

# Relationship between coffee quality methods and the coffee price in Honduras

Maria Elena Perdomo, Magister en Dirección Empresarial<sup>1,2</sup>,

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de Honduras Tegucigalpa, Honduras,

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) San Pedro Sula, Honduras, [maría\\_perdomo@unitec.edu](mailto:maría_perdomo@unitec.edu)

*Abstract– Coffee is one of the basic products in the international market, it has become an important lifestyle for the main consuming countries, which is why the best suppliers are required to satisfy the export markets. Due to the amount of trade generated by coffee in Honduras, both in the national and international markets, it becomes extremely important to establish standardized quality management systems that allow the evaluation of its physicochemical characteristics, so that it can be valued in an appropriate way. fair at the time of establishing its marketing price, so the objective of this research is to analyze the quality systems applied to Honduran coffee and its impact on price. In this literary review, it analyzes the variable quality and price systems, applied to coffee, the search for information is taken with a temporality of 10 years ago, with a total of 50 articles. After reviewing the different studies, a standard for quality management systems applied to coffee is not presented, but rather a quality analysis of the product. The valuation at the price of coffee is mostly carried out by what the international coffee organizations dictate, the investigations that were analyzed do not propose any method.*

*Keywords-- Quality systems; Coffee; Price*

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.216>

ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

# Relación entre los métodos de calidad del café y el precio del café en Honduras

Maria Elena Perdomo, Magister en Dirección Empresarial<sup>1,2</sup>,

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de Honduras Tegucigalpa, Honduras,

<sup>2</sup>Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC) San Pedro Sula, Honduras, maría\_perdomo@unitec.edu

**Resumen**– *El café es uno de los productos básicos en el mercado internacional, se ha convertido en un importante estilo de vida para los principales países consumidores, por lo que se requiere de los mejores proveedores para satisfacer los mercados de exportación. Debido a la cantidad de comercio que genera el café en Honduras, tanto en el mercado nacional como internacional, se vuelve de suma importancia establecer sistemas de gestión de calidad estandarizados que permitan evaluar sus características fisicoquímicas, para que pueda ser valorado de manera adecuada. justo al momento de establecer su precio de comercialización, por lo que el objetivo de esta investigación es analizar los sistemas de calidad aplicados al café hondureño y su incidencia en el precio. En esta revisión literaria se analiza los sistemas de calidad y precio variable, aplicados al café, se toma la búsqueda de información con una temporalidad de 10 años atrás, con un total de 50 artículos. Después de revisar los diferentes estudios, no se presenta un estándar para los sistemas de gestión de la calidad aplicados al café, sino un análisis de la calidad del producto. La valoración a precio del café se realiza en su mayoría por lo que dictan los organismos internacionales del café, las investigaciones que se analizaron no proponen ningún método.*

**Palabras claves**– *Sistemas de calidad; Café; Precio*

## I. INTRODUCTION

El café es uno de los productos básicos en el mercado internacional se ha convertido en un estilo de vida importante para los principales países consumidores, especialmente los países desarrollados, por lo que se requiere de los mejores proveedores para satisfacer los mercados de exportación. Los productores de café necesitan que sus cafés cumplan con varios criterios como ser el precio, el cual debería estar relacionado calidad determinada por los requerimientos establecidos por las organizaciones internacionales de café [1]. Según los datos mostrados por la organización internacional del café las exportaciones mundiales de café 2021 a lo que va del 2022, representan 167,2 millones de sacos. Suramérica es la región con mayor exportación con 83.8 millones en donde los países que lideran la exportación son Brasil y Colombia. Luego aparece Asia y Oceanía con 48 millones, que son representados por los países, de Vietnam, Indonesia y la India. En tercer lugar, África con 19.33 millones, con Uganda y Etiopía como los mayores productores. Y finalmente América central y México con 19.7 millones, en donde Honduras, México y Guatemala llevan las cifras de mayor producción de sacos de café de las diferentes variedades; robusta y arábica, entre otras [2].

Muchos países desarrollados como Estados Unidos, Unión Europea y Japón gustan de una taza de café, los países que lo

producen en cambio suelen ser países en desarrollo, tal vez con algunas excepciones, durante años los procesos se han venido realizando basados en los análisis sensoriales. Estos análisis se realizan con personas que han pasado un proceso de entrenamiento, no obstante, la subjetividad está presente en las decisiones, con el tiempo han evolucionado lentamente al uso de quipos electrónicos, y equipos de medición que han mejorado el análisis de sus características y calidad. Existen empresas y países productores de café que han hecho mejoras a sus métodos tradicionales de medición de la calidad, aun así, el café se comercializa en todo el mundo, y es importante acordar procedimientos armonizados que ofrezcan un taza de excelencia al consumidor [3].

Las iniciativas del comercio justo del café buscan el progreso de sus objetivos, sin aislarse de sus mercados principales. La organización de la cadena de productos de café comercio justo y la naturaleza de su producto han favorecido que la cadena sea más corta, desarrollar una base diversificada y promover vínculos más directos y personalizados entre los consumidores del norte y los productores del sur. El comercio justo busca la transversalización con el fin de generar beneficios a las familias productoras de café con un ingreso económico bajo, y al mismo tiempo trabajar con poderosos actores corporativos que también participan en la comercialización de café [4].

La producción de café en Honduras ha sido muy importante en la creación de una cultura e identidad nacional, el sector cafetalero tiene un rol fundamental en la oferta de exportación del país debido a que ha sido un producto que desde hace mucho tiempo se produce en la mayor parte del país y que representa una fuente de ingresos para las familias hondureñas[5]. Las cifras de las ventas de Café en Honduras generan un 20-25% de las divisas del país, las exportaciones se realizan a los siguientes destinos; 62% hacia Europa (Alemania, Bélgica, Países Bajos) un 29% a los Estados Unidos, 4% hacia Asia y 5% a otros destinos. Los cafés diferenciados representan más del 20% de las exportaciones. Además, el mercado nacional del café ha demostrado un crecimiento, con el lanzamiento de nuevas marcas, así como cafeterías, un ejemplo es Espresso americano con 180 lugares de venta y el entrenamiento de una nueva generación de cataadores y baristas [6].

