

Evaluación económica aplicada de la producción de tomate en el sector agropecuario panameño: un estudio de caso en Cerro Punta
Applied economic evaluation of tomato production in Panama's agricultural sector: a case study in Cerro Punta

Bettyudyve Bigott

Universidad de Valencia, Venezuela.

betyubigott@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-2696-3426>

Fecha de recepción: 04/11/2025

Fecha de aceptación: 18/11/2025

DOI: <https://doi.org/10.48204/J.cc.n1.a9008>

Resumen

El sector agrícola de Panamá ha generado polémica social, ya que los trabajadores del sector agrícola manifiestan que están sufriendo considerables retrocesos como consecuencia de fenómenos climáticos, poco acceso a insumos y semillas de calidad¹, limitado uso de tecnología, importaciones desmedidas de hortalizas, así como prácticas no competitivas de agentes que logran el control sobre la producción.

Resulta conveniente conocer la participación de los diferentes sectores dentro de la economía panameña porque de ese modo se establecen características claves del sector agropecuario visto desde diversos ángulos: su importancia en la economía y el desarrollo del país, la producción, retos y limitaciones. Pero bien, **¿Cómo un país puede fortalecer su economía mostrando debilidad en las actividades agroindustriales?**, cuando resulta prioridad que sea autosuficiente fundamentalmente en tema alimentario.

La investigación seleccionada para realizar el estudio de la situación económica fue de campo del tipo descriptiva con enfoque deductivo-cuantitativo para la validar las

¹ Actualmente son importadas.

hipótesis planteadas, interactuándose directamente con los productores, quienes compartieron mediante entrevistas estructuradas su postulado microeconómico del sector.

Se establece como objetivo analizar las condiciones de producción del tomate y su incidencia en las variaciones de precio mediante un estudio económico aplicado identificándose los costos que interviene en la producción y venta del tomate.

Ahora bien, de acuerdo con el estudio de campo realizado en Chiriquí específicamente en Cerro Punta² fue evidente que el sector agropecuario tiene potencial para aportar al crecimiento económico del país, con una alta atracción de inversiones y de divisas, que no han sido explotadas aún de manera sostenida y con objetivos de desarrollo compartido, complementando así a otros sectores. ¿Cómo se fortalece el sector agropecuario específicamente en la producción del tomate para que el consumidor se vea beneficiado en la adquisición de estos alimentos tomando en cuenta variables de precio y calidad?

Palabras claves: Costos de producción de tomate, tipos de producción del tomate, productores de tomate, importación de tomate, niveles de producción.

Summary

The agricultural sector of Panama has generated social controversy, since the workers of the agricultural sector show that they are suffering considerable setbacks due to climatic phenomena, little access to quality inputs and seeds, limited use of technology, excessive imports of vegetables, and Competitive practices of agents who achieve control over production.

² Localidad situada al norte de la Provincia de Chiriquí, a 1970 metros sobre el nivel del mar, con clima agradable y suelo altamente fértil.

It is convenient to know the participation of the different sectors within the Panamanian economy, because in this way key characteristics of the agricultural sector are established, from different angles: their importance in the economy and the development of the country, production, challenges, and limitations. But how can a country strengthen its economic showing weakness in agroindustrial activities? when it is a priority that is essentially self-sufficient in food.

The research selected to carry out the study of the economic situation was of the descriptive field with a deductive-quantitative approach to validate the hypotheses raised, interacting directly with the producers, who shared through structured interviews their microeconomic postulates of the sector.

The objective is to analyze tomato production conditions and their incidence on price variations through an applied economic study, identifying the costs involved in the production and sale of tomatoes.

However, according to the field study carried out in Chiriquí specifically in Cerro Punta, it was evident that the agricultural sector has the potential to contribute to the economic growth of the country, with a high attraction of investments and foreign exchange, which have not yet been exploited in a way Sustained and shared development goals, thus complementing other sectors. How is the agricultural sector specifically strengthened in tomato production so that consumers benefit from the acquisition of these foods considering price and quality variables?

Key Words: Costs of tomato production, types of tomato production, tomato producers, tomato imports, production levels.

1. Introducción

La estructura productiva del sector agropecuario panameño se encuentra afectada por diversos factores que limitan el autoabastecimiento alimentario del país. Entre estos destacan: cambios drásticos en las condiciones climáticas (Sedas, 2024), uso limitado de tecnologías, importación desmedida de productos que también se producen localmente, y decretos de control de precios que afectan los márgenes de rentabilidad de los productores.

Con el fin de comprender de forma vivencial la realidad del cultivo de tomate en Panamá, se realizó un viaje a la provincia de Chiriquí. Durante esta gira se conversó con productores locales y se constató, tanto de forma directa como indirecta, la dedicación con la que trabajan, así como su preocupación por la situación económica que enfrentan para producir y comercializar sus productos sin trasladar al consumidor final las alzas en los costos y en los precios.

La producción de tomate constituye una actividad económica de gran relevancia, capaz de generar ingresos significativos para los productores panameños. Este rubro muestra niveles de productividad por área muy satisfactorios, a pesar de múltiples problemáticas, entre ellas el incremento en los costos de los insumos (Zea, 2022) al que se enfrentan los productores al momento de cultivar, producir y comercializar.

Por otra parte, la limitada intervención y apoyo del Estado frente a la situación actual del sector agropecuario resulta preocupante. Uno de los pilares fundamentales de la economía de un país es la capacidad de autoabastecerse de productos alimenticios en la mayor medida posible, reduciendo la dependencia de importaciones que, en consecuencia, terminarán beneficiando el PIB de otras naciones. Surge entonces la

interrogante: ¿por qué el Estado no brinda el apoyo necesario para incentivar el crecimiento y la consolidación del sector agropecuario panameño?

