



Egg Value Chain Analysis Report

Ethiopia



Contenido

Resumen ejecutivo.....	6
2. Resumen de Etiopía: principales tendencias en el desarrollo del subsector avícola.....	8
2.1 Desarrollo económico en Etiopía	8
2.2 Estado de desnutrición	8
2.3 Actores del sector privado en la cadena de valor de los huevos de gallina y los piensos de Etiopía	9
2.4 Políticas gubernamentales	9
3. Producción avícola en Etiopía.....	11
3.1 Distribución de las aves de corral en las regiones	11
3.2 Resumen de la población de pollos	11
3.3 Crianza de aves de corral locales (indígenas) versus exóticas	12
3.4 El papel de la mujer en la producción de pollos y huevos en Etiopía	12
3.5 Sistemas de producción avícola	12
3.6 Desarrollos en los sistemas comerciales de producción avícola	13
4. Descripción y análisis de la cadena de valor del huevo	15
4.1 Actores clave de la cadena de valor y sus funciones	15
4.2 Análisis de costos y precios a lo largo de la cadena de valor del huevo.....	22
4.3 Mapa de la cadena de valor de los huevos en Etiopía	24
4.4 Huevos frente a cereales: análisis de precio y calorías	24
5. Desafíos y oportunidades	25
6. Recomendaciones.....	28
Referencias.....	30
Apéndices.....	32

Sobre

Este estudio se inició con el deseo de analizar la cadena de valor del huevo en Etiopía con el objetivo de garantizar una producción de huevo escalable y sostenible en ese país. En el siguiente informe, los autores y colaboradores brindan una comprensión del ecosistema avícola y la dinámica de varias partes interesadas a lo largo de la cadena de valor del huevo. Esto se hizo con la intención de identificar los desafíos y oportunidades para una variedad de partes interesadas y también para estimular la atención y la inversión por parte de varios actores que están trabajando para aumentar la producción de huevos en Etiopía.

Vista y vidaBase

Vista y vida es un grupo de expertos en nutrición humanitaria que trabaja por un mundo libre de desnutrición. Defendemos la lucha mundial contra la desnutrición mediante el avance de la investigación, el intercambio de mejores prácticas y la movilización de apoyo. Para más información y para descargar *Vista y vida* revista semestral de nutrición, por favor visite www.vistayvida.org.

Vista y vida Foundation llevó a cabo el estudio de alcance y la investigación descritos en este informe.

Cosido Dioraphte

Cosido Dioraphte es una fundación benéfica holandesa con la misión de brindar apoyo financiero a organizaciones en los Países Bajos, Etiopía, Kenia, Uganda, Sudán del Sur y Malawi para una variedad de proyectos y actividades en campos que incluyen educación, atención médica, naturaleza y medio ambiente, investigación científica y artes escénicas y culturales.

Cosido Dioraphte cofinanció este informe.

Fundación del Fondo de Inversión para Niños (CIFF)

CIFF es una fundación benéfica británica con la misión de mejorar la vida de los niños mediante la financiación de organizaciones en países en desarrollo en una variedad de proyectos y actividades centrados en la infancia y la adolescencia, el cambio climático y la protección infantil.

CIFF cofinanció este informe.

Limitaciones de este informe

Basándose en sus conocimientos en entrevistas con informantes clave, encuestas, una revisión de la literatura y una serie de discusiones de grupos focales, este informe proporciona recomendaciones para garantizar una producción de huevos escalable y sostenible en Etiopía. En nuestros esfuerzos por identificar desafíos y oportunidades potenciales y catalizar la producción de huevos en el país, es posible que hayamos pasado por alto ciertos matices intrincados. Además, nuestro análisis de la cadena de valor puede no ser exhaustivo y puede no ser universal en todas las geografías y dominios. No auditamos las empresas que figuran en este informe, y nuestro estudio se basa en la información que nos pusieron a nuestra disposición los representantes de estas empresas.

Descargo de responsabilidad

A pesar de que *Cosido Dioraphte* y CIFF han financiado esta publicación, su contenido no refleja necesariamente sus respectivas posiciones oficiales y es responsabilidad exclusiva de los autores. La información en este documento se proporciona tal cual, y no se otorga ninguna garantía de que la información sea adecuada para un propósito en particular. El usuario del mismo utiliza la información bajo su propio riesgo y responsabilidad.

Autores

Kalpana Beesabathuni, Líder Global, Tecnología y Emprendimiento, *Vista y vida*

Srujith Lingala, Gerente, Tecnología y Emprendimiento, *Vista y vida*

Priyanka Kumari, coordinadora del programa, *Vista y vida*, Basel, Suiza

Susan Otieno, Consultora Independiente

Rebecca Olson, Comunicaciones, *Vista y vida*

Klaus Kraemer, Director General, *Vista y vida* & Profesor adjunto, Escuela de Salud Pública Johns Hopkins Bloomberg, Baltimore, MA, EE. UU.

Colaboradores

Gráficos

Ana Milán, *Vista y vida*

Edición

Jonathan Steffen, Jonathan Steffen Limited, Cambridge, Reino Unido

Agradecimientos

Belay Chufamo Kaltebo, Consultor Independiente

Prof. Fekadu Beyene, ex Ministro de Ganadería y Pesca, Gobierno de Etiopía

Sufia Askari, Directora, Salud y Desarrollo Infantil, Children's Investment Fund Foundation

Andrew Stewart, Director, Lenziemill

Gen. Alemshet Degife, Director, Ayma Poultry Farm

Sr. Ebrahim Adem, Director, Gerado Farm

Citación

Beesabathuni K, Lingala S, Kumari P, Otieno S, Olson R, Kraemer K. 2019. Informe de la cadena de valor del huevo de Etiopía. Un papel blanco. *Basilea, Suiza: Vista y vida*

Consultas

Dirija sus consultas sobre este informe a kalpana.beesabathuni@sightandlife.org.

Definición de términos utilizados en este informe

- **APG:** Programa de Crecimiento Agrícola
- **ASD:** Dirección de Apoyo a la Inversión Agrícola
- **MoARD:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- **ILRI:** Instituto Internacional de Investigaciones Pecuarias
- **VIVE:** Cadenas de valor de ganadería y riego para pequeños agricultores etíopes
- **SNNPR:** Región Popular de Nacionalidad de las Naciones del Sur
- **DOC:** Pollitos de un día – es decir, pollitos recién nacidos
- **Polla:** Una gallina joven de menos de 16 semanas que aún no ha comenzado a poner huevos.
- **Innovación:** La introducción de algo nuevo; una nueva idea, método o dispositivo. La introducción de una raza de pollo de maduración rápida se puede definir como una innovación.
- **ROIC:** El rendimiento del capital invertido es un cálculo utilizado para evaluar la eficiencia de una empresa en la asignación del capital bajo su control a inversiones rentables. Es la relación entre el beneficio operativo neto después de impuestos y el capital invertido.
- **Cadena de valor:** La gama completa de actividades requeridas para llevar un producto o servicio desde la concepción, a través de las diversas fases de producción, procesamiento y entrega, hasta el consumidor final.
- **Actores de la cadena de valor:** Personas que están involucradas con un producto a medida que avanza a lo largo de la cadena de valor. Estos incluyen proveedores de insumos, agricultores, comerciantes agrícolas, procesadores, transportistas, exportadores, mayoristas, minoristas y, en última instancia, consumidores finales.
- **Análisis de la cadena de valor (ACV):** El análisis de la cadena de valor es una herramienta analítica que ayuda a comprender las tendencias generales en la reorganización industrial e identifica los agentes de cambio y los puntos de apalancamiento para las intervenciones políticas y técnicas. El proceso de VCA consiste en deconstruir una cadena de valor en sus partes constituyentes para comprender mejor su estructura y función. El AVC implica identificar actores en cada etapa de la cadena de valor y discernir sus funciones y relaciones, determinar la gobernanza y/o el liderazgo de la cadena de valor para fortalecer la cadena de valor, determinar las actividades de valor agregado en la cadena y asignar costos y valores agregados a cada una de esas actividades con el fin de generar un conocimiento profundo de toda la cadena. VCA, además, analiza las interacciones y sinergias entre los actores de la cadena de valor y el entorno empresarial y de políticas.

Resumen ejecutivo

Etiopía es una de las economías de más rápido crecimiento en África, con una tasa de crecimiento del PIB del 8,5% en 2018. Sin embargo, a pesar del rápido progreso económico, la mala nutrición es un problema de salud crítico, con uno de cada tres niños con retraso en el crecimiento, uno de cada cuatro mujeres anémicas, y el 32% de la población total sufre de desnutrición.

Los huevos, a menudo denominados 'multivitamínico de la naturaleza' o 'el primer alimento de la naturaleza', tienen un enorme potencial para contrarrestar la desnutrición materna e infantil en Etiopía. Contienen 13 vitaminas y minerales esenciales que juegan un papel vital en el apoyo a la nutrición y el crecimiento humanos. Los huevos son fáciles de almacenar, transportar, limpiar, cocinar y comer, y se pueden preparar solos como comida o como ingrediente en recetas. Entre todas las fuentes de proteína animal, los huevos son una de las más asequibles y tienen una de las huellas ambientales más bajas, lo que los convierte en un medio sostenible para apoyar el desarrollo óptimo y reducir la desnutrición en los niños. Además, la cría de huevos puede proporcionar resultados económicos lucrativos para los pequeños agricultores.

Sin embargo, solo 13 huevos por persona por año están disponibles para la población de Etiopía. Esto se debe al ineficiente sistema de producción del país. La crianza de pollos en el traspatio, como modelo dominante de producción de huevos en el país, ha creado una situación caracterizada por la falta de insumos de calidad, baja productividad de huevos y altas tasas de mortalidad de aves. Mientras tanto, los agricultores independientes que participan en sistemas de producción intensivos tienen poca o ninguna capacitación y se enfrentan a tasas de crédito inaccesiblemente altas, controles de cambio rígidos que restringen su acceso a vacunas y premezclas críticas, y una cadena de suministro deficiente. En el curso de varias encuestas, varias discusiones de grupos focales y 50 entrevistas, *Vista y vida* llevó a cabo un análisis exhaustivo de los factores necesarios para mejorar la producción y descongestionar la cadena de valor del huevo en Etiopía.

A pesar de los formidables desafíos, existen oportunidades para invertir en el sector del huevo y ayudar a Etiopía a pasar de un país con déficit de huevos a un país con excedentes de huevos.

Sector privado

- **Innovar:** Implementar innovaciones en los alimentos que mejoren la sustentabilidad y la productividad y también reduzcan los costos (p. ej., reemplazando la harina de pescado con proteínas de insectos).
- **Plan:** La importación de insumos, especialmente de premezclas, vacunas y medicamentos, debe realizarse con al menos 2 o 3 meses de anticipación debido a los rígidos controles cambiarios que afectan el comercio internacional en Etiopía.
- **Comprometerse:** Adaptar modelos como la integración vertical con la agricultura por contrato para aumentar la capacidad de aves por unidad de ponedoras y garantizar un suministro constante de insumos.

Gobierno

- **Apoyo:** Hacer que el entorno regulatorio apoye más la inversión por parte de las empresas privadas.
- **Investigar:** Mejorar la calidad de la raza, haciéndola adecuada para el entorno etíope, invirtiendo en institutos de investigación y colaborando con instituciones internacionales relevantes.
- **Diseminar:** Difundir técnicas eficientes y de bajo costo para mejorar la bioseguridad y nutrición en granjas avícolas.

Agricultores

- **Bioseguridad:** Introducir un alto nivel de prácticas de bioseguridad en el manejo de la finca para evitar la incidencia de enfermedades y reducir la mortalidad.
- **Eficiencia alimenticia:** Aumentar mediante la adopción de un sistema de alojamiento intensivo y un sistema de nutrición mejorado. Esto dará como resultado menores costos de alimentación y una mejor nutrición y salud para los pollos.

1. Introducción

1.1 Antecedentes

Los huevos de gallina son una excelente fuente de proteínas digeribles, vitaminas, minerales y ácidos grasos, todos los cuales son esenciales para el crecimiento y desarrollo humano. Los huevos también son comúnmente una de las fuentes más baratas de proteínas de alta calidad disponibles. En estudios que promueven el consumo de huevos para mujeres y niños como parte de mejoras dietéticas más amplias, los indicadores de crecimiento infantil mejoraron significativamente (reduciendo el retraso del crecimiento en un 47 %) en el grupo de intervención, en comparación con los controles.^{1,2} Además, los huevos aportan soluciones prácticas a los problemas que suelen aquejar a las cadenas alimentarias. Ofrecen fácil disponibilidad, preparación, almacenamiento y transporte, y también son altamente adaptables a diferentes culturas alimentarias. A pesar de esto, la disponibilidad y el consumo de huevos en el África subsahariana es bajo. La disponibilidad de huevos en África es un 75% inferior a la media mundial. Etiopía, de hecho, tiene uno de los niveles más bajos de disponibilidad de huevos en toda África, con solo 8 huevos y 13 huevos por persona por año en áreas rurales y urbanas respectivamente (en comparación con un promedio mundial de 180).³

La baja producción de huevos en Etiopía se atribuye al predominio de la crianza en traspatio de razas autóctonas (que representan el 95% de la población total de pollos).⁴ La crianza en traspatio representa el 98,5% de la producción nacional de huevos, pero se caracteriza por una baja productividad, altas tasas de mortalidad y una nutrición y una cadena de suministro deficientes.⁴ Además, las cadenas de valor fragmentadas y de mala calidad, con productores de huevos ubicados en lugares remotos, hacen que el suministro de huevos sea inconsistente, a pesar de que existe una gran demanda de huevos.

Según un informe del sector ganadero de la Fundación Bill y Melinda Gates (BMGF), activar el ecosistema avícola, aliviar las barreras políticas y cerrar las brechas operativas tiene el potencial de mejorar la producción de huevos por un factor de ocho, lo que transformaría a Etiopía en un país avícola. país excedente.⁵ Sin embargo, para lograr esto, los desafíos en la producción de alimentos, los servicios de salud avícola, la reproducción, la comercialización y el procesamiento, y las políticas deben abordarse de manera efectiva. De acuerdo con este pensamiento, el gobierno etíope está invirtiendo en la producción avícola y promoviendo la participación del sector privado mejorando sus políticas relevantes y creando un entorno propicio.

Desde 2016, *Vista y vida* estado colaborando con varias organizaciones para aumentar la producción de huevos de manera sostenible y escalable a través de sus 'Eggciting Innovations'. Uno de ellos es Egg Hub, que funciona como un proveedor de servicios integral, que reúne a pequeños y medianos agricultores, mejora la eficiencia de la cadena de valor del huevo y, en consecuencia, brinda una mayor productividad y producción de huevos (**Apéndice VI**).

