calidad puedan integrarse a este nicho de mercados.
- Implementar más concursos o certámenes de cafés de calidad a nivel estatal o región cafetalera, para incrementar su volumen.
- Incursionar en nichos de cafés de especialidad que permitan un margen de negociación en el establecimiento del precio de venta.
- Incrementar la productividad de los predios cafetaleros que puedan garantizar utilidades por arriba de las líneas de pobreza.
- Reducir los costos de producción en el eslabón primario al implementar mejores prácticas de producción.
- A través de instancias del gobierno o financieras, apoyar a las unidades de producción cafetalera con equipo e infraestructura acorde a su escala para la producción y beneficiado de café de especialidad.
- Implementar equipos técnicos de manera permanente en la capacitación de cafés de especialidad.
- Fomentar unidades de producción cafetaleras pluriactivas y diversas dentro de las parcelas, con el fin de tener más de una opción de ingreso.

7.3 Cadena de suministro bovinos-carne

Al igual que en distintos productos agropecuarios, los becerros destetados pasan por un conjunto de actividades y procesos que llevan a cabo los distintos eslabones de la cadena de suministro, hasta llegar a los consumidores de carne. A continuación, se presentan la descripción de la forma en la que se articulan y coordinan los distintos eslabones que participan en la cadena, el flujo de información y los arreglos institucionales que rigen algunos aspectos de la cadena.

7.3.1 Estructura de la cadena

La cadena de suministro de bovinos para la industria cárnica se integra de siete eslabones principales: cría de becerros, intermediarios-acopiadores, engordadores, rastros, introductores, carniceros y consumidores (Figura 73). Existen también compradores de subproductos como vísceras (viscereros) y piel. A continuación, se muestra una representación general de la cadena de suministro de carne de res:

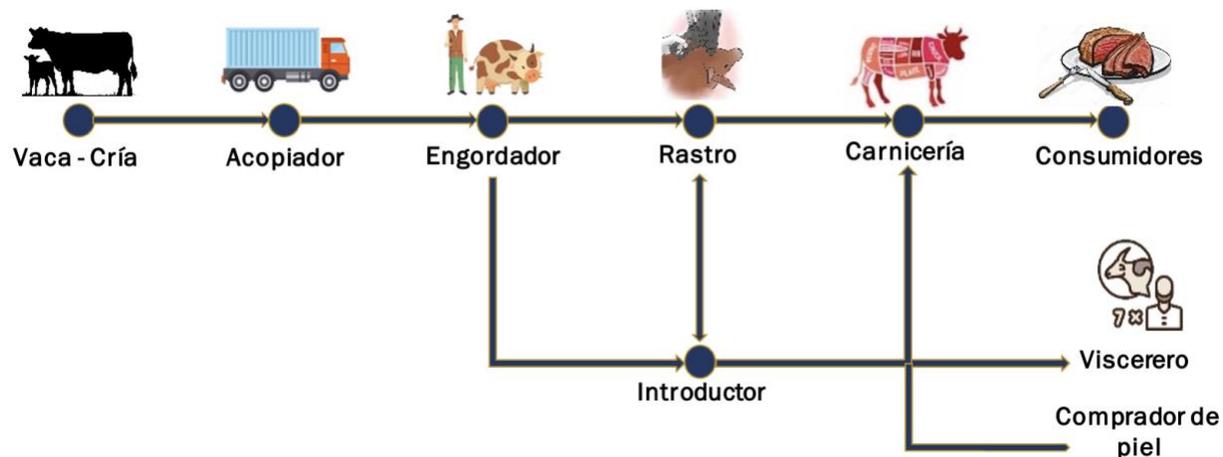


Figura 73. Cadena de suministro de carne de res

La cadena de suministro de bovinos para carne inicia con la cría de becerros a través del sistema vaca-cría, practicado principalmente en regiones que tienen agostaderos, como en el sureste y el altiplano, aunque también en las regiones centro y norte, donde se realiza la engorda y finalización de acuerdo con los requerimientos del mercado de carne. En seguida inicia el trabajo de los introductores que hacen la movilización del ganado hacia los rastros y de estos hacia los mercados de abasto de carne y sus subproductos y derivados.

En los siguientes apartados se describe el rol de cada eslabón de la cadena de suministro y se analizan los costos que implica cada etapa del flujo de producto en el proceso de producción.

Criador bajo el sistema vaca-cría

De acuerdo con las estadísticas oficiales (ENA, 2019), cerca del 40 % del inventario nacional de bovinos, contabilizado en 34 millones de cabezas, corresponde a vacas solo para cría de becerros (9.19 millones) y vacas para la cría de becerros y ordeña (4.17 millones). Del inventario total, cerca del 62 %, sin diferenciar por función zotécnica, se mantiene en condiciones de pastoreo (21 millones de cabeza en libre pastoreo y 5 millones en pastoreo controlado).

Estas cifras permiten afirmar con gran certeza que los principales sistemas de producción bovina prevalecientes en México son el conocido como “vaca-cría” o “vaca-becerro” y su variante de vaca-cría con producción de leche.

Para ilustrar este sistema se analizaron unidades de producción (UP) en la región centro del país, cuyo objetivo final de producción es la venta de becerros destetados y, en algunos casos, la leche. Asimismo, se analizaron unidades que realizan el ciclo completo, es decir, producen becerros y los llevan a la finalización. Aunque existen otros productos tales como la venta de pie de cría o la venta de desechos, el análisis se centró en la producción de becerros. Para identificar cada UP se utilizaron las siguientes claves:

- BDP_Ejido. Produce becerro destetado en pastoreo en terrenos ejidales.
- BDLM_Renta. Produce becerro destetado y leche en sistema mixto (pastoreo y estabulado), renta un agostadero.
- BDP_Propiedad. Produce becerro destetado en pastoreo en agostadero propio.

- CCP_Propiedad. Lleva a finalización los becerros que produce, utiliza un sistema mixto (pastoreo y estabulado) en terrenos propios.

Los dos últimos casos corresponden a una UP, dado que vende becerros destetados y además finalizado; se realizaron dos ejercicios considerando la venta de becerro destetado y de becerro finalizado. En el Cuadro 53 se presentan las características generales de las UP analizadas.

Cuadro 53. Características de las unidades de producción

Concepto	BDP_Ejido	BDLM_Renta	BDP_Propio	CCP_Propio
Región	Bajío			
Sist. de Producción	Vaca-cría			
Origen del ganado	Producción propia	Producción propia	Producción propia	
Fuente de alimentación	Pastoreo	Mixto	Pastoreo	Mixto
Producto final	Becerras destetadas	Becerras destetadas y leche	Becerras destetadas	Ciclo completo
No. de vientres	30	20	75	
Tenencia de la tierra	Ejido	Renta de agostadero y pequeña propiedad para agricultura	Pequeña propiedad	
Superficie agostadero (Ha)	35	10 (renta)	48	
Superficie cultivo (Ha)	-	10 (renta) y 7	-	
Superficie propia (Ha)	35	7	48	
Superficie renta (Ha)	-	20	-	
Cultivos	-	maíz, sorgo	-	
Otra actividad	Ninguna	Agricultura	Ninguna	
Pertenencia a asociación ganadera	Sí	No	Sí	

Las UP corresponden a pequeños y medianos productores con un número de vientres ubicados en el rango de 20 a 75. Son productores con edades que oscilan entre los 24 y los 60 años y con una experiencia en el sistema de producción que va de los 10 a los 45 años.

Puede definirse su sistema de producción como vaca-cría en pastoreo o en sistema mixto. El destino final de los becerros es, en tres casos, el acopiador de ganado y en el tercero se sigue el proceso de engorda hasta la finalización y entrega al rastro.

Entre las características del sistema de producción (Cuadro 54) se encuentra en los últimos años una tendencia hacia la introducción de razas especializadas en la producción de carne. A excepción de la UP que produce leche y mantiene algunos vientres del tipo Holstein-suizo, el resto prefiere las mezclas con razas productoras de carne. De acuerdo con los productores, los

becerros de estas razas alcanzan un mejor precio en el mercado, aspecto que puede confirmarse al consultar las páginas de las organizaciones ganaderas⁷.