En este contexto, resulta de gran importancia para los investigadores identificar qué factores están afectando actualmente los niveles de oferta de tomate en Panamá y qué elementos están generando apatía entre los productores hacia el sector agropecuario.

La agricultura constituye un pilar fundamental para el desarrollo económico y la seguridad alimentaria de las naciones (Pinstrup-Andersen, 2009; Godfray et al., 2010). En Panamá, el sector agropecuario enfrenta una crisis multidimensional caracterizada por la vulnerabilidad climática, la dependencia de importaciones y las asimetrías tecnológicas entre productores (MIDA, 2023). La producción de tomate (*Solanum lycopersicum*) representa un caso paradigmático de esta problemática, al ser uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia económica y nutricional para el país (FAO, 2022).

Estudios recientes documentan que la producción nacional de tomate ha experimentado fluctuaciones significativas debido a factores climáticos adversos, el incremento en los costos de insumos importados y la competencia desleal de productos foráneos (Sedas, 2024; Zea, 2022). La provincia de Chiriquí, particularmente las tierras altas de Cerro Punta, concentra aproximadamente el 65 % de la producción nacional de tomate de mesa, lo que la convierte en una región estratégica para el abastecimiento alimentario del país (INEC, 2023).

Además, la coexistencia de sistemas productivos heterogéneos que van desde métodos tradicionales de bajo rendimiento hasta tecnologías avanzadas de invernadero genera brechas económicas considerables entre los productores. Esta disparidad

tecnológica se traduce en diferencias sustanciales en costos de producción, rendimientos por hectárea y márgenes de beneficio, lo que plantea interrogantes sobre la viabilidad económica de los pequeños productores y la sostenibilidad del sector en su conjunto (Porter, 1985; Reardon & Timmer, 2012).

La relevancia de este estudio se fundamenta en múltiples dimensiones. Desde una perspectiva económica, la producción de tomate genera empleo rural directo e indirecto, contribuyendo al ingreso de aproximadamente 2,500 familias en Chiriquí (MIDA, 2023). Desde el enfoque de seguridad alimentaria, el tomate constituye una fuente importante de micronutrientes en la dieta panameña, con un consumo per cápita de 18 kg/año (FAO, 2022).

La investigación adquiere particular relevancia en el contexto de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, específicamente en relación con el Objetivo 2 (Hambre Cero) y el Objetivo 12 (Producción y Consumo Responsables). Comprender las dinámicas de costos y beneficios en diferentes sistemas productivos permite formular políticas públicas basadas en evidencia para fortalecer la competitividad del sector y garantizar la sostenibilidad económica de los productores (Naciones Unidas, 2015).

Adicionalmente, el cambio climático plantea desafíos sin precedentes para la agricultura tropical (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2023). La región de estudio ha experimentado modificaciones en patrones de precipitación y temperaturas extremas que afectan la productividad agrícola, haciendo imperativo comprender cómo diferentes sistemas tecnológicos pueden mitigar estos impactos.

2. Fundamentos Teóricos de Clásicos y Contemporáneos en Microeconomía

2.1 Teoría de Costos de Producción

La teoría microeconómica clásica establece que las decisiones de producción de las empresas se fundamentan en la relación entre costos e ingresos (Marshall, 1890; Varian, 2014). Los costos de producción se clasifican tradicionalmente en fijos y variables, siendo los primeros independientes del nivel de producción en el corto plazo, mientras los segundos varían proporcionalmente con la cantidad producida (Samuelson y Nordhaus, 2010).

Stigler (1939), introdujo el concepto de economías de escala, demostrando que a medida que aumenta la producción, el costo promedio por unidad tiende a disminuir hasta alcanzar un punto óptimo de producción. Este principio es particularmente relevante en agricultura intensiva, donde la adopción de tecnología genera retornos crecientes a escala (Schultz, 1964).

La función de costos totales puede expresarse como:

$$CT = CF + CV(q)$$

Donde:

- CT = Costos Totales
- CF = Costos Fijos
- CV = Costos Variables
- q = Cantidad producida

El costo marginal (CMg), definido como la variación del costo total ante cambios unitarios en la producción, se calcula mediante:

$$CMg = \Delta CT / \Delta q$$

La condición de maximización del beneficio en mercados competitivos establece que el productor debe producir hasta el punto donde el ingreso marginal iguala al costo marginal ($P = CMg$), siempre que el precio cubra los costos variables promedio (Pindyck & Rubinfeld, 2018).

2.2 Teoría de la Firma Agrícola

Debertin (2012) y Kay et al. (2016) adaptan la teoría neoclásica de la firma al contexto agrícola, reconociendo particularidades como: estacionalidad productiva, dependencia climática, perecibilidad de productos, y variabilidad en precios. La función de producción agrícola incorpora factores específicos del sector:

$$Q = f(T, L, K, M, A)$$

Donde:

- Q = Producción
- T = Tierra (hectáreas)
- L = Trabajo
- K = Capital (maquinaria, infraestructura)
- M = Materiales (semillas, fertilizantes)
- A = Tecnología y conocimiento

Heady y Dillon (1961) en su obra seminal sobre economía de producción agrícola establecieron que la eficiencia productiva depende de la combinación óptima de factores, principio vigente en la agricultura contemporánea.