En este contexto, *Vista y vida* realizó un análisis de la cadena de valor para el sector del huevo en Etiopía. Este informe comienza discutiendo las principales tendencias en el ecosistema avícola de Etiopía y presentando una descripción general de la producción avícola en el país. Luego proporciona un análisis de la cadena de valor del huevo, destacando varios actores y los desafíos que enfrentan. Finalmente, concluye con una lista de oportunidades y recomendaciones.

1.2 Alcance de la evaluación

La evaluación pretende lograr los siguientes objetivos:

- Estudiar las tendencias económicas, políticas y socioeconómicas que afectan al sector avícola en Etiopía.
- Mapear la cadena de valor de varios actores involucrados en los huevos, desde la producción hasta el consumo.

- Analizar costos y precios a lo largo de la cadena de valor del huevo.
- Identificar desafíos y oportunidades en el sector del huevo en Etiopía mediante el análisis de la cadena de valor.
- Examinar las limitaciones dentro de la cadena de valor del huevo en Etiopía y hacer recomendaciones para abordarlas.

2. Etiopía en resumen: principales tendencias en el desarrollo del subsector avícola

2.1 Desarrollo económico en Etiopía

Con una población de 102 millones (2016), Etiopía es la segunda nación más poblada de África después de Nigeria. También es una de las economías de más rápido crecimiento en África, con una tasa de crecimiento del PIB de 8,5 en 2018.^{6,7} Sin embargo, Etiopía también es uno de los países más pobres de África, con un ingreso per cápita de US\$783 al año en comparación con US\$2192 en países de ingresos bajos y medianos y un promedio mundial de US\$10,721. Etiopía tiene como objetivo alcanzar el estatus de ingreso medio-bajo para 2025.⁸

En 2017, la economía de Etiopía logró una tasa de crecimiento del PIB del 10,7 %, reforzada por un crecimiento fuerte y de base amplia, con un promedio anual del 10,3 % entre 2006–07 y 2016–17, en comparación con un promedio regional del 5,4 %, lo que la convierte en la economía más grande de Oriente y África central.⁹ La agricultura representa el 42% del PIB, de los cuales la producción ganadera representa el 40%. Etiopía también representa el 60% de la población total de pollos de África Oriental.^{4,6}

2.2 Estado de desnutrición

A pesar del fuerte crecimiento económico, Etiopía ocupó el cuarto lugar entre los ocho países que sufrieron las peores crisis alimentarias en 2018. Estos ocho países representan dos tercios (72 millones) del número total de personas que enfrentan inseguridad alimentaria aguda (Informe global sobre crisis alimentarias, 2019) . Esto se corrobora aún más por el estado nutricional deficiente de las mujeres y los niños en Etiopía, que ha seguido afectando negativamente su sustento y su calidad de vida (**tabla 1**).

TABLA 1: Estado nutricional de mujeres y niños menores de 5 años en Etiopía

OUTCOME	Nutritional Status					
	Stunting/wasting	Under- /overweight		Micronutrient Deficiencies		Mortality
				VAD	Anemia	
38% of children U5 are stunted	22% of women aged 15-49 have a BMI <18.5	24% of children U5 have a BMI<18.5	38% of children U5	57% of children U5	67 per 1,000 live births children U5	
10% of children U5 are wasted	8% of women aged 15-49 have a BMI>25	2.9% of children U5 have a BMI>25		25% of women 15-49y	412 per 100,000 live births maternal	

Crédito: Etiopía, Encuesta Demográfica y de Salud. 2016.¹⁰

Teniendo en cuenta el ingreso per cápita de Etiopía y la asequibilidad, accesibilidad y alto contenido nutricional de los huevos, aumentar la producción y el consumo de huevos parece ser una estrategia eficiente para mejorar la nutrición materna e infantil. También es un medio eficaz para generar oportunidades de empleo para los pequeños agricultores.

2.3 Actores del sector privado en la cadena de valor de huevos de gallina y piensos de Etiopía

Es evidente, a partir de las historias de éxito de otros países en desarrollo (China, India, México, Brasil) que han hecho la transición de la producción doméstica a la comercial, que el sector privado juega un papel importante en el aumento sostenible de la producción de huevos. Sin embargo, el papel del sector privado en el desarrollo de la cadena de valor de los huevos y piensos para gallinas en Etiopía fue bastante limitado hasta 2007. Desde 2007, los actores del sector privado han comenzado a involucrarse en el suministro de piensos para gallinas, medicamentos y equipos avícolas a un ritmo acelerado. Actualmente, hay varias empresas privadas que importan, producen y distribuyen diversas premezclas y raciones de alimentos para aves de corral y una empresa (East-African Pharmaceuticals PLC) que se dedica a la fabricación de medicamentos veterinarios. Además, una empresa conjunta holandés-etíope, Alema Koudijs Feed, se ha expandido constantemente en escala durante los últimos ocho años. Otros actores internacionales, como Astral Foods (Sudáfrica) y Feedco (Kenia), han anunciado planes para expandirse a los mercados etíopes. También hay algunas granjas avícolas comerciales grandes, como AGP Poultry PLC/ Ethio Chicks PLC, Alema Farms PLC, Elfora Agro-Industry (Elfora Poultry Operation) PLC y Genesis Farms, así como otros productores comerciales más pequeños, especialmente en Addis Abeba. (así como otros productores comerciales más pequeños, especialmente en Addis Abeba. (así como otros productores comerciales más pequeños, especialmente en Addis Abeba. (**Apéndice VII**)

2.4 Políticas gubernamentales

La política más importante del Gobierno de Etiopía que subyace al desarrollo agrícola es el Programa de Crecimiento Agrícola (AGP), cuyo objetivo es aumentar la productividad de manera sostenible. AGP es un programa de política de base amplia que intenta mejorar toda la gama de producción, comercialización y agroprocesamiento de productos agrícolas. Lo hace mejorando la productividad, la adición de valor y las infraestructuras de mercado y riego a nivel de los *kebeles* (pueblo) y el *Wordda* (distrito), prestando especial atención a garantizar la participación igualitaria y activa de mujeres y hombres. También se incluye el mejoramiento avícola y se implementa a través de la distribución de pollitas de un día de ponedoras (DOC) y pollitas.

A esto le sigue la promoción intensiva de las aves de corral para el sector privado y los agricultores a través de diversas políticas, exenciones de impuestos e incentivos financieros.

Hoja de ruta del desarrollo avícola (2015-2028): En 2015, el gobierno etíope desarrolló un Plan Maestro de Ganadería (en colaboración con el Instituto Internacional de Investigación Ganadera y BMGF) con la visión de: (i) satisfacer la demanda de huevos para la creciente población del país, (ii) producir excedentes de exportación, (iii) aumentar los ingresos de los agricultores, y (iv) reducir la desnutrición entre los pobres rurales y urbanos al alejarse de la agricultura de traspatio.

Para hacer realidad esta visión, el gobierno también delineó una hoja de ruta para el desarrollo avícola que enfatiza la contribución que la industria avícola puede hacer para mejorar la seguridad alimentaria, el consumo de huevos y la nutrición, y la enorme contribución que puede hacer al crecimiento económico. Entre varias recomendaciones incluidas en la hoja de ruta, se pone un énfasis significativo en aumentar la escala de las operaciones avícolas y el volumen de producción de los sistemas comerciales de producción avícola. La principal intervención propuesta para este propósito fue el sistema de producción avícola especializado, caracterizado por aumentar el número promedio de pollos mantenidos por granja y el número de granjas de ponedoras (**Tabla 2**).⁵

TABLA 2: Número estimado de unidades y tamaño promedio de bandadas de empresas que operan granjas especializadas en aves de postura y producción estimada de huevos según el análisis del sector ganadero de Etiopía (2017)⁴

subsistema avícola	2013 (base año)	2018	2023	2028	Cambio en comparación con Año base
Aves especializadas unidades de capa	290	587	1,187	2,400	8,3 veces
Tamaño medio de la parvada de aves especializadas unidad de capa	500	1,160	2,693	6,250	12,5 veces
Producción de huevos (en millones)	28	191	1,304	8,900	317,9 veces

Este sistema de producción aumentará el número promedio de ponedoras por granja de 500 a 6250 en un período de cinco años y ayudará a aumentar la producción anual de huevos a 8900 millones para 2028. Este crecimiento es comparable al de países como China e India, que alcanzaron tamaños de bandadas de granjas de aves en la región de 5,000 a medida que hicieron la transición de ser países con déficit de huevos a ser países con excedentes de huevos.¹¹ Los huevos excedentes creados también podrían transformarse en huevo en polvo y utilizarse en el país para aplicaciones industriales nuevas o adicionales (por ejemplo, en la industria de la panificación) o bien exportarse como huevo en polvo, lo que generaría una contribución al PIB de aproximadamente 80 000 millones de ETB. Además, los ingresos de los agricultores aumentarán en un factor de 2 o 3 debido a los altos rendimientos.

Para implementar esta hoja de ruta, el gobierno etíope está estimulando la industria avícola por medio de varios incentivos para agricultores y actores privados (**Tabla 3**).

TABLA 3: Lista de incentivos para los actores de la industria avícola

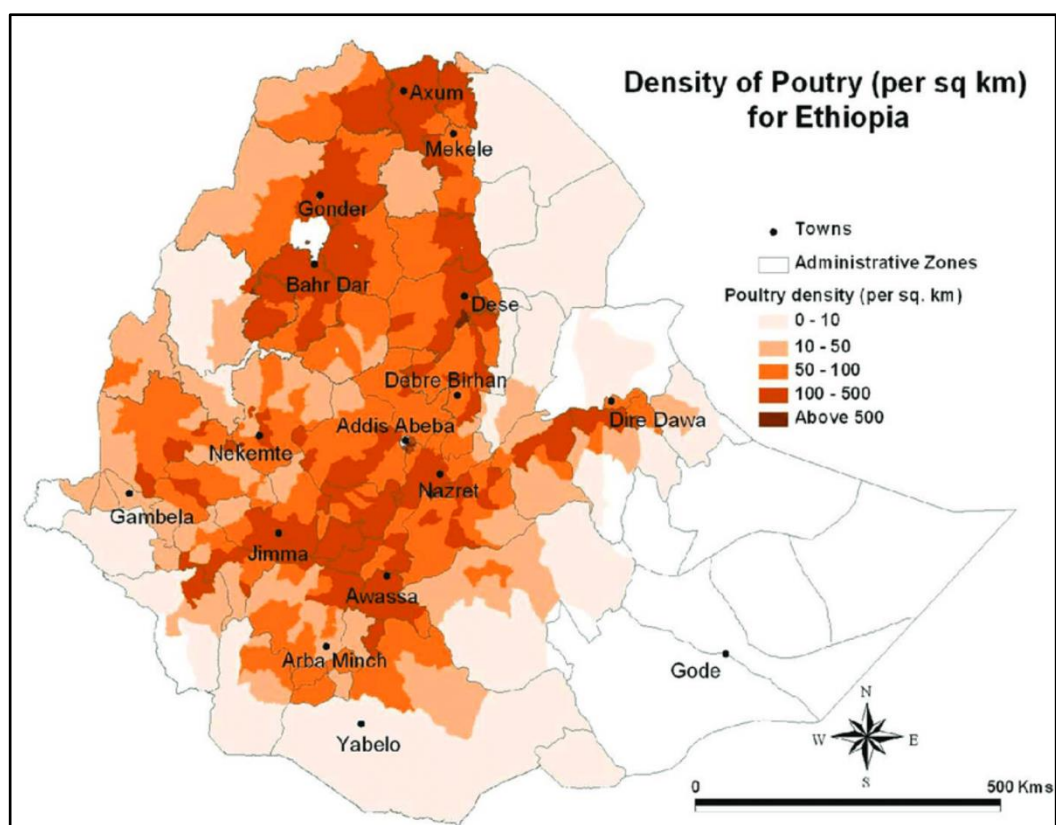
Fácil registro de puesta en marcha	<ul style="list-style-type: none"> La Comisión de Inversiones de Etiopía facilita el fácil establecimiento de empresas comerciales y las apoya con incentivos.
Incentivo financiero	<ul style="list-style-type: none"> Préstamo blando al 9–9,5 % frente a la tasa de interés estándar del 12 % para las aves de corral como sector prioritario período de reembolso de 20 años, con un período de gracia adicional de cinco años; sin garantía
Exención del impuesto sobre la renta	<ul style="list-style-type: none"> Exención del impuesto sobre la renta hasta por nueve años. Dos años adicionales si se exporta el 60% del producto Una deducción adicional del 30% durante tres años consecutivos si la inversión se realiza en regiones subdesarrolladas
Exención de derechos de importación	<ul style="list-style-type: none"> Importación libre de impuestos de maquinaria avícola Exención de derechos de importación sobre las materias primas necesarias para la producción de productos básicos de exportación
Exención de derechos de exportación	<ul style="list-style-type: none"> Exención de impuestos a las exportaciones de aves de corral

3. Producción avícola en Etiopía

3.1 Distribución de aves de corral entre regiones

El sistema de producción de pollos es un recurso apropiado y disponible localmente en poblaciones que crían ganado. En África, Etiopía tiene la mayor población de pollos (Tadelle et al., 2003b). Sin embargo, la mayoría de las aves se crían en patios traseros o en condiciones semicomerciales donde la productividad se ve afectada (**Figura 1**). Solo el 5% se crían dentro de sistemas de producción intensiva. Esta es una gran oportunidad perdida.

FIGURA 1:Densidad de bandadas de aves de corral en Etiopía¹²



3.2 Resumen de la población de pollos

La Tabla 4 ilustra la población de pollos en Etiopía por región.

TABLA 4:Distribución de la población de pollos ('000) en las regiones de Etiopía¹³

tipos de raza	Región				Total (cuatro regiones)	Total (país)
	SNNPR	Oromía	Amhara	Tigray		
Todas las razas	10,433	20,076	18,031	6,189	54,729	56,866
razas locales	10,257	19,614	17,311	5,223	52,405	54,510
Razas exóticas	71	120	206	362	757	770
Híbrido razas	105	342	514	604	1563	1,586

3.3 Crianza de aves de corral locales (indígenas) versus exóticas

Según las estimaciones de la Agencia Central de Estadística (CSA, 2014–15), más del 97 % de los pollos criados en Etiopía representaban razas locales (indígenas) no mejoradas; estas razas se caracterizan por una tasa de crecimiento lenta, tamaño corporal pequeño y poca producción de huevos, que son de tamaño pequeño. La producción anual promedio de huevos de los genotipos locales oscila entre 30 y 60 bajo el manejo de aldeas camperas (Dana y Ogle, 2000). Además, el peso medio de los huevos que ponen las gallinas locales es bastante bajo, oscilando entre 38 y 46 gramos. Un estudio reciente del desempeño del crecimiento de siete poblaciones de pollos autóctonos indicó que el peso vivo promedio de un pollo local de 22 meses de edad oscila entre 1045 g y 1517 g para los machos y entre 642 g y 874 g para las hembras. Estas cifras son muy inferiores a los pesos medios de 1.736 g y 1, 263 g para los sexos respectivos de la raza Rhode Island Red cuando se mantienen en el mismo entorno (Halima et al., 2007). Los resultados de la investigación también muestran que los pollos locales vivos alcanzan solo el 67% del peso vivo de los pollos Leghorn blancos a los 6 meses de edad.

