



5

Producción y consumo
del maíz en Colombia,
descripción de la
cadena y propuesta de
estrategias para un mejor
desempeño de la misma

*Gloria Marcela Hoyos Gómez¹,
Juan Esteban Ocampo².*

El maíz es uno de los granos más requeridos a nivel mundial. En el contexto alimentario, gracias a su alto contenido nutricional y a sus cualidades alimenticias -que lo hacen favorable de la producción de proteína animal-, sumado a su bajo precio con respecto a otras materias primas agrícolas, es demandado tanto para humanos, como para animales. En la industria alimentaria es utilizado como materia prima en la fabricación de edulcorantes y almidón alimenticio, también en la elaboración de dextrinas, aceites y otros productos derivados de su proceso de fermentación como el etanol, el alcohol industrial, diversos aminoácidos, dióxido de carbono (CO₂), antibióticos y plásticos, entre otros (1).

En los últimos años el maíz ha adquirido otros usos importantes diferentes a lo alimentario y se ha venido utilizando como sustituto del petróleo y sus derivados, definidos como recursos no renovables (1). Esto ha provocado un disparo en el aumento de su consumo a nivel mundial y, por tanto, un nuevo ordenamiento en el mercado de los granos, que en el corto plazo podría traducirse en crisis para los países que dependen de las importaciones de este, situación que ya se evidencia en el alza de precios acelerada y la reducción de su oferta mundial (2, 3).

Según datos de la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO), el consumo de maíz alcanza cerca de dos tercios de la ingesta energética de la población mundial y entre el 55% y 70% del total de calorías que consume la población de los países en

1. Nutricionista dietista, magíster en Ciencias de la Alimentación y Nutrición Humana, candidata a magíster en Salud Pública.
2. Ingeniero administrativo de la Universidad Nacional de Colombia. Gerente general Ecohostal Mora sattivá.





desarrollo (4). Es por ello que el maíz es un alimento clave en la seguridad alimentaria y nutricional poblacional, no solo por su aporte energético en lo que respecta a la ingesta poblacional mundial, sino porque hace parte de la cultura alimentaria de muchos países y de sus tradiciones culinarias más arraigadas. No obstante, las dinámicas de la economía mundial han hecho que este alimento se ponga en riesgo, tanto por su uso con fines diferentes a los alimentarios lo que ha aumentado considerablemente su demanda, como por el poco apoyo gubernamental a quienes lo cultivan, lo que disminuye su oferta.

Aproximadamente un 12,34% de la producción mundial de maíz se destina al comercio, lo que lo convierte junto con otros granos como la soja, los frijoles, arroz y trigo en el conjunto más importante de granos comercializados en el mundo (5). A su vez, la importancia económica, cultural y social del maíz supera la de cualquier otro alimento y por ello es uno de los cultivos con mayor importancia en los mercados internacionales. Por lo tanto, es fundamental y necesario analizar su cadena productiva y entender su relación sistémica con otros eslabones tanto de la economía mundial, como de la sociedad, con el fin último de trabajar en la formulación de propuestas para ayudar a los principales actores involucrados en el mejoramiento del desempeño de su cadena productiva y así mejorar la relación oferta demanda y por tanto mejorar la competitividad de este.

La literatura actual describe que el enfoque de cadenas productivas ha ayudado a mejorar la competitividad de diversos productos de primer orden (maíz, leche, carne, vino, entre otros), ya que promueve la definición de políticas sectoriales consensuadas entre los diferentes actores de la cadena. Dado lo anterior, se puede afirmar que el análisis de cadenas³ es una herramienta de análisis que permite identificar los principales puntos críticos que disminuyen la competitividad de un producto, para luego definir y promover estrategias concertadas entre los actores involucrados (6).

3. Según algunos autores, una cadena productiva es un sistema constituido por diferentes actores interrelacionados y por diversos procesos de producción, transformación y comercialización de un producto o grupo de productos en un entorno determinado (6).

5.1 Contexto mundial

El mercado mundial del maíz se encuentra compuesto por diferentes tipos o clases de maíz, el maíz amarillo es el de mayor producción a nivel global (7). Las existencias del maíz hacen referencia a la cantidad de maíz disponible para su venta como alimento o como materia prima que se utilizará para su transformación o incorporación al proceso productivo, dichas existencias dependen de elementos como: condiciones climatológicas, tecnología, costos de producción, políticas agroalimentarias, entre otros. Sin embargo, el creciente uso del mismo para la utilización como biocombustible ha generado un efecto tanto en los precios como en los inventarios mundiales debido a la baja eficiencia productiva de varios de los países que lo producen, dado que carecen de buena tecnología de producción y de un buen apoyo estatal, por lo cual deben destinar grandes terrenos para su cultivo.

