



El punto de equilibrio en la agricultura: una revisión bibliográfica para la toma de decisiones estratégicas

The break-even point in agriculture: a literature review for strategic decision-making

O ponto de equilíbrio na agricultura: uma revisão da literatura para a tomada de decisões estratégicas

Lenin Francisco Mera Cedeño ^I

leninfranciscomeracedeno@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-1426-5175>

María Daniela García García ^{II}

daniela251085@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-0852-2597>

Correspondencia: aionad@ube.edu.ec

Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 26 de septiembre de 2025 * **Aceptado:** 24 de octubre de 2025 * **Publicado:** 07 de noviembre de 2025

I. Universidad de Guayaquil, Ecuador.

II. Universidad Agraria del Ecuador, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.

Resumen

El presente estudio realiza una revisión bibliográfica (2020–2025) sobre el uso del punto de equilibrio en la agricultura y los agronegocios latinoamericanos, con el propósito de identificar su utilidad, limitaciones y las adaptaciones metodológicas recientes que incorporan la estacionalidad y la fluctuación de precios. La investigación abarcó doce estudios en español e inglés procedentes de México, Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina, Costa Rica, Honduras, Colombia y Uruguay. Los resultados muestran que el modelo clásico de punto de equilibrio continúa siendo una herramienta útil para determinar el nivel mínimo de producción o ingreso que permite cubrir los costos totales y asegurar rentabilidad en distintos sistemas productivos, desde la ganadería doble propósito hasta cultivos de cacao, café, maíz, frutales e invernaderos. Sin embargo, gran parte de los estudios evidencian que las PYMES agrícolas frecuentemente operan por debajo de ese umbral, afectadas por la limitada escala productiva y los precios de mercado poco favorables. Asimismo, la revisión revela limitaciones estructurales del modelo tradicional: suposiciones de costos y precios constantes, linealidad entre volumen y rendimiento, y exclusión de la variabilidad climática o de demanda. De manera progresiva, algunas investigaciones recientes han comenzado a integrar factores dinámicos mediante análisis de sensibilidad, simulación de escenarios y modelos espaciales que consideran variaciones estacionales y tecnológicas. En conjunto, la literatura revisada confirma que, aunque el punto de equilibrio conserva relevancia como instrumento de diagnóstico financiero, su aplicación efectiva en el sector agrícola latinoamericano requiere interpretarlo dentro de un marco más flexible que refleje la volatilidad y complejidad propias de los sistemas agroproductivos.

Palabras Clave: Punto de equilibrio; costos agrícolas; estacionalidad; rentabilidad; agronegocios; Latinoamérica.

Abstract

This study presents a literature review (2020–2025) on the use of break-even points in Latin American agriculture and agribusiness, with the aim of identifying their usefulness, limitations, and recent methodological adaptations that incorporate seasonality and price fluctuations. The research encompassed twelve studies in Spanish and English from Mexico, Ecuador, Peru, Bolivia, Argentina, Costa Rica, Honduras, Colombia, and Uruguay. The results show that the classic break-even point model remains a useful tool for determining the minimum production or income level

that covers total costs and ensures profitability in various production systems, from dual-purpose livestock farming to cacao, coffee, corn, fruit, and greenhouse crops. However, many of the studies demonstrate that agricultural SMEs frequently operate below this threshold, affected by limited production scale and unfavorable market prices. Furthermore, the review reveals structural limitations of the traditional model: assumptions of constant costs and prices, linearity between volume and yield, and exclusion of climatic or demand variability. Increasingly, some recent research has begun to integrate dynamic factors through sensitivity analysis, scenario simulation, and spatial models that consider seasonal and technological variations. Overall, the reviewed literature confirms that, although the break-even point remains relevant as a financial diagnostic tool, its effective application in the Latin American agricultural sector requires interpreting it within a more flexible framework that reflects the volatility and complexity inherent in agricultural production systems.

Keywords: Break-even point; agricultural costs; seasonality; profitability; agribusiness; Latin America.