3.4 El papel de la mujer en la producción de pollos y huevos en Etiopía

Además de los importantes beneficios que la cría de pollos en el traspatio aporta a los hogares en términos de seguridad alimentaria y reducción de la pobreza en Etiopía, también contribuye al empoderamiento económico de las mujeres y, por lo tanto, a su bienestar social. Las mujeres son casi totalmente responsables de vender las gallinas y sus huevos, lo que las convierte en importantes fuentes de ingresos para las mujeres. Los hombres generalmente construyen los refugios para los animales, obtienen insumos y ayudan ocasionalmente con la comercialización de los productos. Por lo tanto, la avicultura familiar puede ser una herramienta para el empoderamiento económico de las mujeres, particularmente en contextos donde las mujeres son participantes activas en el mercado. Tiene el potencial de crear más ingresos para sus familias y también más prestigio para ellos dentro de la comunidad.

3.5 Sistemas de producción avícola

El sector avícola de Etiopía se puede dividir en cuatro sistemas de producción principales en función de parámetros clave como la bioseguridad, la raza, el tamaño de la manada, el alojamiento y la comercialización (FAO, 2008).

1. **El sistema productivo integrado industrial**, con un alto nivel de bioseguridad y aves/productos comercializados comercialmente (p. ej., granjas con galpones cerrados que forman parte de una empresa integrada de producción de ponedoras, con procedimientos operativos estándar de bioseguridad claramente definidos e implementados).
2. **El sistema comercial de producción avícola**, con bioseguridad de moderada a alta y aves/productos generalmente comercializados comercialmente (p. ej., granjas con aves que se mantienen bajo techo continuamente; prevención estricta del contacto con otras aves de corral o vida silvestre).
3. **El sistema de producción avícola semicomercial**, con bioseguridad de baja a mínima y aves/productos que ingresan a los mercados de aves vivas (p. ej., una granja de ponedoras enjauladas con aves en cobertizos abiertos; una granja con aves que pasan tiempo fuera del cobertizo; una granja que produce pollos y aves acuáticas).
4. **El sistema de producción de aldea o de traspatio**, con mínima bioseguridad y aves/productos consumidos localmente. Este sector es, con mucho, el sistema de producción más grande de Etiopía y representa aproximadamente el 98,5 % de la producción nacional de huevos.⁴

3.6 Desarrollos en los sistemas comerciales de producción avícola

Los sistemas comerciales de producción avícola requieren acceso a la tierra, financiación e infraestructura, así como el apoyo de normas y reglamentos gubernamentales favorables. Debido a las incertidumbres con respecto a la gobernanza de Etiopía, así como a la volatilidad de los mercados, el sector privado tenía una presencia limitada en Etiopía antes de 2007. Sin embargo, debido al alto crecimiento económico, el aumento de la urbanización (20 % en 2017) y el cambio hacia políticas favorables que ha ocurrido durante la última década, una serie de granjas comerciales están comenzando a aparecer en áreas periurbanas de Addis Abeba, Debre Zeyit, Mojo y Adama, así como áreas de producción avícola no tradicionales: Mekelle, Dire Dawa, Gondar, Awassa y Bahir Dar. A lo largo del cinturón Addis-Debre Zeyit-Adama, hay una alta densidad de granjas de ponedoras. La cría de pollitas está fuertemente concentrada en Debre Zeyit,



4. Descripción y análisis de la cadena de valor del huevo

4.1 Actores clave de la cadena de valor y sus funciones

Los actores importantes de la cadena de valor del huevo etíope incluyen proveedores de insumos, criadores y incubadores, productores de huevo, agregadores, mayoristas, minoristas y consumidores finales, con el apoyo de varios departamentos/organizaciones e iniciativas gubernamentales y no gubernamentales. Los canales de comercialización de los huevos van desde los agricultores hasta los comerciantes, los minoristas y los consumidores finales individuales e institucionales. La mayoría de los granjeros venden sus huevos directamente en los mercados al aire libre de los pueblos. Los roles de los actores de la cadena de valor del huevo son los siguientes.

Proveedores de insumos

La industria de insumos de pollo en Etiopía se encuentra en una etapa incipiente y está dominada por solo unos pocos proveedores de insumos, a saber, Elflora Agro-Industries PLC, Feedco Animal Feeds PLC, SAFE Poultry PLC y Ethiochicken PLC (**Apéndice VII**). El entorno comercial de insumos está fuertemente regulado, con altos aranceles de importación a pesar de la política macroeconómica de economía abierta del gobierno.

Alimento

Hay algunos productores de alimentos comerciales que producen alimentos para aves de corral especializados en el país, como Alema Koudijs Feed (AKF), Akaki Feed Factory, Ethiofeed y Friendship Agro-Industries. Las fábricas de piensos suelen utilizar materias primas de producción local. Sin embargo, las premezclas y los concentrados suelen importarse de los Países Bajos y Sudáfrica, ya que no hay producción nacional.

Equipo

La mayoría de los equipos para granjas avícolas se importan y se ponen a disposición de los granjeros a través de varios distribuidores de equipos agrícolas. Los distribuidores mantienen estrechas relaciones con varias empresas en el extranjero, principalmente en Bélgica, Italia, Holanda, India y China. Los agricultores de pequeña y mediana escala compran principalmente bebederos y comederos, mientras que los agricultores de gran escala necesitan soluciones más integrales que incluyan criaderos y sistemas de clima controlado.

vacunas y medicamentos

El Instituto Nacional Veterinario – Centro Panafricano de Vacunas Veterinarias (NVI–PANVAC), una agencia de la Unión Africana, en Debre Zeyit y East-African Pharmaceuticals Pvt Ltd producen varias vacunas para aves de corral, incluidas vacunas para la enfermedad de Newcastle, la EII, la viruela aviar y la tifoidea. Sin embargo, otras vacunas importantes no están disponibles de los productores locales y se importan, lo que genera largos tiempos de espera y posibles riesgos de bioseguridad.

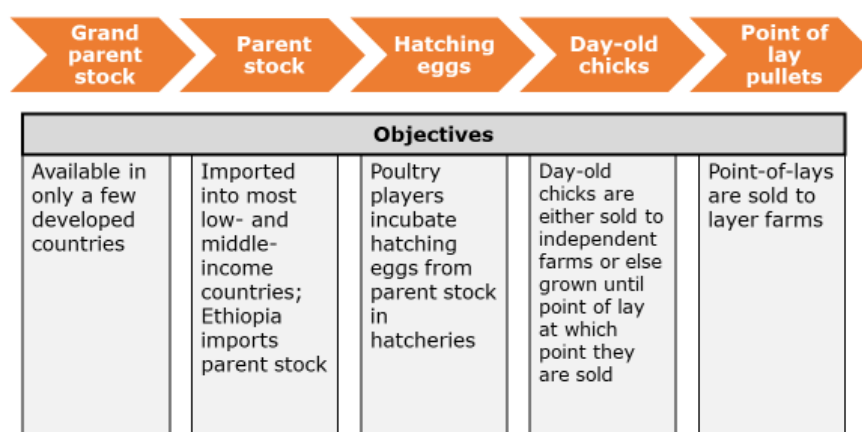
Actualmente, el gobierno etíope está registrando vacunas y medicamentos veterinarios adicionales, lo que facilita la producción ganadera comercial y aumenta las oportunidades comerciales para los proveedores.

No existe una relación contractual entre los proveedores de insumos y los criadores de pollos entrevistados en la región de Debre Zeyit. La relación se basa principalmente en transacciones en efectivo, aunque en algunas áreas, especialmente SNNPR y Tigray, los proveedores venden insumos a los agricultores a crédito.

Reproductoras y nacedoras

Los reproductores son importados por granjas comerciales a gran escala y centros gubernamentales de multiplicación de otros países como los Países Bajos, Sudáfrica, Arabia Saudita y Egipto. Los DOC se suministran a las granjas avícolas directamente o a través de los Agentes de Fomento, los cuales están constituidos como intermediarios por política gubernamental y autorizados para distribuir DOC e insumos en todo el país (**Figura 2**).

FIGURA 2:La cadena de valor de la cría de pollos



El sector de cría comercial de ponedoras en Etiopía depende del suministro de reproductores importados de las razas ISA y Hyline. Las reproductoras, a su vez, suministran huevos para incubar que se incuban artificialmente en criaderos (un proceso de 21 días) para producir una reserva final de DOC que se venden a las granjas de ponedoras o se convierten en puntos de puesta antes de la venta (**figura 3**).

FIGURA 3:Cronología desde DOC hasta huevos frescos



Las granjas ELFORA son las mayores operaciones comerciales de ponedoras, con una nacedora con capacidad para 76 000 aves que entregan 112 000 DOC por semana, es decir, 6 millones de DOC por año. La capacidad actual de DOC de las empresas privadas es de aproximadamente 15 millones, frente a la cifra de demanda de 100 millones.¹⁴Por lo tanto, hay una enorme brecha de suministro que cubrir. (**Anexo VIII**)

Productores de huevos

A lo largo de la cadena de valor, el tamaño de la parvada de las granjas difiere, desde unas pocas docenas de gallinas ponedoras hasta parvadas de decenas de miles. El sistema de producción avícola de traspatio (con parvadas de menos de 50) continúa dominando la producción de huevos en Etiopía, representando el 95% de la población total de pollos en el país (Tabla 5).

TABLA 5: Descripción general del sistema de producción avícola de traspatio en Etiopía

tipo de productor	Tamaño de bandada por hogar	población de pollos
Criadores de pollos indígenas a pequeña escala/de traspatio	1-7	95%
Pequeños productores comerciales de huevos	10-50	~1%
Productores comerciales de huevos a mediana escala	51-500	~3%
Productores comerciales de huevos a gran escala	501-10,000	~1%

Las granjas de pollos comerciales a gran escala están situadas cerca de Addis Abeba. Granjas como Alema, Génesis y Almaz están criando más de 40 000 pollos comerciales (exóticos). Otros incluyen Adele Chicken Farm y Haramaya University Poultry Farm en la región de Haramaya Woreda.

En el área de Debre Zeyit, hay aproximadamente 80 granjas que crían pollos comercialmente y cuyos rebaños varían en tamaño de 1.000 a 5.000. Este es el cinturón avícola comercial de Etiopía (Tabla 6).

TABLA 6: Distribución de granjas comerciales alrededor de Debre Zeyit según la capacidad de aves

Tamaño de bandada por granja	Número de fincas
1000-3000	60
3000-5000	20
5,000 y más	20
Total	100

La mayoría de los productores indígenas de huevos de gallina entrevistados en el Debre Zeyit región declaró que venden principalmente huevos en los mercados al aire libre de las aldeas (que representan el 50% del mercado nacional). Los recolectores/comerciantes de huevos representan el 35 %, con un 10 % vendido en la puerta de la granja y un 5 % en zonas urbanas/. Worddamercados.

En cuanto a la información de precios a nivel de los productores, existen formas informales de transmitir información sobre los precios de los huevos. Estos incluyen la transmisión de información de un vecino al siguiente y el uso de recolectores/comerciantes de huevos para transmitir la información. Se descubrió que la distancia entre la granja y el mercado es un factor limitante importante que impide que los criadores de huevos participen activamente en la venta de huevos.

Para resumir: en las aldeas, los huevos se venden principalmente en mercados al aire libre, seguidos por los recolectores/comerciantes de huevos, y la información sobre precios se transmite informalmente de boca en boca. Todas las granjas a gran escala crían pollitas y las venden en mercados institucionales formales.

Agregadores

Los agregadores juegan un papel clave en la adquisición y entrega de huevos al mercado. Los recolectores de huevos de gallina son predominantemente hombres y mujeres jóvenes (de 25 a 35 años y alfabetizados). Recolectan huevos de las aldeas y los revenden a comerciantes o minoristas a nivel de aldea, o bien directamente a los consumidores en los mercados al aire libre. El sistema de pago de los huevos suele ser en efectivo, excepto en el caso de supermercados y mercados institucionales en zonas urbanas o periurbanas.

Mayoristas

Los mayoristas están presentes en las principales ciudades como Addis Abeba y Debre Zeyit. Reciben reservas semanales de huevos, principalmente del norte de Etiopía (Desi, Gujam y Debrha). Además de obtener huevos de los recolectores, los mayoristas también compran huevos directamente de los granjeros y los revenden a los minoristas.

Minoristas

Los minoristas son comerciantes que venden huevos en los mercados directamente a los consumidores. Compran huevos de recolectores y mayoristas locales y los revenden a los consumidores finales.

Mercado

Los huevos de las granjas integradas a gran escala toman varias rutas hacia el mercado. Algunas granjas a gran escala venden sus huevos en su propio supermercado y minimercado, o bien venden a otros supermercados y minimercados o directamente a los vendedores del mercado. La ruta final al mercado es a través de colectores primarios.

Para los pequeños y medianos agricultores, estos recolectores primarios son la principal puerta de entrada al mercado. Dado que estos agricultores generalmente carecen de un registro de IVA (que permite a alguien participar en actividades comerciales que involucran la producción y distribución de bienes y la prestación de servicios con 'valor agregado'), necesitan un intermediario. Los recolectores primarios visitan las granjas una por una para recolectar los huevos. Después de la recolección, intercambian los huevos a granel con vendedores de mercados o supermercados y minimercados, que solo se encuentran en asentamientos más grandes.

Los pollos y huevos vivos se suelen vender en el mercado local, además de venderse ocasionalmente a intermediarios (recolectores) para la venta al por menor en otras localidades deficitarias. La distancia estimada al mercado oscila entre 1 y 7 km en la mayoría de las zonas rurales. La comercialización de pollo en el país se caracteriza por una alta demanda y una baja oferta: la mayor parte de la oferta de huevos proviene de las regiones media y alta del país (y especialmente del norte). Los actores del mercado incluyen granjas comerciales emergentes, pastores (es decir, criadores de ovejas o ganado), productores de traspatio, mayoristas, minoristas, recolectores (agregadores) y usuarios finales como compradores institucionales, cafeterías y restaurantes.

consumidores

La mayoría de los consumidores en los mercados de huevos de Etiopía son personas que compran exclusivamente para consumo doméstico. Otros consumidores son los restaurantes y los hoteles. Una mezcla de autóctono e híbrido es el tipo de huevo que más compran los consumidores, como se indicó anteriormente. La proporción por volumen fue de 80% para huevos autóctonos y 20% para huevos híbridos. Los principales factores que influyen en la preferencia del consumidor son el tamaño, el color y el precio del huevo. Sin embargo, el consumidor clasifica el tamaño como la cualidad más importante, seguido del precio, y el color/limpieza aparece como el factor menos importante. El precio promedio de venta de huevos autóctonos e híbridos (de minoristas a consumidores) es de ETB 3,8 para huevos autóctonos y ETB 3,2 para huevos híbridos.