Debido a la cantidad de comercio que genera el Café en Honduras, tanto en el mercado nacional como internacional, se vuelve de suma importancia establecer sistemas de gestión de calidad estandarizados, que permitan evaluar las características fisicoquímicas de este, para que pueda ser valorado de manera justa al momento de establecer su precio

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.216>

ISBN: 978-628-95207-3-6 ISSN: 2414-6390

de comercialización, por lo que el objetivo de esta investigación es analizar los sistemas de calidad aplicados al café hondureño y su incidencia en el precio.

## II. BASES TEORICAS

### A. *Sistemas de Calidad aplicados al café.*

El concepto de calidad se ha desarrollado por años, existen las eras de la calidad, en donde se hace una revisión cronológica de las aplicaciones de la calidad desde los inicios, hasta la forma en la que se aplica en la actualidad [7]. La primera era de la calidad se caracterizó por la aplicación de técnicas de inspección de la calidad, la dirección científica impulso su desarrollo, y es que la producción en masa creó la necesidad de que los productos tuviesen una calidad constante traduciéndose en una estrategia eficaz para la inspección de la calidad en los rendimientos del proceso.

La segunda era caracterizó por el control del proceso de fabricación través de la gestión de los datos. En esta era el ingeniero y estadístico Walter Shewhart desarrolló el gráfico del control de calidad, el aplicó los principios y las prácticas de la probabilidad a los procesos de fabricación, debido a que reconoció que la variabilidad en un proceso era inherente, que para que un proceso fuese eficaz se debía manejar esa variabilidad. Además en esta era surgen las técnicas de muestreo, pero su aplicación se limitó a operaciones de final de línea de producción [8].

La tercera era llevo al desarrollo del sistema que estaba tanto en el proceso como el producto manufacturado del sistema que rodeaba, los especialistas de calidad ya no eran capaces de gestionar la calidad por sí mismos y se crea la necesidad de incrementar su aplicación en toda la organización. En esta era aparecen los sistemas basados en las normas británicas BS EN ISO 9000, que son los inicios de las Normas de Gestión de la calidad que están vigentes en la actualidad, y ya en la cuarta y última era gestión de la calidad fue el desarrollo de la gestión de la calidad total [8].

Finalmente la gestión de la calidad total es una filosofía que tiene como objetivo obtener el compromiso de toda la organización a través de la participación de todos, así como la gestión de la calidad, buscando minimizar errores y satisfacer las necesidades del cliente de una manera constante, esta necesita el equilibrio de cinco sistemas: proceso, tecnología, personas, tareas y estructura [8] (Ver figura 1). Utilizando sistemas de gestión de calidad, la identificación de problemas se realiza más rápido volviendo a las organizaciones proactivas y ayudando a minimizar la probabilidad de que estos vuelvan a aparecer, reduciendo los costos por reprocesos [9].



Figura 1. Eras de la calidad.

Fuente basada en (Camison Zomoza et al., 2011)

La gestión de la calidad total es una forma de visa para todos los sectores productivos, se ha convertido en una forma

de trabajar, las empresas necesitan un sistema de gestión de calidad que unifique estándares para evaluar los procesos. Estándares en donde se establezcan procedimientos, se realicen monitores de los progresos, de las operaciones y también se evalúe el desempeño, ya que sin estas actividades se vuelve casi imposible entregar un producto de calidad a los clientes finales [9].

La organización internacional de normalización ISO por sus siglas en inglés, indica que para poder elaborar o procesar un producto de calidad, el proveedor debe aplicar el principio de la gestión de la calidad para centrarse en el cliente, buscar optimizar el liderazgo y que sus empleados participen, así como la importancia de enfocarse en los procesos y que existe un compromiso con la mejora continua de la calidad, basar las dediciones en los datos que se obtiene y construir relaciones con los proveedores [10]. Según Iskandar [11] el establecimiento de un Sistema de gestión de calidad es una decisión estratégica de cada organización, que busca aumentar su rendimiento y proporcionar una base para la mejora continua de sus procesos que garantice que sus productos serán competitivos en los mercados internacionales.

Con la liberalización del comercio a través del acuerdo general sobre aranceles y mercancías GATT por sus siglas en inglés, de la organización mundial del comercio, las certificaciones que garanticen los estándares de calidad de los productos se han vuelto la normativa. Por ejemplo el sector agrícola es uno de los que mayor número de certificaciones y requisitos solicitan los clientes el día de hoy; para que estas normas o certificaciones puedan funcionarle a los productores sobre todo de países en desarrollo se deben asegurar algunos factores; la transparencia y claridad de los requisitos que contienen esas normas, la participación activa de los productores se vuelve clave para su efectividad, acceso razonable a esas normas y una compensación justa para los productores por el cumplimiento de esos estándares establecidos [12].

Los conocimientos de la catación del café se han caracterizado por su grado de subjetividad como lo demuestra Pereira [13] en su análisis se evalúa la consistencia que tiene el análisis sensorial del café utilizando los protocolos de análisis de la Specialty Coffe Asociación of America (SCAA), En este análisis se utiliza el método sensorial de catación y pruebas estadísticas de correlación. La forma de evaluación dada por la SCAA da la oportunidad de evaluar once atributos importantes del café que se describen a continuación; Fragancia/aroma, uniformidad, ausencia de defectos, dulzura, sabor, acidez, cuerpo, regusto, equilibrio, defectos y evaluación en general [14].

### B. Estimaciones del precio del café y su importancia en la calidad.

Antes de 1993 los precios del café eran controlados por los gobiernos de cada país productor, no fue hasta después de este año que se promovió la conocida liberalización de los precios del café. Esta liberación logro que los incrementos de los precios de este en el mercado internacional se trasladaban

al productor, además de crear un mercado más justo en la participación de todos [15].

La organización internacional del café introdujo bajo resolución 407 en febrero de 2002 la implementación del Programa de Mejoramiento de la Calidad del Café (CQP) por sus siglas en inglés. Este programa consiste en estandarizar las características para el café para que los miembros exportadores se esforzarán por no exportar café que no cumpla con las características ahí descritas. El CQP se diseñó para mejorar el equilibrio entre la oferta y la demanda de café estimulando la demanda donde se brinda un mejor estándar general de calidad al mercado [2].

