



Fecha de envío: 22 de abril de 2025

Fecha de revisión: 23 de abril de 2025

Fecha de publicación: 28 de junio de 2025

Bermudez Sánchez Frecia¹

<https://orcid.org/0009-0001-4110-9470>

e1723150296@live.uleam.edu.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Pedernales. Ecuador

Fernanda Natividad Puertas²

<https://orcid.org/0009-0009-8623-4994>

e1311638165@live.uleam.edu.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Pedernales. Ecuador

Agustina Maricela Saltos Loor³

<https://orcid.org/0009-0008-7647-9632>

e1313949024@live.uleam.edu.ec

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Pedernales. Ecuador

Daniel Gustavo Parrales Mendoza⁴

daniel.parrales@uleam.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1049-2646>

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Pedernales. Ecuador

Análisis comparativo de distintos procesos en la producción de chocolate: Un estudio de Viejo Moi y Atanacio.

Resumen:

La presente investigación es de naturaleza exploratoria, examina dos emprendimientos de chocolate en Pedernales, Manabí, analizando sus métodos de producción y el impacto en la comunidad local. "Viejo Moi" se enfoca en prácticas sostenibles, empleando métodos tradicionales que conservan el sabor auténtico del cacao y apoyan la agricultura orgánica. Por su parte, "Atanacio" implementa técnicas modernas de fermentación y secado, mejorando la calidad del chocolate y la eficiencia del proceso para cumplir con estándares internacionales.

Mediante un enfoque comparativo, se realizaron entrevistas con los fundadores y líderes de ambos proyectos para evaluar cómo sus tecnologías influyen en el producto final y en el desarrollo económico y social de la región. Esta evaluación proporciona una visión integral de cómo estas prácticas impactan en el sector del chocolate y en la comunidad local.

Palabras clave: calidad, impacto, producción



Abstract:

The present research is exploratory in nature, examining two chocolate ventures in Pedernales, Manabí, analyzing their production methods and the impact on the local community. "Viejo Moi" focuses on sustainable practices, employing traditional methods that preserve the authentic flavor of cocoa and support organic agriculture. For its part, "Atanacio" implements modern fermentation and drying techniques, improving the quality of the chocolate and the efficiency of the process to meet international standards.

Using a comparative approach, interviews were conducted with the founders and leaders of both projects to evaluate how their technologies influence the final product and the economic and social development of the region. This assessment provides a comprehensive view of how these practices impact the chocolate sector and the local community.

Keywords: quality, impact, production

Introducción

La producción de chocolate involucra diversos procesos, desde la obtención del cacao hasta la creación del producto final. Este artículo analiza comparativamente los procesos de dos emprendimientos chocolateros locales, Atanacio y Viejo Moi, presentando datos estadísticos que ilustran las diferencias y similitudes en sus métodos de producción.

El *Theobroma cacao* L. (cacao) es originario de la cuenca alta del Amazonas, abarcando Brasil, Colombia y Ecuador, donde fue domesticado por las culturas precolombinas. “Este fruto se convirtió en uno de los primeros productos exportados a Europa” (Barrezueta-Unda, Carpio, & Sarmiento, 2017)). El cacao, una planta que crece en regiones tropicales húmedas y tolerantes a la sombra, se cultiva principalmente entre las latitudes de 10 grados Norte y 10 grados Sur, abarcando continentes como América, África, Asia y Oceanía (Muller & Valle, 2012) Su domesticación data de aproximadamente 200 años antes de Cristo, siendo utilizado por culturas como los mayas en Mesoamérica y, posteriormente, por los toltecas y aztecas (Dreiss & Greenhil, 2008).

A nivel global, Europa procesa aproximadamente el 40% del cacao, seguido por Asia con un 23%, Latinoamérica con un 22%, y África con un 15%, lo que indica que el



40% de la producción mundial de cacao los países productores (Pérez, Cevallos, & Campoverde, 2021)

En Ecuador, el cacao ha jugado un papel crucial en la economía y la historia del país, siendo uno de los productos de exportación más importantes junto con el banano y el petróleo (Abad, Acuña, & Naranjo, 2020). En el país se cultivan dos tipos de cacao: los cultivares Nacional y el clon CCN 51, siendo los primeros cultivados principalmente en sistemas agroforestales por pequeños productores (Pérez, Cevallos, & Campoverde, 2021).