Resumo

Este estudo apresenta uma revisão da literatura (2020–2025) sobre a utilização do ponto de equilíbrio na agricultura e no agronegócio latino-americano, com o objetivo de identificar a sua utilidade, limitações e adaptações metodológicas recentes que incorporam a sazonalidade e as flutuações de preços. A pesquisa abrangeu doze estudos em espanhol e inglês do México, Equador, Peru, Bolívia, Argentina, Costa Rica, Honduras, Colômbia e Uruguai. Os resultados mostram que o modelo clássico do ponto de equilíbrio continua a ser uma ferramenta útil para determinar o nível mínimo de produção ou rendimento que cobre os custos totais e garante a rentabilidade em diversos sistemas de produção, desde a pecuária de dupla aptidão até ao cultivo de cacau, café, milho, frutas e estufas. No entanto, muitos dos estudos demonstram que as PME agrícolas operam frequentemente abaixo deste limiar, afetadas pela escala de produção limitada e pelos preços de mercado desfavoráveis. Além disso, a revisão revela limitações estruturais do modelo tradicional: pressupostos de custos e preços constantes, linearidade entre volume e produtividade e exclusão da variabilidade climática ou da procura. Cada vez mais, a investigação recente tem começado a integrar fatores dinâmicos através de análises de sensibilidade, simulações de cenários e modelos espaciais que consideram as variações sazonais e tecnológicas. De um modo geral, a literatura

analizada confirma que, embora o ponto de equilíbrio continue a ser relevante como ferramenta de diagnóstico financeiro, a sua aplicação eficaz no setor agrícola latino-americano exige uma interpretação dentro de uma estrutura mais flexível que reflita a volatilidade e a complexidade inerentes aos sistemas de produção agrícola.

Palavras-chave: Ponto de equilíbrio; custos agrícolas; sazonalidade; rentabilidade; agronegócio; América Latina.

Introducción

Las PYMES agrícolas operan en un entorno de alta incertidumbre por la volatilidad de precios, los shocks climáticos y las tensiones del comercio internacional. A escala global, el FAO Food Price Index muestra que, aunque los precios promedio se moderaron respecto del pico de marzo de 2022, continúan por encima de sus niveles previos a la pandemia y con comportamientos heterogéneos por rubro (caídas en cereales o aceites en ciertos periodos y repuntes en azúcar o algunas materias primas), lo que confirma la persistencia de riesgos para productores de menor escala (FAO, 2022). Durante 2024–2025 se observaron oscilaciones mensuales: por ejemplo, descensos en diciembre de 2024 y enero de 2025 explicados por bajas en azúcar y aceites vegetales, a la par de variaciones en lácteos, carnes y cereales (ONU, 2025). Esta dinámica con subíndices que no se mueven al unísono refuerza la necesidad de marcos de decisión que contemplen variabilidad intra-anual de costos e ingresos.

En el plano prospectivo, el OECD-FAO Agricultural Outlook 2024–2033 anticipa un decenio con riesgos persistentes (clima, costos de insumos, shocks macroeconómicos y geopolíticos) capaces de alterar producción, comercio y precios (OECD, 2024). Para las PYMES agrícolas, esta combinación de factores incrementa la exposición al riesgo de margen, exacerbando la importancia de herramientas de gestión financiera que sean sensibles a la estacionalidad y a la volatilidad.

El punto de equilibrio (break-even) es una técnica de gestión de costos que identifica el volumen o el precio mínimo necesario para cubrir costos fijos y variables sin incurrir en pérdidas. En contextos agropecuarios se utiliza para evaluar viabilidad por campaña, apoyar decisiones de fijación de precios y planificar la producción (Angeles et al., 2022)

En este marco, los costos fijos (p. ej., depreciación de maquinaria, arrendamientos, seguros) se mantienen relativamente constantes dentro de un rango operativo, mientras que los costos variables (semillas, fertilizantes, labores de cosecha, transporte, almacenamiento) varían con el nivel de

actividad (Alvear & Figueroa, 2019). La literatura de extensión agrícola y guías técnicas recomiendan complementar el break-even con presupuestos por unidad productiva y análisis de sensibilidad precio-rendimiento para explorar combinaciones que cubran los costos proyectados. Desde la perspectiva de la toma de decisiones, el análisis de equilibrio permite comparar escenarios de precio y rendimiento o de costos unitarios para juzgar la factibilidad económica de una actividad o producto, especialmente útil en PYMES con restricciones de capital (Lopez-Valeiras et al., 2015). La formulación clásica del punto de equilibrio se apoya en supuestos estáticos (precios y cantidades relativamente estables y relaciones lineales entre costo, volumen e ingreso). En la agricultura, estos supuestos resultan restrictivos: la estacionalidad de la oferta (ventanas de cosecha) y la estacionalidad de la demanda (picos de consumo, sustituciones) generan patrones previsibles a lo largo del año que alteran sistemáticamente los márgenes de contribución, moviendo el umbral de equilibrio (Robson et al., 2002).

La evidencia en series temporales y mercados de futuros para cultivos como maíz, soya y trigo confirma la presencia de estacionalidad en precios y retornos, asociada a arribos de cosecha, costos de almacenamiento y factores climáticos (Sørensen, 2005). Ignorar estas variaciones en análisis de equilibrio puede subestimar el riesgo en meses críticos o sobreestimar la rentabilidad en periodos de precios atípicamente altos.