Algunas investigaciones han tratado de validar si utilizar métodos como la regresión lineal pudiesen ayudar a estimar los precios del café basados en los históricos de este, pero sus resultados utilizando este método concluyen en que se considera difícil establecer que los productores de café puedan reducir sus riesgo sobre precio [16]. Este riesgo se debe a tomar decisiones de producción y mercadeo sobre la base de pronósticos de futuros de café, ya que este mercado tiene muchas fluctuaciones debido a muchos factores internacionales en el rubro, por lo que sigue siendo un reto gestionar un modelo adecuado para establecer los precios sin un alto riesgo.

Otro método para determinar el precio del café y su calidad usado en Centroamérica es la taza de excelencia y como lo describe Wilson et al., (2012) [17] este método confiere un precio alto para aquellos cafés que han escalado las barreras de esa rigurosa evaluación organoléptica la cual se genera con una combinación de 10 evaluaciones de la calidad de la taza de café. Dentro de las que podemos mencionar; aroma, defectos, dulzura, acidez, sensación en la boca, sabor, regusto, equilibrio entre otras y que son evaluadas por un jurado, además de tomar en cuenta la altitud, el tamaño de la finca de café, el país de origen y la subregión de origen que también pueden influir en la valoración de los precios.

#### D. Materiales y métodos

La investigación es de carácter cualitativo, con un enfoque descriptivo, en donde se realiza una revisión bibliométrica de la literatura de los sistemas de calidad aplicados al café y la estimación de los precios de este en los mercados internacionales. Bernal [18] afirma que los investigadores que utilizan el método cualitativo tratan de entender como un todo una situación social, tomando en cuenta sus propiedades y dinámicas.

Esta revisión literaria analiza las variables: sistemas de calidad y precio, aplicados al café. La búsqueda de la información se toma con una temporalidad de 10 años hacia atrás, con un total de 50 artículos, en donde se identificó mediante el uso de un formulario de Google los siguientes elementos: título del artículo, año de publicación, país donde se realizó el estudio, elementos de catación, procesos de producción, métodos para evaluar la calidad del café y métodos para la estimación del precio del café, las editoriales

a tomar son: IOP science, Science direct y springerlink indexadas a scopus. Para la presentación de los datos se utiliza el software R estudio, (ver figura 2).

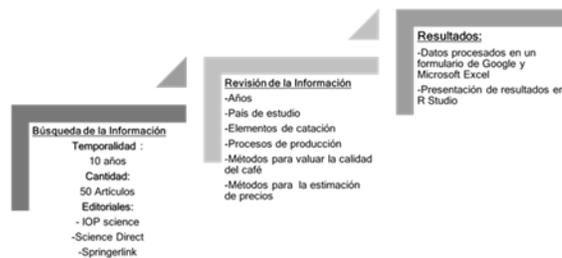


Figura 2. Metodología.

### III. RESULTADOS

En esta sección, se describe el análisis realizado a la literatura recopilada, presentando los estudios que se han realizado para los sistemas de calidad aplicados al café en sus distintas etapas, así como los métodos para el establecimiento del precio internacional. La figura 3 muestra la cantidad de documentos por cada año en donde se observa que a partir del año 2015 existe una mayor confiabilidad debido que es donde se concentra la mayor cantidad de documentos, en relación con los primeros años y a partir del 2022 muestra una menor confiabilidad ya que el año va en curso todavía. Según Feria-Morales, (2002) [3] en la última década, se ha observado una alta comercialización de los cafés, durante la última década, los observadores y estudiosos del tema describen la monumental comercialización de café, por lo que también han aumentado sus estudios y análisis.

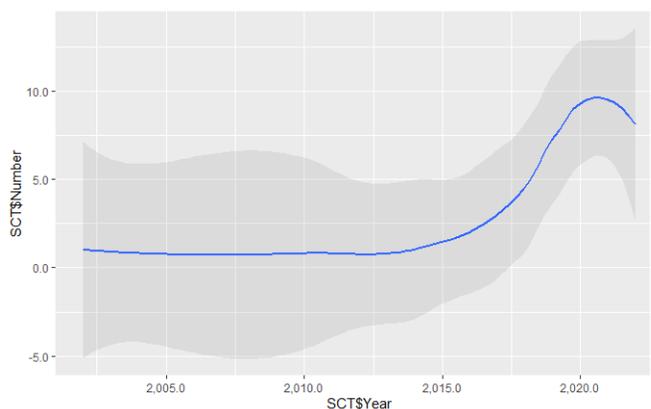


Figura 3. Cantidad de artículos por año

El café es uno de los productos más consumidos a nivel mundial [13] Pereira et al., (2017), por lo que son muchos los países que ha realizado investigaciones sobre el mismo, en la figura 4 se puede apreciar que el país que se ubica en primer lugar realizando investigaciones es Vietnam, en segundo lugar Brasil, en tercer lugar Colombia, quienes lo hacen con cafés propios, mientras que en la categoría varios se encuentran cafés de diferentes regiones como Centroamérica y

Suramérica en conjunto para dichos análisis, y en menor cantidad el resto de países mostrados en la gráfica algunos productores y otros solo consumidores.

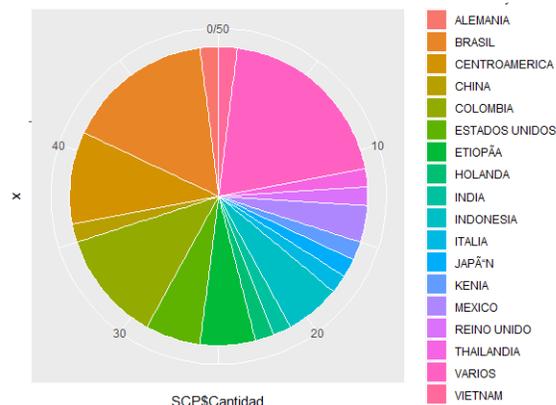


Figura 4. Cantidad de investigaciones por país.