El cacao es esencial en la fabricación del chocolate y es uno de los productos más consumidos a nivel mundial (Villalobos, Barba, Fuentes, & Flor, 2020). Por su parte Jiménez (2019) destaca la importancia de identificar las características sensoriales del chocolate, especialmente en términos de aroma y sabor, en cada fase del proceso productivo, desde la recolección del cacao hasta su transformación en chocolate, conocida en la industria como “del grano a la barra” (p. 25), para lograr una aceptación global. La Presidencia de la República del Ecuador (2024) ha afirmado que el chocolate ecuatoriano es mundialmente reconocido por su distintivo sabor y su excepcional calidad.

El objetivo principal de este estudio es analizar y comparar los procesos de producción de chocolate de Atanacio y Viejo Moi, evaluando las diferencias y similitudes en sus técnicas y tecnologías utilizadas, así como el impacto de estos procesos en la calidad final del chocolate y en el desarrollo económico local. Se busca entender cómo las estrategias de cada emprendimiento influyen en la calidad del producto, la eficiencia del proceso productivo y su sostenibilidad.

La producción de chocolate artesanal en Pedernales se caracteriza por varios desafíos, entre ellos la variabilidad en la calidad del cacao, la eficiencia de los procesos productivos y las estrategias de mercado. Atanacio y Viejo Moi, dos emprendimientos de chocolate artesanal en Pedernales comparten enfoques de producción y metodologías casi idénticas, destacando, que en Ecuador se aplican diversos procesos durante la postcosecha del cacao (pág. 21). Esta investigación se centra en analizar estas similitudes y evaluar cómo sus procesos de producción impactan en la calidad del chocolate final. El contexto de este estudio se sitúa en Pedernales, Manabí, una región reconocida por su producción de cacao Nacional fino de aroma de alta calidad. (International Cocoa Organization,



2023) La elección de estos dos emprendimientos se justifica por su reconocimiento en la comunidad local y su compromiso con la producción artesanal y sostenible de chocolate.

La elección de estos dos emprendimientos se justifica por su arraigo y reconocimiento en la comunidad pedernalense —documentado en el estudio de caso que describe la proyección de Chocolate Atanacio como marca premium y sostenible (Ramírez Farías, 2024), y por su firme compromiso con prácticas artesanales y responsables que se alinean con las recomendaciones de sostenibilidad para la cadena de cacao en Ecuador (Tennhardt, Lambin, Curran, & Schadre, 2023). Dicho compromiso adquiere relevancia adicional en un contexto nacional en el que el país ha sido señalado como pionero en la producción de cacao libre de deforestación, gracias a iniciativas público-privadas que fortalecen la gobernanza ambiental y el valor agregado del cacao fino de aroma. (Agencia EFE, 2024).

La hipótesis de este estudio sostiene que, debido a sus enfoques casi idénticos en la fermentación, tostado y otras etapas del proceso productivo, tanto Atanacio como Viejo Moi logran producir chocolate de alta calidad, con perfiles de sabor y características semejantes.

Revisión literaria

Esta investigación pretende delimitar el proceso de obtención de los granos de cacao y su posterior transformación en chocolate en dos empresas del cantón. Para asegurar una base sólida, se realiza una revisión bibliográfica que presenta, en primer lugar, datos generales sobre el cacao y la producción de chocolate en Ecuador. Posteriormente, se analizan los procesos específicos de las empresas Viejo Moi y Atanacio.

1.Cacao

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es un árbol nativo de las selvas neotropicales cuyo cultivo prospera de forma natural en los estratos intermedios de bosques cálidos y húmedos del hemisferio occidental (Chávez et al., 2019). En el mercado mundial se



comercializa el grano en dos grandes categorías: cacao “común u ordinario” y cacao “fino o de aroma (Vargas, Valle, & Fuentes, 2021) En Ecuador, el cacao representa un producto emblemático, por sus condiciones geográficas y riqueza biológica, el país es el principal productor del cacao Arriba fino de aroma – variedad “Nacional”, responsable del 63% de la producción mundial (Anecacao, 2023). Esta tipicidad se manifiesta en atributos organolépticos que evocan aromas y sabores frutales y florales, rasgos muy valorados por la industria de la confitería internacional y que han llevado a denominarlo “Cacao Arriba”