Género

La compra de huevos por parte de los consumidores está dominada por las hembras (80%), y los machos representan solo el 20% del total. Esto muestra el papel de las mujeres en la toma de decisiones sobre los alimentos consumidos, especialmente a nivel del hogar. La mayoría de los consumidores individuales de huevos encuestados tenían entre 20 y 45 años de edad. Todas las mujeres del hogar conocían la importancia de los huevos en la dieta de los niños. Dijeron que habían aprendido esto de las instituciones educativas formales y en los hospitales durante las visitas de maternidad, aunque agregaron que nunca habían visto ningún anuncio sobre huevos en medios impresos o electrónicos. La mayoría de las mujeres con niños menores de cinco años afirmaron que compran en promedio de 2 a 5 huevos por día para sus hijos y que freír los huevos era el único modo de preparación.

Servicios financieros

En Etiopía, los servicios financieros a los pequeños productores agrícolas se brindan principalmente a través de instituciones microfinancieras (IMF). La institución gubernamental Oromo Micro-Finance tiene oficinas y agentes en literalmente todas las zonas rurales. *kebeléde* de la región, brindando servicios de ahorro y crédito a los hogares. Sus servicios de crédito cubren principalmente la compra de insumos tales como semillas mejoradas, fertilizantes y ocasionalmente implementos agrícolas. Sin embargo, los productores de pollos y huevos a pequeña escala y los actores del mercado aliados que participan en la cadena de valor de los pollos de traspatio a pequeña escala tienen poco acceso a los servicios financieros proporcionados por estas instituciones de microfinanzas.

Servicios de extensión del gobierno

Varios actores institucionales juegan un papel importante como impulsores de la cadena de valor del huevo. El sistema de extensión agrícola de Etiopía tiene tres componentes clave:

- 1) ejecución a nivel de campo con participación de DAO/FTC y agricultores;
- 2) ejecución de alto nivel que involucra a actores que van desde *Woreda* (Municipios) de Agricultura al Ministerio de Agricultura; y
- 3) organizaciones de apoyo.

Esto crea un entorno propicio en el que las cooperativas, las ONG, los centros de investigación y la Educación y Formación Profesional Técnica Agrícola (ATVET) son los principales actores. La mayoría de estos se activaron recientemente, en 2016, luego del establecimiento de la Dirección de Producción Avícola del Departamento de Desarrollo Ganadero.

Cooperativas

En 2014, el proyecto 'The Livestock and Irrigation Value Chains for Ethiopian Smallholders (LIVES)' del gobierno etíope, apoyado por el ILRI, llevó a cabo una evaluación rápida del estado de la producción de pollos. Identificó la falta de habilidades relevantes, así como las brechas de conocimiento, que dificultaban que los pequeños productores administraran granjas avícolas como un negocio.

Para mitigar esto, el proyecto facilitó la creación de foros/plataformas de aprendizaje que permiten a los productores, procesadores, comerciantes y expertos compartir sus experiencias, puntos de vista, desafíos e historias de éxito o fracaso. Estas reuniones de la plataforma de innovación sentaron las bases para la creación de asociaciones de productores, por ejemplo, la 'Asociación de Productores de Pollo Cherechera' en la región de Amhara. Esta asociación cuenta con 19 miembros, de los cuales 11 son mujeres.

Los foros/plataformas de aprendizaje se centran en cinco temas: 1) alimentación y nutrición, 2) desarrollo de capacidades, 3) marketing, 4) gestión sanitaria y 5) asesoramiento jurídico. Algunas características sobresalientes son:

- El intercambio de conocimientos e información entre los agricultores ha mejorado las prácticas de gestión agrícola y ha reducido la mortalidad de las aves del 80 % al 5 %.
- Los miembros de la Asociación están abordando los problemas de suministro organizándose para realizar compras al por mayor de alimentos y pollitos de un día de Debre Zeyit y Hawassa.
- La Asociación ha establecido un sistema tradicional de ahorro y crédito, 'Iqqub', para comprar los insumos requeridos. Cada miembro contribuye ETB1,000 por semana.
- La Asociación también se ha dado cuenta de los beneficios del mercadeo colectivo, los arreglos de mercadeo contractual para el suministro sostenido de productos y la promoción de vínculos de mercado. Por lo tanto, está trabajando para construir vínculos con compradores potenciales.

En la SNNPR existen siete fábricas de alimentos que elaboran raciones para ganado, incluyendo alimento para pollos. Seis de ellos pertenecen a cooperativas de agricultores. Las fábricas de piensos no se utilizan a plena capacidad debido a desafíos que van desde la falta de materias primas hasta la financiación insuficiente para fines operativos.

Organizaciones no gubernamentales

Hay varias organizaciones no gubernamentales (ONG) locales e internacionales en Etiopía que ejecutan programas de seguridad alimentaria y desarrollo agrícola y rural. La mayoría de estas ONG se centran en otros subsectores, incluido el sector de los pequeños rumiantes (p. ej., las cabras); la avicultura no es un subsector prioritario para la mayoría de las ONG del país.

Centros de investigación

El Sistema Nacional de Investigación Agrícola (NARS) en Etiopía comprende un Instituto Federal de Investigación Agrícola (FARI) y siete Institutos Regionales de Investigación Agrícola (RARI) e Instituciones de Educación Superior (HLI). Actualmente hay 67 centros de investigación ubicados en varias universidades agrícolas del país con el mandato de popularizar y difundir tecnologías agrícolas apropiadas y prácticas mejoradas, predominantemente entre los pequeños agricultores. Además de la entrega de tecnología, el NARS también desempeña un papel importante en el desarrollo de la capacidad de los trabajadores de extensión al proporcionar programas de capacitación personalizados y basados en las necesidades en una variedad de campos.

Educación y Formación Técnica y Profesional Agrícola (ATVET)

Un ATVET brinda capacitación formal, lo que conduce a la especialización a nivel de grado en el campo de la producción ganadera. Actualmente existen 25 ATVET y diez universidades que ofrecen dicha formación. Sin embargo, las especializaciones son principalmente en las áreas de zootecnia y ciencia/tecnología de alimentos, y no existen programas de pregrado que conduzcan a la especialización en producción de pollos o temas relacionados.

Otros actores gubernamentales en la cadena de valor del huevo

Ministerio de Desarrollo de Recursos Pecuarios y Pesqueros (MoLFRD)

El MoLFRD es el brazo principal del Gobierno en la formulación de políticas ganaderas, con la responsabilidad de desarrollar la infraestructura y las instalaciones ganaderas necesarias. A través de sus redes regionales, zonales y *Wordda* estructura, el MoLFRD supervisa la implementación general de las políticas y estrategias ganaderas nacionales y facilita la participación y los vínculos entre varias partes interesadas y socios para el desarrollo.

Agencia de Transformación Agraria (ATA)

La ATA (establecida en 2010) sirve como catalizador para un cambio positivo, transformador y sostenible en el sector agrícola. Su principal objetivo es promover la transformación del sector agrícola. La ATA hace esto apoyando a los organismos gubernamentales existentes, el sector privado y otros socios no gubernamentales para abordar los cuellos de botella sistémicos en la entrega de una agenda nacional para lograr el crecimiento y la seguridad alimentaria.

Oficina de Desarrollo de Recursos Ganaderos y Pesqueros (BoLFRD)

El BoLFRD es responsable de desplegar los apoyos y servicios de extensión necesarios para mejorar la productividad del sector hasta *kebelé* nivel. Desarrolla paquetes en colaboración con las instituciones nacionales de investigación y facilita la coordinación y alineación entre los socios de desarrollo. Los servicios de extensión provistos por el BoLFRD actualmente son calificados muy mal por los agricultores en el área encuestada.

Programas nacionales de investigación avícola e implicaciones para la producción de pollos en pequeña escala

El Centro de Investigación Agrícola Debre Zeyit toma la delantera en el programa nacional de investigación de pollos. Las HLI, en particular la Universidad de Haramaya, la Universidad de Jimma, la Universidad de Hawasa, la Universidad de Ambo, la Universidad de Mekele y la Universidad de Addis Abeba, participan activamente en la investigación y el desarrollo de pollos. Las principales áreas de interés de la investigación incluyen la reproducción y la mejora genética, el desarrollo de paquetes de alimentación mejorados utilizando recursos asequibles y disponibles localmente, el desarrollo de prácticas mejoradas de gestión y cría, y la atención de la salud y la socioeconomía.

Sin embargo, el ritmo de la investigación ha sido algo lento hasta la fecha debido a la falta de fondos, una cantidad limitada de colaboración con instituciones internacionales de investigación, la escasez de investigadores calificados y las instalaciones agrícolas y de laboratorio inadecuadas.

En los últimos dos años, los niveles de personal y las instalaciones de investigación en el Centro de Investigación Agrícola Debre Zeyit han mejorado significativamente. Esta tendencia se ha visto facilitada aún más por la colaboración con el ILRI.

Principales programas de apoyo a las aves de corral por parte de actores estatales y no estatales

Instituciones gubernamentales

El Gobierno de Etiopía pone insumos a disposición de los avicultores a través de varios programas de apoyo, incluidos los siguientes:

- (i) El Instituto Nacional Veterinario (NVI) es la institución gubernamental que fabrica la mayoría de las vacunas utilizadas para el control de enfermedades del ganado. Actualmente, NVI produce 16 tipos de vacunas para ganado, incluidas vacunas contra las principales enfermedades de los pollos, como la enfermedad de Newcastle, la viruela aviar y la enfermedad de Marek.
- (ii) A través de las Clínicas de Salud Animal, aproximadamente uno de cada tres *kebeles*, Auxiliares de Sanidad Animal suministran medicamentos y servicios a los ganaderos. Cuentan con el apoyo de veterinarios destacados en el *Wordda* Oficinas de Agricultura.
- (iii) Un Laboratorio Federal de Salud Animal (en Sebetta) y 14 Laboratorios Regionales de Salud Animal están distribuidos en todos los estados regionales.
- (iv) Los Centros de distribución de multiplicación de aves de corral (PMDC) distribuyen pollitas y gallos exóticos de tres meses de edad a los pequeños productores comerciales.

El Programa de Crecimiento Agrícola (AGP)

Financiado por el Banco Mundial, el Programa de Crecimiento Agrícola (AGP, por sus siglas en inglés) es un programa de base amplia que busca mejorar toda la cadena de valor de la producción, comercialización y procesamiento agrícola de productos agrícolas al aumentar la productividad, agregar valor y mejorar el mercado y infraestructura de riego.

4.2 Análisis de costos y precios a lo largo de la cadena de valor del huevo

Costo de producción de huevos.

Los costos de insumos más grandes y más importantes para cualquier operación de producción de huevos son el costo del alimento y la compra y crianza de pollitas en el punto de puesta. Este es el caso en todo el mundo. La mayoría de las granjas comerciales optan por unidades internas de cría de pollitas y fabricación de alimentos para ahorrar costos.

Los cálculos del precio de costo se basan en los precios actuales del alimento, las pollitas y la mano de obra, etc. Todos los valores y supuestos clave son específicos de la región de Debre Zeyit en Etiopía. Se ha considerado el costo de producción para una granja de 5,000 aves ponedoras con un sistema de jaulas. Las aves se compran como pollitas de 12 semanas y se mantienen durante un período de puesta de 60 semanas. La producción media es de 310 huevos por ave al año (**Tabla 7**).

TABLA 7: Análisis de costos de una granja de ponedoras de 5000 aves

Coste variable	Porcentaje del costo total
pollitas	23%
Alimento	76%
Medicamentos y vacunas	<1%
Seguro de ganado	<1%
Mano de obra	3%
Misceláneas	9%

Comentarios:

- El análisis de costo-beneficio de los pollos criados en jaulas muestra que la crianza en jaulas es menos costosa que la práctica actual de crianza en graneros por las siguientes razones:
 - **Menor consumo de pienso:** Las aves en jaulas consumen un 20 % menos de alimento que las aves criadas en establos. Dado que el alimento comprende más del 70 % del costo total de un huevo, los ahorros en el consumo de alimento reducirán el costo de producción de huevos.
 - **Aumento de ganancias:** Es posible aumentar la capacidad de las aves en los sistemas de jaulas por un factor de cinco veces en comparación con los establos. En Etiopía, donde la mayoría de los pequeños agricultores arriendan o alquilan tierras, mejorar la capacidad por un factor de cinco por la misma renta es un paso positivo.
 - **Mayor productividad:** Las gallinas en jaulas producen una cantidad significativamente mayor de huevos que las gallinas criadas en establos (35 huevos más por ave por año).

Un pequeño agricultor que cría 1.500 aves mediante la cría en granero puede expandirse a 5.000 aves haciendo la transición a la cría en jaulas. Esto dará como resultado un aumento de 2,7 veces en los huevos producidos y triplicará sus ganancias mensuales.

Análisis financiero de fincas subcontratadas:

- Una granja de subcontratación con una capacidad de 5000 aves requiere una inversión de capital de US\$ 112,500. De esto, el costo de la tierra (35%) generalmente corre a cargo del agricultor, a menos que el agricultor ya sea dueño de la tierra. El monto restante (65%) generalmente se toma como un préstamo, que se supone reembolsable a una tasa de interés del 10% en el transcurso de cinco años.
- La devolución puede hacerse en tres años.
- Resumen financiero (**Tabla 8**):

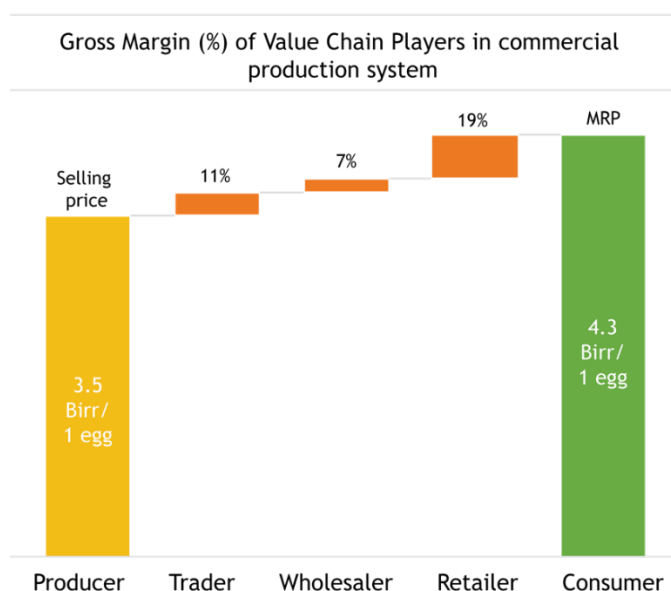
TABLA 8:Resumen financiero de fincas subcontratadas

Inversión de capital	112.500 dólares estadounidenses
El rendimiento del capital invertido	34% - 45%
Valor presente neto	184.362 dólares estadounidenses
índice de rentabilidad	2.6
Tasa interna de retorno anualizada	35%

Análisis del margen bruto entre los actores de la cadena de valor del huevo

A lo largo de la cadena de valor del huevo, actores como los puntos de venta minorista y los supermercados tienen el margen bruto más alto, seguidos por los productores de huevo (**Figura 4**).