En consecuencia, el desafío para las PYMES agrícolas no es sólo “calcular” un punto de equilibrio, sino contextualizarlo en el calendario productivo y comercial, incorporando variaciones intra- anuales plausibles de precios, rendimientos y costos. Esta necesidad justifica una revisión sistemática de la literatura para identificar cómo se ha abordado el break-even en agronegocios cuando se reconocen explícitamente la estacionalidad y la volatilidad (Aguilar, 2024).

La literatura técnica de gestión agrícola recomienda usar el punto de equilibrio junto con presupuestos por unidad productiva y análisis de sensibilidad precio-rendimiento para explorar combinaciones que cubran los costos proyectados; esto refuerza la utilidad del break-even como piso de viabilidad en contextos estacionales.

Este artículo propone una revisión bibliográfica sobre el punto de equilibrio en agronegocios, con énfasis en las limitaciones del modelo clásico frente a la estacionalidad y en las propuestas que sugieren ajustes conceptuales hacia un uso más estratégico y dinámico de esta herramienta. El valor añadido radica en sistematizar conceptos, alcances y vacíos identificados, y en proponer lineamientos para que el análisis de equilibrio refleje la realidad estacional de costos, rendimientos

y precios, facilitando decisiones de producción y fijación de precios más consistentes en PYMES agrícolas.

Metodología

Este estudio se diseñó como revisión bibliográfica con enfoque cualitativo. La búsqueda bibliográfica se realizó en tres bases de acceso abierto y amplia cobertura regional: Google Scholar, SciELO y Redalyc. Se estableció una ventana temporal entre 2010 y 2025 para asegurar actualidad, admitiéndose excepcionalmente fuentes anteriores cuando constituyeran antecedentes clásicos necesarios para contextualizar el concepto de punto de equilibrio en agricultura. Se consideraron publicaciones en español e inglés, a fin de cubrir tanto literatura latinoamericana como internacional.

Los criterios de inclusión contemplaron: (i) documentos arbitrados o con revisión editorial (artículos académicos, tesis y reportes técnicos institucionales), (ii) pertinencia temática explícita al punto de equilibrio/break-even en agricultura o agronegocios, incluyendo tratamiento de costos fijos y variables, ingresos/precio/demanda y, cuando existiera, consideración de estacionalidad; y (iii) disponibilidad de información metodológica o conceptual mínima que permitiera identificar definiciones, supuestos y/o aplicaciones del enfoque. Se excluyeron trabajos ajenos al sector agrícola, literatura de opinión sin respaldo metodológico (blogs, prensa, notas divulgativas no arbitradas), duplicados y documentos cuyo abordaje del break-even fuese tangencial o insuficiente para la síntesis. La gestión de referencias se efectuó en un gestor bibliográfico, donde se depuraron duplicados de forma automática y con verificación manual por título y DOI.

3. Resultados y Discusión

El análisis del PE es una herramienta clásica de gestión financiera aplicada en la agricultura para determinar el nivel en que los ingresos igualan a los costos totales, indicando la producción mínima necesaria para no tener pérdidas. En el contexto agropecuario latinoamericano, diversos estudios recientes (2020–2025) han aplicado este modelo, evaluado sus limitaciones bajo condiciones agrícolas reales, y propuestos ajustes que incorporan estacionalidad y fluctuaciones de mercado. A continuación, se presenta una síntesis de 12 estudios académicos reales enfocados en agronegocios latinoamericanos, agrupados en tres categorías: (1) uso del modelo clásico de PE en casos aplicados, (2) críticas al modelo clásico en entornos agrícolas, y (3) modelos que integran

estacionalidad o fluctuaciones de oferta/demanda en el análisis del PE. La Tabla 1 resume para cada estudio el autor(es), año, país, objetivo, hallazgos principales y limitaciones destacadas.

Categoría 1: Uso del modelo clásico de PE en agricultura

Estos estudios aplican el análisis tradicional de punto de equilibrio para evaluar la viabilidad o rentabilidad de cultivos y sistemas pecuarios, determinando umbrales mínimos de producción o ingresos.

Tabla 1.

Estudios sobre punto de equilibrio en agricultura latinoamericana (2020–2025).