Según estadísticas de Index Mundi, los principales productores de maíz en el mundo para 2016 eran Estados Unidos, China, La Unión Europea, Brasil, Argentina y México. Para el año 2017 Brasil aumentó su producción respecto a la Unión Europea y México decreció el volumen de productividad respecto a Ucrania e India. Así, Estados Unidos, China y Brasil son los productores de tres cuartos de la producción mundial (8) (ver Gráfico 1).

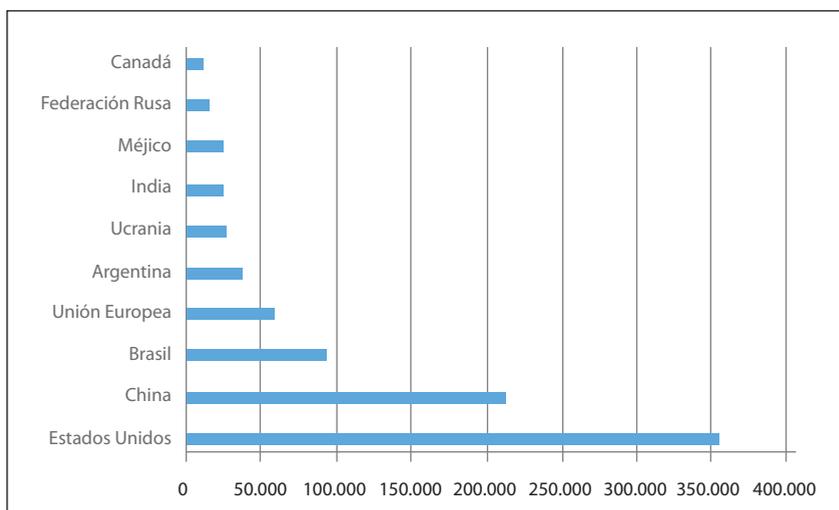


Gráfico 1. Principales productores de maíz a nivel mundial en el año 2017.

Fuente: elaboración propia con datos de Index Mundi



En los últimos años tanto la producción, como el comercio y el consumo mundial del maíz ha ido en aumento, a pesar de que luego de las cosechas récord en 2013 y 2014 la producción disminuyó en 2015. No obstante la reducción en la oferta, los precios internacionales se mantuvieron a la baja debido a que los inventarios mundiales registraron sus niveles máximos en 2014 y 2015, así como al lento crecimiento de la demanda (8) (ver Gráfico 2).

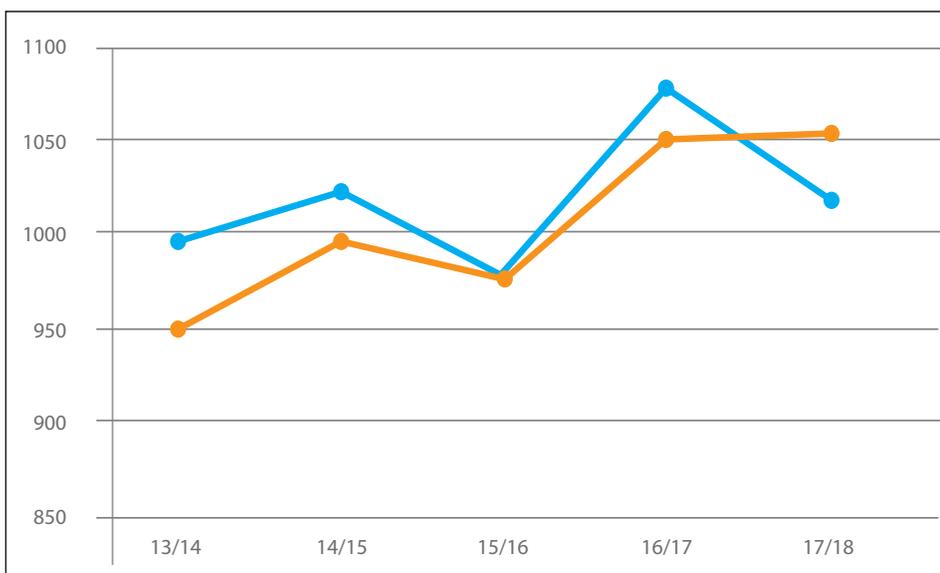


Gráfico 2. Producción y consumo mundial del maíz en el período 2013-2018

Fuente: elaboración propia con datos de Index Mundi

Durante el ciclo comercial 2016-17 se previó la producción mundial de maíz más alta de la historia, la cual alcanzó los 1079 millones de toneladas. Las expectativas de producción para el ciclo mencionado indican un incremento de 9% con respecto a la producción obtenida en 2015-16 (8). Así mismo, la mejora de las perspectivas sobre la producción de maíz en China y Estados Unidos compensa la disminución de la producción de maíz en la Federación de Rusia a causa de las condiciones secas que han afectado las expectativas de rendimiento (9). Lo anterior ante un incremento de 1,6% en la superficie

cosechada mundial, un incremento anual de 5,3% en el rendimiento promedio por unidad de superficie, así como por crecimiento en la producción de maíz en Brasil, Estados Unidos (donde se espera una cosecha récord), Argentina y Ucrania. En el periodo comercial 2016-17, el 76% de la producción mundial de maíz se concentrará en cinco países: Estados Unidos, que es el mayor productor mundial y participa con el 37% del total; China, que participa con alrededor de 21%; Brasil, con una participación cercana a 8% del total y, con menores participaciones, se encuentran la Unión Europea y Argentina (8).