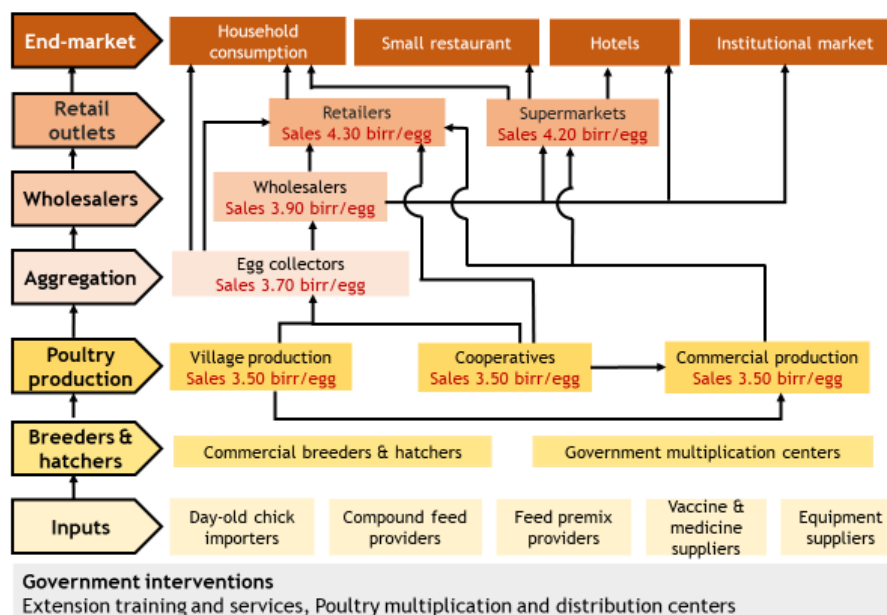
FIGURA 4:Margen bruto (en %) de los actores de la cadena de valor en el sistema comercial de producción de huevos



Nota: El precio al productor de 1 huevo es de US\$ 0,10 y el precio de venta al público es de US\$ 0,13. (Asumiendo 1 birr = US\$ 0,03)

4.3 Mapa de la cadena de valor de los huevos en Etiopía

FIGURA 5: Diagrama esquemático de los actores en la cadena de valor del huevo



Nota: Los precios de los huevos indicados anteriormente se basan en datos recopilados en diciembre de 2018

4.4 Huevos vs cereales—análisis de precio y calorías

Del consumo total de calorías en Etiopía, cuatro cereales principales (maíz, teff, trigo y sorgo) representan más del 60 %, y el maíz y el trigo representan el 20 % cada uno. La baja proporción de teff a menudo sorprende a los etíopes urbanos, ya que el teff es el alimento básico predominante en los hogares de ingresos medios y altos.

El precio de las calorías del huevo en Etiopía es **6,3 veces** el precio del maíz (Tabla 9). Aquí se ha comparado los huevos con el maíz, ya que el maíz es el cereal más consumido en Etiopía.

TABLA 9: Precios comparativos de huevos y maíz²⁹

Maíz: calorías por 100g	86.000
Huevos: calorías por 100g	155.000
Precio de los huevos por 100g (US\$)	0.250
Precio del maíz por 100g (US\$)	0.020
Precio del maíz por 100 calorías (US\$)	0.025
Precio de los huevos por 100 calorías (US\$)	0.160

El alto precio de los huevos es el resultado de la baja disponibilidad de huevos y el alto costo de la producción de huevos como consecuencia de problemas en la cadena de valor del huevo en Etiopía.

5. Desafíos y oportunidades

Los actores a lo largo de la cadena de valor del huevo enfrentan varios problemas que están siendo aliviados por diversas intervenciones gubernamentales y que se traducen en oportunidades para el sector privado.

Actores	Estado actual	Desafíos enfrentados	Intervenciones gubernamentales	Oportunidades
<p>Proveedores de entradas</p> <p>(alimento, vacunas y medicamentos, aves de corral equipo)</p>	<p>Número comparativamente limitado.</p> <p>Participa en el suministro de alimentos para pollos, medicamentos y equipos.</p> <p>Astral Food, Feedco y Alema Feed producen piensos compuestos localmente pero importan premezclas y concentrados</p> <p>East African Pharmaceuticals fabrica una cantidad limitada de vacunas y medicamentos, y el resto de su producción se importa.</p> <p>El equipo avícola es importado.</p>	<p>Suministro y calidad inconsistentes de alimentos y equipos avícolas.</p> <p>Pésimos servicios veterinarios.</p> <p>Base de conocimiento insuficiente.</p> <p>Altos impuestos de importación (0%-35%) sobre premezclas y concentrados.</p> <p>Ningún impacto de la eliminación del Impuesto al Valor Agregado (IVA) de los precios de los alimentos, ya que los productores de alimentos comerciales no pueden recuperar el IVA en materias primas.</p> <p>materiales de la Agencia Tributaria y Aduanera de Etiopía Autoridad.</p>	<p>Industria avícola estimulada con importación libre de impuestos de maquinaria y exención de impuestos a las exportaciones avícolas.</p> <p>PMDC establecidos para distribución de pollitas y gallos exóticos de tres meses de edad a pequeños productores comerciales.</p> <p>Estableció la 'Dirección de Producción Avícola' en 2016, lo que condujo a la activación de múltiples instituciones que trabajan con personal gubernamental tanto en el campo como <i>madera</i> (distrito) nivel.</p>	<p>Potencial para establecer negocios de piensos basados en innovaciones de piensos que pueden reducir costes y, por tanto, precios.</p> <p>Oportunidad de establecer el procesamiento de aceite de cocina plantas en las que los subproductos (p. ej., tortas de soja) podrían estar disponibles para su uso como alimento para aves de corral.</p> <p>Constitución de organismos de control de calidad de los piensos.</p> <p>Inversión privada en prestación de servicios para animales, producción de insumos y distribución.</p>

Actores	Estado actual	Desafíos enfrentados	Intervenciones gubernamentales	Oportunidades
Criadores y incubadoras	<p>La mayoría de los reproductores no se crían en Etiopía, sino que se importan de centros de multiplicación en otros países.</p> <p>Los DOC se producen en el país a gran escala fincas comerciales y centros de multiplicación</p> <p>Los agentes de desarrollo actúan como intermediarios en el suministro de DOC de grandes fincas a fincas rurales.</p>	<p>Escasez crónica de DOC en Etiopía.</p> <p>Conocimientos y prácticas deficientes en el manejo de granjas y criaderos de reproductores, lo que conduce a bajas tasas de eclosión.</p>	<p>Aves de corral establecidas</p> <p>Centro de Investigación en abril de 2018 para comprender, monitorear y fortalecer la resiliencia y productividad de los pollos de manera sostenible.</p> <p>Puesta en marcha del modelo de Agentes de Desarrollo para asegurar el flujo de DOCs e insumos en todo el país.</p>	<p>Gran oferta y demanda brecha de DOC (15 millones frente a la demanda de 110 millones) ofertas oportunidades para empresas privadas.</p> <p>Alcance para la fabricación local de vacunas y medicamentos unidades en Etiopía.</p>
Huevo productores	<p>Dominado por el patio trasero agricultura.</p>	<p>Baja productividad.</p> <p>Altos precios de los piensos.</p> <p>Sin poder de negociación.</p> <p>Mala cadena de suministro.</p> <p>Apoyo financiero limitado o nulo.</p>	<p>'Cadenas de valor de ganadería y riego para pequeños agricultores etíopes' (LIVES) proyecto del Gobierno de Etiopía, apoyado por agricultores promovidos por el ILRI asociaciones.</p>	<p>Potencial de negocio modelos como la integración vertical y la agricultura por contrato.^{dieciséis}</p>

Actores	Estado actual	Desafíos enfrentados	Intervenciones gubernamentales	Oportunidades
Mercado	<p>Caracterizado como alto demanda, poca oferta.</p> <p>Normalmente se vende en los mercados locales.</p> <p>El mercado local está en promedio a 1-7 km de distancia de las aldeas.</p> <p>Fluctuaciones estacionales en los precios del huevo.</p> <p>La dura competencia de empresas comerciales bien establecidas actores</p>	<p>Si no poseen una licencia de IVA, los agricultores dependen de intermediarios para la venta comercial de sus huevos, lo que hace que los minoristas obtengan la mayor parte de las ganancias.</p> <p>Falta de diversidad de productos avícolas y empaques que satisfagan los patrones de consumo de los diferentes consumidores.</p> <p>Fluctuaciones estacionales de la demanda (debido al ayuno), lo que genera variaciones en el suministro y procesamiento de huevos.</p> <p>Habilidades limitadas para cocinar y servir en relación con los huevos.</p>	<p>Proporcionar subsidiado servicios de extensión a agricultores.</p>	<p>Alcance para verticales modelo de integración.</p> <p>Alcance del modelo cooperativo y de subcontratación.</p> <p>Constitución de unidades de proceso.</p> <p>Apoyando a los pequeños agricultores agricultores a través de mejoras en la cadena de valor.</p> <p>mercadeo social y campañas publicitarias promoviendo el huevo consumo.</p>

6. Recomendaciones

Las siguientes son las recomendaciones para las granjas avícolas, especialmente los sistemas de producción avícola de aldea/traspatio y la producción avícola semicomercial con bajos niveles de bioseguridad.

	Práctica general	Tema	Recomendaciones
Alojamiento sistema	Casi todas las aves criadas en el suelo; concepto de cultivo en jaulas no predominante	Las capas de suelo consumen 18–20% más de alimento que las capas de jaula	Cría intensiva en jaulas triplicará la capacidad de las aves, lo que generará un alto retorno de la inversión
Alimento calidad	Reducción de costes en alimentación producción debido a escasez/ausencia de ingredientes para piensos	Pienso de mala calidad lleva a baja productividad	Suministro constante de ingredientes a las fábricas de piensos locales mejorará la calidad de los piensos
Enfermedades y bioseguridad	Las fincas están ubicadas a una distancia de 50 - 100 m	Altas posibilidades de brote de enfermedad o epidemia	Distancia entre fincas debe ser de al menos 300 m.
Fragmentado y bajo volumen mercado	Bajos volúmenes de huevos cuando los granjeros los venden individualmente	Sin poder de negociación frente a los proveedores de insumos y venta al por mayor agentes	El marketing colectivo es posible a través de cooperativas o un modelo como el “huevo central”

Nota: Para obtener detalles sobre la calidad del alimento, consulte el apéndice VIII.

Sight and Life desarrolló un modelo económicamente sostenible que incorpora todas las recomendaciones anteriores. En este modelo, **'el centro del huevo'**, cinco pequeños avicultores se forman en un grupo y se capacitan para operar una granja con 5000 aves, lo que simplifica la coordinación de la cadena de suministro de insumos para la granja y al mismo tiempo garantiza pérdidas mínimas en el transporte de huevos a un mercado más cercano a la comunidad. Tal granja alcanzará el punto de equilibrio en 3 años.

El “centro del huevo” es una unidad centralizada que proporciona insumos asequibles de alta calidad, servicios de extensión, capacitación y acceso al mercado a los agricultores independientes involucrados en la crianza de ponedoras (**Apéndice VI**).

Agrupar el apoyo y los servicios para los productores de huevos en las siguientes cuatro categorías:

- Disponibilidad de capital para los costos de puesta en marcha de la granja, como jaulas y el primer lote
- Capacitación operativa y apoyo para garantizar que los agricultores y su cadena de suministro, como los proveedores de pollitos de un día (DOC), cumplan con las mejores prácticas
- Suministros de alta calidad como piensos, suplementos y cría de pollitos para aumentar la salud y la eficacia de las parvadas
- Economías de escala para garantizar el acceso a suministros a precios ventajosos y para justificar la infraestructura de distribución necesaria para vender los huevos incrementales.

En los países de ingresos bajos y medianos, se estima que cada centro puede atender de manera eficiente hasta un radio de 100 km, pero más allá de eso, el transporte de huevos se convierte en un desafío. Para garantizar la autosuficiencia, se requieren ~200 centros de huevos de este tipo que satisfagan las necesidades de 100 a 200 granjas.¹¹

Establecer un centro de huevos en Etiopía requiere intervenciones del sector privado de conformidad con las regulaciones gubernamentales para mitigar los riesgos potenciales. Algunos riesgos con recomendaciones son:

Riesgos potenciales		Recomendaciones
Extranjero intercambio (divisas) control S	<ul style="list-style-type: none"> No hay suficiente divisa, lo que resulta en la asignación de divisas por parte de los bancos de forma prioritaria. Esto genera fricciones entre los importadores. 	<ul style="list-style-type: none"> Inscríbase en la lista de prioridades de Forex (aplicable solo para unidades de fabricación).
Importar regulaciones	<ul style="list-style-type: none"> Regulaciones estrictas sobre la importación de reproductores, aditivos para piensos y vacunas y medicamentos que requieren registro. La importación lleva un mes, lo que plantea riesgos financieros y de bioseguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> Importación de planos antemano. Solicite a un banco para organizar una carta de crédito para la asignación de divisas.
Gubernamental regulaciones	<ul style="list-style-type: none"> La brecha de comunicación entre los diferentes ministerios crea una falta de estandarización en las reglas. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenga a los funcionarios actualizados sobre las operaciones.
Regional autoridad	<ul style="list-style-type: none"> Las estructuras tributarias administrativas varían según las regiones. La irregularidad en las tarifas y reglas dificulta el buen funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenga a los funcionarios actualizados sobre las operaciones. Contrate a un consultor local para ayudar con el cambio normas.
Fluctuación en precios de los piensos	<ul style="list-style-type: none"> Baja oferta de ingredientes como la soja y el maíz, ya que estos se exportan para divisas 	<ul style="list-style-type: none"> Adoptar innovaciones alimentarias como piensos locales suplementos y alimentación a base de insectos.