2.3 Maximización del Beneficio

El beneficio económico (π) se define como la diferencia entre ingresos totales y costos totales:

$$\pi = IT - CT = P \cdot q - (CF + CV(q))$$

La condición de primer orden para maximización requiere:

$$d\pi/dq = 0 \rightarrow P = CMg$$

La condición de segundo orden requiere:

$$d^2\pi/dq^2 < 0 \rightarrow dCMg/dq > 0$$

Esto implica que el costo marginal debe ser creciente en el punto óptimo de producción (Nicholson y Snyder, 2015).

2.3 Revolución Verde y Tecnificación Agrícola

La Revolución Verde de mediados del siglo XX, liderada por Norman Borlaug, demostró que la aplicación sistemática de tecnología, mejoramiento genético, y manejo agronómico intensivo podía incrementar dramáticamente los rendimientos agrícolas (Evenson & Gollin, 2003). Esta experiencia estableció paradigmas tecnológicos que continúan evolucionando en la agricultura del siglo XXI.

Pingali (2012), analiza los impactos de largo plazo de esta transformación, identificando tanto beneficios en seguridad alimentaria como externalidades ambientales negativas que requieren modelos sostenibles de intensificación.

2.4 Agricultura Protegida: Sistemas de Invernadero

Los sistemas de cultivo protegido representan una de las tecnologías más disruptivas en horticultura moderna. Jensen y Malter (1995) documentan cómo los invernaderos permiten control ambiental, extensión de ciclos productivos, y mejora en calidad de productos.

Investigaciones contemporáneas (Gruda et al., 2019; Shamshiri et al., 2018) demuestran que los invernaderos tecnificados con sistemas de riego automatizado, fertiirrigación computarizada, y control climático pueden incrementar rendimientos entre 3-8 veces comparado con sistemas a campo abierto, mientras reducen uso de agua en 40-60%.

Van Henten et al. (2019) enfatizan la importancia de la agricultura de precisión en invernaderos, donde sensores y algoritmos optimizan el suministro de recursos en tiempo real, maximizando eficiencia productiva y minimizando desperdicios.

2.5 Brecha Tecnológica en Países en Desarrollo

La adopción de tecnología agrícola en países en desarrollo enfrenta múltiples barreras: restricciones de capital, limitado acceso a crédito, carencia de transferencia tecnológica efectiva, y políticas públicas inadecuadas (Diao et al., 2012; Barrett et al., 2010).

Evenson y Westphal (1995) establecieron que la brecha tecnológica entre agricultores de un mismo país puede ser tan significativa como entre países desarrollados

y en desarrollo. Esta heterogeneidad genera desigualdad económica y exclusión de pequeños productores (Wiggins et al., 2010).

3. Economía Agrícola en Contexto Latinoamericano

3.1 Políticas Agrícolas y Competitividad

Valdés y Foster (2010) analizan las políticas agrícolas en América Latina, identificando deficiencias históricas en inversión pública, infraestructura rural, y sistemas de innovación. Estos factores limitan la competitividad regional frente a importaciones subsidiadas de economías desarrolladas.

El concepto de "sesgo urbano" introducido por Lipton (1977) explica cómo las políticas económicas en países en desarrollo frecuentemente favorecen sectores urbanos en detrimento del agro, mediante controles de precios, sobrevaluación cambiaria, y restricciones comerciales que perjudican a productores.

Por otro lado, las cadenas de Valor y Márgenes de Comercialización, de acuerdo a Reardon y Timmer (2012) documentan la transformación de sistemas agroalimentarios en países en desarrollo, caracterizada por consolidación de supermercados, contratos verticales, y estándares de calidad crecientes. Esta modernización genera oportunidades para productores tecnificados, pero excluye a productores tradicionales.

La literatura sobre márgenes de comercialización (Faminow & Benson, 1990; Mendoza, 1995) establece que, en cadenas hortícolas, intermediarios pueden capturar 60-70% del precio final, dejando márgenes reducidos a productores primarios, especialmente en contextos de sobreproducción.

3.2 Economía Global del Tomate

Para algunos países, el tomate es la hortaliza de mayor valor económico globalmente, con producción mundial de 186 millones de toneladas en 2022 (FAO, 2023). China, India, Turquía y Estados Unidos concentran el 60% de la producción global.

Parisi et al. (2020) analizan tendencias en producción y consumo de tomate, identificando: creciente demanda por variedades especializadas, incremento en producción bajo invernadero (especialmente en Europa y Asia), y mayor procesamiento industrial.

3.3 Economía Regional del Tomate en Centroamérica y Panamá

López-Gálvez et al. (2021) estudian la producción de tomate en Centroamérica, región que produce aproximadamente 850,000 toneladas anuales. México domina la producción regional como proveedor principal del mercado norteamericano.

En Panamá, estudios del MIDA (2023) reportan producción nacional de 12,500 toneladas anuales, insuficiente para cubrir demanda interna estimada en 75,000 toneladas, resultando en dependencia crítica de importaciones (principalmente desde Estados Unidos, Costa Rica y México).

La investigación de Zea (2022) documenta que el costo de insumos para producción de tomate en Panamá se incrementó 35% entre 2020-2022, debido a inflación global, disruptivas en cadenas de suministro post-pandemia, y depreciación del balboa frente al dólar.

3.4 Cambio Climático y Agricultura

El IPCC (2023) establece que el cambio climático representa la amenaza más significativa para la seguridad alimentaria global en el siglo XXI. Para Centroamérica, se proyectan incrementos de temperatura de 1.5-2.5°C y reducción de precipitaciones del 10-30% para 2050 (Hidalgo et al., 2013).

Lobell et al. (2011) demuestran que cultivos hortícolas como el tomate son particularmente vulnerables a estrés térmico y variabilidad hídrica. La agricultura protegida emerge como estrategia de adaptación crítica (Vermeulen et al., 2012).