Cuadro 54. Características generales del sistema de producción por UP

Concepto	BDP_Ejido	BDLM_Renta	BDP_Propio	CCP_Propio
Tipo de ganado	Criollo / Cebú X Charolais	Holstein-suizo, Simmental, Charolais, Angus	Cruza Cebú, Charolais, Beef master	Cruza Cebú, Charolais, Beef master
Fuente de alimentación	Pastoreo todo el año con suplemento en secas	Mixto, renta de agostadero en época de lluvia y estabulado en secas	Pastoreo todo el año con suplemento en secas	Pastoreo todo el año, engorda en corral con suplemento en secas
Pastoreo	Control del pastoreo por acuerdos en ejido (hasta 30 vientres por ejidatario)	Libre pastoreo en agostadero rentado	Control de pastoreo por división de corrales. Resiembra de pasto e introducción de variedades forrajeras	Control de pastoreo por división de corrales. Resiembra de pasto e introducción de variedades forrajeras.
Suplemento	Maguey-nopal alfalfa achicalada, sales minerales		Rastrojo con maíz grano molido, sales minerales	Rastrojo con maíz grano molido, sales minerales.
Estabulado		Sorgo grano y rastrojo, silo de maíz y rastrojo de maíz		Maíz grano y rastrojo, sorgo, canola, soya, salvado.
Reproducción	Inseminación de las hembras (23% del ható)	Monta natural	Monta natural	Monta natural
Días al destete	153	214	183	183
Peso	220	200 y 377	220	220
Días a la finalización (desde nacimiento)	-	-	-	397
Peso	-	-	-	500

En dos de las UP que producen becerros, el ganado permanece en el agostadero durante todo el año y recibe suplementación en el período de secas. La UP que además de becerro produce leche, mantiene los animales en pastoreo en un agostadero que renta solo en la temporada de lluvias, en secas se estabulan y se alimentan con una mezcla que prepara el productor. La UP que lleva los becerros a la finalización, mantiene al pie de cría y becerros hasta el destete en el agostadero; la engorda se realiza en confinamiento, alimentando al ganado con una mezcla preparada por el productor.

Los períodos más largos para el destete se ubican en la UP que produce leche, aspecto que puede estar relacionado con la raza, la preferencia por entregar animales de mayor peso, el poco manejo del agostadero que se renta solo en el tiempo de lluvias y el propio objetivo de producción de leche, que deriva en un menor consumo de leche en los becerros.

Los costos de producción de las UP (Cuadro 55, Cuadro 56, Cuadro 57), ingresos (Cuadro 58) y utilidades (Cuadro 59) se analizan a continuación, primero los relacionados con la producción

⁷ Como ejemplo la página de la Unión Ganadera Regional de Jalisco. www.ugrj.org.mx

de becerros y en seguida un sistema de ciclo completo en el que los becerros producidos se llevan a un proceso de finalización.

Cuadro 55. Costos desembolsados para la producción de becerros destetados y ciclo completo (\$/UP)

Costos de operación	BDP_ Ejido	BDLM_ Renta	BDP_ Propio	CCP_ Propio
Mano de obra contratada remunerada (permanente, temporal)	-	5,600	107,100	107,100
Insumos				
Alimentación (o suplementación)	46,360	128,805	88,450	808,710
Manejo sanitario (Vacunas y medicamentos)	7,264	2,276	22,435	22,435
Manejo reproductivo	2,660	2,500	-	-
Compra de ganado	-	-	-	-
Mantenimiento				
Maquinaria propia, implementos y equipo	3,800	3,900	10,000	10,000
Vehículo	3,600	1,200	11,500	4,000
Mejoras extraordinarias	914	-	36,750	36,750
Mejoras ordinarias: Construcciones e instalaciones	-	250	250	250
Materiales con vida útil menor a un año: Herramienta	-	1,110	3,880	3,880
Combustibles y energía eléctrica				
Gasolina	13,650	5,600	18,628	18,628
Diesel	-	8,850	2,600	2,600
Energía eléctrica	-	-	-	-
Agua	3,000	1,000	2,600	2,600
Cobertura de precios				
Seguros ganaderos	-	-	-	-
Interés de avío	-	-	-	-
Otros costos				
Costos de comercialización	-	-	4,623	4,623
Cuotas de asociación (pago anual)	326	680	1,500	1,500
Pesaje, pago uso de báscula	150	-	5,200	5,200
Subtotal Costos de operación	81,724	159,771	315,516	1,028,276
Gastos generales				
Servicio veterinario	-	-	-	-
Capacitación	800	-	-	-
Asistencia técnica	-	-	-	-
Amortización al capital refaccionario	-	-	-	-
Otros				
Comunicaciones	2,600	390	3,900	3,900
Renta de tierras agostadero	-	4,000	-	-
Costos conservación de mejoras extraordinarias	914	-	36,750	36,750
Subtotal Gastos generales	4,314	4,390	40,650	40,650
Subtotal Costos desembolsados	86,039	164,161	356,166	1,068,926

Como aspecto a resaltar se encuentran los costos de alimentación sobre los costos desembolsados, los cuales representan el 54 % (46,360/86,039), 78 % (128,805/164,161) y 25 % (88,450/356,166); respectivamente. Los costos más bajos se encuentran en las UP que producen becerros en pastoreo durante todo el año, sea en ejido o en pequeña propiedad y, el más alto en la UP que además produce leche y renta tierras de agostadero.

Es conveniente destacar que los conceptos, seguros ganaderos, pago de créditos de avío y refaccionarios, servicios veterinarios y asistencia técnica, son costos que no tiene el productor. En los últimos dos conceptos, las UP analizadas cuentan con los servicios de técnicos contratados por el gobierno, que pese al tiempo de contratación de 10 meses al año, continúan la atención de manera privada. En los últimos años los productores no han solicitado créditos ni seguros ganaderos debido al poco interés que se tiene en ellos. Algunos productores tuvieron apoyo en años anteriores para la compra de pie de cría, solo en esos casos deben contratar algún seguro ganadero.

Cuadro 56. Costos financieros para la producción de becerros destetados y ciclo completo (\$/UP)

Depreciaciones	BDP_ Ejido	BDLM_ Renta	BDP_ Propio	CCP_ Propio
Maquinaria propia, implementos y equipo	1,869	5,600	7,925	7,925
Herramienta	910	189	1,268	1,268
Vehículo	3,000	4,800	6,500	2,750
Mejoras extraordinarias		-	2,805	2,805
Mejoras ordinarias: Construcciones e instalaciones	598	2,000	3,270	3,270
Sementales y vientres	59,250	45,556	170,000	170,000
Subtotal depreciaciones	65,627	58,144	191,768	188,018

Los costos financieros presentan variaciones que provienen principalmente de la maquinaria que posee el productor y las mejoras que se realizan en los corrales. El primer caso hace uso del stock de maquinaria que posee el ejido, en tanto que el resto de las UP sí cuenta con maquinaria propia.

Para comparar las UP se llevaron los costos de producción a kg de carne producidos. La UP que presenta los menores costos de producción de becerros son la primera (\$20/kg) y la tercera (\$34/kg), las razones se encuentran en los bajos costos de la alimentación y los costos de depreciación en maquinaria. La UP con producción de leche es la que presenta los mayores costos (\$50/kg), los cuales provienen de la alimentación y la renta de agostadero.

Cuadro 57. Costos de producción para becerros destetados y ciclo completo (\$/UP)

UNIDAD	BDP_ Ejido	BDLM_ Renta*	BDP_ Propio	CCP_ Propio
Costos desembolsados por				
UP	86,039	106,860	356,166	1,068,926
Kg	13	26.47	23	32
Costos financieros por				
UP	151,665	144,709	547,934	1,256,944
Kg	23	35.85	36	38

* Para estimar los costos de producción se distribuyeron los costos entre becerros y leche (a partir del porcentaje que representan los ingresos de leche), se consideró el valor correspondiente a becerros

En la estimación de ingresos (Cuadro 58) se observa que las UP comercializan becerros destetados con pesos que van desde los 200 hasta los 377 kg. Por el volumen de animales comercializados los ingresos son mayores en la UP que vende más cabezas de ganado.

Cuadro 58. Ingresos en la producción de becerros destetados y ciclo completo (\$/UP)

Concepto	BDP_Ejido	BDLM_Renta	BDP_Propio	CCP_Propio
Beceros				
Destete	22	7	65	
Peso (kg)	220	200	220	
Precio (\$/kg)	56.80	56.80	56.80	
Subtotal becerros destetados	274,912.00	79,520.00	812,240.00	
Becerras gordas				
Destete	8	7.00	5.00	
Peso (kg)	220	376.67	220.00	
Precio (\$/kg)	56.80	56.80	56.80	
Subtotal becerras destetadas	99,968.00	149,762.67	62,480.00	
Beceros finalizados				
Finalización				67
Peso				500
Precio/kg				58.00
Subtotal becerros 500 kg				1,943,000.00
Total ingresos	374,880.00	229,282.67	874,720.00	1,943,000.00
Kg totales	6,600.00	4,036.67	15,400.00	33,500.00
Otros ingresos				
Leche				
Litros		50		
Días		244		
Precio				
Total otros ingresos*		80,032.00		

*El productor tiene dos precios, el de venta al quesero 5.7 y el de venta directa al público \$10

En cuanto a utilidades, se presentan los resultados por UP y por kg (Cuadro 59). Para producción de becerros, la mejor utilidad financiera se encuentra en el primer productor (\$33.82/kg). En tanto que los siguientes productores tienen costos similares por kg, \$20.95 para quien produce becerros y leche y \$21.22 para quien finaliza becerros.