De acuerdo con el reporte Perspectivas Agrícolas 2016-2025 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la producción mundial de maíz tendrá una tasa promedio anual de crecimiento del 1,5% en este período, debido principalmente a la obtención de mayores rendimientos. Los productores destacados en este crecimiento son Estados Unidos, Brasil, China, Argentina, la Unión Europea e Indonesia. Se prevé que la superficie cosechada de maíz crezca a una tasa promedio anual de 0,4% entre 2016 y 2025, en tanto que los rendimientos lo harán a una tasa promedio de 1,1% (10).

Respecto al consumo, al analizar las estadísticas de Index Mundi se puede concluir que gran parte del maíz producido a nivel mundial se consume internamente en los mismos países que lo producen, lo que refleja que los principales productores mundiales son los mismos principales consumidores. De igual manera, se puede apreciar que el consumo mundial de maíz continúa creciendo de manera sostenida, al igual que la producción, impulsado por crecimientos tanto en el consumo forrajero como en el consumo humano e industrial. Además, se evidencia que los mayores consumidores de este alimento son en su orden: Estados Unidos, China, La Unión Europea, Brasil, México e India. Para el ciclo comercial 2016-17 hubo un incremento en el consumo mundial del 8%, este debido primordialmente al consumo estadounidense impulsado por incrementos en el consumo humano e industrial; especialmente en la industria del etanol, lo que condujo a que el 69% del consumo mundial total de este alimento se concentre en solo dos países: Estados Unidos y China (8).

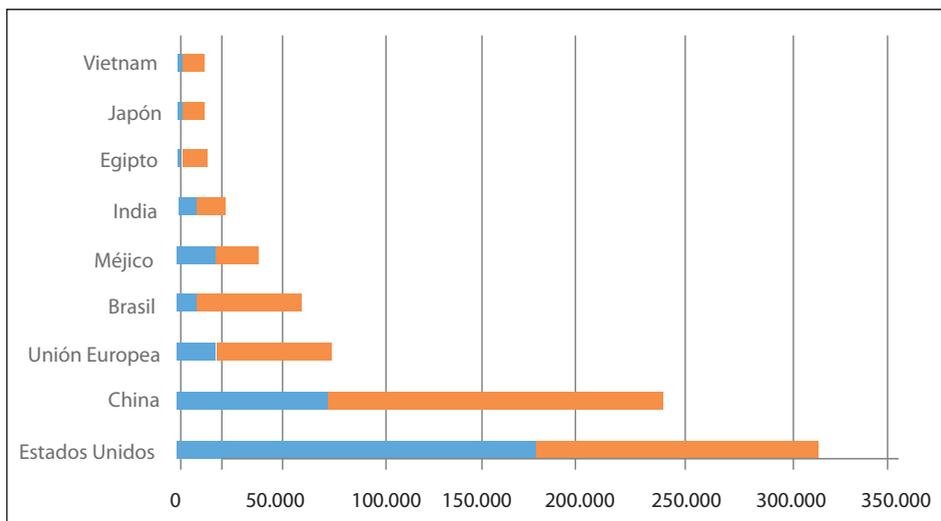


Gráfico 3. Principales consumidores de maíz en el mundo

Fuente: elaboración propia con datos de Index Mundi

Respecto a la tendencia de consumo de este cereal, se observa que presenta propensión creciente en los principales países consumidores. De hecho, las proyecciones indican que el consumo mundial de este cereal crecerá a una tasa promedio anual de 1,2% entre 2016 y 2025, y que al final del periodo la relación inventarios/consumo será de 17,8%, es decir, su nivel más bajo desde 2010 (8).

Se estima que el uso de maíz para consumo humano represente el 14,2% del consumo total promedio en la producción del periodo y se espera que crezca a una tasa promedio anual del 1,7%. Por otra parte, se estima que el uso para biocombustibles representará el 15,2% del total. El maíz destinado a la alimentación animal será el 61,2% del consumo mundial y crecerá a una tasa promedio anual del 1,8%, impulsado por la expansión de la ganadería en los países en desarrollo (8).