Las investigaciones realizadas en todos los países antes descritos realizan su análisis en el café molido, la curva nos muestra que su comportamiento es consistente a través del tiempo, esto debido a que los métodos de catación sensorial son los más usados para hacer evaluaciones a este producto [14], en el caso del café en oro se realizaron algunas investigaciones, pero a través del tiempo han decaído, y el caso de los análisis a los granos de café verde, se han seguido estudiando solo que, en menor cantidad, otras investigaciones mostraron que pueden hacerse análisis del café desde que el grano está en verde, pasando por los procesos de secado para obtener el grano oro y luego los análisis finales a los granos de café molido, pero de igual forma han decaído a través del tiempo.

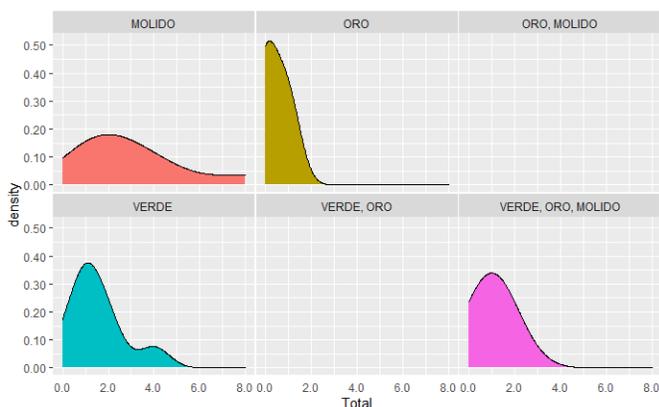


Figura 5. Tipo de café analizado.

Los métodos bajo los que el café es procesado desde su corte hasta el molido no son mostrados en muchos de los estudios analizados, estos suelen centrarse en las características fisicoquímicas de la bebida en la taza, es decir del grano ya molido y preparado con agua caliente no en los procesos previos, pero sí se aprecia que los estudios donde se

menciona el uso de procesos semiautomáticos van en aumento para los años 2017 en adelante.

Continuando con los métodos para la catación del café, se realiza una relación de las características fisicoquímicas del café y el método con el que estas son analizado, (ver figura 6), como los análisis sensoriales, que son los tradicionales y las nuevas aplicaciones que se han desarrollado, como los métodos electrónicos, químicos y de inteligencia artificial como lo muestran los autores Roza et al., (2018) [19] donde su estudio tiene como objetivo identificar el tipo de aroma de café utilizando una red neuronal artificial de retro-propagación.

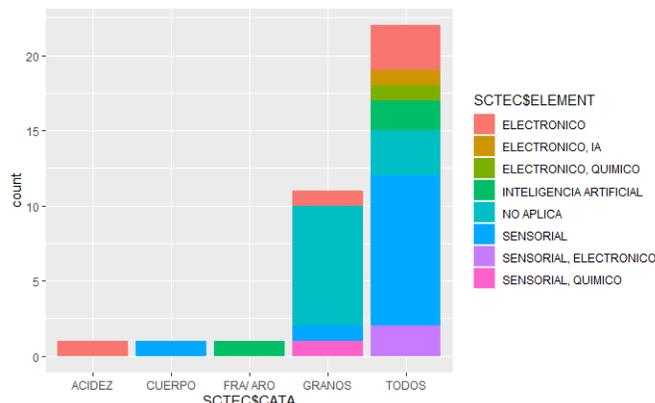


Figura 6. Métodos para catar el café en relación con el tipo de café

Los análisis de las características fisicoquímicas se relacionaron con el tipo de café al que se le practican, y como lo muestra la figura , el café molido es al que se le pueden medir todos estos atributos fisicoquímicos, mientras que al café verde pueden medírsele atributos como la calidad del grano y el cuerpo, rara vez una investigación mide solo un atributo, esto concuerda con lo que menciona[13] (Pereira et al., 2017) que el proceso de evaluación sensorial es el más utilizado en la clasificación del café a nivel mundial, esta evaluación toma el nombre de “Test de Cata” y establece la principal metodología para evaluar la calidad final de la bebida de café.

Los estudios que muestran las técnicas para la valuar el precio del café, realizan algunos análisis estadísticos para comparar los precios de los cafés de diferente calidad, pero todas llevan como base los precios que se establecen en la organización internacional del café [20].

La mayoría de información analizada no mostraba una relación cos los precios, si no con los métodos de catación del café y en algunos si los procesos de producción incluían técnicas artesanales o con un algún nivel de automatización, la figura 8 relaciona el tipo de café y la estimación del precio en donde la falta de técnicas para determinar el precio predomina en todos los tipos de café.

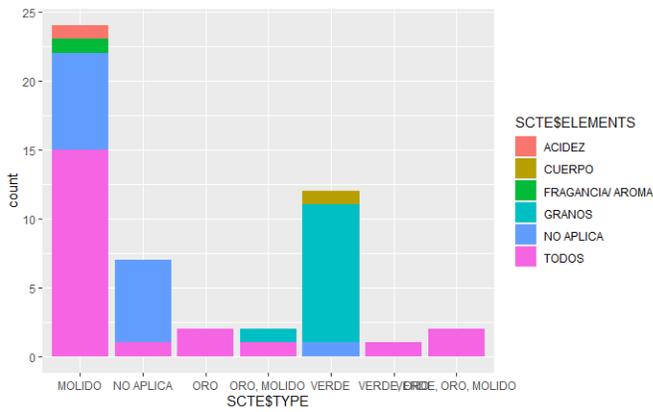


Figura 7. Atributos medidos al café con relación al tipo de café.

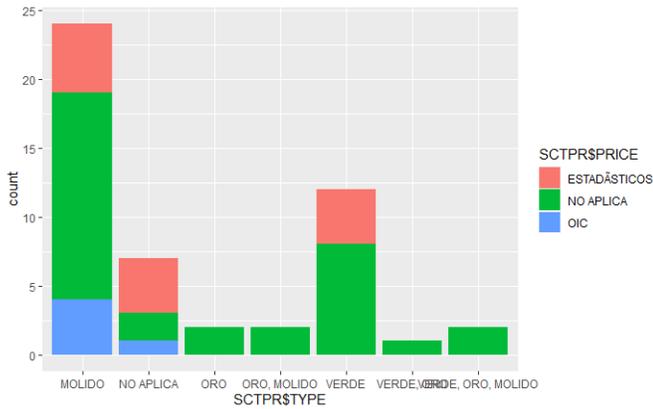


Figura 8. Técnicas de valuación del precio del café con relación al tipo de café

La Tabla 1 resume la cantidad de artículos en los que los autores identificaron los diferentes métodos para evaluar el café.