4. Materiales y Métodos

La investigación seleccionada para realizar el análisis de la producción de tomates de campo, ya que se interactúa directamente con los productores, en donde son ellos mismos los que narran la problemática. En este enfoque se utiliza necesariamente el análisis estadístico, se tiene la idea de investigación, las preguntas de investigación, se formulan los objetivos, se derivan las hipótesis, se eligen las variables del proceso y mediante un proceso de cálculo se contrastan las hipótesis. Este enfoque es más bien utilizado en procesos que por su naturaleza puedan ser medibles o cuantificables.

En cuanto al diseño de la investigación cabe destacar que la misma es descriptiva de campo, la misma trata de determinar la situación de las variables en la problemática que mantienen los productores de tomate de Tierras Altas de Chiriquí, específicamente Cerro Punta y que recaen en el desabastecimiento del mismo en los mercados locales del país.

- **Variables Dependientes:** costos fijos, costos variables, costos totales.

- **Variables Independientes:** oferta
- **Variable Intermitente:** unidades de tomate producidas

4.1 Técnicas e instrumentos

Para lo de las muestras de la producción y cultivo de tomate que se da en la Provincia de Chiriquí, específicamente en el Distrito de Bugada, Corregimiento de Cerro Punta, se confecciono un cuestionario denominado, “Censo de las actividades económicas agropecuarias”, el cual determina las características importantes de las empresas que se dedican a este tipo de actividad.

Este cuestionario aplicado a los productores de tierras altas constó de seis (6) partes, la primera parte contiene datos que identifican a la empresa, en la segunda parte orígenes del capital de la empresa, la tercera parte contiene datos específicos del personal, la cuarta parte de la encuesta contiene la estimación de la producción e ingresos de la empresa, la quinta parte analiza la estimación de los costos y de los equipos que son utilizados para la producción del tomate, y por último, observaciones que son de gran interés.

5. Resultados y Difusión

5.1 Dato del producto investigado (tomate)

La mayor parte de la producción de tomate para consumo en fresco se realiza en tierras altas, en nuestro caso Cerro Punta. Actualmente se utilizan semillas de híbridos mejorados que también están siendo utilizados en cultivos bajo invernadero, mejorando de esta manera el rendimiento como la calidad del producto.

El crecimiento del cultivo por la incorporación de nuevas áreas para su producción en la región de tierras altas tiene nuevas posibilidades de crecimiento por las nuevas variedades incorporadas y la tecnología de invernadero que están comenzando a expandirse entre los productores de la región como es el caso del Sr. Cornelio Guerra³ quien muy amablemente nos colaboró con información sobre este producto.

Con el cultivo del tomate en invernadero se evitan las plagas por las mallas que vienen diseñadas para evitar el contacto de la planta con las mismas y de igual forma soportar ráfagas de viento de hasta 120km/h, una estructura traída de España que está costando alrededor de B/. 45.00 el metro; el invernadero del Sr. Guerra tiene 1 hectárea y cuenta que su proyección para reponer la inversión se toma entre 8 a 10 años.

En la producción de tomate se miden por kilos semanales, una planta de tomate dura en crecer 90 días y las plantas dan cosecha por 20 semanas ya que la planta da una flor semanal, cada flor es un racimo donde salen de 7 a 9 tomates, aproximadamente se cosecha un racimo semanal. El tomate en Cerro Punta se mantiene a 17°, temperatura ideal. (Cornelio, 2017).

5.2 Nivel de producción

De acuerdo con el estudio seleccionado del tomate en las tierras altas de Chiriquí tenemos que actualmente se ha invertido en tecnificar y modernizar los sistemas de

³ Es Licenciado en Administración de Empresa y su experiencia originalmente fue desarrollada en la industria de la construcción.

producción del tomate, incluyendo la tecnología hidropónica⁴, sin embargo, nosotros basaremos nuestra investigación en la producción del tomate de mesa tradicional y en invernadero.

Tipos de producción seleccionados en el estudio:

- **Producción tradicional:** Compone una tolda plástica, colgadas en troncos de madera con un tensado poco tecnificado. El plástico empleado para la tolda es de poca resistencia ante la temperatura proveniente de los rayos solares, en muchos casos tiende a perder sus propiedades resultando débiles y propensos a romperse con facilidad. Las toldas se ubican a una altura intermedia, en oportunidades muy cercana a la planta lo que afecta su crecimiento. Por otra parte, está tolda plástica de uso rudimentario con las fuertes lluvias tiende a caerse por el peso del agua estropeando las plantas.
- **Producción Invernadero:** Las estructuras de invernadero es el sistema de techo completamente de plástico altamente fuerte. Esto proporciona al productor la solución más flexible con respecto a intercambios de aire, ventilación, y control de la temperatura durante la noche y sombreo del cultivo en la mitad del día, cuando la intensidad de luz es demasiado alta para la óptima salud de la planta. Adicionalmente incluye el equipamiento tecnológico para la programación de riego y suministro de nutrientes a la planta⁵, con prácticas específicas en cuanto a la manipulación de la fruta (tomate), al igual que se debe mantener una altura

⁴ Actualmente se desarrolla en Boquete, Chiriquí, en las fincas de los padres del Licenciado Guerra. Sirvió de experiencia básica para el desarrollo del cultivo con la tecnología de invernadero en Cerro Punta.

⁵ La dosificación la hace una computadora, considerando el nivel de luz que obtiene la planta.

específica de la planta e ir limpiando su parte inferior para que el crecimiento y su fuerza del tallo no se vea afectada.