El consumo mundial de maíz continúa creciendo de manera sostenida, impulsado por crecimientos tanto en el consumo forrajero como en el consumo humano, industrial y semillero. Así, entre los ciclos comerciales 2016-17 y 2017-18 se estiman los mayores consumos, se esperan las 1055 toneladas consumidas (8).

Al analizar las estadísticas de producción y consumo de maíz durante los ciclos comerciales 2013-14 y 2014-15 se observa una recuperación en los inventarios finales del maíz para los ciclos 2014-15 y 2015-16, que alcanzaron unas existencias finales de 208,5 millones de toneladas promedio. Hasta el ciclo 2016-17 las existencias finales mantuvieron una tendencia creciente, puesto que para el ciclo 2015-16 la producción y el consumo estuvieron muy similares y para el ciclo 2017-18 se proyecta un consumo que supera la producción. Esta proyección de inventarios finales caerá considerablemente (8).

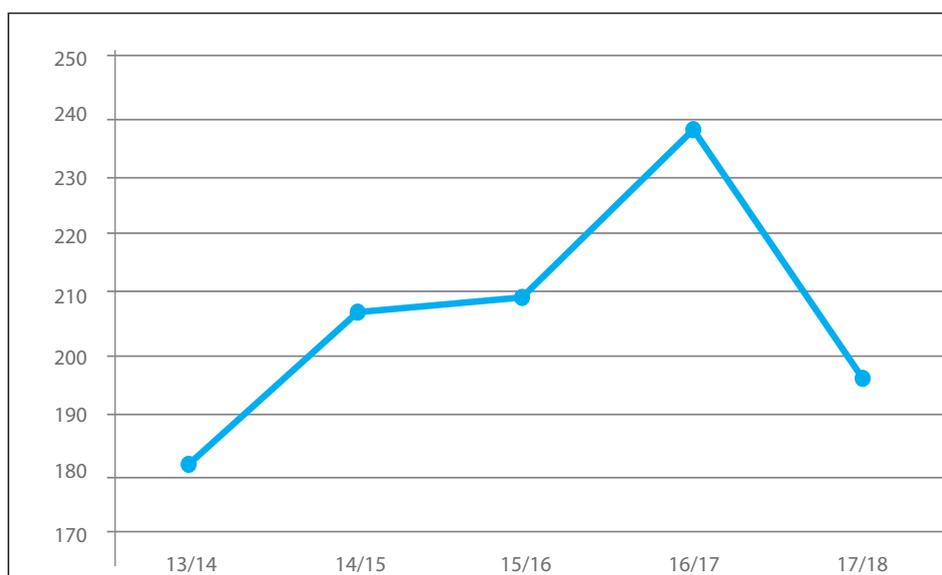


Gráfico 4. Inventarios mundiales del maíz 2013-2018

Fuente: elaboración propia con datos de Index Mundi

5.2 Contexto nacional

En el contexto nacional el maíz es uno de los alimentos más consumidos: del total del maíz que se consume en Colombia solo el 37% se destina a usos industriales, fabricación de pegantes, almidones y cosméticos, entre otros. El 63% restante se va en consumo humano, en la fabricación de productos alimentarios como arepas y tamales, entre otros, que son la base de la cultura alimentaria de diferentes regiones y departamentos del país (11). En cuanto al ciclo de cultivo, la proporción de área agrícola, la generación de empleos



y el aporte al PIB agropecuario, el maíz es considerado como el principal cultivo de ciclo corto, ocupa 15% del área agrícola, genera el 4% de los empleos agrícolas y aporta un 3% aproximadamente al PIB agropecuario (7).

En la producción mundial Colombia ocupa el puesto número 37 (8). Acá el maíz amarillo tecnificado aporta la mitad de la producción total, seguido por el maíz blanco tecnificado, con un aporte de un cuarto de la producción total. Los principales departamentos productores de este cereal en Colombia son Córdoba, seguido por el Valle del Cauca (12), son los pequeños productores quienes aportan el 50% de la producción nacional y se estima que aproximadamente 200.000 familias dependen de esta actividad (7).

En los últimos años la producción de maíz ha ido en aumento, sin embargo, luego de la cosecha de 2013 -la mayor producción en la historia-, la producción disminuyó en el 2014 debido principalmente a la sequía y los incendios forestales causados por el fenómeno del niño (13). No obstante, pese a los descensos en la producción de maíz, se resalta el aumento en rendimiento de tonelada producida por hectárea cultivada en los últimos años, para lo cual el departamento del Valle del Cauca es el departamento que ostenta el mayor rendimiento (12).