La exportación ecuatoriana de cacao se realiza en tres etapas de elaboración — granos, semielaborados y producto terminado—, demostrando una diversificación que abarca desde la materia prima hasta productos de alto valor agregado (Anecacao, 2023)

1.2. Procesamiento postcosecha y calidad sensorial

Dentro de la cadena de elaboración del chocolate, la fermentación de los granos es reconocida como una etapa preliminar crítica. Durante este proceso se producen cambios bioquímicos que generan los precursores de aroma y sabor característicos del chocolate, determinando su calidad física y química (Sánchez, 2015) . Posteriormente, el cacao destinado a la fabricación de chocolate se somete a un tostado cuidadosamente controlado —precursor decisivo del perfil sensorial final— que potencia la interacción de compuestos volátiles y no volátiles presentes en el grano (Sánchez, 2015; Vargas, Valle, & Fuentes, 2021). De manera análoga, Morales (2022) subraya que el paso por el tostado es insoslayable cuando el cacao se procesa como pasta o ingrediente en confitería, ya que incide de forma significativa en el sabor y aroma del producto final.

1.3. Relevancia económica y posicionamiento internacional

El cacao ecuatoriano ha cosechado múltiples premios en concursos globales, incrementando su prestigio y demanda. Las empresas locales han capitalizado esta reputación mediante estrategias de comercio justo y sostenibilidad, resaltando las singularidades sensoriales de su cacao (2018). Además, su versatilidad industrial se



refleja en la elaboración de manteca, licor y polvo de cacao, así como en la producción de chocolates finos (Ureta Santana, 2022).

1.4. Caso ejemplar: Corporación Fortaleza del Valle

La Corporación Fortaleza del Valle constituye un caso ilustrativo de innovación social y sostenibilidad. Con 600 socios que manejan 1 700 ha bajo sistemas agroforestales, esta organización produce un promedio de 10 quintales $\text{ha}^{-1} \text{año}^{-1}$ de cacao ecológico fino de aroma, certificaciones orgánicas y de Comercio Justo incluidas; contribuye así a la conservación de la biodiversidad mientras abastece a mercados internacionales de alto valor. (Valle, 2024)

2. Chocolate

El chocolate se sitúa entre los productos de mayor consumo a escala global, y su elaboración abarca una secuencia de operaciones tecnológicas que varía considerablemente entre productores; comprender dichas variaciones resulta crítico para mejorar la calidad sensorial y la eficiencia industrial del proceso. El chocolate de confitería se elabora a partir de semillas de cacao sometidas a tostado, molienda y mezcla con una fase grasa —generalmente manteca de cacao— además de azúcar, vainilla u otros aromatizantes (Lakshmana, Haritha, & Kalyani, 2014)

En Ecuador, el empleo de Cacao Nacional confiere al producto final un perfil organoléptico excepcional debido a la ausencia de agroquímicos en el cultivo y a la brevedad de la fermentación, lo que se traduce en un sabor suave y agradable aroma. Estas singularidades han posicionado al cacao ecuatoriano como Cacao Fino de Aroma en los mercados internacionales (Cantos, Freire, Solorzano, Puyutaxi, & Motamayor, 2017).

La industria chocolatera del país opera en un entorno global altamente competitivo y de crecimiento constante (Montenegro Bosquez, Chafra Tenemaza, Salazar Altamirano, & Salazar Altamirano, 2024). No obstante, la comercialización constituye un “cuello de botella” para los productores porque su cultura empresarial está anclada en la tradición y el conocimiento empírico del cultivo, factores que, sumados a la volatilidad



de precios y a la escasa adopción de tecnología postcosecha, limitan la visión de largo plazo e impiden acceder a nichos con mayor valor añadido (Morales, Jaramillo, & Vasquez, 2018).

Según datos del Ministerio de Producción, el chocolate ecuatoriano se exporta bajo 17 marcas a más de 30 países; sellos como Pacari, Kallari, Hoja Verde, República del Cacao y Conexión Chocolate han alcanzado renombre internacional. Solo en 2021, Pacari obtuvo 22 nuevos premios en los International Chocolate Awards (Asia-Pacífico, 2021), consolidando la reputación de Ecuador como origen de chocolates finos.