5.3 Producción por unidad de medida adoptada por los productores de Cerro Punta

Los cálculos de la producción por hectárea, considerando la unidad de medida de venta al consumidor se estiman en 152,000 libras por ciclo. Esto implica que pueden estar en producción 16,000 plantas y la misma puede producir unas 9.5 libras⁶, esto incluye otros datos que se presentan a continuación;

Tabla 1

Elementos detallados para la producción de tomates en Cerro Punta

CONSIDERACIONES COSTOS DE PRODUCCIÓN
La hectárea requiere alrededor de 14 personas ⁷
El personal se requiere de 5-6 meses por ciclo
Anualmente se ejecuta 2- Ciclos de Siembra.
Una Hectárea requiere de hasta 1600 semillas
Una Hectárea puede poseer hasta 16.000 plantas

5.3.1 Análisis de costos en el proceso de producción de tomate

De acuerdo a la visita realizada a los productores de tierras altas se pudo percibir algunos de sus costos fijos (mano de obra, alquiler y mantenimiento de las viviendas de los empleados, gastos administrativos, gastos financieros y servicios básicos) y costos variables (fertilizantes, semillas, sistema de riego, sistema de nutrientes, empacado, entre

⁶ Información brindada por el Licenciado Cornelio Guerra.

⁷ El empresario espera con la tecnificación y la capacitación llegar a tener 7 personas por hectárea, indicador dado en Guatemala, país que le ha proporcionado las transferencias de conocimientos para este tipo de producción.

otros), más relevantes, aun cuando los productores no contaban con la data concreta de su valor monetario mensual/anual o promedia.

Tabla 2.

Algunos costos aproximados obtenidos de los Productores de Tierras Altas

Descripción	Importe en dólares
Costo de Mano de Obra por día	12
Costo de Cada 1000 Semillas	160
Costo de Fertilizantes por planta	0.60

Estimando los costos variables, fijos y totales de la producción de un ciclo, considerando la referencia de producción en invernadero en Cerro Punta, tenemos:

Tabla 3.

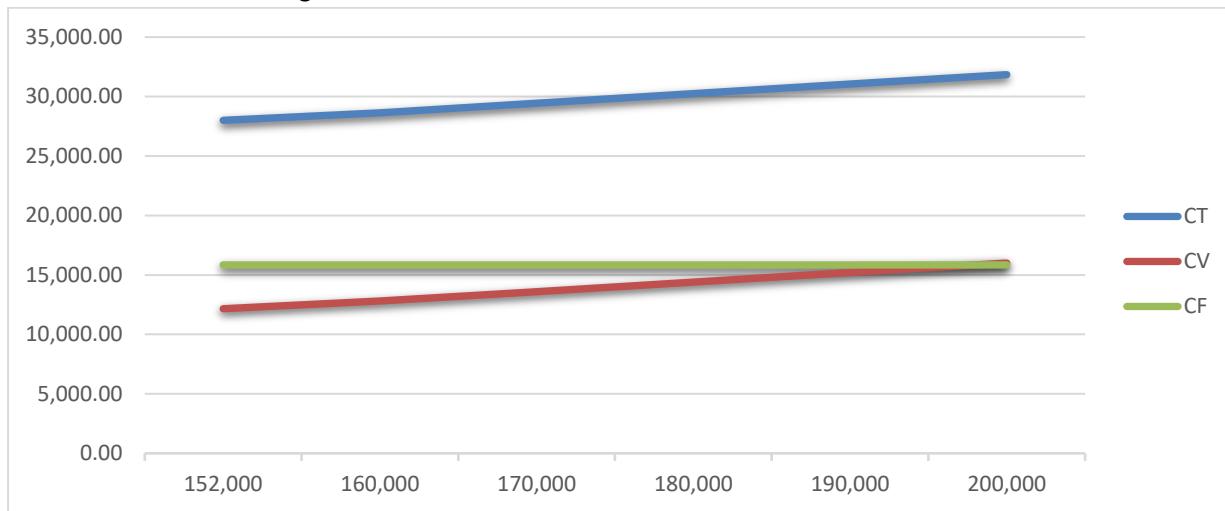
Costos totales, fijos y variables de la producción de tomate en un ciclo con tecnología de invernadero

Cantidad producida en libras x hectárea	Costos Totales	Costos Variables	Costos Fijos
152,000	28,000.00	12,160.00	15,840.00
160,000	28,640.00	12,800.00	15,840.00
170,000	29,440.00	13,600.00	15,840.00
180,000	30,240.00	14,400.00	15,840.00
190,000	31,040.00	15,200.00	15,840.00
200,000	31,840.00	16,000.00	15,840.00

Al llegar a las 200,000 libras se presenta el punto de inflexión clásica en donde los costos variables superan a los costos fijos (Velasco, 2015), tal como se aprecia en el siguiente gráfico:

Figura 1.