Tabla 1. Autores que analizan los precios del café

Análisis al precio del Café	AUTORES
Estadístico, Valuado por los organismos internacionales de café y comparaciones de economías.	[21] (Gallivan & Brannon, 2022), [22](Li et al., 2022), [23], (Narciso, 2020 [24], (Naegele, 2020 [25], (Albertus, 2019 [26], (Vogt, 2020), [27] (Nsabimana & Amuakwa-Mensah, 2018)

La tabla 2 muestra los autores que analizaron el café es sus diferentes tipos: molido, oro y verde.

Tabla 2. Autores que analizan los tipos de café

TIPO DE CAFÉ ANALIZADO	AUTORES
Molido	[13] (Pereira et al., 2017) [28] (Hayakawa et al., 2010), [29] (Louzada & Rizzo Moreira, 2021), [30] (M. Ormaza-Zapata et al., 2020), [31] (Vega et al., 2021), [32] (Zakidou et al., 2021), [33] (Belchior et al., 2020), [34] (Thazin et al., 2018), [35] (Agnoletti et al., 2022), [36] (Varão Silva et al., 2021), [37] (Pradana-López et al., 2021), [38] (Sittipod et al., 2019), [39] (Bosbach & Maietta, 2019), [40] (Lee & Bateman, 2021), [41] (Bemfeito et al., 2021), [42] (Bohl et al., 2019), [43] (Hindsley et al., 2020), [44] (Caporaso et al., 2022), [45] (Snider et al., 2017), [46] (Servín-Juárez et al., 2021) [47] (Conley & Wilson, 2020), [48] (Arango-Aramburo et al., 2019), [49] (Solér et al., 2017)
Oro	[50] (Harsawardana et al., 2020
Oro y Molido	[51], (Córdoba et al., 2021) [52] (da Silva et al., 2021)
Verde	[53] (Tassew et al., 2021), [54] (Worku et al., 2022), [55] (Hall et al., 2022), [56] (Geeraert et al., 2019), [57] (Magalhães Júnior et al., 2021), [58] (Jena et al., 2017), [59] (Narayana, 2016), [60] (Avelino et al., 2015), [61] (Harvey et al., 2021), [62] Andriani & Herrmann-Pillath, 2015), [3] (Feria-Morales, 2002)
Verde y Oro	[63] (Gunadi et al., 2020)
Verde, Oro y Molido	[64], (Rodriguez et al., 2020), [65] (Díaz et al., 2018)

#### IV. DISCUSIÓN

Después de realizar un análisis de los diferentes documentos relacionados a la calidad del café y el precio de este en el mercado internacional, no se encuentra una relación entre los sistemas de calidad y el precio, como los autores: [38], [56], [66] solo se basan en la calidad del café pero no en una relación directa que esta tiene con el precio. En el caso de los sistemas de calidad del café no existe un método estándar para los procesos de producción y evaluación, si no que las investigaciones se basan en la medición de la calidad del café basados en los análisis sensoriales a la taza de café muy ejemplificado [13]. Dentro de las investigaciones analizadas, no se encontró un análisis de los costos de producir el café y partir de este un método para establecer su precio, sino que se menciona que los precios son regidos por la organización internacional del café [43]. El precio del café de Honduras está ligado a la producción del café en Colombia, cuando la oferta de café en Colombia es alta, el precio del café en Honduras

está a la baja. En cambio, cuando la oferta de café está a la baja el precio del café en Honduras aumenta. Pese a que la producción de café en Honduras tiene un comportamiento alcista, este no tiene una influencia tan notoria en el precio como la de Colombia.

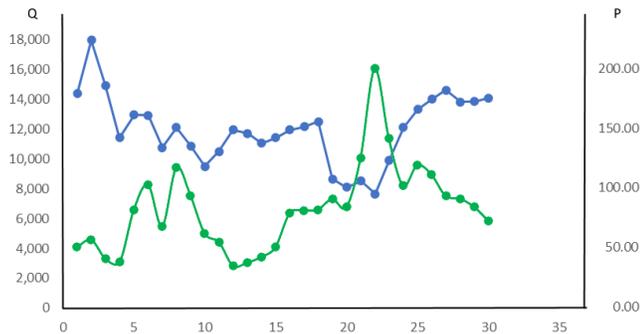


Figura 9. Relación de la producción de café en Colombia y el precio del café en Honduras. (Azul producción de café en Colombia) (Verde precio del café en Honduras)

## V. CONCLUSIONES

Después de haber realizado la revisión de los diferentes estudios, no se presenta un estándar para los sistemas de gestión de calidad aplicados al café, sino un análisis de calidad al producto siendo el método de catación sensorial es el que más se utiliza, aun cuando algunos autores coinciden que es un método que carece de consistencia ya que no se utiliza ningún equipo de medición o metrología que pueda respaldar estos datos, y dejar la calificación del café bajo este método se vuelve un tanto subjetivo, debido a esto ya se están desarrollando algunos métodos de catación basados en la inteligencia artificial y la electrónica, y los atributos más estudiados, son el aroma, la acidez, dulzura y cuerpo.

La valuación al precio del café en su mayoría se realiza por lo que dictan las organizaciones internacionales de café, las investigaciones que se analizaron no proponen ningún método, si no solo comparaciones de las situaciones económicas de los países con respecto a la exportación de café. Se pudo evidenciar gráficamente que el café de Honduras juega un rol de producto sustituto de café en Colombia. Por lo que Honduras debe darles un mayor valor agregado a sus productos para mejorar su valor de mercado.

## REFERENCES

[1] E. Siregar, N. Nazir, y A. Asben, «The Analysis of Strategic Partnership to Supply Mandailing Arabica Coffee for Export Quality Markets», *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 347, p. 012013, nov. 2019, doi: 10.1088/1755-1315/347/1/012013.

[2] «International Coffee Organization - What's New», 2021. <https://ico.org/> (accedido 2 de abril de 2022).