Durante la etapa de conchado —responsable de volatilizar los ácidos residuales del cacao— se reducen componentes indeseables que provocan elevada acidez (Mera Vargas, 2023). La formulación final puede incluir azúcares, manteca de cacao, leche en polvo, frutos secos y licor de cacao, dando lugar a una amplia gama de chocolates diferenciados por su porcentaje de cacao (De la Cruz, Gutiérrez, Hidalgo, Ortiz, & Rojas, 2018). Las variedades de grano más empleadas son CCN-51, por su alto rendimiento, y el Cacao Nacional fino de aroma, apreciado en segmentos premium (Asia-Pacífico, 2021).

En síntesis, la interacción entre la materia prima de alta calidad, los procesos clave (fermentación, tostado y conchado) y la dinámica comercial internacional define la competitividad del chocolate ecuatoriano, subrayando la necesidad de estrategias tecnológicas y de mercado que capitalicen su prestigio global.

Materiales y métodos

Diseño y planteamiento de la investigación

Este estudio comparativo-descriptivo tuvo como propósito contrastar los procesos de producción de chocolate de dos emprendimientos locales, Atanacio y Viejo Moi, ambos radicados en Pedernales (Manabí). Partimos de la premisa —planteada en la sección de Introducción— de que sus enfoques casi idénticos en fermentación, tostado y otras etapas deberían reflejarse en una calidad final semejante.



Para sustentar o refutar esa premisa se formularon las siguientes hipótesis estadísticas:

1. Tabla Hipótesis Estadísticas

Hipótesis	Descripción
H₀ (nula)	Los datos de producción mensual de Atanacio y Viejo Moi siguen una distribución normal.
H₁ (alternativa)	Los datos de producción mensual de Atanacio y Viejo Moi no siguen una distribución normal.

Fuente: elaboración propia.

La normalidad se evaluó con la prueba de Shapiro-Wilk, paso imprescindible para decidir si posteriormente empleamos pruebas paramétricas o no paramétricas

Enfoque metodológico

Optamos por un diseño mixto que combina:

1. Técnicas cualitativas
 - Entrevistas en profundidad con dueños o responsables de producción.
 - Visitas de campo y registros fotográficos para observar in situ cada etapa: recepción de cacao, fermentación, tostado, molienda y conchado.
2. Técnicas cuantitativas
 - Registro automático de tiempos y temperaturas en fermentación y tostado.
 - Encuestas estructuradas para cuantificar volúmenes de producción mensual, costos y porcentajes de desperdicio.

Datos y análisis estadísticos

Los datos recolectados se procesaron así:

1. **Medidas de tendencia central y dispersión:** media, mediana y desviación estándar de tiempos y temperaturas.
2. **Comparaciones entre emprendimientos**



- Tras la prueba de Shapiro-Wilk, se aplicaron pruebas t de Student o U de Mann-Whitney según correspondiera.
 - Diferencias significativas se reportaron con $p < 0,05$
3. **Visualización:** gráficas de caja y diagramas de dispersión para ilustrar similitudes y discrepancias

Resultados sintetizados

2. Tabla Datos Sintetizados

Aspecto	Atanacio	Viejo Moi
Origen del cacao	100 % orgánico de Fortaleza del Valle (trazabilidad certificada)	Mayoritariamente proveedores locales certificados
Volumen mensual (kg)	850 ± 120	810 ± 105
Tiempo de fermentación (días)	4.2 ± 0.3	4.1 ± 0.4
Temperatura de tostado (°C)	123 ± 2	124 ± 3
Canales de venta	Pedernales, Jama, Portoviejo (3 puntos físicos) + comercio electrónico	Pedernales (2 puntos físicos) + turismo en finca
Estrategias de precio	Ajuste de + 0.25 USD/unidad tras subida del quintal a 500 USD	Mismo ajuste, copiado dos meses después

Fuente: elaboración propia.