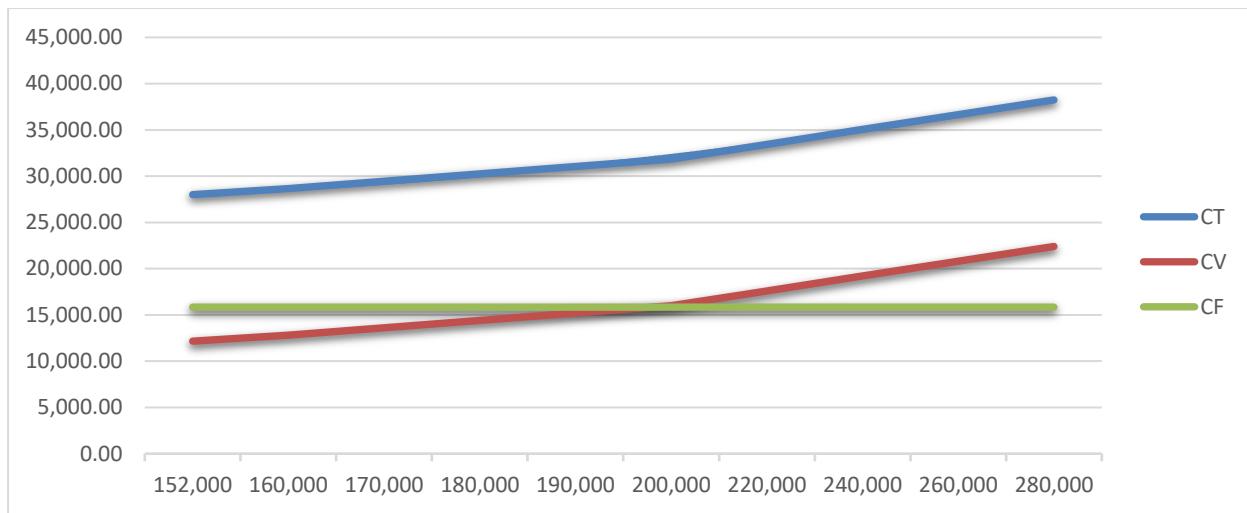
Punto de inflexión de los costos variables y fijos en la producción de tomate de Cerro Punta con la tecnología de invernadero.



Al obtener las ecuaciones lineales de los costos totales y variables ($CT=0.07999994q+15,840.0108$ y $CV= 0.07999994q+0.01075645$), se estiman hasta una producción de 280, 000 unidades, lo cual se aprecia en el siguiente grafico de producción:

Figura 2.

Incremento de los costos totales y variables, al proyectar la producción a 280, 000 unidades.



5.3.2 Costos unitarios de acuerdo al tipo de producción establecida en Cerro Punta y Caisán⁸.

Para establecer los costos unitarios de producción del tomate se realizaron entrevistas a los productores de tierras altas quienes fueron proporcionando información referente al producto de una forma amena y experimental, obteniendo lo siguiente:

Siembra en invernadero a cargo del Empresario Cornelio Guerra

Tabla 4.

Costo unitario de producción del tomate de mesa

COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO	
Costo de producción x planta	\$1.75
Producción x planta	9.5 libras
Cantidad de tomate x LB	3 unidades promedio
Costo unitario por LB	\$0.18

⁸ Es una pequeña localidad productiva en el Distrito de Renacimiento, Provincia de Chiriquí.

La tecnología permite diluir los costos y también producir dos ciclos cada año, lo cual hace que el único productor en Cerro Punta mantenga los contratos con sus clientes en términos de precios y cantidades. Esta condición no la tienen el resto de los productores, en especial los que realizan una actividad considerada tradicional o que una tecnología arriba descrita.

El tomate se produce todo el año, en consecuencia, de tener un sistema de riego que es controlado por una computadora que dosifica la cantidad de agua a la planta, considerando el nivel de iluminación que se obtiene del sol. Cuenta que, al iniciarse en este tipo de producción, no logró información de ningún ente estatal y que ha tenido que experimentar con variedades de tomate para obtener los rendimientos económicos aceptables y mejor calidad del producto, su principal fuente de información proviene de productores en Guatemala.

Siembra tradicional a cargo del Empresario Ariel Ríos⁹

Tabla 4.
Costo Unitario de producción del tomate de mesa

COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO	
Costo de producción x planta	\$2.50
Producción x planta	9.5 Libras
Cantidad de tomate x LB	3 Unidades promedio
Costo unitario por LB	\$0.26

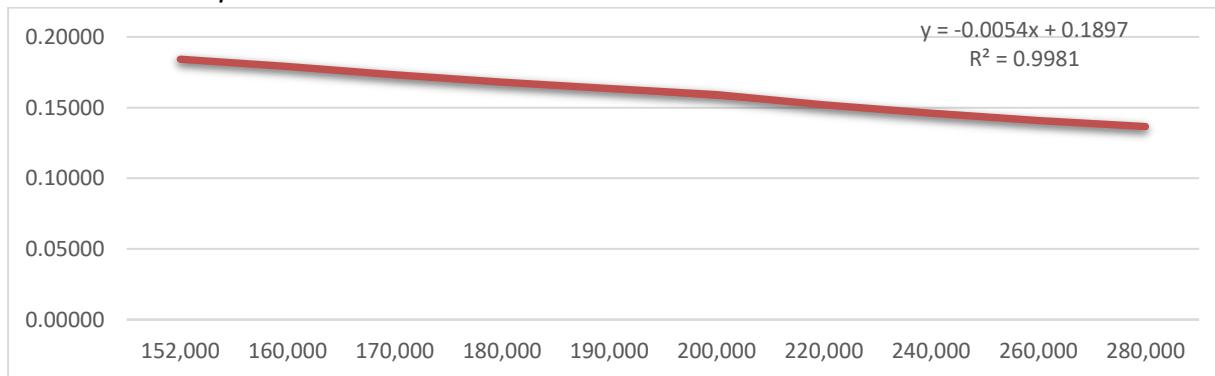
⁹ El Ingeniero Ariel Ríos es el presidente de la Cámara de Comercio de la Provincia de Chiriquí, aquí en su rol de productor atendió las preguntas formuladas por los estudiantes y profesor de la Universidad Interamericana de Panamá, sede de La Chorrera.