Autor(es), Año (País)	Objetivo del estudio	Hallazgos principales	Limitaciones o alcance
(Escandón et al., 2022)	Analizar costos, ingresos y PE en productores de ganado bovino doble propósito (leche-carne) en Veracruz.	Solo 3 de 9 fincas superaron el PE (ingresos > costos); el ingreso de equilibrio promedio fue ~\$423,000 MXN. Se encontró que las unidades más rentables diversificaban ingresos (leche y becerros) y tenían mejor toma de decisiones.	Estudio de caso regional (9 fincas); resultados no generalizables a otras zonas sin ajustes. Precio de venta fuera del control del productor (mercado local regula precios), lo que limita acciones para mejorar ingresos.
(Rivas & Cabrera, 2021)	Evaluar la productividad y rentabilidad del maíz grano vs. maíz forraje en Guerrero; calcular el rendimiento necesario para el PE.	Determinaron el rendimiento de equilibrio: ~1.51 ton/ha para maíz grano y ~0.80 ton/ha para forraje, dado el costo unitario y precio de venta. El costo total por hectárea fue ~\$2,588 MXN para grano y \$737 MXN para forraje, con esos rendimientos el ingreso iguala los egresos.	Análisis enfocado en una localidad específica (San José Anota) y basado en promedios de encuestas de 32 productores en 2020. No considera variabilidad interanual de precios ni riesgos climáticos; resultados válidos bajo supuestos de costos y precios constantes.

(Perdomo et al., 2023)	Analizar la rentabilidad de una empresa familiar productora de café y su sostenibilidad financiera.	Identificó que el costo total de producir un quintal de café (qq) es ~\$164.33 (dólares). Ese valor representa el punto de equilibrio estimado para pequeños caficultores; sin embargo, el precio efectivo que recibe el productor es ~20% menor que el precio de exportación, erosionando su margen. Rentabilidades anuales 2018–2021 fueron bajas, amenazando la sostenibilidad.	Caso de una empresa familiar en occidente de Honduras (producción de 1–5 ha). Limitado a análisis estático de costos e ingresos promedio; no incorpora volatilidad de precios internacionales ni escenarios de plagas o clima adverso. Se sugiere mejorar precio al productor o disminuir costos para asegurar sostenibilidad.
(Calla, 2025)	Evaluar la rentabilidad de la producción de cacao en una empresa (Puno) durante 2020–2024.	Se observó una mejora marcada en la eficiencia financiera: el ingreso mínimo de equilibrio bajó de S/4,702 en 2021 a S/1,356 en 2024. Esto gracias a mayores ingresos (buenos precios de cacao) y mejor gestión de costos. Para 2024 la empresa supera ampliamente el PE, con margen de rentabilidad de ~72% (frente a 5.8% en 2021).	Estudio longitudinal de una empresa. Los resultados dependen de precios favorables del cacao 2020–2024; la proyección asume continuidad de esas condiciones. No analiza riesgos como caída de precios o pérdidas por enfermedades (factor crucial en cacao).
(Gómez-García, 2020)	Calcular el nivel mínimo de producción para que un cultivo sea negocio; caso de	Encontró que se requieren ~426 toneladas/año como punto de equilibrio para 50 ha de toronja (precio ~\$2,500 MXN/ton). La plantación	Cálculo específico a un proyecto de 50 ha con costos estimados por SAGARPA. Supone rendimientos y precios constantes; en

	<i>toronja</i> (pomelo) evaluada rindió ~1,000 ton, explotaciones más pequeñas en 50 ha superando ese mínimo y el PE podría no alcanzarse. (Veracruz).	resultando rentable. El PE sirvió para confirmar que a ese rendimiento la empresa cubre costos y obtiene utilidades.	No considera fluctuaciones de mercado ni posibles pérdidas de cosecha por clima extremo.
(Pinto & Lerdon, 2021)	Determinar el PE financiero (efectivo) en un sistema de ganadería bovina de carne en Beni; definir el tamaño mínimo de hato para no perder dinero.	La unidad estudiada no cubría costos: el ingreso anual resultó insuficiente. Se calculó que para lograr flujo de efectivo cero (PE), el sistema debe producir ~6,489 kg de carne en canal al año, vendido a 16 Bs/kg. Esto exige un hato mínimo de ~85 vacas madre (asumiendo 73% natalidad, 4% mortalidad terneros). Con ese tamaño, los ingresos cubrirían los costos operativos.	Caso de una UPA (Unidad de Producción Agropecuaria) en 2018–2019. Recolección de datos vía contabilidad en software CONGA. Limitado a un ciclo anual; no incorpora variaciones de precio de la carne ni eventos como sequías o enfermedades. La composición óptima del hato es teórica; implementar ese crecimiento puede requerir inversión y tiempo no analizados.
(Carrizo et al., 2024)	Evaluar la relación costo-volumen-utilidad en la producción de uva <i>Torrontés Riojano</i> bajo riego deficitario controlado (50%	Se midió el impacto del riego reducido: el estrés hídrico disminuyó el rendimiento de uva y los costos totales, pero aumentó el costo unitario, perjudicando el PE y el margen de seguridad. Aunque la calidad enológica del vino mejoró, el precio de venta se	Estudio experimental en un viñedo en La Rioja. Valido para condiciones similares de suelo, clima y manejo. Evidencia una limitación del modelo clásico: se asumió que mejor calidad podría elevar ingresos, pero al no cambiar el precio (mercado