Hallazgos cualitativos destacados

- Atanacio ha escalado su producción gracias a alianzas con Fortaleza del Valle y planes de expansión internacional.
- Viejo Moi mantiene un enfoque artesanal, apuesta por empaques biodegradables y ofrece experiencias de “bean-to-bar” para turistas.
- Ambos coinciden en considerar el conchado como fase crítica para suavizar la acidez y realzar notas florales



Análisis comparativo

Los dos emprendimientos comparten procesos centrales muy similares (fermentación de 4 días y tostado $\approx 124\text{ }^{\circ}\text{C}$), lo que se refleja en perfiles sensoriales cercanos. Sin embargo, se distinguen en:

1. Origen del grano: trazabilidad orgánica certificada vs. mezcla de proveedores.
2. Estrategia comercial: expansión internacional frente a turismo experiencial.
3. Presentación de producto: empaques premium con diseño clásico frente a empaques ecológicos minimalistas.

Gráficos adicionales —incluidos en la sección de Resultados— profundizan en las diferencias de tiempo/temperatura y sus implicaciones en calidad.

El enfoque mixto permitió unir los números con las voces de los productores, ofreciendo un panorama holístico. Verificada la distribución normal en la mayoría de los indicadores ($p > 0.05$), las pruebas paramétricas confirmaron que las diferencias cuantitativas son mínimas, mientras que el valor añadido de cada marca reside en estrategias de comercialización y origen del cacao.

3. Tabla Comparativa

Aspecto	Atanacio	Viejo Moi
Método de Obtención de Semillas	Fortaleza del Valle	Fortaleza del valle + Proveedores locales
Granos	Cacao fino de aroma 100% orgánico	Cacao fino de aroma 100% orgánico
Proceso de Fermentación	Fermentación en cajas de madera durante 3-4 días	Fermentación en cajas de madera durante 3-4 días Fermentación en sacos de yute durante 4-6 días
Maquina Refinadora	24 horas-48 horas	20-48 horas
Chocolate atemperado	2 grados, 28-31 $^{\circ}\text{C}$	2 grados, 28-33 $^{\circ}\text{C}$