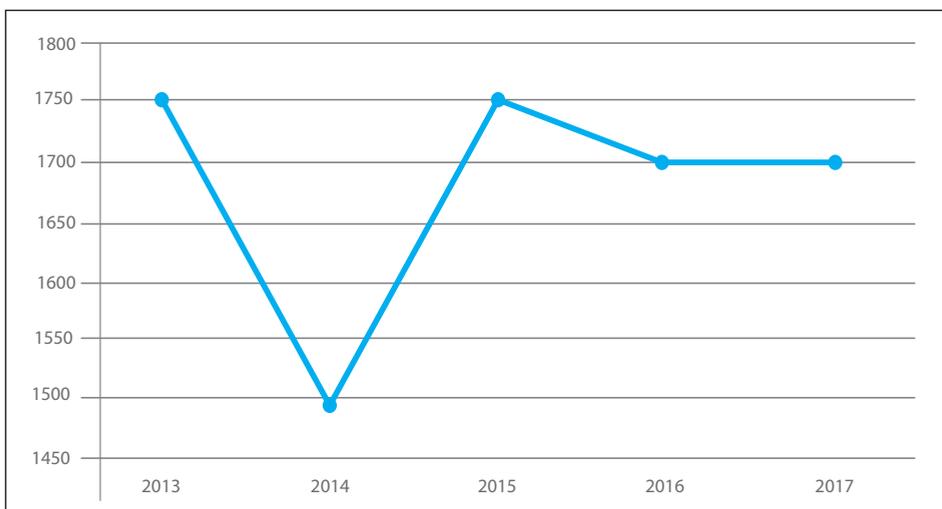


Gráfico 5. Producción nacional de maíz 2013-2017

Fuente: elaboración propia con datos de Fenalce

En cuanto al consumo y la utilización de los dos tipos de maíz cultivados en Colombia, el maíz blanco es destinado principalmente al consumo humano y el maíz amarillo al consumo animal, bien sea en forma directa o para la fabricación de alimento tipo concentrado (7).

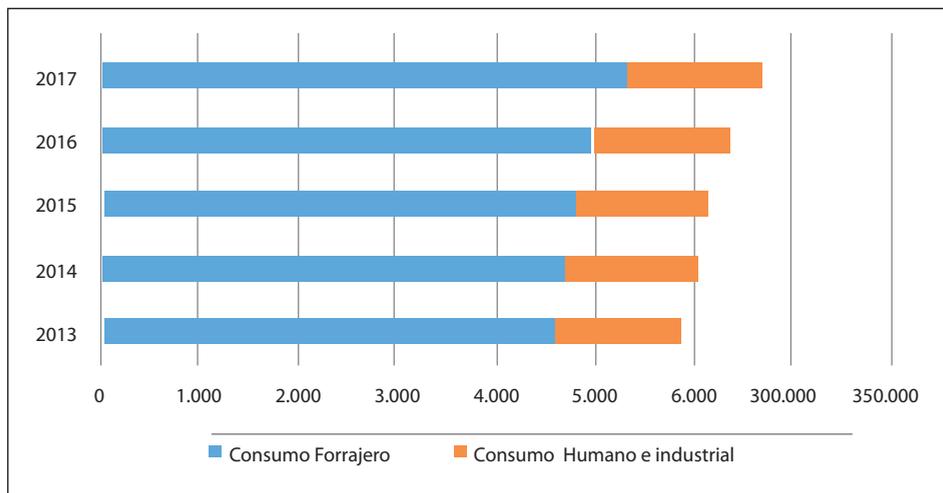


Gráfico 6. Consumo forrajero y consumo humano, industrial y semillero de maíz en Colombia 2013-2017

Fuente: elaboración propia con datos de Index Mundi

La utilización del maíz a nivel nacional continúa creciendo, impulsado tanto por el consumo forrajero como por el consumo humano, industrial y semillero. Esta utilización supera en creces el maíz producido nacionalmente, lo que lleva a la necesidad de importar grandes cantidades de este alimento para satisfacer las necesidades y demandas del mismo. Esto genera una gran dependencia con otros países que suministran este alimento y, por supuesto, un aumento en la tendencia de precios a nivel mundial (8).

Normalmente los precios del maíz blanco son superiores al del maíz amarillo; además, como con cualquier producto, es la oferta y la demanda las que definen los precios de este a nivel mundial. Puesto que no existe un indicador general de precios a nivel internacional para el maíz, cada país exportador utiliza sus propios lineamientos para fijar los precios. Es así como los precios en Norteamérica dependen de las variaciones en la bolsa de Chicago y de