Referencias

1. Iannotti LR, Lutter CK, Bunn DA, Stewart CP. Huevos: El potencial no explotado para mejorar la nutrición materna e infantil entre los pobres del mundo. *Reseñas de nutrición*. 2014;72:355–68. doi:10.1111/nure.12107
2. Lutter C, Iannotti L. El potencial de un solo huevo para mejorar la nutrición materna e infantil. *Nutrición materno-infantil*, en prensa. 2018. Internet: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/mcn.12678>.
3. FAOSTAT (consultado el 10 de abril de 2019).
4. Shapiro BI, Gebru G, Desta S, Negassa A, Nigussie K, Aboset G, Mechale H. Análisis del sector ganadero de Etiopía. Informe del Proyecto ILRI. Nairobi, Kenia: Instituto Internacional de Investigación sobre Ganadería (ILRI); 2017.
5. Shapiro BI, Gebru G, Desta S, Negassa A, Nigussie K, Aboset G, Mechal, H. Plan maestro de ganado de Etiopía. Informe del Proyecto ILRI. Nairobi, Kenia: Instituto Internacional de Investigación sobre Ganadería (ILRI); 2015.
6. Ethiopex – Ethio Poultry Expo, octubre de 2018; 8^ª sesión – www.ethiopoultryexpo.com
7. Ingreso medio bajo. Grupo del Banco Mundial. Internet: <https://data.worldbank.org/incomelevel/lower-middle-income> (consultado el 12 de abril de 2019).
8. PIB per cápita (US\$ a precios actuales). Grupo del Banco Mundial. Internet: <https://data.worldbank.org/indicator/ny.gdp.pcap.cd> (consultado el 12 de abril de 2019).
9. El Banco Mundial en Etiopía. Versión actual el 31 de octubre de 2018. Internet: <https://www.worldbank.org/en/country/ethiopia/overview#1> (consultado el 12 de abril de 2019).
10. Hallazgos clave de la encuesta demográfica y de salud de Etiopía de 2016. Addis Abeba, Etiopía y Rockville, Maryland, EE. UU. CSA e ICF.
11. Morris SS, Beesabathuni K, Headey D (2018, 17 de octubre). Un huevo para todos: caminos hacia el acceso universal a uno de los alimentos más nutritivos de la naturaleza. Versión actual 17 de octubre de 2018. Internet: <https://doi.org/10.1111/mcn.12679>
12. Densidad de las aves de corral en Etiopía. Internet: https://www.researchgate.net/figure/Density-of-poultry-in-Ethiopia_fig10_242541641 (consultado el 15 de abril de 2019).
13. Agencia Central de Estadística (CSA) [Etiopía] e ICF. 2017.
14. Boere A et al. Business Opportunities Report Poultry #3 en la serie escrita para el evento empresarial de los Países Bajos etíopes del 5 al 6 de noviembre de 2015, Rijswijk, Países Bajos; 2015.
15. Mekonnen F. Los actores de la cadena de valor establecen la 'asociación de productores de pollo Cherechera' en la región de Amhara. Versión actual 27 de febrero de 2014. Internet: <https://livesethiopia.org/2014/02/27/chicken-producers-association/>
16. Beesabathuni K, Lingala S, Kraemer, K. Aumento de la disponibilidad de huevos a través de modelos comerciales de pequeños agricultores en África Oriental e India. *Nutrición materno-infantil*. 2018;14(S3):e12667. <https://doi.org/10.1111/mcn.12667>
17. Shepon A, Eshel G, Noor E, Milo R. El costo de oportunidad de las dietas basadas en animales supera todas las pérdidas de alimentos. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América-Ciencias biológicas*. 2018;115(15):3804–9.
18. *Reseñas de nutrición*, 72(6); Tablas de composición de alimentos del USDA
19. USDA: Junta de Alimentos y Nutrición; FAO/OMS Aminoácidos en leche materna.
20. *Ann Nutr Metab*. 2014;65(1):49–80. doi: 10.1159/000365767. Epub 2014 Sep 16. Información actual y perspectivas asiáticas sobre los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga en el embarazo,

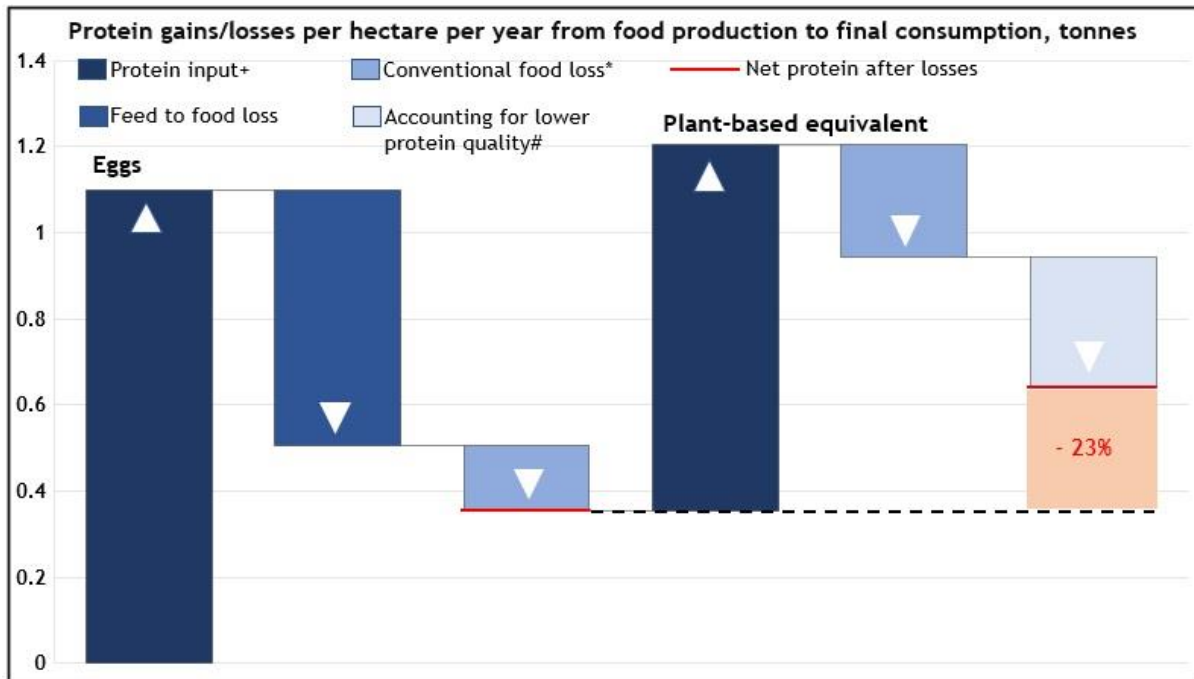
lactancia e infancia: revisión sistemática y recomendaciones prácticas de un taller de la academia de nutrición temprana. Koletzko B1, Boey CC, Campoy C, Carlson SE, Chang N, Guillermo-Tuazon MA et al.

21. Blackstone et al., agosto de 2018; Vinculación de la sustentabilidad con los patrones de alimentación saludables de las Pautas dietéticas para estadounidenses: un estudio de modelado; *Lancet Planet Salud* 2018; 2: e344–52; www.thelancet.com/planetary-health vol 2
22. <http://waterfootprint.org/media/downloads/Mekonnen-Hoekstra-2012-WaterFootprintFarmAnimalProducts.pdf> (consultado el 15 de abril de 2019).
23. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5366844/> (consultado el 15 de abril de 2019).
24. Widowski TM, Caston L, Casey-Trott T, Hunniford M. 2017. El efecto del espacio disponible y el tamaño de la jaula en gallinas ponedoras alojadas en jaulas amuebladas, Parte I: Desempeño y bienestar. *Poult Sci*.96: 3805–3815 <https://doi.org/10.3382/ps/pex197>
25. Profesora Joy Ann Mench, Universidad de California, Davis; Medidas prácticas de bienestar basadas en resultados para viviendas de ponedoras; <https://www.wattagnet.com/articles/32509-improvepoultry-welfare-with-outcome-based-standards?v=preview> (consultado el 6 de enero de 2019).
26. Burnbrae Farms Ltd. Canadá, 2017; <https://www.burnbraefarms.com/en/blog/enrichedcolony-free-run-and-more-allow-us-to-eggsplain-how-hens-are-housed> (consultado el 6 de enero de 2019).
27. Kioto, septiembre de 2018; Peter van Horne, analista económico de IEC, Eficiencia alimentaria y precio del alimento: indicadores económicos importantes.
28. Leinonen et al; Predicción de los impactos ambientales de los sistemas de pollos en el Reino Unido a través de una evaluación del ciclo de vida: sistemas de producción de huevos. *Ciencias Avícolas*. 2012; 91(1):26–40. <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01635>.
29. Derek D Headey, Harold H Alderman, Los precios calóricos relativos de los alimentos saludables y no saludables difieren sistemáticamente entre los niveles de ingresos y los continentes, *The Journal of Nutrition*, volumen 149, número 11, noviembre de 2019, páginas 2020–2033, <https://doi.org/10.1093/jn/nxz158>

Apéndices

Apéndice I: Calidad de la proteína en los huevos

El trece por ciento de un huevo contiene proteína de alta calidad con una puntuación de aminoácidos indispensables digeribles (DIAAS) de 113. Cuando se les da proteína vegetal a las gallinas para que pongan huevos, el 23 % se pierde a través de la pérdida de alimentos y la pérdida de alimentos convencionales. La tasa de pérdida es del 50 %, 75 %, 90 % y 96 % para las aves de corral, los productos lácteos, el cerdo y la carne de vacuno, respectivamente.¹⁷



+ El valor de una hectárea de alimento para animales o el valor de una hectárea de cultivos apropiados para el equivalente a base de plantas

* Pérdidas, deterioro y desperdicio en la cadena de suministro

Desperdicio de proteínas en la absorción durante la digestión en humanos

Para obtener la misma calidad y cantidad de proteína que en un huevo de lentejas/legumbres, un consumidor no solo tendría que gastar el doble, sino que también tendría que consumir de 4 a 5 veces la cantidad de lentejas.

Anexo II: Tabla nutricional del huevo y la lactancia

TABLA 8: Vitaminas y minerales de los huevos (REAL) y la leche materna para bebés de 9 a 11 meses^{4,18}

Energía, vitaminas, minerales y ácidos grasos esenciales		% recomendado ingesta diaria (RDA) de uno huevo	% CDR desde 720g la leche materna	% CDR desde un huevo + 720g la leche materna
Energía, proteína, carbohidratos	Energía (kcal)	9%	66%	75%
	Proteína	57%	sesenta y cinco%	100%+
vitaminas	Vitamina B ₁₂	88%	72%	100%+
	vitamina e	52%	14%	66%
	Vitamina B ₅ (Pantoténico ácido)	43%	86%	100%+
	Vitamina B ₂ (Riboflavina)	60%	72%	100%+
	folato	30%	43%	73%
	Vitamina B ₆	30%	22%	52%
	vitamina a	dieciséis%	86%	100%+
	Vitamina D	10%	7%	17%
	Vitamina K	8%	86%	94%
Vitamina B ₁ (Tiamina)	6%	22%	28%	
Minerales	Selenio	77%	sesenta y cinco%	100%+
	Zinc	61%	100%	100%+
	Fósforo	36%	36%	72%
	Cobre	18%	100%	100%+
	Calcio	10%	86%	96%
	Potasio	10%	50%	60%
	Hierro	8%	7%	15%
	Magnesio	8%	29%	37%

TABLA 9: Aminoácidos esenciales y ácidos grasos de huevos y leche materna para lactantes de 9 a 11 meses^{19,20}

amino esencial ácidos	mg por 60 g de huevo	RDA para un 9 meses niño (mg)	% CDR conocido por uno huevo	% RDA cumplido por 720 ml de la leche materna	%RDA cumplido por 1 huevo + la leche materna
Histidina	192	275	70%	7%	77%
isoleucina	396	370	100%	11%	100%+
leucina	672	800	84%	9%	93%
lisina	564	765	74%	6%	80%
metionina	240	370	sesenta y cinco%	6%	71%
Fenilalanina	408	722	57%	4%	61%
treonina	336	421	80%	7%	87%
triptófano	120	112	100%	---	---
Valina	515	499	100%	7%	100%+

<i>Crítico nutrientes</i>	<i>mg por 60g de huevo</i>	<i>Adecuado ingesta (IA) niños 6- 12 meses (mg)</i>	<i>% AI cumplido por 1 huevo</i>	<i>% AI cumplido por 720ml de la leche materna</i>	<i>% AI cumplido por 1 huevo + la leche materna</i>
<i>colina</i>	<i>150</i>	<i>150</i>	<i>100%</i>	<i>11%</i>	<i>100%+</i>
<i>DHA</i>	<i>dieciséis</i>	<i>100</i>	<i>dieciséis%</i>	<i>100%</i>	<i>100%+</i>
<i>ARA*</i>	<i>94</i>	<i>140</i>	<i>67%</i>	<i>100%</i>	<i>100%+</i>

Apéndice III: Impacto ambiental de los huevos y las aves de corral

Los huevos tienen un menor impacto en el agotamiento del agua que otros subgrupos de proteínas: carnes rojas, nueces y semillas, aves y mariscos. Los huevos tienen una menor huella de carbono, eutrofización de agua dulce, eutrofización marina y aporte de material particulado en comparación con la carne roja. Una dieta vegetariana con huevo entre sus fuentes de proteína tiene un impacto ambiental 42-48% menor que una dieta no vegetariana basada en carne y mariscos, excepto en términos de agotamiento de agua (**Tabla 10**).

TABLA 10: El impacto ambiental de varias fuentes animales de proteína (Análisis por *Vista y vidæequipo*)^{21,22,2}

	Huevos	Carne de res	Carne de cordero	Cerdo	Aves de corral	Mariscos	Leche	Nueces	Soja	Pulsos
Tierra usar	1x	4x	2,9x	1.2x	1.1x	-	1x	~0.5x	0.5x	
Agua huella	1x	3.8x	2.2x	2x	1.2x	-	1x	4.8x	0.7x	1,25x
Carbón huella	1x	7x	8x	1.1x	1.5x	0.6x	2x	0.9x	0.8x	0,3x

Apéndice IV: Problema de muestra: El sistema de alojamiento y su efecto en el animal requiere un enfoque holístico

Un buen sistema de alojamiento para aves ponedoras mantiene a las aves seguras, en crecimiento y productivas. Existen tres tipos de sistemas de vivienda que gozan de uso actual:

1. jaulas convencionales;
2. jaulas de colonias enriquecidas (amuebladas); y
3. Sistema de alojamiento sin jaulas (granero/patio trasero).

Las jaulas convencionales se utilizan predominantemente en todo el mundo, seguidas del sistema sin jaulas; Las jaulas de colonias enriquecidas son una idea más nueva y gozan de aceptación solo en los países desarrollados, especialmente en los países europeos. Se describen brevemente en **Tabla 11**.