[3] A. M. Feria-Morales, «Examining the case of green coffee to illustrate the limitations of grading

systems/expert tasters in sensory evaluation for quality control», *Food Quality and Preference*, vol. 13, n.º 6, pp. 355-367, sep. 2002, doi: 10.1016/S0950-3293(02)00028-9.

[4] P. L. Taylor, «In the Market But Not of It: Fair Trade Coffee and Forest Stewardship Council Certification as Market-Based Social Change», *World Development*, vol. 33, n.º 1, pp. 129-147, ene. 2005, doi: 10.1016/j.worlddev.2004.07.007.

[5] C. I. Pardo Martínez, «Elementos claves de la metrología en el sector café», en *Elementos claves de metrología en tres sectores, café, autopartes y cosméticos*, 2017.

[6] R. Rued, P. Sfez, T. Ponsione, y N. Meneses, «Análisis Integral de la Cadena de Valor de Café en Honduras». 2018. [En línea]. Disponible en: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/450336>

[7] C. Camizon, S. Cruz, y T. Gonzales, *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques modelos y sistemas*. Pearson, 2006.

[8] C. Camison Zornoza, S. Cruz, T. Gonzales, J. Paul, y D. Summers, *Gestión de la calidad*. 2011.

[9] D. R. Kiran, «Chapter 5 - Scientific Management», en *Total Quality Management*, D. R. Kiran, Ed. Butterworth-Heinemann, 2017, pp. 57-62. doi: 10.1016/B978-0-12-811035-5.00005-2.

[10] «ISO 9001:2015(en), Quality management systems — Requirements», 2021. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:en:es?msclid=7908fe53b92111eca524699a61ef8831> (accedido 10 de abril de 2022).

[11] R. Iskandar, Rizal, y N. Halimah, «Quality management system implementation of ISO 9000:2015 on robusta coffee processing in Jember regency», *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, vol. 411, n.º 1, p. 012021, ene. 2020, doi: 10.1088/1755-1315/411/1/012021.

[12] D. Giovannucci y S. Ponte, «Standards as a new form of social contract? Sustainability initiatives in the coffee industry», *Food Policy*, vol. 30, n.º 3, pp. 284-301, jun. 2005, doi: 10.1016/j.foodpol.2005.05.007.

[13] L. L. Pereira, W. S. Cardoso, R. C. Guarçoni, A. F. A. da Fonseca, T. R. Moreira, y C. S. ten Caten, «The consistency in the sensory analysis of coffees using Q-graders», *Eur Food Res Technol*, vol. 243, n.º 9, pp. 1545-1554, sep. 2017, doi: 10.1007/s00217-017-2863-9.

[14] «Coffee Standards», *Specialty Coffee Association*, 2022. <https://sca.coffee/research/coffee-standards> (accedido 23 de abril de 2022).

[15] E. Krivonos, «The Impact of Coffee Market Reforms on Producer Prices and Price Transmission», World Bank, Washington, DC, jul. 2004. doi: 10.1596/1813-9450-3358.

[16] S. Mohan y J. Love, «Coffee futures: role in reducing coffee producers' price risk», *Journal of International*