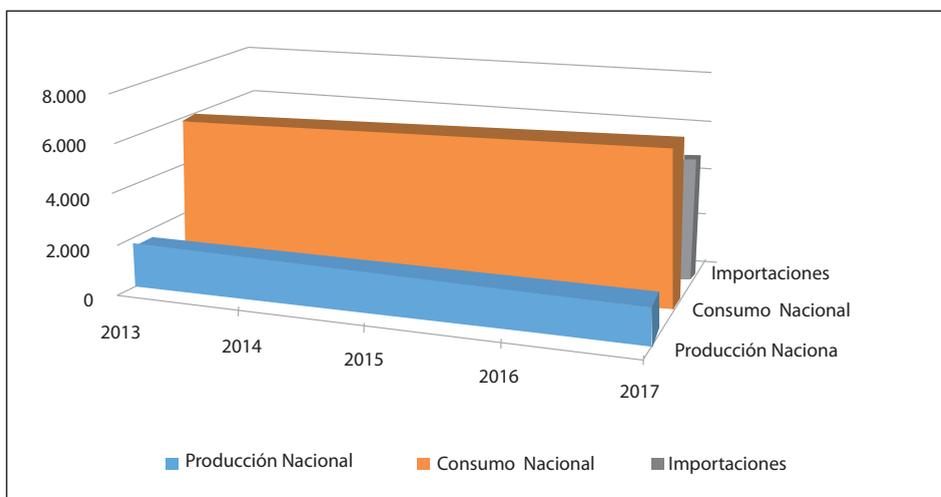


Gráfico 7. Producción, consumo e importaciones de maíz en Colombia

Fuente: Elaboración propia con datos de Index Mundi

las condiciones de los mercados regionales de países que dependen de las importaciones de maíz estadounidense como México y Sudáfrica. No obstante, existen otros factores determinantes en la tendencia de precios como las fluctuaciones del tipo de cambio y el costo del petróleo, este último por el uso del maíz para la industria de hidrocarburos (7).

En Colombia los costos de producción para los productores de maíz son altos, principalmente por el alto precio de los fertilizantes, los cuales corresponden aproximadamente un 50% en los costos totales de la producción.

5.3. Descripción de la cadena

La cadena productiva del maíz está conformada por cuatro eslabones: a) proveedores de insumos, b) producción, c) procesamiento y transformación, d) comercialización, distribución y venta al consumidor final. Los proveedores son todos los actores que se ocupan de proporcionar los bienes y servicios necesarios para la producción, se pueden diferenciar los proveedores de servicios y los de insumos, maquinaria y equipo. Los primeros corresponden a todas las instituciones que prestan asistencia técnica y servicios a

los productores. Los proveedores de insumos, por su parte, corresponden a las empresas que proveen semillas, fertilizantes (químicos y orgánicos), agroquímicos, insecticidas, herbicidas y otros requeridos para el cultivo. Por último, hay proveedores de la maquinaria y los equipos requeridos en todo el proceso, incluyendo las empresas empacadoras para la exportación. Generalmente los pequeños productores adquieren sus insumos de los proveedores locales. Los grandes, por otra parte, lo hacen por medio de las multinacionales, quienes, gracias a su capacidad instalada, ordinariamente prestan servicios y asesoría técnica.

El segundo eslabón es el de producción, este se puede considerar como el principal de la cadena e incluye micro, pequeños, medianos y grandes productores. Cada tipo de productor tiene sus propias características, sus necesidades son heterogéneas y las posibles estrategias de intervención diferentes, lo que dificulta la orientación y asistencia para los cultivos. Los microproductores se caracterizan porque sus necesidades primarias están basadas en la subsistencia. Cultivan en terrenos menores a dos hectáreas y, con una producción de bajo rendimiento, tienen alta dependencia a los programas de apoyo; su producción se hace principalmente para autoconsumo y, en el caso de tener excedentes, se comercializan en los mercados locales. Los pequeños y medianos productores se caracterizan en la generación de economías de escala y sus necesidades corresponden a la generación de programas de capacitación constante. Cultivan en terrenos entre las dos y cincuenta hectáreas y se identifican por tener una producción orientada a clientes específicos y con unos rendimientos por encima de la media, en algunos casos aplican la rotación de cultivos y utilizan semillas criollas mejoradas. Los grandes productores, por su parte, se caracterizan por la generación de economías a escala y sus necesidades corresponden a la consolidación de los mercados e integración del clúster productivo. Cultivan en terrenos mayores a las cincuenta hectáreas y alcanzan unos costos de producción por debajo del promedio, utilizan semillas mejoradas y transgénicas, aplican rotación de cultivos, cuentan con asesoría y control técnico permanente y están totalmente mecanizados. Estas características les permiten direccionar su producción a mercados externos.