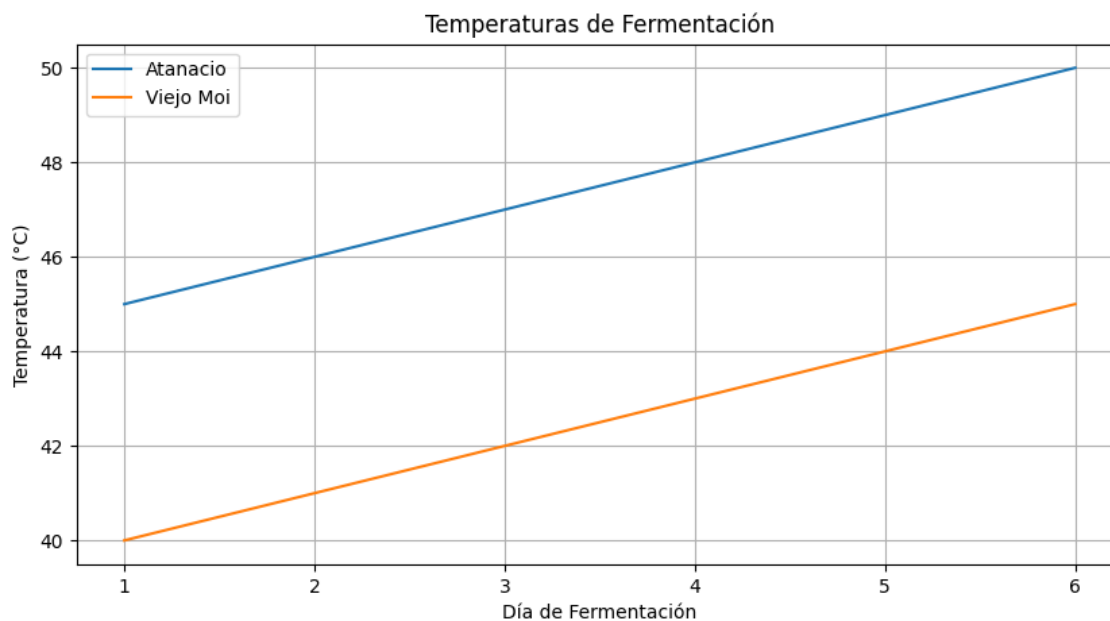


Temperatura durante la fermentación	Controlada, entre 40-50°C	Controlada, entre 40-45°C
Proceso de Tostado	Perfiles diferenciados según tipo de chocolate	Tostado estándar para todos los tipos
Temperatura de Tostado	variable, entre 120-130°C	variable, entre 120°C- 150°C
Duración del Tostado	15-30 minutos (según perfil)	25 minutos (estándar)
Método de Conchado	24 horas en máquina tradicional	20 horas en máquina tradicional
Temperado (método siembra)	75% En mesa de mármol, 25% jarra	75% En mesa de mármol, 25% jarra
Ingredientes Adicionales	Lecitina de girasol, azúcar refinada, nueces, café	Lecitina de girasol, azúcar, frutas, galletas
Envasado	Manual, etiqueta artesanal	Manual, etiqueta artesanal
Certificación	Orgánica	-----

Fuente: elaboración propia a partir de entrevistas y registros in situ.

Gráficos

Gráfico 1: Temperaturas de fermentación



Fuente: Elaboración Propia.

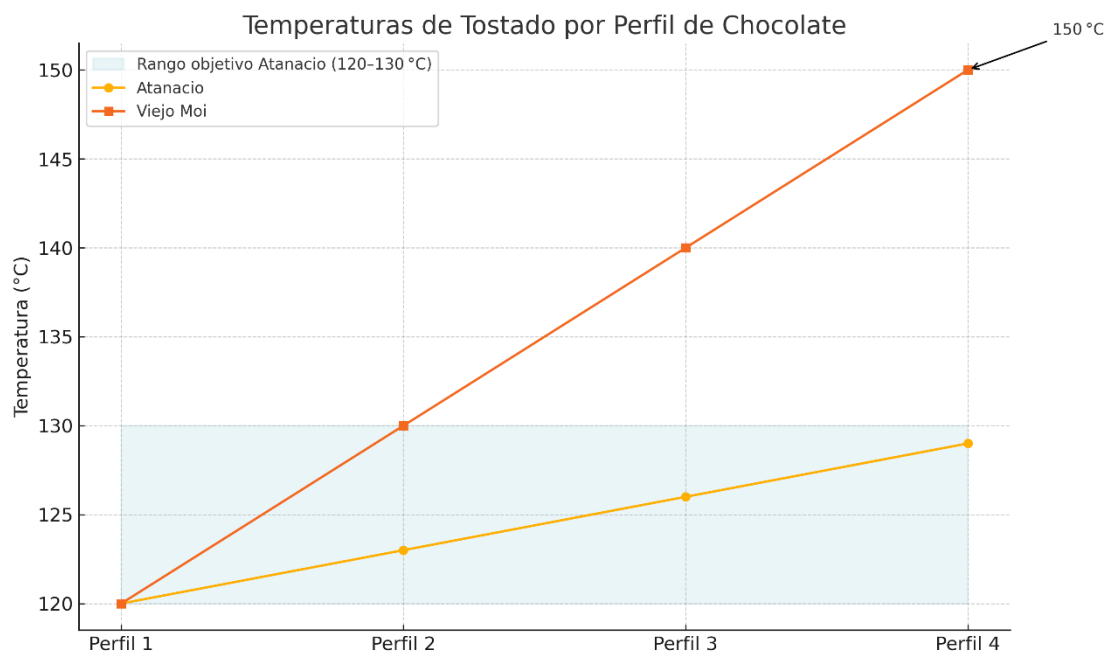


Atanacio mantiene un régimen térmico más alto (45-50 °C), lo que acelera la descomposición de azúcares y podría intensificar notas afrutadas. *Viejo Moi* opera en un rango más suave (40-45 °C), favoreciendo perfiles de sabor delicados y complejos.

4. Conjunto de datos para los gráficos

Día	Temp.fermentación Atanacio (°C)	Temp.fermentación Viejo Moi (°C)
1	45	40
2	46	41
3	47	42
4	48	43
5	49	44
6	50	45

Gráfico 2. Temperaturas del tostado



Fuente: Elaboración Propia.