Cuadro 59. Utilidad de operación y financiera en la producción de becerros destetados y ciclo completo por UP y por kg

Concepto	BDP_Ejido	BDLM_Renta	BDP_Propio	CCP_Propio
Utilidad de operación por UP				
Ingresos	374,880	309,315	874,720	1,943,000
Costos de producción desembolsados	86,039	106,860	356,166	1,068,926
Utilidad de operación	288,841	202,455	518,554	874,074
Utilidad financiera por UP				
Ingresos	374,880	309,315	874,720	1,943,000
Costos de producción financieros	151,665	144,709	547,934	1,256,944
Utilidad financiera	223,215	164,606	326,786	686,056

Concepto	BDP_Ejido	BDLM_Renta	BDP_Propio	CCP_Propio
Utilidad de operación por kg*				
Ingreso	56.80	56.80	56.80	58.00
Costos de producción desembolsados	13.04	26.47	23.13	31.91
Utilidad de operación	43.76	30.33	33.67	26.09
Utilidad financiera por kg*				
Ingreso	56.80	56.80	56.80	58.00
Costos de producción financieros	22.98	35.85	35.58	37.52
Utilidad financiera	33.82	20.95	21.22	20.48

* Sin considerar leche

En el caso de la finalización destaca el hecho de que los costos de producción representan el 76 % de los costos desembolsados (808,710/1,068,926). Aunque la UP presenta uno de los costos de producción más altos (\$37.52/kg), estos se compensan con los mayores ingresos provenientes del peso final y el precio de venta por kg.

Acopiadores

Los acopiadores son intermediarios que identifican ganado disponible para venta en las zonas productoras y lo conectan con clientes en las zonas engordadoras. Aunque en general los acopiadores son actores distintos a los productores, puede darse el caso de productores que acopian el ganado que utilizarán en la engorda. En el primer caso, su labor también consiste en organizar los pedidos de modo que se complemente el número de cabezas por viaje y se satisfagan las necesidades de cada engordador independientemente de si es pequeño, mediano o grande.

Para este estudio, se consideraron dos casos: el primero que acopia un total de 200 becerros destetados (machos) al año con un peso promedio de 200 kg en la región del Bajío, esto equivale a aproximadamente 17 becerros por mes. La compra se realiza bajo la modalidad de “al bulto”, es decir, el comprador fija un precio promedio por becerro, en este caso es de \$11,360 (\$56.8/kg). La engorda se realiza en la misma región y por el mismo acopiador.

El segundo caso acopia mensualmente entre 23 y 25 animales de 300 a 350 kg, machos, y aunque se especifique una edad deseable, hay poca seguridad del cumplimiento. Con este peso el precio de compra del ganado es \$54 a 55 pesos/kg. Por esta actividad el acopiador gana \$0.5 /kg si el engordador paga el flete del envío hasta su ubicación. Aunque también hay posibilidad de que el acopiador se haga cargo del envío, en este escenario el acopiador cobra \$3/kg para cubrir el costo del flete. El caso se refiere al acopio de ganado en Veracruz y su movilización a la región del centro del país para su engorda.

Engordador

Los dos casos de acopiadores se retomaron para analizar la fase de engorda, dado que realizan ambas funciones. El primer caso se ubica en la región del Bajío y engorda al año 200 becerros, con peso de entrada de 200 kg y de salida de 500 kg., se identificó con la clave BF-200. El segundo, ubicado en la región centro del país, tiene un stock permanente de 300 becerros en engorda al año; tienen un peso inicial de entre 300 y 350 kg y de finalización de 555 kg. Se identificó con la clave BF-300. Las características generales de estas UP se presentan en el Cuadro 60.

Cuadro 60. Características de las UP dedicadas a la engorda de becerros destetados

Concepto	BF-200	BF-300
Origen del ganado	Compra de ganado al bulto directo a PP en el Bajío para su engorda en la misma región	Acopio, compra de ganado a PP y traslado desde Veracruz, para engorda en el centro de México
Sistema de producción	Engorda-Finalización	Engorda-Finalización
Número de becerros al año	200	300 a 350
Peso inicial (kg)	200	325
Peso final (kg)	500	555
Duración de la engorda (mes)	5.5	4
Fuente de alimentación	Alimento balanceado	Alimento balanceado
Producto final	Becerras finalizados	Becerras finalizados
Tenencia de la tierra	Pequeña propiedad	Pequeña propiedad
Superficie cultivo (ha)	-	18
Cultivos	-	Maíz, triticale
Otra actividad	Ninguna	Agricultura, ganadería otras especies

El primer productor hace un manejo sanitario mínimo con un costo aproximado de \$37.5/ becerro. La dieta es una mezcla balanceada de maíz, sorgo, rastrojo, canola soya, salvado y sales minerales. El consumo estimado por becerro es de 7.75 kg con ganancias diarias de peso promedio de 1.8 kg. En el Cuadro 61 se muestra la ganancia diaria de peso (gdp) durante los cinco meses y medio que dura la engorda.

El segundo hace un manejo de recepción que cuesta \$150/cabeza. Incluye vacunas, desparasitación, implantes y vitaminas y, una dieta inicial baja en granos para realizar la

transición de consumo de forraje a alimento concentrado. Este concentrado incluye silo de maíz, pollinaza, pasta de soya, maíz molido y rolado, triticale, y aditivos como levaduras, mananos y betaglucanos para prevenir enfermedades, cromo y selenio quelatados, principalmente. Cada animal consume al día 10kg de ensilado con un costo de \$1.50/ kg y 10 kg de concentrado que cuesta \$6.85/kg. Con esta dieta, la gdp es de 1.8 a 2.1 kg (Cuadro 61).

Cuadro 61. Estimación del consumo de alimento en becerros para engorda por UP

Mes	% PV Alimento MS	Gdp	kg peso del becerro	Consumo/ día (kg)	Consumo/ mes alimento (kg)	Consumo forraje/día	Consumo forraje/mes
BF-200							
			200				
1	2.0%	1.8	255	5.10	155	-	-
2	2.0%	1.8	310	6.20	189	-	-
3	2.0%	1.8	365	7.29	222	-	-
4	2.0%	1.8	420	8.39	256	-	-
5	2.0%	1.8	475	9.49	289	-	-
6	2.0%	1.8	502	10.03	150	-	-
Total				7.75	1,263		
BF-300							
			300-350				
1	2.6%	2	325	8.45	258	10	305
2	2.6%	2	380	9.88	301	10	305
3	2.4%	2	440	10.34	315	10	305
4	2.3%	2	500	11.5	351	10	305
Total				10.04	1,225		1,220

Los costos desembolsados se muestran en el Cuadro 62. Destacan los rubros de alimentación y compra de ganado. Los costos en alimentación representan respectivamente el 45 y 35 % de los costos desembolsados para cada una de las UP. En el mismo orden, la compra de ganado representa el 40 y el 60 %, de esta forma ambos conceptos representan entre el 85 y el 95 % de los costos desembolsados.

Al igual que en el caso de los productores de becerros destetados, los engordadores no tienen costos por concepto de seguros ganaderos, adquisición de créditos, servicios veterinarios, asistencia técnica y capacitación. En el caso de las depreciaciones, estas tienen un bajo impacto en los costos de producción (Cuadro 63).

Cuadro 62. Costos desembolsados en la engorda de becerros (\$/UP)

Costos de operación	BF-200	BF-300
Mano de obra contratada remunerada (permanente, temporal)	107,100	156,000
Insumos (Alimentación, sanidad, reproducción)		
Alimentación (o suplementación)	2,080,100	3,056,100
Manejo sanitario (vacunas y medicamentos)	7,500	45,000
Compra de ganado	2,272,000	5,313,750
Mantenimiento		
Maquinaria propia, implementos y equipo	10,000	10,000
Vehículo	11,500	3,000
Mejoras extraordinarias	-	-
Mejoras ordinarias: construcciones e instalaciones	250	10,000

Valor materiales con vida útil menor a un año: herramienta combustibles y energía eléctrica	3,880	-
Gasolina	55,883	52,000
Diesel	7,800	37,440
Energía eléctrica	-	-
Agua	7,800	5,000
Seguros ganaderos	-	-
Interés de avío	-	-
Otros costos		150,900
Costos de comercialización	13,400	-
Cuotas de asociación (pago anual)	1,500	-
Pesaje, pago uso de báscula	5,200	-
Subtotal Costos de operación	4,583,913	8,839,190
Gastos generales		
Servicio veterinario	-	-
Capacitación	-	-
Asistencia técnica	-	-
Amortización al capital refaccionario	-	-
Otros		
Comunicaciones	3,900	1,800
Subtotal Gastos generales	3,900	1,800
Subtotal Costos desembolsados	4,587,813	8,840,990

Cuadro 63. Costos financieros en la engorda de becerros (\$/UP)

	BF-200	BF-300
Depreciaciones		
Maquinaria propia, implementos y equipo	7,925	19,667
Herramienta	1,268	6,667
Vehículo	6,500	2,286
Mejoras extraordinarias	-	-
Mejoras ordinarias: construcciones e instalaciones	2,700	12,000
Subtotal Depreciaciones	18,393	40,619

Cuadro 64. Costos de producción en la engorda de becerros (\$/UP)

UNIDAD	BF-200	BF-300
Costos desembolsados por		
UP	4,587,813	8,840,990
Kg	46	87
UNIDAD	BF-200	BF-300
Costos financieros por		
UP	4,606,206	8,881,609
Kg	46	87

A manera de resumen, los costos de producción más altos, prácticamente del doble (\$87/kg), se encuentran en la segunda UP y pueden estar relacionados con los altos costos de la adquisición de ganado (Cuadro 64).