- Development*, vol. 16, n.º 7, pp. 983-1002, 2004, doi: 10.1002/jid.1158.
- [17] B. R. Wilson, J. F. Conley, T. M. Harris, y F. Lafone, «New terrains of taste: Spatial analysis of price premiums for single origin coffees in Central America», *Applied Geography*, vol. 35, n.º 1, pp. 499-507, nov. 2012, doi: 10.1016/j.apgeog.2012.10.004.
- [18] C. Bernal, «Metodología de la Investigación», *Google Docs*, 2010. [https://drive.google.com/file/d/1-3wqx7vGGCn6O4FxmPzkKw15E4tByYXX/view?usp=sharing&usp=embed\\_facebook](https://drive.google.com/file/d/1-3wqx7vGGCn6O4FxmPzkKw15E4tByYXX/view?usp=sharing&usp=embed_facebook) (accedido 4 de mayo de 2022).
- [19] S. Roza, Z. R. Aidha, M. Yuliza, - Suryadi, y S. Yondri, «Application of Neural Network Artificial for Monitoring Aroma of Coffe Blending Process», *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, vol. 2, n.º 3, Art. n.º 3, may 2018, doi: 10.30630/joiv.2.3.86.
- [20] «International Coffee Organization - Precios del café», 2022. [https://ico.org/ES/coffee\\_prices.asp?section=Estad%EDstica](https://ico.org/ES/coffee_prices.asp?section=Estad%EDstica) (accedido 5 de mayo de 2022).
- [21] N. P. Gallivan y L. A. Brannon, «Specialty coffee consumption intervention illustrates the utility of behavior feedback messages», *Eating Behaviors*, vol. 45, p. 101630, abr. 2022, doi: 10.1016/j.eatbeh.2022.101630.
- [22] R. Li, M. Laroche, M.-O. Richard, y X. Cui, «More than a mere cup of coffee: When perceived luxuriousness triggers Chinese customers' perceptions of quality and self-congruity», *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 64, p. 102759, ene. 2022, doi: 10.1016/j.jretconser.2021.102759.
- [23] G. Narciso, «Reprint of: Crop prices and the individual decision to migrate», *Food Policy*, vol. 94, p. 101884, jul. 2020, doi: 10.1016/j.foodpol.2020.101884.
- [24] H. Naegele, «Where does the Fair Trade money go? How much consumers pay extra for Fair Trade coffee and how this value is split along the value chain», *World Development*, vol. 133, p. 105006, sep. 2020, doi: 10.1016/j.worlddev.2020.105006.
- [25] M. Albertus, «The effect of commodity price shocks on public lands distribution: Evidence from Colombia», *World Development*, vol. 113, pp. 294-308, ene. 2019, doi: 10.1016/j.worlddev.2018.09.012.
- [26] M. A. B. Vogt, «Developing stronger association between market value of coffee and functional biodiversity», *Journal of Environmental Management*, vol. 269, p. 110777, sep. 2020, doi: 10.1016/j.jenvman.2020.110777.
- [27] A. Nsabimana y F. Amuakwa-Mensah, «Does mobile phone technology reduce agricultural price distortions? Evidence from cocoa and coffee industries», *Agric Econ*, vol. 6, n.º 1, p. 20, oct. 2018, doi: 10.1186/s40100-018-0115-3.
- [28] F. Hayakawa *et al.*, «Sensory Lexicon of Brewed Coffee for Japanese Consumers, Untrained Coffee Professionals and Trained Coffee Tasters», *Journal of Sensory Studies*, vol. 25, n.º 6, pp. 917-939, 2010, doi: 10.1111/j.1745-459X.2010.00313.x.
- [29] L. Louzada y T. Rizzo Moreira, *Quality Determinants In Coffee Production*. 2021. Accedido: 6 de mayo de 2022. [En línea]. Disponible en: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-54437-9>
- [30] A. M. Ormaza-Zapata, F. O. Díaz-Arango, y B. A. Rojano, «Sensorial profile, content, and antioxidant activity in coffee beverages prepared by direct contact methods», *CS*, vol. 15, pp. 1-12, 2020, doi: 10.25186/v15i.1758.
- [31] A. Vega *et al.*, «Mathematical model to determine the correlation between physicochemical parameters and the sensory quality of Panama Geisha and Pacamara coffee», *Información tecnológica*, vol. 32, n.º 1, pp. 89-100, feb. 2021, doi: 10.4067/S0718-07642021000100089.
- [32] P. Zakidou, F. Plati, A. Matsakidou, E.-M. Varka, G. Blekas, y A. Paraskevopoulou, «Single Origin Coffee Aroma: From Optimized Flavor Protocols and Coffee Customization to Instrumental Volatile Characterization and Chemometrics», *Molecules*, vol. 26, n.º 15, Art. n.º 15, ene. 2021, doi: 10.3390/molecules26154609.
- [33] V. Belchior, B. G. Botelho, S. Casal, L. S. Oliveira, y A. S. Franca, «FTIR and Chemometrics as Effective Tools in Predicting the Quality of Specialty Coffees», *Food Anal. Methods*, vol. 13, n.º 1, pp. 275-283, ene. 2020, doi: 10.1007/s12161-019-01619-z.
- [34] Y. Thazin, T. Pobkrut, y T. Kerdcharoen, «Prediction of Acidity Levels of Fresh Roasted Coffees Using E-nose and Artificial Neural Network», en *2018 10th International Conference on Knowledge and Smart Technology (KST)*, ene. 2018, pp. 210-215. doi: 10.1109/KST.2018.8426206.
- [35] B. Z. Agnoletti *et al.*, «Multivariate calibration applied to study of volatile predictors of arabica coffee quality», *Food Chemistry*, vol. 367, p. 130679, ene. 2022, doi: 10.1016/j.foodchem.2021.130679.
- [36] T. Varão Silva, M. Pérez-Rodríguez, N. R. de Oliveira, H. de Santana, y L. C. de Almeida, «Tracing commercial coffee quality by infrared spectroscopy in tandem with pattern recognition approaches», *Vibrational Spectroscopy*, vol. 116, p. 103295, sep. 2021, doi: 10.1016/j.vibspec.2021.103295.
- [37] S. Pradana-López *et al.*, «Deep transfer learning to verify quality and safety of ground coffee», *Food Control*, vol. 122, p. 107801, abr. 2021, doi: 10.1016/j.foodcont.2020.107801.
- [38] S. Sittipod, E. Schwartz, L. Paravisini, y D. G. Peterson, «Identification of flavor modulating compounds that positively impact coffee quality», *Food Chemistry*, vol. 301, p. 125250, dic. 2019, doi: 10.1016/j.foodchem.2019.125250.