TABLA 11:Breve descripción de los diferentes sistemas de alojamiento de capas.²⁴

Jaulas convencionales	Enriquecido (amueblado) jaulas de colonias	Sistemas de alojamiento sin jaulas (granero/patio trasero)
<ul style="list-style-type: none"> - Menos aves en espacios compartidos con igual acceso al alimento y agua - La mayoría de la producción a nivel mundial - Proporcionar salud, buena higiene y baja mortalidad. - Las actividades básicas como posarse y anidar están restringidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Totalmente amueblado; pequeños grupos de gallinas con más espacio - El único sistema de jaulas permitido en Europa desde 2012 - Proporcionar salud, buena higiene y bajo mortalidad - Actividades básicas permitidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Establo de concepto abierto con oportunidad de correr libremente para las aves. - Múltiples opciones que permiten actividades básicas - Mayor tasa de fracturas óseas - Calidad variable del aire (partículas de polvo, amoníaco) - Mayor mortalidad

Al seleccionar un sistema de alojamiento, se debe prestar atención al bienestar animal, ya que está directamente relacionado con la productividad y la salud animal. Para estandarizar el bienestar animal, se deben enfatizar las medidas prácticas de bienestar basadas en resultados para el alojamiento de ponedoras, en lugar de las medidas basadas en recursos que se usan convencionalmente (**Tabla 12**).²⁵ Las medidas basadas en resultados se centran en los problemas reales de bienestar animal que ocurren en las granjas. Estos se pueden aplicar en todos los sistemas de vivienda/ producción, lo que permite a los productores utilizar una variedad de estrategias para abordar los problemas y, por lo tanto, mejorar la productividad.

TABLA 12:Nuevas formas de pensar en las normas

Medidas de recursos	Medidas de resultado
<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado veterinario • Provisión de alimentos • Espacio por animal • Ventilación • superficie del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Morbilidad y mortalidad • Condición corporal: peso corporal • Libertad de movimiento • Calidad del aire (por ejemplo, amoníaco) • Lesión

Recomendación de sistema de alojamiento personalizado al país

Ninguno de los sistemas de alojamiento es perfecto, teniendo en cuenta las medidas de bienestar animal basadas en resultados. Su estructura y distribución espacial también varían entre países, dependiendo de las condiciones climáticas, económicas, políticas y sociales predominantes. Los países están luchando con este concepto y muchos sistemas de alojamiento para ponedoras no cumplen con los estándares existentes. Por lo tanto, se debe crear un grupo de expertos con la responsabilidad de definir las condiciones necesarias y personalizar las recomendaciones de acuerdo con las necesidades individuales de los países que intentan mejorar la producción de huevos de manera sostenible. Para analizar qué sistema de vivienda es mejor o más sostenible, se necesitará una gama de indicadores en las siguientes cuatro dimensiones: (i) Nutrición; (ii) medio ambiente; (iii) Salud; y (iv) Comportamiento. Las recomendaciones con respecto a los sistemas de alojamiento no deben almacenarse en silos. Más bien, se debe adoptar una visión holística, teniendo en cuenta las cuatro dimensiones mencionadas anteriormente (**Tabla 13**).

TABLA 13: Factores a considerar al seleccionar un sistema de vivienda²⁶

Indicadores	Convencional jaulas	Enriquecido (amueblado) jaulas de colonias	Vivienda sin jaulas sistemas (granero/patio trasero)
Seguridad alimentaria			
Productividad (huevos/gallina)	++	+	-
Costo (por gallina por día)	++	+	-
Contaminación por Salmonella – en el medio ambiente	++	-	-
Contaminación por Salmonella – en cáscaras de huevo	+	+	-
Bienestar de los animales			
Mortalidad	++	++	-
Enfermedad	++	++	+ /-
Fuerza ósea	-	+	++
Lesión	++	++	-
Comportamiento	-	+	++
limpieza de aves	++	+	-
Calidad del aire	++	++	-
Agricultura	++	++	+ /-
Uso indiscriminado de antibióticos.	-	+	++
Ambiente			
Emisiones de gases de efecto invernadero	+	+	-
Eficiencia alimenticia	++	++	-
Exposición humana			
Heces	+	+	-
Enfermedad	+	+	-
Resistencia antimicrobiana	-	+	++

Leyenda para calificar la eficiencia: * Excelente, ++ Bueno, + Regular y - Malo

Apéndice V: Desafíos y posibles soluciones en el sector del huevo

TABLA 14: Lista de problemas en la industria avícola

<i>Temas</i>	<i>Problemas en el sector del huevo</i>
Seguridad alimentaria	
Post-producción pérdidas	Pérdidas posteriores a la producción, lo que lleva a un bajo número de huevos vendibles. Las razones son huevos rotos, huevos sucios y desperdicio de huevos. Reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos fortaleciendo las cáscaras (enzimas, HyD®), disminuyendo la viscosidad de las heces (enzimas) y mejorando la pigmentación de las yemas (carotenoides) puede reducir las pérdidas.
Costos de alimentación	El pienso representa el 60% de los costes de producción. Baja eficiencia de alimentación ¹ aumenta aún más los costos. ²⁷ Se requieren innovaciones en la composición del alimento para lograr una alta eficiencia alimenticia.
cáscara de huevo contaminación	La contaminación de la cáscara del huevo aumenta con la edad de las gallinas, la incidencia de huevos en el piso, los niveles de concentración de polvo en el galpón, la recolección manual de los huevos y el uso de recipientes de plástico para empacar los huevos. El uso de cajas nido, así como las mejoras estructurales a las almohadillas para rascar, pueden ayudar a reducir la contaminación.
Bienestar de los animales	
Comportamiento y lesión	Comportamientos como el miedo a los humanos y la agresión dentro de la parvada conducen a la acumulación de capas una encima de la otra, causando asfixia, lesiones y muerte.
Calidad del aire	La mala calidad del aire (amoníaco) provoca conjuntivitis, jadeo excesivo y alas abiertas, lo que altera la distribución espacial y reduce la productividad.
Administración de heces	El manejo deficiente de la cama o el suelo húmedo conduce a la reducción de los baños de polvo y al comportamiento intrincado de mantenimiento del cuerpo realizado por las aves. Esto resulta en altas temperaturas corporales y lesiones en la piel.
Enfermedades	La incidencia de enfermedades como la dermatitis y las infestaciones bacterianas se ve exacerbada por una mala gestión ambiental o ganadera.
Ambiente	
Gases de efecto invernadero emisiones	La producción de alimento contribuye con ~60–70% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono y óxido nitroso) de las aves de corral. ²⁸ La alta eficiencia alimenticia puede conducir a una baja huella de carbono y una mayor productividad por unidad de nutriente consumido.
Huella de agua	Los huevos tienen una mayor huella hídrica por kg y por kilocaloría en comparación con otros alimentos (verduras, cereales, frutas, legumbres, leche, etc.) pero una menor huella hídrica en comparación con el gramo de proteína. ^{21,22,23}
Pérdida de biodiversidad; uso excesivo de insumos	La deforestación combinada con el uso excesivo de fertilizantes y agua en la producción de cultivos forrajeros conduce a la pérdida de recursos y al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero.
Uso del suelo	El uso de la tierra por kg de proteína comestible para huevos es mayor que el de la leche pero menor que el de la carne de res, pollo y cerdo. ²⁹
antimicrobiano resistencia (RAM)	El uso excesivo de antibióticos en las granjas pone en peligro la salud humana al aumentar la RAM. Los eubióticos pueden reemplazar a los antibióticos sin

¹La eficiencia alimenticia es la salida dividida por la entrada. En caso de ponedoras, será huevo producido/masa de huevo por kg de pienso consumido. Una alta eficiencia alimenticia es una buena indicación de un alimento de alta calidad. (https://en.wikipedia.org/wiki/Ratio_de_conversión_de_feeds , http://www.agritech.tnau.ac.in/expert_system/poultry/Layer%20Production%20Indices.html)

y humano exposición a heces	comprometer el rendimiento. Además, el manejo deficiente de las heces conduce a enfermedades en humanos por exposición.
aflatoxinas	La infestación de cereales y cacahuets por aflatoxinas después de sequías o daños por insectos es un problema común en los países en desarrollo. La infestación de aflatoxinas no solo representa un riesgo significativo para la salud pública, sino que también crea una barrera para el comercio de productos agrícolas, lo que resulta en pérdidas de alimentos y aumentos en los precios de los alimentos.

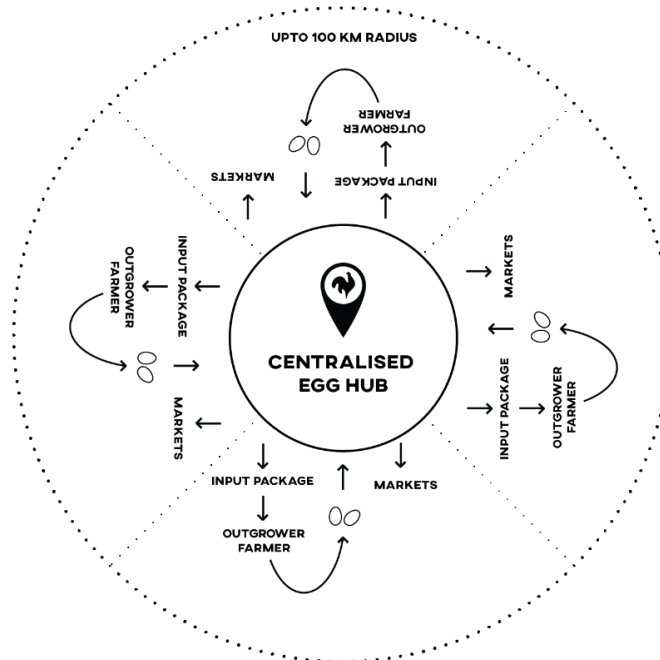
TABLA 15: Posibles soluciones que reflejan buenas prácticas de manejo para productores de huevos y avances recientes en investigación

Temas	Soluciones			
	<i>Alojamiento/ agricultura/ Procesando</i>	<i>Alimentación</i>	<i>Nutrición</i>	<i>Bioseguridad/ genético avance</i>
Seguridad alimentaria	<p>Buen huevo recopilación técnica reduce contaminación por salmonella y heces.</p> <p><small>cáscara de huevo</small></p> <p>un punto de ebullición instalación es un manera económica agregar valor a el huevo.</p>	<p>Innovaciones tales como el Además de prebióticos y probióticos para Comida para aves mejorar el intestino microbiota Esto resulta en aumentó absorción y adsorción de nutrientes, por lo tanto mejorando la alimentación eficiencia.</p>	<p>la inclusión de calcio, vitaminas, enzimas, HyD® y proteína nutrición en el aumenta la dieta calidad de la cáscara, reduce el Porcentaje de agrietado y huevos rotos y disminuye el viscosidad de las heces, reduciendo así post-producción pérdidas.</p> <p>Mejorando el carotenoide contenido de la dieta mejora la yema pigmentación.</p>	<p>Genético Avances en cría de ponedoras conducir a un aumento eficiencia alimenticia, producción de huevos, fuerza de la cáscara y enfermedad tolerancia.</p>
Animal bienestar	<p>Instalaciones con buena ventilación y eficiente estiércol-eliminación sistemas aumenta el salud, comodidad y bienestar de la gallina.</p>	<p>Adecuado la alimentación reduce la sensación de hambre. Acceso a limpieza, el agua dulce es un básico requerimiento para comodidad y salud.</p>	<p>la inclusión de niveles apropiados de calcio y fósforo en la dieta reduce la prevalencia de osteoporosis, aumentando el edad productiva de la gallina y permitiéndole a ella caminar cómodamente.</p>	<p>los Internacional Huevo Comisión (IEC) ha emitido mínimo mediciones (Lista de Verificación) que debería ser observado. Una enfermedad apropiada prevención</p>

Temas	Soluciones			
	<i>Alojamiento/ agricultura/ Procesando</i>	<i>Alimentación</i>	<i>Nutrición</i>	<i>Bioseguridad/ genético avance</i>
				programa (vacunas y desparasitación) debiera ser diseñada por local veterinarios
Ambiente	<p>No perfecto el sistema existe.</p> <p>Convencional las jaulas reducen costos, gases de efecto invernadero emisiones, alimentación eficiencia y picoteo confrontaciones</p> <p>el aviario (sin jaula) sistema aumenta percibido bienestar y permite mayor libertad de movimiento.</p> <p>los despliegue de subproductos de la comida y industrias de combustible aumentará el eficiencia de uso del suelo.</p>	<p>Recomendados en el uso correcto de antimicrobianos debiera ser difundido a reducir el contribución de producción de huevos a AMR.</p> <p>reemplazando antibióticos con eubióticos reduce ambiental impacto mientras manteniendo eficacia.</p>	<p>Uso de ingredientes alimentarios locales. reduce el agua, energía y CO₂ huella de huevos mientras reduce dependencia de haba de soja.</p> <p>Pre y post- granja de cosecha administración prácticas para prevenir la aflatoxina la infestación debería ser difundido.</p>	<p>Hirviendo aumenta digestibilidad de proteína de huevo y disminuye el Posibilidad de zoonosis.</p>

Apéndice VI: El modelo de centro de huevos

FIGURA 5: Un modelo de cubo de huevo



Componentes de este modelo:

- Paquete de insumos (alimentos + pollitos + asistencia técnica + veterinaria)
- Modelo de la granja a la mesa
- Servicios de extensión de alta calidad.
- Capacitación de agricultores (bioseguridad + habilidades comerciales + técnicas operativas)

Ventajas del modelo de cubo de huevo:

- Proveedor de servicios de extremo a extremo
- Alinea la distribución dispersa de las granjas avícolas
- Reduce el número de grupos de centros de formación y puntos de entrega
- Facilita la interacción entre empresas privadas y agricultores.
- Tiene potencial para aumentar la escalabilidad y la sostenibilidad de la producción de huevos por parte de pequeños y medianos agricultores.