Con relación a los ingresos (Cuadro 65), las diferencias identificadas se refieren primero al volumen de animales finalizados, la venta en pie para la primera UP y en canal para la segunda, así como los precios de venta derivados de ambas formas de comercialización.

Cuadro 65. Ingresos obtenidos en la engorda de becerros (\$/UP)

Concepto	BF-200	BF-300
Número de cabezas	200	297
Peso (kg)	500	555
Precio en pie (\$/kg)	58	
Precio en canal (\$/kg)		98
Rendimiento en canal	-	0.62
Subtotal becerros finalizados	5,800,000	10,015,375
Total ingresos	5,800,000	10,015,375
Kg totales	100,000	102,198

Como puede observarse en el Cuadro 66, en la estimación de utilidades se obtienen valores muy cercanos en ambas UP, que expresados en kg son de \$11.94/kg para BF-200 y \$11.09/kg para BF-300.

Cuadro 66. Utilidad de operación y financiera en la engorda de becerros (\$/UP y \$/kg)

Utilidad de operación por UP	BF-200	BF-300
Ingresos	5,800,000	10,015,375
Costos de producción desembolsados	4,587,813	8,840,990
Utilidad de operación	1,212,187	1,174,385
Utilidad financiera por UP	BF-200	BF-300
Ingresos	5,800,000	10,015,375
Costos de producción financieros	4,606,206	8,881,609
Utilidad financiera	1,193,794	1,133,766
Utilidad de operación por kg	BF-200	BF-300
Ingresos	58.00	98.00
Costos de producción desembolsados	45.88	86.51
Utilidad de operación	12.12	11.49
Utilidad financiera por kg	BF-200	BF-300
Ingresos	58.00	98.00
Costos de producción financieros	46.06	86.91
Utilidad financiera	11.94	11.09

Introductor

El introductor es otro intermediario, en este caso, entre el engordador y las carnicerías. Su función es comprar ganado listo para el sacrificio en los corrales de los engordadores y llevarlo al rastro para el sacrificio y el posterior reparto de canales en las carnicerías, con quienes ya tiene tratos para el abastecimiento. En las entrevistas realizadas, se identificaron al menos cuatro formas de relación con el introductor:

1. En la primera línea el productor entrega su ganado al intermediario y recibe un pago por kg en pie de \$58.
2. Otra vía es la venta en la modalidad de “al gancho”, en la que el introductor paga los \$300 de sacrificio por cabeza y su ganancia son las vísceras (tripas, corazón, pulmones, y bofe), cabeza, patas y piel, para las cuales usualmente también tiene compradores que acuden al rastro por los subproductos. En este caso, las ganancias se dividen de la siguiente manera:
 - i. Engordador: pago por canal según el rendimiento obtenido en el rastro, usualmente ente 56 y 62 % sobre el peso en pie. El precio pagado en la primera quincena de mayo de 2022 fue de \$98/kg de canal.
 - ii. Viscerero: paga \$400 por vísceras, cabeza y patas de cada animal sacrificado.
 - iii. Comprador de piel: \$16 a \$18. Para talabartería.
3. A veces el carnicero funge como introductor y acopia ganado con pequeños productores. De esta forma paga el sacrificio en el rastro (\$475/cabeza) y hace un pago adicional de \$35 por estancia del canal en frigorífico del rastro, haciendo un total de pago al rastro por canal de \$510. En este caso el mismo carnicero obtiene el beneficio de la venta de vísceras (\$1,500 por paquete) y piel (\$400).
4. Además, están los casos de introductores que no tienen contacto con productores, por lo que llegan directamente al rastro a comprar canales.

Rastro

Son los establecimientos que ofrecen el servicio de sacrificio de ganado, hasta la obtención de canales. Los rastros pueden ser públicos, como los municipales, o privados como los rastros TIF y otros rastros particulares. En los casos analizados, el ganado que llega a los rastros puede provenir directamente de los productores (como el caso documentado en el Bajío) o de los introductores que llevan el ganado que compran en la región y tienen carnicería. En la región centro una vía es la de los introductores que conocen a engordadores y de manera conjunta acuden al rastro, siguiendo el eslabón de distribución a carnicerías. Como se ha señalado, los costos por la prestación del servicio de sacrificio varían entre regiones y pueden ir de \$300 a \$510.

Carnicero

Se contactó con un carnicero de la región centro del país que se encarga del acopio de ganado, es decir, se desempeña también como introductor. En la estimación de sus costos de producción (Cuadro 67) se encontró que los más altos provienen de la compra de ganado y representan el 88 % de los costos desembolsados. El segundo rubro de importancia es la mano de obra por la contratación de tres personas, lo cual representa el 6 % de los costos totales.

Cuadro 67. Costos desembolsados y financieros para la venta de carne de res en carnicería (\$/UP)

Costos de operación	Pesos
Mano de obra directa o contratada (permanente, temporal)	364,000
Insumos	
Compra de ganado	5,278,000
Herramienta con desgaste anual	10,000
Mantenimiento	
Maquinaria propia, implementos y equipo	21,600
Vehículo	23,333
Mejoras extraordinarias	-
Mejoras ordinarias: construcciones e instalaciones	-
Combustibles y energía eléctrica	
Electricidad, gasolina y agua	98,800
Otros costos	122,280
Subtotal Costos de operación	5,918,013
Gastos generales	
Comunicaciones	1,800
Otros (renta de local)	48,000
Pago CP	7,800
Subtotal Gastos generales	57,600
Subtotal costos desembolsados	5,975,613
Costos financieros (Depreciaciones)	
Maquinaria propia, implementos y equipo	34,633
Vehículo	7,500
Mejoras extraordinarias	-
Mejoras ordinarias: construcciones e instalaciones	-
Otros	-
Subtotal depreciaciones	42,133

En la estimación de los costos de producción por unidad (Cuadro 68) se obtuvo un valor de \$66.13/kg a partir de la producción en pie y de \$153.8/kg para la producción en canal. En ambos casos, entre costos desembolsados y financieros, las diferencias no son amplias debido a que las depreciaciones de maquinaria y equipo se distribuyen en períodos que van de 10 a 30 años.

Cuadro 68. Costos desembolsados y financieros para la venta de carne de res en carnicería estimados a partir de ganado en pie y en canal

Unidad	En pie		En canal	
	Cantidad	Pesos	Cantidad	Pesos
Unidad de producción	1	5,975,613.00	1	5,975,613.00
Tonelada	91	65,666.08	39.13	152,711.81
Kilogramo	91,000	65.67	39,130	152.71
Canal	182	32,833.04	182	32,833.04

Costos financieros

Unidad	En pie		En canal	
	Cantidad	Pesos	Cantidad	Pesos
Unidad de producción	1	6,017,746.33	1	6,017,746.33
Tonelada	91	66,129.08	39.13	153,788.56
Kilogramo	91,000	66.13	39,130	153.79
Canal	182	33,064.54	182	33,064.54

El detalle de la estimación de ingresos se presenta en el Cuadro 69.

Cuadro 69. Estimación de ingresos en la venta de carne de res en una carnicería (\$)

Estimación de Ingresos anuales	Cantidad
Venta de vísceras	
Costo por paquete: menudo, tripas y cabeza (\$)	1,500
Número de paquetes en el año	182
Venta de piel	
Costo por piel \$300 a 400 (\$)	400
Número de pieles por año	182
Venta de carne en carnicería	
Peso de la canal, 300 kg	300
Pérdidas en canal (agua y huesos), entre 80 y 90 kg	0.28
Kg efectivos de carne por canal	215
Número de canales por año	182
Kg de carne vendidos anuales	39,130
Valor promedio de la carne* (\$/kg)	160
Toneladas de carne vendidas al año	39.13
Ingresos por ventas anuales (\$)	6,606,600

*Valor promedio de la carne entre \$160 y \$190 en el período febrero-mayo de 2022, se consideró valor promedio por kg de \$160 sin diferenciar en costo por tipo de pieza.