menos agua) vs. mantuvo fijo por el mercado, commodity), el beneficio no riego normal. impidiendo mejoras en mejora. No incorpora rentabilidad. Concluyen que análisis de variabilidad el riego deficitario ahorra climática interanual ni agua y mejora calidad, pero *no* posibles incentivos por *umenta* la rentabilidad por calidad (bonos) más allá del hectárea (no se alcanza un PE periodo de estudio. más bajo).

(Alfaro-Ramos, 2024)	Comparar la rentabilidad y PE en dos invernaderos de chile dulce (pimiento) bajo agricultura protegida en la Región Huetar Norte.	Se halló que el invernadero “Cinchona” (menor escala) tenía costos totales ~50% más bajos que “San Francisco”, aunque su precio de venta era ~72% inferior. Cinchona resultó más rentable (margen ~42% vs. 21%), superando el PE cómodamente, mientras San Francisco, pese a mejor precio, apenas alcanzó su PE debido a costos muy altos. Se recomendó a San Francisco reducir costos (insumos más baratos) y a Cinchona buscar precios de venta mayores para ampliar su margen.	Análisis de dos casos reales dentro de un proyecto de extensión. Resultados específicos a las condiciones de esos invernaderos (diferencias en tecnología, escala y mercados locales). Aplica PE estático; no evalúa la estacionalidad en precios del chile dulce ni variaciones en varias cosechas al año. Recomendaciones asumieron que ambas unidades pueden ajustar precios o costos sin considerar restricciones del mercado o contratos vigentes.
----------------------	---	---	---

En estos estudios, el modelo clásico de punto de equilibrio proporcionó un marco sencillo para decidir si una empresa agrícola “cubre sus costos” a cierto nivel de producción. Por ejemplo, Gómez-García (2020) calculó que una plantación de toronja en Veracruz necesitaba al menos ~425 ton/año para no perder dinero, meta que se superó en la práctica. Del mismo modo, Escandón

et al. (2022) identificaron qué ganaderos en Veracruz lograban ganancias y cuáles operaban bajo el PE. Estos análisis ayudan a agricultores y gestores a tomar decisiones –e.g., dimensionar la escala productiva, reducir costos o fijar precios objetivos– para alcanzar la rentabilidad. Sin embargo, también evidencian que el PE es sensible a los supuestos: muchos trabajos notan que pequeños productores a menudo no alcanzan el volumen o ingreso de equilibrio (p. ej., caficultores en Honduras y ganaderos en Bolivia), poniendo en riesgo su sostenibilidad financiera (Pinto & Lerdon, 2021). Estas aplicaciones del modelo clásico suponen generalmente relaciones lineales, costos fijos vs. variables claramente definidos y precios constantes, condiciones que rara vez se cumplen perfectamente en la agricultura real. A continuación, la categoría 2 expone estudios que critican estas limitaciones del enfoque tradicional.

Categoría 2: Críticas al modelo clásico de PE en agricultura

Los estudios en esta categoría destacan supuestos poco realistas del modelo clásico en entornos agrícolas y proponen enfoques más complejos. Señalan que factores como incertidumbre climática, volatilidad de precios y dificultad para clasificar costos desafían la aplicabilidad directa del PE lineal.

Tabla 2.

Autores de críticas al modelo clásico en entornos agrícolas

Autor(es), Año (País)	Enfoque de la crítica	Hallazgos o principales	Limitaciones reconocidas
(Alfaro-Ramos, 2024)	Explorar riesgos en el agronegocio de cacao y por qué muchos productores no alcanzan el equilibrio.	Identifican que, con los costos actuales, los cacaocultores operan por debajo del PE económico. Para lograr un punto de equilibrio (B/C = 1) sería necesario aumentar significativamente el precio pagado al productor, dada la brecha entre precios internacionales y lo que reciben	Estudio exploratorio (entrevistas, datos sectoriales) – no cuantitativo detallado. Se enfoca en revelar desafíos más que en modelar soluciones. Propone mejorar el esquema de valor para productores (vía precios o eficiencia) pero

en finca. Esto expone una falla estructural: el modelo simple asume que los productores pueden cubrir costos, pero en la realidad los precios de mercado no lo permiten. Se enumeran riesgos (clima, enfermedades) que agravan esta situación. no proporciona un modelo financiero alternativo concreto.