Es atribuible a los productores de Caisán un costo unitario más alto, el cual es de B/0. 26, y que solo pueden desarrollar un ciclo de producción, producto de que no cuentan con un sistema de riego todo el año y dependen del periodo de las lluvias. Esto hace que los pequeños productores o minifundistas que no tienen recursos para aplicar tecnologías que mejoren los rendimientos económicos, vendan sus productos con contratos a clientes intermediarios (supermercados, mayoristas, etc.), en donde solo se fijan los precios, pero no los volúmenes, lo cual es una desventaja para los mismos en épocas de sobre producción.

Costo total promedio de la producción con tecnología

Otro de los preceptos clásicos corroborado en la producción de tomate de Chiriquí, es el costo total promedio, que al incrementarse las unidades producidas, tiende a ser menor y que como resultado de la tecnología de invernadero, es posible. El siguiente gráfico ilustra tal situación;

Figura 3.
Costos totales promedios estimados



Costos de inversión y tecnología establecida para producir

El invernadero protege de la lluvia y la brisa a la plantación, además evitan que las plantas adquieran cualquier tipo de plaga o bacteria y las mantiene en la temperatura adecuada. Sus estructuras están diseñadas para soportar ráfagas de hasta 120 km/ h, estableciendo una inversión de B/. 45.00 el metro aproximadamente. Los datos adicionales son expuestos a continuación:

Tabla 5.

Inversión y tecnología establecida para producir en Cerro Punta

Inversión de Equipos & Maquinaria
Estructura de Hierro
Toldas Plásticas Altamente Resistentes
Estructuras de Separación entre Planta
Sistema Computarizado de Riego
Sistema Computarizado de Nutrientes
Equipos de Fertilización
Costo inversión aproximada B/. 1.500.000

La siembra tradicional de los productores de Caisán, resulta ser de bajo nivel de tecnología, producto de no contar con los recursos económicos (Ríos, 2017), detallada a continuación:

Tabla 6.*Inversión y tecnología establecida para producir en Caisán*

Inversión de Equipos & Maquinaria
Estructura de Aluminio
Planta para Sistema de Riego
Colchas Plásticas de Separación
Costo de inversión aproximada. B/. 60.000

El sector agropecuario exige hoy en día que se le dé mayor protección y apoyo por parte de los entes gubernamentales con el fin de que exista un incentivo hacia la especialización y crecimiento del aparato productor en términos alimenticios en el país, si se siguen generando importaciones desmedidas cada vez los cotos fijos pesarán más sobre el precio final del producto, porque la demanda del producto nacional disminuirá, generándose una riqueza para el exterior y abandonándose el mercado local, a mayor producción y demanda local menores serán los cotos fijos, lo cual se podrá trasladar al costo total de producto.

Maximización del beneficio

Para inicio de marzo de 2017, el Instituto de Mercadeo Agropecuario de Panamá ofreció pagarle B/. 0.30 por libra a los productores y con ello sacar por lo menos los costos de producción (Vásquez, 2017). En este sentido se aplica la maximización del beneficio para los dos tipos de productores, el de alta tecnología y el tradicional.

Productor con alta tecnología.

La ecuación del ingreso total es $IT=2,539.3q+53.571q^2+42,900$ y la ecuación de costo total es $CT=677.15q+14.285q^2 + 27,280$, al derivar y reemplazar q (23.6999185) se obtienen B/. 81,819.20 de beneficios, considerando el precio establecido.

Productor tradicional.

Las ecuaciones obtenidas $IT= 901.71q+445.71q^2+30, 816$ y $CT=781.49q+386.29q^2+26, 707$ lo que se traduce en B/. 4,291.42 de máximo beneficio. Esto demuestra que la problemática de los productores de tomate en Tierras Altas (especialmente en Caisán), es que se debe dejar en libre oferta y demanda este tipo de producto, como también reducir las importaciones, ya que se satura el mercado y no logran obtener espacio entre los diferentes agentes de cadena de comercialización.

Los beneficios obtenidos por productor con alta tecnología representan alrededor de 19 veces más, que los obtenidos por los productores tradicionales, lo cual manifiesta que de no tener apoyo del gobierno, los productores minifundistas¹⁰, para mejorar tecnológicamente, la crisis continuará hasta que los mismos dejen de producir, considerando que al pasar el tiempo los costos seguirán aumentando y lo único que garantiza la optimización de los mismos, es el mejoramiento en el proceso productivo.

Para el 2014 se reportaban disminuciones en la producción de este rubro, por el bajo precio al que se le paga al productor, o sea, se pasó de 378 a 198 hectáreas en el ciclo 2012-2013 (Montenegro, 2014). Lo irónico es que en Panamá en el 2015 ya el consumidor pagaba alrededor de B/.1.20 por la libra de tomate (Maldonado, 2015), quedando en evidencia la otra problemática del sector, que el intermediario obtiene un margen de ganancia bruto alto, que para el 2016, la diferencia probablemente entre lo

¹⁰ Término acuñado por el Ingeniero Ariel Ríos el día 29 de enero de 2017, día de la entrevista y que se traduce en propietarios de una hectárea de terreno. También señalando que algunos alquilan tierras de otros para producir.

pagado al productor y el precio de venta al consumidor era de 4 veces aproximadamente, ya que precio de la libra estaba en B/. 1.40 (Castillo, 2016).

Para terminar, los productores manifestaron que el tomate no debe estar regulado (Sánchez, 2015), ya que esto distorsiona aún más el mercado, propiciando el desinterés al producir y dando la oportunidad a los importadores para maximizar sus ganancias, afectando los intereses nacionales, con lo cual se pierden empleos, actividad económica y divisas.