La estimación de ingresos en las distintas unidades de medida utilizadas se presentan en el Cuadro 70.

Cuadro 70. Ingresos obtenidos en la venta de carne de res en una carnicería por unidad de medida

Unidad	En pie		En canal	
	Cantidad	Pesos	Cantidad	Pesos
Unidad de producción	1	6,606,600	1	6,606,600
Tonelada	91	72,600	39.13	168,837
Kilogramo	91,000	72.60	39,130	168.84
Canal	182	36,300	182	36,300

En el caso de las utilidades, no se encuentran diferencias a nivel de UP y canal para la presentación (Cuadro 71). En el caso de canal, el carnicero obtiene una ganancia de \$3,235. En la equivalencia a kg se obtiene una ganancia de \$15.05 en canal y de \$6.47 en pie. Al respecto, es conveniente señalar que un kg en canal equivale al 43 % de un kg en pie.

Cuadro 71. Utilidad obtenida por la venta de carne de res en una carnicería (\$/unidad de medida)

Concepto	Utilidad de operación (\$)		Utilidad financiera (\$)	
	En pie	En canal	En pie	En canal
Por UP				
Ingresos	6,606,600	6,606,600	6,606,600	6,606,600
Costos de producción	5,975,613	5,975,613	6,017,746	6,017,746
Utilidad	630,987	630,987	588,854	588,854
Por tonelada				
Ingresos	72,600	168,837	72,600	168,837
Costos de producción	65,666	152,712	66,129	153,789
Utilidad	6,934	16,125	6,471	15,049
Por kilogramo				
Ingresos	72.6	168.8	72.6	168.8
Costos de producción	65.7	152.7	66.1	153.8
Utilidad	6.93	16.13	6.47	15.05
Por canal				
Ingresos	36,300	36,300	36,300	36,300
Costos de producción	32,833	32,833	33,065	33,065
Utilidad	3,467	3,467	3,235	3,235

De acuerdo con el segundo engordador entrevistado, la ganancia en carnicerías puede ser del 10 % del valor de la de canal, es decir, cercana a los tres mil pesos, lo que equivaldría a \$9.7/kg de canal.

En la equivalencia a kg se obtiene una ganancia de \$15.05 en canal y de \$6.47 en pie. Al respecto, es conveniente señalar que un kg en canal equivale al 43% de un kg en pie. Con la finalidad de aclarar estas diferencias, se presenta en el Cuadro 72 el detalle de los cálculos, los cuales se realizaron en función de costos de producción, ingresos y utilidades financieras.

Consumidores

El último eslabón en la cadena es el de los consumidores. De acuerdo con el introductor-carnicero, se ofrece el servicio al público de lunes a domingo, observándose una mayor presencia de consumidores los jueves y viernes. De acuerdo con su percepción, el primer año de la pandemia del SARS-COV2 se incrementaron las ventas, debido a que los consumidores preferían comprar carne para toda la semana en una visita, esto para evitar las posibilidades de contagio. Luego de ese año se han estabilizado sus ventas al nivel pre-pandemia.

Con fines de cálculo se consideraron precios de venta de carne de entre 120 y 180 pesos, utilizándose el valor de \$160/kg para los diferentes cálculos. El mercado atendido consume

básicamente bistecs y carne molida, por lo que no hay una especialización para la venta de cortes finos.

1.1.1 Gobernanza de la cadena

Formas de articulación entre eslabones

Las formas de articulación más frecuentes entre eslabones son los acuerdos verbales. Entre productores agrícolas e intermediarios existen acuerdos que, aunque no son explícitos, logran entenderse dada la frecuencia y a antigüedad con la que se han realizado transacciones entre ambos agentes.

Tipos de transacciones

Para ilustrar la estructura de gobernanza dentro de la cadena se presenta un esquema con los eslabones identificados (Figura 74).

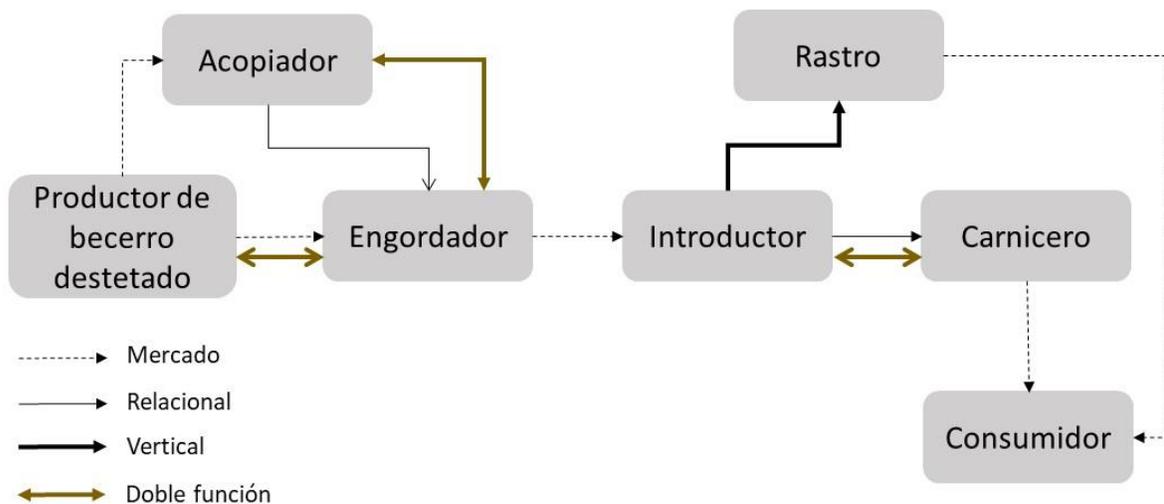


Figura 74. Estructura de gobernanza en la cadena de suministro becerro-carne

Cuadro 72. Equivalencia de precios, costos y utilidades de ganado en pie a canal (\$)

Cálculos por becerro a canal				Cálculos por kg en pie a kg en canal			
Concepto	En pie	En canal	Diferencias	Concepto	En pie	En canal	Diferencias
Peso (kg)	500			Peso (kg)	1		
Precio de compra (\$/kg)	58			Precio de compra (\$/kg)	58		
Valor becerro (\$/becerro)	29,000			Valor kg de becerro en pie (\$/becerro)	58		
Cambio a canal				Cambio a canal			
Rendimiento en canal		0.60		Rendimiento en canal		0.60	
Peso en canal (kg)		300.00		Peso en canal (kg)		0.60	
Merma en carnicería		0.28		Merma en carnicería		0.28	
Peso de carne para venta que resulta de un becerro (kg) después de mermas		215.00		Peso de carne para venta que resulta de un becerro (kg) después de mermas		0.43	
Valor de la carne incluyendo vísceras (kg)		168.84		Valor de la carne incluyendo vísceras (kg)		168.84	
Valor de una canal después de mermas (\$)		36,300.00		Valor de un kg de carne después de mermas (\$)		72.60	2.33*
Diferencia entre valor de la canal y el becerro en pie			7,300.00	Diferencia entre valor del kg en canal y el kg en pie			14.60
Costos en carnicería				Costos en carnicería			
Costo por manejo en canal en carnicería			4,064.54	Costo por kg por manejo en canal en carnicería			8.13
Costo de producción por canal (\$)		33,064.54		Costo de producción por kg en canal (\$)		66.13	
Diferencia entre el valor de una canal después de mermas y el costo de producción por canal			3,235.46	Diferencia entre valor de un kg de carne después de mermas y el costo de producción por kg en canal			6.47
Ganancia para el carnicero (\$/canal)			3,235.46	Ganancia para el carnicero (\$/kg)			6.47
Ganancia por kg en canal			15.05	Ganancia por kg en canal (factor conversión 2.33*)			15.08
Ganancia por kg en pie			6.47				

- El tipo de transacciones más directas y simples se encuentran en el primer eslabón que corresponde a los productores de becerros destetados, quienes proveen la materia prima para los engordadores. Para productores y engordadores en una misma región existen transacciones históricas basadas en el conocimiento y la experiencia de compra y venta de ganado.
- Para engordadores que se ubican en distintas regiones del país es común recurrir a los acopiadores que habitan en las zonas productoras de becerros. También se da el caso de engordadores en una región que realizan la función de acopiadores, seleccionando el ganado según sus necesidades. La relación que se establece entre acopiadores y productores se da con cierta desventaja para el productor, ya que es el acopiador quien fija el precio.
- En las entrevistas realizadas se identificó a un engordador que cría su propio ganado, así realiza la doble función de productor de ganado y engordador.
- De acuerdo con los engordadores, la existencia de los introductores es esencial por dos razones: la primera por la relación que tienen con los rastros y, la segunda, por su red de contactos con carnicerías. Las transacciones pueden ser por la compra directa del ganado a pie de a puerta de granja pagando por kg en pie, al precio que proponga el introductor o bien a través de acuerdos más elaborados para la compra en canal, la cual incluye la verificación del peso por el engordador en el rastro.
- Relaciones más formales se encuentran entre los introductores y el rastro, por los compromisos que se establecen para los turnos y el volumen de ganado a sacrificar.
- También se da el caso de carniceros que realizan el papel de introductores. Dado su conocimiento de la región, cuentan con una red de proveedores de becerros finalizados que garantizan el abasto de carne para su carnicería, además de tener el contacto con los rastros.
- Los consumidores efectúan transacciones simples con las carnicerías, rigiéndose por el precio del mercado. También pueden realizar transacciones simples con los rastros, particularmente aquellos que buscan canales para algún festejo.