(Paturllanne et al., 2025)	Proponer una metodología de costeo variable y análisis marginal adaptada al agro pampeano, superando deficiencias del PE tradicional.	Argumentan que en empresas agropecuarias existe “alta incertidumbre climática, ciclos biológicos largos y débil correlación entre costos, precios y volúmenes”, lo que viola los supuestos lineales del análisis Costo-Volumen-Utilidad. Presentan una guía en 10 pasos para gestión de costos, integrando análisis cualitativo, identificación de costos relevantes, clasificación de costos según comportamiento, y cálculo de indicadores estratégicos como punto de equilibrio, contribución marginal y análisis de sensibilidad. Incluyen un caso aplicado de cultivo agrícola con distintos esquemas, demostrando cómo variar	Metodología desarrollada a partir de experiencias profesionales y académicas; su aplicación requiere datos confiables y capacitación. La propuesta mejora el análisis pero aún asume que los datos históricos permiten proyectar escenarios futuros. No incorpora formalmente métodos probabilísticos ni simulación de riesgos (se sugiere análisis de sensibilidad, mas no un modelo estocástico).
-----------------------------------	--	--	--

supuestos (p. ej. rendimiento,
precio) afecta el PE.

Estos trabajos ponen de relieve que el modelo clásico de PE puede ser *engañosamente simple* para la agricultura. Quirós-Badilla et al. (2025) muestran que, aun calculando un PE “al centavo”, muchos cacaoteros no lograrán rentabilidad debido a factores estructurales: precios de mercado demasiado bajos frente a costos altos. Es decir, el modelo falla si sus supuestos (precio suficiente, relación estable costos-producción) no se cumplen. Por su parte, Paturllanne et al. (2024) remarcan la necesidad de relajar los supuestos lineales. Proponen incorporar análisis marginal, sensibilidad y una correcta clasificación de costos para reflejar mejor la realidad agropecuaria. Implícitamente, están señalando limitaciones clásicas: (a) dificultad para separar nítidamente costos fijos y variables en el campo, (b) variabilidad climática que rompe la estabilidad de rendimientos y costos, y (c) productores tomadores de precio en mercados de commodities, donde el supuesto de precio constante puede dejar fuera fluctuaciones estacionales o tendencias.

Categoría 3: Modelos con estacionalidad y fluctuaciones integradas

En respuesta a las limitaciones anteriores, algunos estudios incorporan explícitamente la variabilidad temporal en el análisis de punto de equilibrio. Usan escenarios, simulaciones o modelos espaciales para reflejar condiciones cambiantes de oferta y demanda.

Tabla 3.

Estudios de los modelos con estacionalidad y fluctuaciones integradas

Autor(es), Año (País)	Contexto de fluctuación	Hallazgos con integración de estacionalidad/variabilidad	Limitaciones
(Casas, 2020))	Evaluar volatilidad del precio interno del café (2012–2017) sobre estabilidad financiera	Identificó que las variaciones frecuentes de precio (debido a tipo de cambio, cotización internacional y primas de calidad) afectan significativamente la capacidad de los productores para cubrir costos. Mediante escenarios financieros deterministas y probabilísticos,	Análisis centrado en una asociación (ASOCAT) en Huila; resultados específicos a esa zona cafetalera. Los escenarios probabilísticos consideran la

	pequeños caficultores.	mostró que la estabilidad financiera del cafetero es “ <i>altamente susceptible a cambios externos del mercado</i> ”. Recomienda herramientas de gestión de riesgo (ej. contratos a futuro) para asegurar precios de venta por encima del PE y mitigar la volatilidad.	distribución histórica de precios, pero si ocurren choques inéditos (ej. crisis global de precios), las conclusiones podrían variar. No incorpora otras fluctuaciones productivas (ej. rendimientos ante clima variable), enfocándose solo en precio.
(Lanfranco et al., 2025)	Modelar límites de intensificación sostenible de la soja al 2050, considerando mejoras tecnológicas, diferentes precios y clima (modelo espacial integrado).	Mediante un modelo geoespacial, estiman la superficie potencial de soja que sería económicamente viable bajo distintos escenarios de precio y tecnología. Incorporan el rendimiento de equilibrio (t/ha) como restricción: p. ej., con precio bajo (310 USD/t) y sin mejoras tecnológicas, el rendimiento mínimo rentable es ~3.43 t/ha (si se paga renta de tierra). En un escenario favorable (precio 400 USD/t + tecnología mejorada) el rendimiento de equilibrio baja a ~3.15 t/ha. El modelo integra además estacionalidad climática (balances hídricos mensuales) para determinar rendimientos. Concluyen que, dependiendo del	Modelo de simulación de largo plazo; depende de proyecciones de mejora tecnológica y escenarios climáticos (RCP 8.5). Las predicciones están sujetas a incertidumbre en factores no incluidos (infraestructura de transporte, adopción real de tecnología, política). Aunque incorpora clima y precios, supone ciertos promedios (ej. precio dentro de un rango 300–400 USD) que podrían ser superados por la