- [39] M. Bosbach y O. W. Maietta, «The Implicit Price for Fair Trade Coffee: Does Social Capital Matter?», *Ecological Economics*, vol. 158, pp. 34-41, abr. 2019, doi: 10.1016/j.ecolecon.2018.12.010.
- [40] Y. Lee y A. Bateman, «The competitiveness of fair trade and organic versus conventional coffee based on consumer panel data», *Ecological Economics*, vol. 184, p. 106986, jun. 2021, doi: 10.1016/j.ecolecon.2021.106986.
- [41] C. M. Bemfeito, A. S. Guimarães, A. L. de Oliveira, B. F. Andrade, L. M. A. F. de Paula, y C. J. Pimenta, «Do consumers perceive sensory differences by knowing information about coffee quality?», *LWT*, vol. 138, p. 110778, mar. 2021, doi: 10.1016/j.lwt.2020.110778.
- [42] M. T. Bohl, C. Gross, y W. Souza, «The role of emerging economies in the global price formation process of commodities: Evidence from Brazilian and U.S. coffee markets», *International Review of Economics & Finance*, vol. 60, pp. 203-215, mar. 2019, doi: 10.1016/j.iref.2018.11.002.
- [43] P. Hindsley, D. M. McEvoy, y O. A. Morgan, «Consumer Demand for Ethical Products and the Role of Cultural Worldviews: The Case of Direct-Trade Coffee», *Ecological Economics*, vol. 177, p. 106776, nov. 2020, doi: 10.1016/j.ecolecon.2020.106776.
- [44] N. Caporaso, M. B. Whitworth, y I. D. Fisk, «Prediction of coffee aroma from single roasted coffee beans by hyperspectral imaging», *Food Chemistry*, vol. 371, p. 131159, mar. 2022, doi: 10.1016/j.foodchem.2021.131159.
- [45] A. Snider, I. Gutiérrez, N. Sibelet, y G. Faure, «Small farmer cooperatives and voluntary coffee certifications: Rewarding progressive farmers of engendering widespread change in Costa Rica?», *Food Policy*, vol. 69, pp. 231-242, may 2017, doi: 10.1016/j.foodpol.2017.04.009.
- [46] R. Servín-Juárez, C. J. O. Trejo-Pech, A. Y. Pérez-Vásquez, y Á. Reyes-Duarte, «Specialty Coffee Shops in Mexico: Factors Influencing the Likelihood of Purchasing High-Quality Coffee», *Sustainability*, vol. 13, n.º 7, Art. n.º 7, ene. 2021, doi: 10.3390/su13073804.
- [47] J. Conley y B. Wilson, «Coffee terroir: cupping description profiles and their impact upon prices in Central American coffees», *GeoJournal*, vol. 85, n.º 1, pp. 67-79, feb. 2020, doi: 10.1007/s10708-018-9949-1.
- [48] S. Arango-Aramburo, Y. Acevedo, y J. Sonnemans, «The Influence of the Strength of Financial Institutions and the Investment-Production Delay on Commodity Price Cycles: A Framed Field Experiment with Coffee Farmers in Colombia», *De Economist*, vol. 167, n.º 4, pp. 347-358, dic. 2019, doi: 10.1007/s10645-019-09343-z.
- [49] C. Solér, C. Sandström, y H. Skoog, «How Can High-Biodiversity Coffee Make It to the Mainstream Market? The Performativity of Voluntary Sustainability Standards and Outcomes for Coffee Diversification», *Environmental Management*, vol. 59, n.º 2, pp. 230-248, feb. 2017, doi: 10.1007/s00267-016-0786-z.
- [50] Harsawardana, B. Samdro, B. Mahesworo, T. Suparyanto, y D. B. Surya Atmaja, «Maintaining the Quality and Aroma of Coffee with Fuzzy Logic Coffee Roasting Machine», vol. 426, n.º 012148, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/426/1/012148.
- [51] N. Córdoba, F. L. Moreno, C. Osorio, S. Velásquez, M. Fernandez-Alduenda, y Y. Ruiz-Pardo, «Specialty and regular coffee bean quality for cold and hot brewing: Evaluation of sensory profile and physicochemical characteristics», *LWT*, vol. 145, p. 111363, jun. 2021, doi: 10.1016/j.lwt.2021.111363.
- [52] C. Q. da Silva *et al.*, «Risk assessment of coffees of different qualities and degrees of roasting», *Food Research International*, vol. 141, p. 110089, mar. 2021, doi: 10.1016/j.foodres.2020.110089.
- [53] A. A. Tassew, G. B. Yadessa, A. D. Bote, y T. K. Obso, «Influence of location, elevation gradients, processing methods, and soil quality on the physical and cup quality of coffee in the Kafa Biosphere Reserve of SW Ethiopia», *Heliyon*, vol. 7, n.º 8, p. e07790, ago. 2021, doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e07790.
- [54] M. Worku, T. Astatkie, y P. Boeckx, «Effect of growing conditions and postharvest processing on arabica coffee bean physical quality features and defects», *Heliyon*, vol. 8, n.º 4, p. e09201, abr. 2022, doi: 10.1016/j.heliyon.2022.e09201.
- [55] R. D. Hall, F. Trevisan, y R. C. H. de Vos, «Coffee berry and green bean chemistry – Opportunities for improving cup quality and crop circularity», *Food Research International*, vol. 151, p. 110825, ene. 2022, doi: 10.1016/j.foodres.2021.110825.
- [56] L. Geeraert, G. Berecha, O. Honnay, y R. Aerts, «Organoleptic quality of Ethiopian Arabica coffee deteriorates with increasing intensity of coffee forest management», *Journal of Environmental Management*, vol. 231, pp. 282-288, feb. 2019, doi: 10.1016/j.jenvman.2018.10.037.
- [57] A. I. Magalhães Júnior *et al.*, «A critical techno-economic analysis of coffee processing utilizing a modern fermentation system: Implications for specialty coffee production», *Food and Bioprocess Processing*, vol. 125, pp. 14-21, ene. 2021, doi: 10.1016/j.fbp.2020.10.010.
- [58] P. R. Jena, T. Stellmacher, y U. Grote, «Can coffee certification schemes increase incomes of smallholder farmers? Evidence from Jinotega, Nicaragua», *Environ Dev Sustain*, vol. 19, n.º 1, pp. 45-66, feb. 2017, doi: 10.1007/s10668-015-9732-0.
- [59] M. R. Narayana, «Management of Leaf Rust Disease by Household Coffee Farmers in India: Evidence and Implications for Price and Income Effects on Chemical Control», *Agric Res*, vol. 5, n.º 1, pp. 43-50, mar. 2016, doi: 10.1007/s40003-015-0191-5.

- [60] J. Avelino *et al.*, «The coffee rust crises in Colombia and Central America (2008–2013): impacts, plausible causes and proposed solutions», *Food Sec.*, vol. 7, n.º 2, pp. 303-321, abr. 2015, doi: 10.1007/s12571-015-0446-9.
- [61] C. A. Harvey *et al.*, «Transformation of coffee-growing landscapes across Latin America. A review», *Agron. Sustain. Dev.*, vol. 41, n.º 5, p. 62, ago. 2021, doi: 10.1007/s13593-021-00712-0.
- [62] P. Andriani y C. Herrmann-Pillath, «Transactional innovation as performative action: transforming comparative advantage in the global coffee business», *J Evol Econ*, vol. 25, n.º 2, pp. 371-400, abr. 2015, doi: 10.1007/s00191-014-0388-y.
- [63] I. G. A. Gunadi, I. P. M. K. Artha, I. G. P. Christyaditama, G. A. S. Wicaksana, y I. M. Martina, «Detection of Coffee Bean Damage in The Roasting Process Based on Shape Features Analysis», *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1503, p. 012001, jul. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1503/1/012001.
- [64] Y. F. B. Rodriguez, N. G. Guzman, y J. G. Hernandez, «EFFECT OF THE POSTHARVEST PROCESSING METHOD ON THE BIOCHEMICAL COMPOSITION AND SENSORY ANALYSIS OF ARABICA COFFEE», *Eng. Agríc.*, vol. 40, pp. 177-183, abr. 2020, doi: 10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v40n2p177-183/2020.
- [65] F. O. Díaz, A. M. Ormaza, B. A. Rojano, F. O. Díaz, A. M. Ormaza, y B. A. Rojano, «Effect of Coffee Roasting (*Coffea arabica* L. var. Castillo) on Cup Profile, Antioxidant Compound Content and Antioxidant Activity», *Información tecnológica*, vol. 29, n.º 4, pp. 31-42, ago. 2018, doi: 10.4067/S0718-07642018000400031.
- [66] A. M. O. Zapata, F. O. D. Arango, y B. A. Rojano, «Sensorial profile, content, and antioxidant activity in coffee beverages prepared by direct contact methods», *Coffee Science - ISSN 1984-3909*, vol. 15, pp. e151758-e151758, dic. 2020.