Asimetrías de información y poder

Como se ha descrito en el apartado anterior, este tipo de asimetrías se encuentran en las figuras del acopiador y el introductor. Al tener un mayor conocimiento de los mercados regional, nacional e internacional, tienen la capacidad de establecer precios que le son más convenientes, pero que resultan más bajos para los productores. Aunque el precio pueda no convenir a los productores, si las condiciones de pago son en efectivo y de inmediato, la venta se realiza. Se trata por tanto de relaciones asimétricas basadas en el conocimiento del mercado.

Otros actores del contexto institucional

En el contexto institucional se identifican relaciones con los siguientes actores:

Asociaciones ganaderas. Las distintas actividades relacionadas con la producción de ganado están condicionadas a la pertenencia a las Asociaciones y Uniones Ganaderas, quienes son las encargadas de hacer el registro oficial de cabezas de ganado en su región de influencia, realizar los trámites ante las instancias federales para las campañas de vacunación, la identificación del ganado en el Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SINIIGA), la movilización de ganado y otras relacionadas con la gestión de apoyos ante autoridades locales y federales. A

través de ellas los productores entrevistados han obtenido apoyos en especie (alimento balanceado y forraje) en las épocas de estiaje.

Gobierno del estado. En el caso particular del Bajío, los productores entrevistados obtienen apoyo de capacitación y asistencia técnica a través de técnicos que contrata el gobierno del estado. No tiene costo y el servicio tiene una duración aproximada de 10 meses.

Políticas públicas nacionales diseñadas para la atención del sector pecuario. Entre ellas se encuentra el conjunto de normativas sanitarias, de movilización, comercialización, registro, financiamiento público y sacrificio de ganado.

1.1.2 Retorno al Origen

Los casos analizados en los apartados iniciales de este capítulo se han organizado para analizar la cadena de suministro (CS) de acuerdo con lo siguiente:

1. Eslabón de productores de becerros – acopiador/engordador – introductor/carnicero – consumidor
2. Eslabón de productor de becerro y engordador – introductor/carnicero – consumidor
3. Eslabón de acopiador – engordador (no pudo incluirse el eslabón carnicería)

En el Cuadro 73 se presenta este análisis, la lectura es en sentido vertical.

Cuadro 73. Márgenes de comercialización por kg de carne en la cadena de suministro

Conceptos		CS1			CS2	CS3	
Eslabón	Costos logísticos	BDP_ Ejido	BDLM_ Renta	BDP_ Propio	CCP_ Propio	BF-300	
Producción de becerro destetado	Costo de producción (\$/kg)	22.98	35.85	35.58			
	Precio de venta (\$/kg)	56.80	56.80	56.80			
	Ganancia para el PPA (\$/kg)	33.82	20.95	21.22			
	Acopiador						
	Costo traslado					0.50	
						1.56	
Acopiador - Engordador (BF-200)	Precio de compra (\$/kg)	56.80				37.52	54.50
	Costo de producción (\$/kg)	46.06					86.91
	Precio de venta en pie (\$/kg)	58.00					
	Precio de venta en canal (\$/kg)						
	Peso en pie	500.00					555.00
	Rendimiento de carne en canal %						62.00
	Kg en pie a kg en canal						344.10
	Ganancia para el acopiador-engordador (\$/kg)	11.94			20.48	11.09	
Introductor Carnicero*	Precio de compra en pie (\$/kg)	58.00					
	Precio de compra en canal (\$/kg)						
	Rendimiento de carne en canal %	60.00					
	Kg en pie a kg en canal	300.00					
	Merma %	0.28					
	kg para venta por canal	215					
	Cambio de kg en pie a kg en canal	0.43					
	Valor de 1kg de carne en función de 1kg en pie	72.58					

Precio de venta a carniceros (t)		
Ganancia para el intermediario (\$/t)		
Precio de compra (\$/t)		
Costo de producción (\$/kg en pie)	66.13 (\$/kg canal 153.8)	
Precio de venta con vísceras (\$/kg)	72.58 (\$/kg canal 168.8)	
Ganancia para el carnicero (\$/kg)	6.45 (\$/kg canal 15.05)	
Consumidor	Precio pagado (\$/kg)	72.68 (\$/kg canal 168.84)

*Para los cálculos se transformaron los kg de la canal a su equivalente en pie.

En el cuadro anterior se describen los costos y ganancias por eslabón hasta llegar al precio de venta al consumidor. Esta información se utilizó como base para la estimación del retorno al origen (Cuadro 74). Se consideraron los casos para los cuales se tiene información completa.

Cuadro 74. Estimación de Retorno al Origen (RO)

Concepto	BDP_	\$	%	BDLM_	\$	%	BDP_	\$	%	BF-300	\$	%
	Ejido			Renta			Propio					
RTO- productor de becerro		34	20		en	12		21	13			
Costo de producción	23.98	23	14	35.85	36	21	35.58	36	21			
Precio de venta	56.80			56.80			56.80					
RTO-acopiador-engordador		30	18		30	18		30	18		51	30
Precio de compra	56.80			56.80			56.80					
Costo de producción	115.15	58	35	115.15	58	35	115.15	58	35	93.80	94	56
Precio de venta	145.00			145.00			145.00			145.00		
RTO-introductor carnicero		15	9									
Precio de compra	145.00			145.00			145.00			145.00		
Costo de producción	153.80	9	5	153.80	9	5	153.80	9	5	153.80	9	5
Precio de venta	168.80			168.80			168.80			168.80		
Precio al consumidor	168.80			168.80			168.80			168.80		
Total		169	100		169	100		169	100		169	100

Los resultados indican que del pago que hace el consumidor por kg de carne (\$168.89), entre \$12 y 20 corresponden **a la utilidad** del productor de becerro, dependiendo del sistema de producción. Para la figura de acopiador-engordador, esta va de \$18 y \$51 y, para el introductor-carnicero \$15.

Para este análisis, el mayor retorno corresponde a la UP que produce becerros y los lleva a la finalización.

1.1.3 Identificación de ejemplos de mejores prácticas

Para la identificación de las mejores prácticas se concentraron las utilidades financieras y operativas. Esta información ayuda a encontrar brechas que existen entre las UP analizadas. Los datos se refieren a las utilidades obtenidas por mes por UP, y se compararon con la Línea de Bienestar Económico (LBE) diseñada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). La LBE corresponde al valor monetario de la línea de pobreza por

ingresos para el medio rural y urbano, la cual considera los bienes y servicios mínimos de las canastas alimentaria y no alimentaria que requiere una persona y su familia.

Para el mes de abril de 2022 el valor de las LBE rural y urbano fue de \$2,874.15 y \$4,041.25 por mes por persona, respectivamente. Estos montos se multiplican por el tamaño promedio de los hogares censales en la región Bajío (Guanajuato, 3.9) de acuerdo con información del INEGI (2021). El resultado es de \$11,209.19/mes para una familia rural y \$15,760.88/mes para una familia urbana. Ambos montos fueron comparados gráficamente con las utilidades (operativas y financieras) mensuales obtenidas por las unidades de producción. El propósito de utilizar la LBE es contar con un referente monetario para determinar si lo que perciben las familias que se dedican a las actividades agroalimentarias en el estado es mayor o menor a ciertos umbrales de ingreso establecidos de acuerdo con criterios específicos, es decir, si el ingreso corriente por persona es suficiente para adquirir los productos de las canastas alimentaria y no alimentaria que ha definido el Coneval.

En la Figura 75 se presentan las brechas en utilidades tanto para las UP que solo producen becerros, la que producen becerros y finalizan, y las dos que corresponden a los engordadores.