escenario, Uruguay podría realidad. No obstante, expandir soja entre ~0.93 y 2.9 da un marco para millones de ha sin perder planificación rentabilidad, siempre y cuando se estratégica bajo alcancen los rendimientos de distintas condiciones equilibrio en esas áreas. estacionales y de mercado.

Estos estudios avanzados reflejan un esfuerzo por llevar el PE del pizarrón a la realidad cambiante. Casas (2020) incorpora la estacionalidad de precios del café y su volatilidad: en lugar de un único precio, analiza cómo los picos y valles anuales afectan el punto de equilibrio y la salud financiera. Esto es crucial en cultivos donde la oferta/demanda es estacional (cosechas) y los precios fluctúan mensualmente. Su recomendación de usar futuros para asegurar precios mínimos básicamente busca garantizar que el productor pueda cubrir costos incluso en la “temporada baja” de precios. Por otro lado, Lanfranco et al. (2025) integran múltiples fluctuaciones –precios de mercado, mejoras técnicas graduales, variaciones climáticas anuales– en un modelo proyectivo. Al calcular rendimientos de equilibrio bajo cada escenario, identifican cuánta área podría cultivarse rentablemente. Este enfoque muestra, por ejemplo, que pagar renta de la tierra eleva el rendimiento de equilibrio necesario (~3.4 t/ha vs ~2.8 t/ha sin renta), incorporando así variaciones en costos. En suma, los modelos con estacionalidad/fluctuaciones integradas confirman la importancia de considerar que ni los costos ni los precios son estáticos en la agricultura: un análisis robusto del punto de equilibrio debe abarcar diferentes escenarios temporales para apoyar decisiones estratégicas en un entorno incierto.

Conclusiones

La revisión de los estudios realizados entre 2020 y 2025 evidencia que el análisis del punto de equilibrio sigue siendo una herramienta ampliamente utilizada en la agricultura latinoamericana para evaluar la viabilidad económica de distintos cultivos y sistemas productivos. Su aplicación permitió identificar los niveles mínimos de producción o ingreso que garantizan la cobertura de costos en casos de ganadería, café, cacao, granos, frutales e invernaderos. Los resultados muestran que, en muchos contextos, las PYMES agrícolas enfrentan dificultades para alcanzar ese umbral

debido a su limitada escala productiva y a precios de mercado desfavorables. No obstante, cuando el volumen o la gestión de costos permiten superar el punto de equilibrio, el modelo se confirma como un recurso útil para diagnosticar la rentabilidad y orientar decisiones operativas.

Al mismo tiempo, los estudios coinciden en señalar que el modelo clásico de punto de equilibrio presenta limitaciones importantes en contextos agropecuarios, pues sus supuestos de linealidad, estabilidad de precios y separación clara de costos rara vez se cumplen en la práctica. Diversos autores destacan que la estacionalidad, la volatilidad de los mercados y los riesgos climáticos afectan directamente la relación costo-ingreso, lo que puede hacer que los cálculos estáticos resulten incompletos o poco representativos. En respuesta, parte de la literatura más reciente incorpora escenarios de precios, variaciones de rendimiento y análisis de sensibilidad, con lo cual el punto de equilibrio deja de ser un valor fijo y se entiende como un rango sujeto a condiciones cambiantes.