6. Conclusiones

La producción tradicional presenta costos por encima de la producción con tecnología, considerando la dimensión por libra, es decir producen cada libra tiene un costo unitario de 26 centésimos por cada libra de tomate producida, mientras que la producción en invernadero fija sus costos unitarios en 18 centésimos de dólares por cada libra.

Al valorar la producción de tomate en cada grupo, se aprecia la diferencia marcada en los beneficios obtenidos, considerando sus niveles de inversión, cifrando en B/. 81,819.20 en la producción con alta tecnología, mientras que la producción tradicional solo alcanza los B/. 4,291.42; plasmando una brecha evidenciada que conduce a la desigualdad tanto económica, productiva como social en el entorno agropecuario en nuestro país.

En consecuencia, ante la variabilidad climática, el incesante encarecimiento de los insumos, que conllevan a una baja productividad, sobre todo en el grupo de producción

tradicional, el gobierno nacional debe implementar políticas que incluyan la tecnificación como vía de solución con la finalidad de satisfacer demanda local.

7. Referencias bibliográficas

- Barret, C. B., Carter, M. R., & Timmer, C. P. (2010). A century-long perspective on agricultural development. *American Journal of Agricultural Economics*, 92(2), 447-468. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaq005>
- behrman & T. N. Srinivasan (Eds.), *Handbook of development economics* (Vol. 3, pp. 2209-2299). Elsevier.
- Betjudyve Biggot, A. C. (2017). *Producción de tomate en Chiriquí*. La Chorrera: Universidad Interamericana de Panamá.
- Carter, M. R., & Barrett, C. B. (2006). The economics of poverty traps and persistent poverty: An asset-based approach. *Journal of Development Studies*, 42(2), 178-199. <https://doi.org/10.1080/00220380500405261>
- Castillo, C. (18 de Enero de 2016). Consumidores tendrán que gastar más en las hortalizas. *El Panamá América*. Obtenido de <https://www.panamaamerica.com.pa/economia/consumidores-tendran-que-gastar-mas-en-las-hortalizas-1009805>
- Castillo, C. (18 de enero de 2016). Consumidores tendrán que gastar más en las hortalizas. *El Panamá América*.

<https://www.panamaamerica.com.pa/economia/consumidores-tendran-que-gastar-mas-en-las-hortalizas-1009805>

Cornelio, G. (Enero de 2017). Producción del Tomate en Tierras Altas. (E. d. Empresarial, Entrevistador)

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Debertin, D. L. (2012). *Agricultural production economics* (2nd ed.). Pearson Education

Diao, X., Hazell, P., & Thurlow, J. (2012). The role of agriculture in African development. *World Development*, 38(10), 1375-1383.

<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.06.011>

Ellis, F. (1993). *Peasant economics: Farm households in agrarian development* (2nd ed.). Cambridge University Press.

Evenson, R. E., & Gollin, D. (2003). Assessing the impact of the Green Revolution, 1960 to 2000. *Science*, 300(5620), 758-762. <https://doi.org/10.1126/science.1078710>

Evenson, R. E., & Westphal, L. E. (1995). Technological change and technology strategy. In J.

Faminow, M. D., & Benson, B. L. (1990). Integration of spatial markets. *American Journal of Agricultural Economics*, 72(1), 49-62. <https://doi.org/10.2307/1243144>

Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., & Toulmin, C. (2010). Food security: The challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327(5967), 812-818. <https://doi.org/10.1126/science.1185383>

Gruda, N., Bisbis, M., & Tanny, J. (2019). Influence of climate change on protected cultivation: Impacts and sustainable adaptation strategies. *Acta Horticulturae*, 1227, 1-15. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1227.1>

Heady, E. O., & Dillon, J. L. (1961). *Agricultural production functions*. Iowa State University Press.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw-Hill.

Hidalgo, H. G., Amador, J. A., Alfaro, E. J., & Quesada, B

Maldonado, N. (20 de Marzo de 2015). Aumentan precio de las legumbres. *El Siglo*. Obtenido de <https://elsiglo.com.pa/economia/aumentan-precio-legumbres-EWES23852023>

Montenegro, D. (10 de Junio de 2014). Producción de tomate cae, mientras el precio aumenta. *El Panamá América*.

Ríos, A. (enero de 2017). Producción en Tierras Altas . (B. Biggot, Entrevistador)

Sánchez, E. (30 de Octubre de 2015). Baja rentabilidad los tiene contra la pared. *El Siglo*. Obtenido de <https://elsiglo.com.pa/panama/comunidad/baja-rentabilidad-tiene-contra-pared-MVES23900943>

Sedas, M. d. (26 de diciembre de 2024). Alto costo de insumos y condiciones climáticas afectan producción de tomate. *Metro Libre*. Obtenido de <https://www.metrolibre.com/economia/alto-costo-de-insumos-y-condiciones-climaticas-afectan-produccion-de-tomate-CK9936884>

Vásquez, J. (4 de Marzo de 2017). Productores entregan más de 60 mil libras de tomate. *El Panamá América*. Obtenido de <https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/productores-entregan-mas-de-60-mil-libras-de-tomate-1061824>

Velasco, M. S. (2015). *Microeconomía: Teoría y aplicaciones*. Comares.

Zea, M. T. (5 de abril de 2022). *Insumos golpean la producción de tomate en Panamá*. Obtenido de Bloomberg Línea: <https://www.bloomberglinea.com/2022/04/05/insumos-golpean-la-produccion-de-tomate-en-panama/>