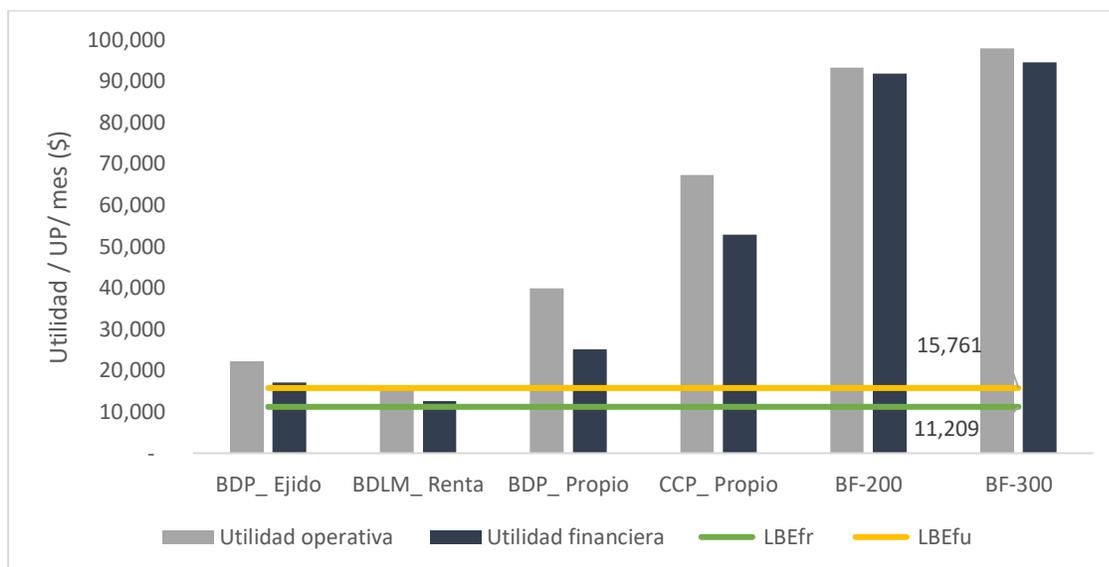


Figura 75. Brechas en la utilidad mensual de productores de becerro y engordadores

Dado el volumen de producción, las UP con más cabezas obtienen utilidades financieras superiores a la LBE. No obstante, aún las más pequeñas obtienen utilidades de operación cercanas a la LBE.

En la comparación de utilidades por kg de carne producido (Figura 76) se obtienen mejores resultados para la UP que produce becerros en agostadero, cuya particularidad se encuentra en el uso continuo del agostadero y el apoyo a la alimentación en estiaje con recursos nativos, así como la toma de acuerdos en el ejido para tener una cuota máxima de cabezas de ganado.

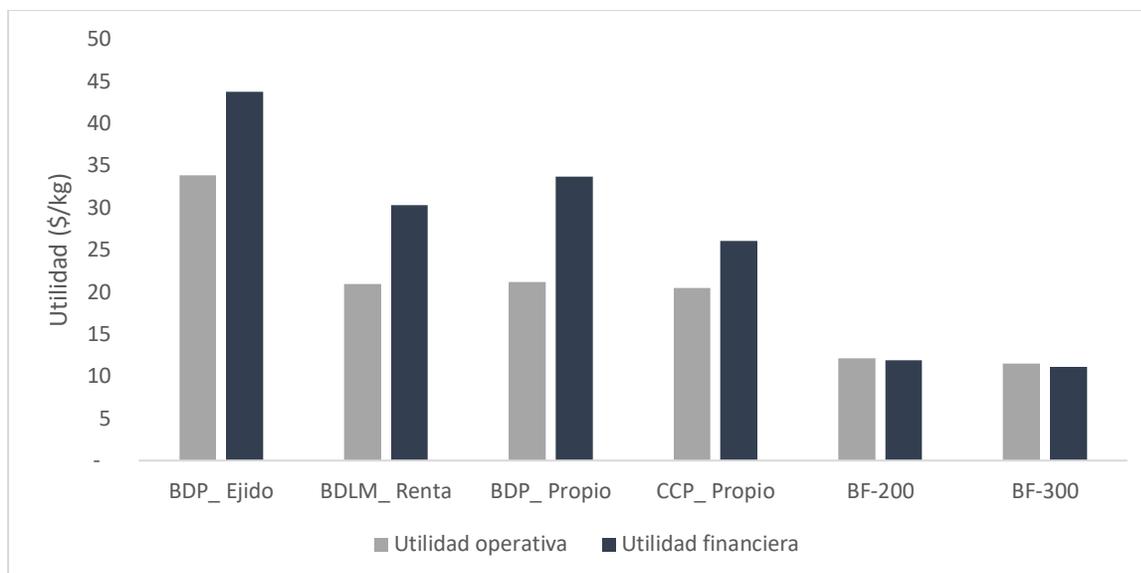


Figura 76. Utilidades de las UP analizadas por kg producido

Del análisis anterior se registran algunas prácticas que han resultado en beneficios económicos para los productores.

Ejemplos de mejores prácticas para productores de becerros

Pastoreo Ejido

- Raza cebú x europeo
- Un parto por año
- Acuerdos en el manejo del pastoreo en terreno ejidal para mantener un cierto número de vientres
- Uso de especies nativas para la suplementación en secas, incluyendo su propagación
- Aunque no se consideró para este análisis, la UP vende becerros destetados para pie de cría

Mixto-Renta agostadero

- Producción de granos (maíz y sorgo) que reducen costos en alimentación

Pastoreo-P. propiedad

- Raza cebú x europeo
- Un parto por año
- Resiembra de pastos y establecimiento de parcelas con riego con pastos mejorados para la suplementación en estiaje
- Pastoreo controlado

Mixto-P. propiedad

- Raza cebú x europeo
- Un parto por año
- Producción de becerros que reduce los costos de compra

Ejemplos de mejores prácticas para engordadores

Engordador Bajío

- Compra de becerros destetados en la región, que reducen los costos en este concepto, no solo económicos sino también los propios del traslado de ganado incluidos el estrés y la reducción de peso

Engordador Centro

- Producción de granos y forrajes que reducen costos en alimentación
- Aunque obtiene becerros destetados en otra región y actúa como un acopiador, cuenta con a la vez con

- Conocimiento de la región que ayuda a tener una cartera de proveedores
- Entrega a un solo cliente con un número fijo de cabezas por mes
- el apoyo de un acopiador que le ayuda a conseguir el ganado
- Acuerdo con introductor para la compra de becerros finalizados
- Por su ubicación tiene un mayor acceso a diferentes subproductos alimenticios

1.1.4 Retos

- Orientar la atención a los pequeños productores que son los que tienen los sistemas de cría (cerca del 25 % en función del número de vacas por UP).
- Reducir los costos de alimentación, sin bajar su calidad e inocuidad.
- Reducir los tiempos de destete y finalización. Estos se relacionan con la calidad de la dieta e inciden en los costos y la productividad de las UP.
- En el caso de sistemas en pastoreo, que representan la mayor parte de las UP, realizar un manejo adecuado de los agostaderos. Además de incidir en la disponibilidad de forraje a lo largo del año, tiene ventajas en la conservación de especies nativas y en la reducción de la huella de carbono.
- Trabajar en los temas de gobernanza para agostaderos ubicados en ejidos y tierras de uso común. Esta situación es difícil en los agostaderos rentados.
- Cómo ayudar al pequeño productor para que tome mejores decisiones en la venta de su ganado (cómo se fija el precio). Normalmente es el acopiador quien tiene ventaja en estas transacciones.

REFERENCIAS

Maíz

- Deschamps-Solorzano, L., & et al. (2016). Cosechando innovación: un modelo de México para el mundo. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- García-Jiménez, H., & Gandlgruber, B. (2014). Gobernanza y acuerdos institucionales en las cadenas del frijol y del maíz en Centroamérica. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/36900-gobernanza-acuerdos-institucionales-cadenas-frijol-maiz-centroamerica>
- Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78–104. <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>
- INEGI. (2019). Encuesta Nacional Agropecuaria 2019. Subsistema de Información Económica. <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2019/#Tabulados>
- Juarez, B. (2022). Grain and feed annual. <https://www.fas.usda.gov/data/mexico-grain-and-feed-annual-6>
- O’Leary, M. (2016, May 20). Maíz: De México para el mundo. CIMMYT. <https://www.cimmyt.org/es/uncategorized/maiz-de-mexico-para-el-mundo/>
- SAGARPA. (2017). Maíz grano blanco y amarillo mexicano. In Planeación agrícola nacional 2017-2030. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).
- SDAyR. (2020). Diagnóstico agrologístico del estado de Guanajuato. https://sdayr.guanajuato.gob.mx/contenido/adjuntos/evaluaciones/2020/DIAGNOSTICO_AGROLOGISTICO_DEL_ESTADO_DE_GUANAJUATO.pdf
- Secretaría de Bienestar. (2019). Maíz, la planta sagrada de México para el mundo. <https://www.gob.mx/bienestar/es/articulos/maiz-la-planta-sagrada-de-mexico-para-el-mundo?idiom=es>
- SIAP. (2021). Panorama Agroalimentario 2021. Conectando conocimiento ancestral y moderno para lograr la autosuficiencia alimentaria (2021st ed.). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

Café

- AMECAFE. (2012). Plan Integral de Promoción del Café de México. Ciudad de México, México. Retrieved from <http://dev.ico.org/documents/wpboard934c.pdf>
- CEDRSSA. (2018). El café en México, diagnóstico y perspectivas. Ciudad de México, México. Retrieved from [http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/30El café en México: diagnóstico y perspectiva.pdf](http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/30El%20café%20en%20México%20diagnóstico%20y%20perspectiva.pdf)
- CIESTAAM-UACH. (2018). Informe final de resultados PROCAFE 2018. Texcoco, estado de México.
- DaMatta, F. M., Ronchi, C. P., Maestri, M., & Barros, R. S. (2007). Ecophysiology of coffee growth and production. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 19(4), 485–510. <https://doi.org/10.1590/S1677-04202007000400014>
- Daviron, B., & Ponte, S. (2005). *The coffee paradox : global markets, commodity trade, and the elusive promise of development* (1st ed.; Zed Books in association with the CTA, ed.). London, UK: Zed Books in association with the CTA.
- Escamilla Prado, E., & Díaz Cárdenas, S. (2002). Sistemas de cultivo de café en México (U. A.