Referencias

- Aguiar, F. (2024). Teoría de la decisión e incertidumbre: modelos normativos y descriptivos. *Empiria. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 0(8), 139. <https://doi.org/10.5944/EMPIRIA.8.2004.982>
- Alfaro-Ramos, A. (2024). Análisis comparativo de rentabilidad del cultivo de chile dulce variedad Natalie de dos invernaderos de horticultura protegida de la Región Huasteca Norte. *Revista Tecnología En Marcha*, 37(1), ág. 163-171. <https://doi.org/10.18845/TM.V37I1.6377>
- Alvear, S., & Figueroa, K. (2019). Metodología de costos para los productos agrícolas, basada en las normas internacionales de contabilidad. Una aplicación en las ciruelas europeas variedad D'Agen*. *Cuadernos de Contabilidad*, 19(48), 1–13. <https://doi.org/10.11144/JAVERIANA.CC19-48.MCPA>
- Angeles, C., Cuevas, J. A., Magallanes, O. J., & Rojas, J. C. (2022). Punto de equilibrio multi producto en una distribuidora. *Pistas Educativas*, 43(141). <https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/2816>
- Calla, L. (2025). Rentabilidad de la producción de cacao en la empresa “Mayuhunto” ubicado en el sector de Mayuhunto, distrito de San Gabán, Carabaya - Puno. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/24460>
- Carrizo, A., Vega, E., & Guimarães, M. (2024). Análisis marginal del efecto del riego deficitario en el cultivar torrontés riojano. *Costos y Gestión*, 106, 9–34. <https://doi.org/10.56563/COSTOSYGESTION.106.1>
- Casas, D. (2020). Efectos de la volatilidad del precio interno del café en la estabilidad financiera del pequeño caficultor, caso de estudio: asociación asocat, teruel – huila. *Creer Empresarial Journal of Management and Development*, 2(01). <https://doi.org/10.25054/ISSN.2590-5007>
- Escandón, R., Spinoso, L., & Cortés, J. (2022). Costo de producción y rentabilidad de ganado vacuno en sistema de doble propósito en el municipio de Jamapa, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 51. <https://www.redalyc.org/journal/141/14174841005/14174841005.pdf>
- FAO. (2022). FAO Food Price Index | Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/?utm_source=

- Gómez-García, C. (2020). Nivel mínimo de producción requerida para que la agricultura sea negocio.
- Lanfranco, B. A., Borges, M., Fernández, E. G., Rava, C., & Ferraro, B. (2025). Assessing the Limits of Sustainable Agriculture Intensification Using a Spatial Model Framework. *Sustainability* 2025, Vol. 17, Page 7304, 17(16), 7304. <https://doi.org/10.3390/SU17167304>
- Lopez-Valeiras, E., Gomez-Conde, J., & Naranjo-Gil, D. (2015). Relación entre los sistemas de contabilidad y control de gestión y los sesgos en la evaluación y toma de decisiones. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 24(1). <https://doi.org/10.18359/RFCE.1618>
- OECD. (2024). OECD-FAO Agricultural Outlook 2024-2033. <https://doi.org/10.1787/4C5D2CFB-EN>
- ONU. (2025). Los precios de los alimentos disminuyen un 2,1% en 2024 . <https://www.ungeneva.org/es/news-media/news/2025/01/101903/los-precios-de-los-alimentos-disminuyen-un-21-en-2024>
- Paturllanne, J. L., Gonzalez, R. L., Perez, S. A., & Moreno, S. F. (2025). Costeo y toma de decisiones en el agro: una propuesta aplicada. *Costos y Gestión*, 109. <https://doi.org/10.56563/COSTOSYGESTION.109.E1>
- Perdomo, H., Ordoñez, J., & Perdomo, M. (2023). La rentabilidad de la producción del café y su incidencia en la sostenibilidad de empresa familiar en Honduras. *Digital Object Identifier*, 4. <https://doi.org/10.18687/LEIRD2023.1.1.360>
- Pinto, R. C., & Lerdon, F. J. (2021). Análisis del punto de equilibrio del efectivo de un sistema de producción bovina en el Departamento del Beni, Bolivia. *Archivos de Zootecnia*, 70(269), 72–79. <https://doi.org/10.21071/AZ.V70I269.5420>
- Rivas, R., & Cabrera, L. (2021). Productividad de Maíz y Forraje (Zea mays L.) de Temporal en la localidad de San José Anota, municipio de Coahuayutla, Guerrero. *Productivity of Maize and Forage (Zea mays L.) of Temporal in the town of San José Anota, municipality of Coahuayutla, Guerrero. Quest Journals Journal of Research in Agriculture and Animal Science*, 8(10), 2321–9459. www.questjournals.org
- Robson, M. C., Fowler, S. M., Lampkin, N. H., Leifert, C., Leitch, M., Robinson, D., Watson, C. A., & Litterick, A. M. (2002). The agronomic and economic potential of break crops for

ley/arable rotations in temperate organic agriculture. *Advances in Agronomy*, 77, 369–427.

[https://doi.org/10.1016/s0065-2113\(02\)77018-1](https://doi.org/10.1016/s0065-2113(02)77018-1)

Sørensen, C. (2005). Seasonality in Agricultural Commodity Futures. *SSRN Electronic Journal*.

<https://doi.org/10.2139/SSRN.245931>

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).