Tabla 1. Algunas diferencias entre las tipologías de productores

Aspecto/ Tipo de productor	Minifundarios	Pequeños y medianos productores	Grandes productores
Material genético	Semillas propias de producción propia.	Utilización de semillas propias mejoradas.	Utilizan semillas híbridas importadas de Brasil, Argentina, Estados Unidos, Israel, entre otros.
Siembra	Asociada con otros cultivos, uso de estacas, tres a cuatro semillas por hoyo, con cobertura de tierra.	Sembradora manual a golpe, en algunos casos se da la tercerización con productores que tienen mejor maquinaria y equipos.	Totalmente mecanizada y con tecnología de punta.
Densidad poblacional	Sin incorporación de fertilización química u orgánica.	Pocos productores con fertilización y quienes lo hacen, realizan una fertilización básica y de cobertura sin diagnóstico de suelo.	Formulación realizada por laboratorios, según diagnóstico de suelo.
Control fitosanitario	Sin uso de productos químicos, control de maleza de forma manual con el uso de la azada.	Uso de insecticida para el control de gusano del cogollero, aplicado mediante pulverizador o mochila. Uso de glifosato y atrazina para control de malezas.	Programa de aplicación de químicos que se inician antes de la siembra con el uso de herbicidas, por medio de operación mecanizada. Para el control de insectos los productos que más utilizan para combatirlos son los piretroides e imidacloprid para pulgones. Antes de la siembra las semillas son tratadas con un fungicida y un insecticida, si es que fueron adquiridas sin el tratamiento.

Aspecto/ Tipo de productor	Minifundarios	Pequeños y medianos productores	Grandes productores
Cosecha y trillado	Totalmente a mano, transporte en bolsas mediante carros tirados por animales hasta los lugares de depósito. La trilla de granos también es manual, y excepcionalmente existen productores que cuentan con desgranadoras manuales.	Los pequeños y medianos productores realizan la recolección de forma manual, pero una vez que el maíz tenga una maduración y secado conveniente. El transporte se realiza con carros, vehículos o tractores. El trillado se realiza con una máquina móvil conectada a la toma de fuerza del tractor. Algunos productores cuentan con pequeños silos con capacidad para 1000 a 2000 kilos.	Los grandes productores tienen esta operación totalmente mecanizada y la realizan mediante cosechadoras con una capacidad de tres hectáreas por hora. Una vez llenada la tolva, descargan el maíz en camiones de mediano peso que llevan el producto hasta los silos.

El sector más débil de este eslabón es el de los productores minifundarios, pequeños y medianos, quienes tienen como principal problema el bajo rendimiento, consecuencia de la poca adopción de tecnologías mejoradas. Por ello, es necesario superar este problema para mejorar la competitividad en el mercado.

El tercer elemento de la cadena corresponde al procesamiento y transformación del maíz, por lo tanto, en este se encuentran todas las empresas dedicadas a la elaboración de productos alimenticios o concentrados para animales. En términos generales este eslabón es de escaso desarrollo.

El último escalón de la cadena corresponde a la comercialización, distribución y venta al consumidor, donde se encuentran los mayoristas y empresas dedicadas a la comercialización tanto en el mercado local, como en el mercado de exportación. En los mercados mayoristas se encuentran los intermediarios que realizan compras a nivel de campo y entregan a las industrias o venden el maíz a los comerciantes detallistas. Los comerciantes detallistas corresponden a los supermercados, los mercados populares, almacenes, vendedo-



res ambulantes, todos aquellos actores previos a la llegada del producto al consumidor final. Los agroexportadores corresponden a grandes empresas, generalmente multinacionales que tienen directa relación con los grandes productores.

5.4 Propuesta de estrategias para un mejor desempeño de la cadena

En Colombia se puede evidenciar que los pequeños y medianos productores están organizados de forma poco eficiente, al ser los más afectados de la cadena y no recibir las ayudas Estatales necesarias, lo que imposibilita una gestión óptima. Esto ha potencializado la alta incidencia de los intermediarios en el mercado, las prácticas de producción poco eficientes, el alto costo de insumos y su poca rentabilidad. Para mejorar el desempeño de la cadena, se propone la formulación de planes de mejoramiento para cada eslabón de la misma y dentro de estos, la formulación de proyectos según la necesidad del eslabón a fortalecer o mejorar.

Estrategias como la asociación a algún grupo, acopiadores, comités o cooperativas de pequeños productores, pueden:

1. Optimizar el capital intelectual para la identificación sobre canales de comercialización, institucionales participantes, mayoristas, minoristas, detallistas, entre otros.
2. Crear una plataforma de intercambio de información de mercado (internacional, nacional y por zonas de producción) a fin de facilitar a los productores mejorar su poder de negociación.
3. Disminuir los costos de los insumos, facilitar y mejorar la asistencia técnica y mejorar el acceso a maquinaria y equipos por medio de la figura de alquiler o préstamo de las gobernaciones y municipalidades.
4. Mejorar el acceso a los instrumentos financieros por medio de inventarios actualizados de las líneas e instrumentos de financiamiento disponibles, así como detalle de las condiciones y requisitos para aplicar a ellos.

También, contribuir con el financiamiento a la producción por medio de la intermediación entre las empresas industrializadoras, quienes proveen los insumos y la asistencia técnica, asegurando posteriormente la compra.