- Chapingo & F. P. de V. A.C., eds.). Huatusco, Veracruz. Retrieved from <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IscScript=orton.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=048992>
- Euromonitor International. (2017). Análisis del Mercado de Consumo de Café en México 2016. Ciudad de México. Retrieved from https://amecafe.org.mx/wp-content/uploads/2017/08/Euromonitor_Informe_Análisis-de-consumo-2016-AMECAFE-Final.pdf
- ICO. (2019). Total production - Crop Year. Londres, Inglaterra. Retrieved from [http://www.ico.org/historical/1990 onwards/PDF/1a-total-production.pdf](http://www.ico.org/historical/1990%20onwards/PDF/1a-total-production.pdf)
- ICO. (2022). Organización Internacional del Café - Acuerdo Internacional del Café 2007. Retrieved May 17, 2022, from <https://www.ico.org/ica2007.asp>
- INCAFECH. (2019). El café en México. Tuxtla Gutierrez, Chiapas. Retrieved from [https://incafech.gob.mx/assets/media/documentos/Datos cafe.pdf](https://incafech.gob.mx/assets/media/documentos/Datos%20cafe.pdf)
- Moguel, P., & Toledo, V. M. (1996). El café en México, ecología, cultura indígena y sustentabilidad. *Ciencias*, 43, 40–51. Retrieved from <http://www.ejournal.unam.mx/cns/no43/CNS04306.pdf>
- Montagnini, F., Somarriba, E., Murgueitio, E., Fassola, H., & Eibl, B. (2015). *Sistemas agroforestales: funciones productivas, socioeconómicas y ambientales* (1st ed.; CIPAV, Ed.). Turrialba, Costa Rica: CATIE, Turrialba (Costa Rica). Retrieved from <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/7124>
- Muñoz Rodríguez, M., Gómez Pérez, D., Santoyo Cortés, V. S., & Rosales Lechuga, R. (2019). Los negocios del café ¿Cómo innovar en el contexto de la paradoja del café, en pro de una red de valor más inclusiva y accesible? (1st ed.; C. Universidad Autónoma Chapingo, Ed.). Texcoco, estado de México. Retrieved from <http://ciestaam.edu.mx/publicaciones2018/libros/negocios-del-cafe.pdf>
- Muschler, R. G. (2004). Shade management and its effect on coffee growth and quality. In J. N. Wintgens (Ed.), *Coffee: growing, processing, sustainable production. A guidebook for growers, processors, traders and researchers* (1st ed., pp. 395–422). Weinheim, Germany: Wiley-VCH. Retrieved from <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20113026443>
- PROFECO. (2009). *La sociedad del café: consumo y oferta de café en taza*. Ciudad de México, México.
- Roberts, P. W., & Trewick, C. (2018). *Guía de Transacciones de Cafés Especiales de 2018*. Atlanta, EE.UU. Retrieved from <https://www.transactionguide.coffee/home/es>
- Roupsard, O., Van Den Meersche, K., Allinne, C., Vaast, P., Rapidel, B., Avelino, J., ... Gay, F. (2017). Eight years studying ecosystem services in a coffee agroforestry observatory. Practical applications for the stakeholders. World Coffee Summit, 11. San Salvador, Salvador. Retrieved from <http://agritrop.cirad.fr/586942/>
- Sagarpa-UACH-COFUPRO-AMECAFÉ-SP-Café-INCA Rural. (2011). *Plan de innovación en la cafeticultura de México*. Ciudad de México, México . Retrieved from http://www.cafeybiodiversidad.mx/archivos/PLAN_INNOVACION_CAFETICULTURA.pdf
- Sanders, D. (2017). The value proposition: reflections on the nature of value in coffee. In B.

Folmer (Ed.), *The Craft and Science of Coffee* (1st ed., pp. 146–151). London, UK.: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803520-7.00006-2>

Secretaría de Economía. (2020). Declaración de Protección de la Denominación de Origen Pluma. Ciudad de México, México: Diario Oficial de la Federación. Retrieved from Diario Oficial de la Federación website: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5585437&fecha=04/02/2020&print=true

Secretaría de Economía. (2016, March 21). ¿Sabías que el Café Chiapas tiene Denominación de Origen? | Secretaría de Economía | Gobierno | gob.mx. Retrieved August 4, 2020, from Secretaría de Economía website: <https://www.gob.mx/se/articulos/sabias-que-el-cafe-chiapas-tiene-denominacion-de-origen>

Tayleur, C., Balmford, A., Buchanan, G. M., Butchart, S. H. M., Corlet Walker, C., Ducharme, H., ... Phalan, B. (2018). Where are commodity crops certified, and what does it mean for conservation and poverty alleviation? *Biological Conservation*, 217, 36–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.09.024>

Tobar, J. M. (2016). Manejo Integral de Predios Cafetaleros con enfoque de Suelos y Agua "Manejo Integral de Predios Cafetaleros con enfoque de Suelos y Agua. Producción Sostenible de Café y Biodiversidad En Mesoamérica: Retos y Perspectivas Para Reflexionar En México. Oaxaca, Oaxaca. Retrieved from <https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/SPSB/pdf/02-manejo-integral-predios-cafetaleros-enfoque-suelos-agua.pdf>

Vaast, P., Bertrand, B., Perriot, J.-J., Guyot, B., & Génard, M. (2006). Fruit thinning and shade improve bean characteristics and beverage quality of coffee (*Coffea arabica* L.) under optimal conditions. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86(2), 197–204. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2338>

Inicial

AAEA. (2000). Commodity costs and returns estimation handbook. A report of the AAEA task force on commodity costs and returns. AAEA American Agricultural Economics Association, USDA, NRC.

Camacho, H., Gómez, K., & Monroy, C. (2012). Importancia de la cadena de suministros en las organizaciones. Tenth LACCEI Latin American and Caribbean Conference, 11.

Chopra, S., & Meindl, P. (2007). Supply chain management (Third edit). Pearson Prentice Hall.

Díaz-Batista, J. A., & Pérez-Armayor, D. (2012). Optimización de los niveles de inventario en una cadena de suministro. *Ingeniería Industrial*, XXXIII(2), 126–132.

Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78–104. <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>

Gereffi, G., Lee, J., & Christian, M. (2008). The governance structures of U.S.- based food and agriculture value chains and their relevance to healthy diets. Healthy Eating Research Program, Robert Wood Johnson Foundation, June, 1–86. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=A2F5CE3D4BB08E50A683995BECCF453D?doi=10.1.1.364.8313&rep=rep1&type=pdf>

Pérez, C. (2004). Técnicas de Análisis multivariante de datos: Aplicaciones con SPSS. Pearson Educación.

- Pill, J. (1971). The Delphi method: substance, context, a critique and an annotated bibliography. *Socio-Economic Planning Sciences*, 5, 57–71.
- Prieto, E., & Ocaña, R. (2010). Updating rurality index for small areas in Spain. *Social Indicators Research*, 95, 267–280. <https://doi.org/10.1007/s11205-009-9459-0>
- Rodríguez, J. (2019). Análisis del funcionamiento de la cadena de suministro del Pimentón producido en el Municipio de Cáqueza, Cundinamarca. In *Maestría en Agronegocios*. Ciencia UniSalle.
- Sagarnaga, L., Salas, J., & Aguilar, J. (2018). Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en unidades representativas de producción. In *Serie: Metodologías y herramientas para la investigación (Vol. 6)*. Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM).
- Tsolakis, N. K., Keramydas, C. A., Toka, A. K., Aidonis, D. A., & Iakovou, E. T. (2014). Agrifood supply chain management: A comprehensive hierarchical decision-making framework and a critical taxonomy. *Biosystems Engineering*, 120, 47–64. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2013.10.014>
- Van der Vorst, J. G. A. J., Da Silva, C., & Trienekens, J. H. (2007). *Agro-industrial supply chain management: concepts and applications*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