Fuente: Caso de inversión para Egg Hub, *Vista y vida* Documento Interno

Apéndice VII: Resumen de actividades clave realizadas por actores clave del sector privado en la cadena de valor del pollo en Etiopía:³

1.	Elflora Agro-Industries PLC (establecido en 1997); Ubicación Debre Zeyit, Addis Abeba
Actividades económicas clave	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de reproductoras • Producción de pollitos de un día (DOC) • Producción de pollos de engorde • Producción de pollitas • Producción de huevos (50.000 huevos de mesa/semana) • Procesamiento de carne • Marketing • Capacidad de incubación: 112.000 DOC/semana)
<i>Aprobado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural</i>	

2.	Feedco Animal Feeds PLC (establecido en 2014), Ubicación Modjo
Actividades económicas clave	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de piensos compuestos • Distribución de premezclas de piensos • Capacidad de eclosión: 50.000 DOC/lote
<i>Aprobado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural</i>	

3.	SAFE Poultry PLC (establecido en 2014), ubicación: Adama, Ayma, Elere en Debre Zeyit
Actividades económicas clave	<ul style="list-style-type: none"> • Suministro de DOC a las granjas avícolas de cría • Producción comercial de huevos. • Producción de pollitas • importador de medicamentos veterinarios • Produce 2 millones de DOC/año
<i>Aprobado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural</i>	

4.	Ethiochicken aves de corral PLC
Actividades económicas clave	<p>Produce pollos altamente fértiles y resistentes a enfermedades y los vende a pequeños agricultores en Etiopía. Ethiochicken se dirige al mercado de agricultores rurales, proporcionando a los agricultores razas que son más adecuadas para el entorno de la aldea, maduran rápidamente y producen cinco veces más huevos en comparación con los pollos etíopes locales.</p> <p>Sociedades de inversión: Acumen, Flow Equity</p> <ul style="list-style-type: none"> • producción DOC • Producción de reproductoras • Producción de pollitas
<i>Aprobado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural</i>	

Apéndice VIII: Descripción general de la capacidad de incubación existente en Etiopía.³

Nombre	Capacidad		DOC entregado por año	Fuente principal
	Setter	incubadora		
Abebaw (Mojo)	2x14,040	7,000	365.000	francia aviar
granjas alema (Nuevo)	225,000	98,000	-	ISA y Cobb vantess
Avicultura Ayma Granjas	1x57,000	1x19,200	250.000	ES UN
daniel getu	3x19,200	1x19,200	100,000	ES UN
Elere Granjas	6x30,000	3x19,200 + 1x15,000	1.3 millones	Cobb & Lohman
Granjas de Gerardo	1x76,800	19,200	250.000	ES UN
Hawasa Genio	3x19,200	3x6,000	120,000	ES UN
Aves de corral SW Granja	1x77,000	1x19,200	300.000	ES UN
Kombolcha	2x10,000 4x18,000 1x76,400	7x6,000	450.000	ES UN Koekoek
ELFORA	210,000	76,000	112,000 por semana	Ross y Hendrick
ELFORA nuevo finca en Chefa	10x41,472	4x20,736	6,000,000	cobb para pollos de engorde
bracod agro industria	38,400	19,200	2,000	Lohmann
Andasa	38,000	12,000	10,000	Lohmann
alberto milkias	76,800	19,200	-	cobb vantress

Apéndice IX: Revisión de los mejores estándares en la producción de alimentos para pollos

Materia prima de alimentación: Las materias primas para piensos son los componentes básicos de un pienso compuesto. Antes de intentar formular un alimento compuesto balanceado para pollos, debemos prestar atención a los ingredientes. Las materias primas se pueden dividir en siete grupos, a saber: cereales, subproductos de cereales, semillas oleaginosas, subproductos de almazaras, legumbres, productos de origen animal y varios.

Cereales

Los cereales más comunes son el maíz, el trigo, la cebada, la avena, el sorgo, el mijo y el arroz. Los cereales son alimento para los seres humanos, así como alimento para la producción animal. Debido a la escasez de alimentos ya este uso dual de los cereales, los seres humanos y los animales compiten parcialmente por los mismos alimentos. Para reducir la competencia y utilizar los recursos alimentarios de manera eficiente, las aves pueden alimentarse con alimentos que no son aptos para el consumo humano (productos de mala calidad o desechos del procesamiento de alimentos). Las características de los cereales incluyen un alto porcentaje de carbohidratos, fácil digestibilidad, alta EM y baja PB, contenido proteico de bajo valor biológico (poca lisina y metionina), bajo porcentaje de calcio, bajos niveles de vitaminas C y D, bajos niveles de carotenos (excepto maíz), gérmenes ricos en vitaminas B y E, y un bajo porcentaje de fibra bruta, especialmente los cereales desnudos (maíz, trigo). Los cereales cubiertos (avena, cebada y mijo) tienen un mayor porcentaje de fibra bruta.

En general, el maíz es el ingrediente principal del puré de pollo. Después del maíz, el trigo es uno de los mejores cereales para la alimentación y, cuando el precio del maíz es atractivo, puede sustituir la mayor parte del maíz en la alimentación de las aves.

Subproductos de cereales

El maíz también es importante para el suministro de alimentos humanos. Gran parte del maíz para consumo humano se procesa y sus subproductos suelen llegar a la industria de molienda de piensos. Hay dos formas de procesamiento:

- procesamiento húmedo de maíz para producir aceite de maíz, glucosa de maíz y almidón de maíz; y
- procesamiento de maíz seco para producir harina de maíz.

En el procesamiento de maíz seco, solo el salvado de maíz tiene importancia como subproducto para la alimentación de las aves. El salvado de maíz consiste en partículas de salvado, germen de maíz y otras partículas de grano. En comparación con la harina de maíz, contiene menos almidón, más fibra cruda y más grasa. El valor nutritivo puede variar considerablemente según el lugar de origen y el proceso de molienda.

Semillas oleaginosas y sus derivados

Las semillas oleaginosas se cultivan predominantemente por su aceite, principalmente para el consumo humano. Ejemplos de semillas oleaginosas son cacahuets, semillas de algodón, soja y semillas de girasol. Las semillas oleaginosas pueden contener entre un 20 y un 60 % de aceite. Tienen una EM alta, por su alto porcentaje de grasa, y un alto porcentaje de proteína de buen valor biológico. Muchos de los residuos (subproductos) contienen proteína de buena calidad y son de gran valor para la nutrición animal. El valor nutritivo de estos subproductos depende mucho del descascarillado total o parcial de las semillas. Las cáscaras pueden tener una influencia negativa en la digestibilidad y el valor nutricional (ya que consisten principalmente en fibra cruda). Es probable que los productos con un alto contenido de fibra cruda tengan un bajo contenido de proteínas y un bajo valor nutricional.

En segundo lugar, el valor nutricional depende de la forma en que se extrae el aceite y de cuánto aceite queda en el residuo. Cuanto más aceite permanece en el subproducto, menor es su contenido proteico, pero mayor es el nivel de energía. El aceite se puede extraer usando uno de tres métodos:

- Prensado: que produce torta con un porcentaje de grasa del 6 al 10%.
- Escurrido – que produce torta de presión con un porcentaje de grasa de 6–10%.
- Extracción: que produce harina de aceite con un porcentaje de grasa de 0,5 a 2%.

Las tortas, el expeller y la harina de aceite tienen un alto porcentaje de proteína y una relación proteína-caloría estrecha.

La soja y la harina de soja contienen factor antitripsina (ATF), un componente que retrasa el crecimiento y que interfiere con la digestión de proteínas. Se puede eliminar tostando la soja y sus derivados (normalmente esto se hace inmediatamente después de la extracción). Al formular alimentos compuestos para aves, es un desafío obtener el contenido correcto de proteínas y aminoácidos. La harina de soja tiene un alto contenido de proteínas de buena calidad y, además, posee un alto contenido de lisina (2,5-3%). Todos los demás subproductos de semillas oleaginosas están muy por debajo de estos niveles.

El producto de semilla de algodón puede contener gossypol, que es altamente tóxico para los animales. La concentración real depende del suelo, el clima y la variedad de semillas. El gossypol se puede desactivar calentándolo a más de 100 °C (para unir el complejo tóxico) o tratando el producto con componentes de calcio o sulfato de hierro (para neutralizar el complejo tóxico). Los productos de semilla de algodón no deben contener más del 0,12 % de gossypol libre. Además, junto al maní, las semillas de algodón son un segundo vehículo sospechoso de aflatoxinas. La harina de semilla de algodón puede oscurecer el color de la yema en capas.

legumbres

Generalmente, las semillas de las leguminosas tienen un mayor porcentaje de proteína que las semillas de otras plantas. Aunque de bajo valor biológico, aumentan el impulso sexual. También pueden contener veneno. Algunos ejemplos son los altramuces, los frijoles y los guisantes. La mayoría de las leguminosas de grano contienen altos niveles de fibra, lo que puede limitar los altos niveles de inclusión de estas fuentes. Los factores antinutricionales también pueden jugar un papel perjudicial en la utilización de los granos de leguminosas. Estos incluyen inhibidores de tripsina, taninos, saponinas, alcaloides y antivitaminas. Los factores antinutrientes pueden desactivarse mediante calentamiento o procesamiento. Es posible que se necesiten más estudios para recopilar más información sobre la presencia de factores antinutrientes en las leguminosas de grano, así como los niveles óptimos de inclusión en las dietas de las aves. Sus niveles de inclusión en las dietas de las aves oscilan entre el 2% y el 15%.

Productos de origen animal

La calidad nutricional de la proteína animal es superior a la de la proteína vegetal ('factor de proteína animal' o APF). La mayoría de las proteínas animales son ricas en minerales y vitaminas. Las proteínas animales generalmente se agregan a los alimentos para aves de corral, en particular para reproductores y animales jóvenes. La plusvalía de APF es grande en harina de pescado, harina de sangre y leche desnatada en polvo; moderado en carne, harina de huesos y suero en polvo; y despreciable en harina de huesos y harina de plumas. La mayoría de los productos necesitan calentarse o secarse para reducir su contenido de humedad. La proteína de la harina de pescado es de excelente calidad. Contiene tanto como $\pm 5\%$ de lisina. La harina de pescado contiene buenos niveles de minerales, en particular calcio y fósforo. La harina de pescado necesita atención en vista del hecho de que imparte un fuerte sabor a los productos animales como los huevos y la carne. Su contenido en sal suele ser de al menos un 10%,

Misceláneas

Comidas verdes (hojas): por ejemplo, coles (sukuma-wiki). Las plantas de hojas verdes frescas son ricas en minerales y pueden contener niveles moderados de proteína. También contienen carotenos, que se pueden convertir en vitamina A, y también contienen algo de vitamina K, riboflavina, vitamina B₆, biotina y folacina. Las principales limitaciones para su uso en las raciones avícolas son su alto contenido de fibra y humedad. La mayoría de las comidas verdes se pueden usar en niveles de menos del 5% y son fuentes baratas de vitaminas y minerales para pollos autóctonos confinados. Los greens se pueden suspender en el galpón avícola a una altura que permita a las aves acceder a ellos como alimento complementario.

Alimentos ricos en minerales: por ejemplo, harina de huesos, conchas de ostras, conchas de caracoles y cáscaras de huevo quemadas. Los minerales son importantes para la formación de huesos, la formación de cáscaras de huevo y también para una buena salud. Los minerales más importantes son el calcio y el fósforo. Para producir cáscaras fuertes para sus huevos, las gallinas ponedoras necesitan acceso libre al calcio (en forma de piedra caliza o cáscaras trituradas). Las aves adultas pueden equilibrar su ingesta de acuerdo con sus necesidades. Los alimentos ricos en fósforo deben equilibrarse con calcio, ya que los niveles excesivamente altos de uno pueden causar la deficiencia del otro. El chamuscado de las cáscaras de huevo antes de su reutilización en las dietas de las aves se realiza para eliminar enfermedades y gérmenes.

Alimentación del pollo autóctono

Varios factores pueden influir en los requisitos de alimentación de las aves, como la raza, la variedad, el sexo, el consumo de alimento, el nivel de energía de la dieta, la disponibilidad de nutrientes, la temperatura ambiental, la humedad del aire y el estado de salud. Mientras que los requisitos nutricionales de los pollos exóticos (híbridos) han sido estimados y documentados, la información sobre los requisitos de proteína y energía de los pollos autóctonos es limitada. Además, los pollos autóctonos etíopes son una población heterogénea sin características ni rendimiento estandarizados. Los pollos autóctonos son excelentes forrajeadores y, en condiciones de libertad, la dieta de las aves es muy variada y comprende semillas, frutas, hierbas, insectos e invertebrados.

Según la investigación, el requisito del nivel de proteína dietética del pollo autóctono es **140–160g/kg** por día para pollos en crecimiento, y **120g/kg** para gallinas ponedoras. El nivel medio porcentual de proteína cruda (CP) de las dietas de recolección es de 11,2 en áreas agrícolas de potencial medio alto y bajo. La eficiencia alimenticia de los pollos autóctonos medida por la tasa de conversión alimenticia (FCR) se puede mejorar ofreciendo estratégicamente fuentes complementarias para cubrir los déficits de proteínas y, por lo tanto, puede conducir a excelentes tasas de crecimiento y calidad del huevo. Se estima que la FCR (relación alimento/ganancia) para los pollos autóctonos es de 5,2 a 5,5 en confinamiento, de 7,6 a 15,6 para las aves carroñeras (sin suplemento proteico) y de 5,8 a 6,0 para las aves carroñeras con suplemento proteico.

Estudios en Etiopía indican que el pollo autóctono requiere alrededor de 286 Kcal/día/ave (Dessie, 1996). La densidad calórica del alimento para cumplir con los requerimientos energéticos para el mantenimiento y crecimiento o producción de huevos es de 2600 y 2400 kcal/kg MS para pollos en crecimiento y puesta, respectivamente. El requerimiento dietético para pollitos (entre 5 y 8 semanas) es de 170 g/kg y 2.800 kcal/kg MS.

En la cría de pollos, los costos de alimentación contribuyen significativamente a los costos generales de producción (en algunos casos, los alimentos representan aproximadamente el 70 % del costo total de producción). Para un país como Etiopía, donde los piensos comerciales son relativamente caros (1000 Birr/100 kg), se puede ahorrar en los costos del pienso utilizando materias primas disponibles localmente para componer el pienso.

raciones tanto para pollos exóticos como autóctonos. Los ingredientes de alimentación disponibles, por ejemplo, maíz, germen de maíz, salvado de maíz, salvado de arroz, trigo desmochado, omena (harina de pescado), torta de semilla de algodón, torta de girasol, harina de huesos, cal y DCP, siempre deben tenerse en cuenta antes de comenzar la formulación. .

Los factores cruciales a considerar en la formulación de alimentos incluyen: o

- o aceptabilidad del alimento para el pollo;
- o digestibilidad;
- o costo; y
- o la presencia de factores antinutricionales y toxinas.

TABLA 16: Comparación de los requerimientos de nutrientes de gallinas autóctonas y ponedoras híbridas

Años (semanas)	Capas de pollo indígena		Capas Híbridas	
	Energía (kcal/kg)	Proteína cruda (%)	Energía (kcal/kg)	Proteína cruda (%)
0 a 8	3000	17	2850	19
8 a 14	2600	14	2750	dieciséis
14 a 21	2400	12	2750	17
≥ 21	2400	12	2750	15

TABLA 17: Composición y precios de las materias primas de los piensos (carbohidratos)

alimento	Contenido de proteínas (%)	Contenido energético (kcal/kg)	Precio/kg (birr)
Maíz	9.0	3360	6.40
salvado de maíz	11.5	3060	10-13
Salvado de trigo	16.0	2090	6.50
Salvado de arroz	13.0	2040	2-5
Sorgo	22.0	3290	7

TABLA 18: Composición y precios de las materias primas de los piensos (proteínas)

alimento	Contenido de proteínas (%)	Contenido energético (kcal/kg)	Precio/kg (birr)
harina de huesos	48	3023	14-15
Semilla de maní pastel	45	2664	6
Semilla de girasol pastel	27	2300	5-8
Pastel de semilla de algodón	28	2377	5
Soja	42	2950	11-19