5. Identificar posibles nichos nacionales e internacionales.
6. Potenciar la infraestructura y equipamiento, al igual que la capacitación para el procesamiento de alimentos derivados de este, a la luz de las necesidades y tendencias del comercio de este alimento y sus productos.
7. Facilitar el desarrollo de relaciones comerciales con el mercado institucional formal.
8. Liderar la gestión comercial con el sector gubernamental.
9. Liderar la formulación de planes, programas y proyectos de producción en sus localidades, diferenciando los tipos de productores.
10. Fomentar la adopción de tecnología o de componentes tecnológicos para la producción de grano de calidad según el tipo de productor.

En Colombia, las principales empresas productoras de maíz son vallecaucanas. Tienen como alternativas de financiación el leasing, los créditos bancarios y los créditos de fomento, siendo esta última la mejor alternativa para las empresas del sector por ser un crédito exclusivo para esta actividad.

Estudiando los datos del sector, se puede llegar a la conclusión que el mercado nacional es estable. Sin embargo, al no contar con auxilios, los tratados de libre comercio que ponen al productor nacional en desventaja con el productor extranjero, sumado a los intentos de unas reformas agrarias y los programas como Agro Ingreso Seguro que han terminado en manos de proletariados y familias influyentes del país, han contribuido en que las empresas del sector agrícola en el Valle del Cauca no sean potenciales exportadores.

La expectativa que se tiene en el sector respecto a los acuerdos en La Habana son positivas, se espera que las ayudas internacionales y la inversión privada se destine al sector agrícola y al mejoramiento de su infraestructura,



tal y como se ha observado en los países que han pasado por un proceso de postconflicto.

La poca importancia que el gobierno colombiano le ha dado al sector agrario en las décadas pasadas fue uno de los principales detonantes por el cual este sector se consideró entre los puntos a tratar en la mesa de negociación del proceso de paz. Actualmente el gobierno colombiano está abierto a invertir en el sector agrario como fuente de riqueza para el país, pues en Colombia se estima que solo el 24,1% de las tierras están destinadas para la agricultura, por lo tanto, la inversión en el área agrícola potenciaría en gran medida el crecimiento económico del país.

Analizando en conjunto los créditos tradicionales, los créditos del postconflicto con beneficios como Colombia Siembra y los créditos para víctimas del conflicto, se puede observar un buen panorama en temas de financiación para las empresas del sector, ya que, con beneficios como tasas mínimas y periodos de gracia, las empresas que se beneficien de estas iniciativas podrán tener mejor flujo de caja y a la vez hacer mejores estrategias financieras.

Referencias

1. Grande Tovar, CD, Orozco Colonia, BS. Producción y procesamiento del maíz en Colombia. 2013;11:97-110.
2. González-Rojas K, García-Salazar JA, Matus-Gardea JA, Martínez-Saldaña T. Vulnerabilidad del mercado nacional de maíz (*Zea mays* L.) ante cambios exógenos internacionales. Agrociencia. septiembre de 2011;45(6):733-44.
3. Arvizu fernández JL. Biocombustibles derivados del maíz [Internet]. Disponible en: <https://www.ineel.mx/boletin012012/tecni1.pdf>
4. Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas [Internet]. FAOSTAT. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#data>
5. Fretes F, Martínez M. Capítulo II. Contexto Mundial. En: Maíz Análisis de la cadena de valor [Internet]. USAID. p. 13. Disponible en: <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/maiz.pdf>
6. Hayden D van der, Camacho P, Marlin CM, Salazar González M. Guía metodológica para el análisis de cadenas productivas. [Internet]. Rosario Rey de Castro. Línea

-
- Andina S.A.C; 2004. Disponible en: <http://www.asocam.org/biblioteca/files/original/70538f5d0010cf9175fedca8dd61ebee.pdf>
7. Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia. Cadena Productiva del Maíz. [Internet]. Disponible en: http://www.fenalce.org/nueva/plantillas/arch_down_load/CadenaMaizSIC.pdf
 8. Index Mundi [Internet]. Disponible en: <http://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=corn>
 9. FAO. Nota informativa de la FAO sobre la oferta y la demanda de cereales [Internet]. Situación Alimentaria Mundial. Disponible en: <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/es/>
 10. OECD/FAO. Perspectivas Agrícolas 2016-2025. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i5778s.pdf>
 11. Martínez ET. Cultura del Maíz: 500 años de arepa. Periódico El Tiempo. 31 de octubre de 1992; Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-233028>
 12. Fenalce [Internet]. Disponible en: <http://www.fenalce.org/nueva/pg.php?pa=19>
 13. Bonilla VP. El fenómeno del Niño, con la sequía, siembra la angustia en el campo. Periódico El Tiempo. 8 de octubre de 2015; Disponible en: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16397785>