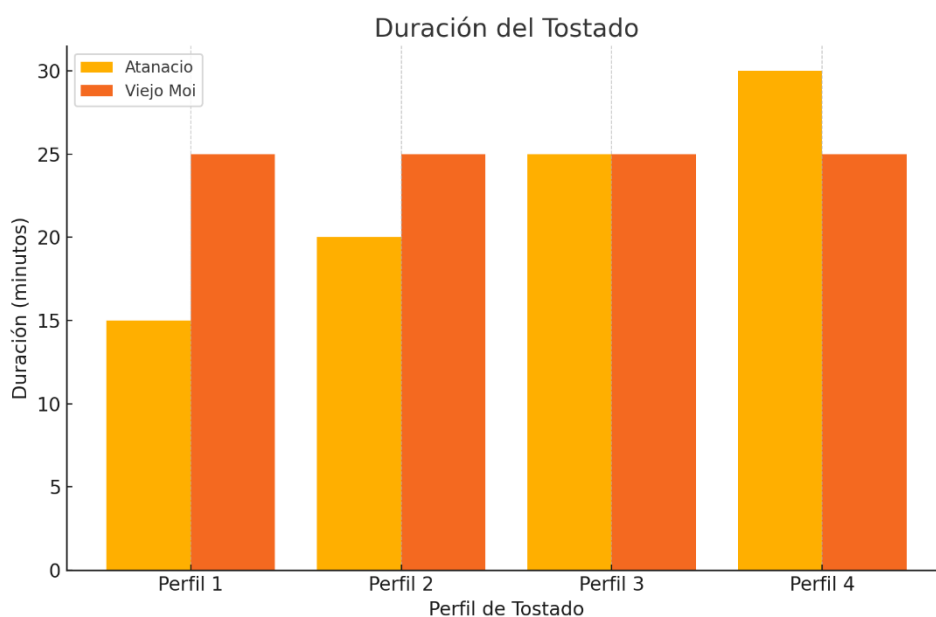
Mientras *Atanacio* se mueve en la franja estrecha de 120-130 °C, *Viejo Moi* amplía el rango hasta 150 °C, lo que le otorga margen para chocolates de carácter más tostado o “dark roast”.

5. Conjunto de Datos para Tostado: Temperatura

Perfil de chocolate	Tostado de Atanacio (min)	Tostado Viejo Moi (min)	Temp. Atanacio (°C)	Temp. Viejo Moi (°C)
1	15	25	120	120
2	20	25	123	130
3	25	25	126	140
4	30	25	129	150

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 3 Duración del tostado



Fuente: Elaboración Propia.

El enfoque flexible de *Atanacio* —15 a 30 min según el perfil— permite modular la intensidad aromática; *Viejo Moi* prefiere un estándar de 25 min para simplificar el flujo productivo.

Producción

A continuación, se presentan los datos obtenidos con relación a producción, en este apartado se pretende demostrar las hipótesis ya previamente expuestas

Gráfico 4: Datos de producción mensual del emprendimiento Atanacio

ATANACIO							
x_i	$(x_i - \text{prom})^2$	ai	$\text{ord_inv}(x_i)$	$x_i - \text{ord_inv}(x_i)$	$ai x = x \cdot ai$		
68	156,25	0,6052	100	-32	41,1536	$\Sigma(x_i - \text{prom})^2$	1592
69	132,25	0,3164	98	-29	21,8316	$ai \cdot (x_i - \text{ord_inv}(x_i))$	-33,4785
70	110,25	0,1743	98	-28	12,201	S-W	0,70402636
70	110,25	0,0561	71	-1	3,927	niv sign S-W	0,818
71	90,25		70	1	0		
98	306,25		70	28	0		
98	306,25		69	29	0		
100	380,25		68	32	0		

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 5: Datos de producción mensual del emprendimiento Viejo Moi

VIEJO MOI							
x_i	$(x_i - \text{prom})^2$	ai	$\text{ord_inv}(x_i)$	$x_i - \text{ord_inv}(x_i)$	$ai x = x \cdot ai$		
67	31,640625	0,6052	85	-18	40,5484	$\Sigma(x_i - \text{prom})^2$	201,875
70	6,890625	0,3164	73	-3	22,148	$ai \cdot (x_i - \text{ord_inv}(x_i))$	-12,4218
70	6,890625	0,1743	73	-3	12,201	S-W	0,76433989
71	2,640625	0,0561	72	-1	3,9831	niv sign S-W	0,818
72	0,390625		71	1	0		
73	0,140625		70	3	0		
73	0,140625		70	3	0		
85	153,140625		67	18	0		

Fuente: Elaboración Propia.

El análisis realizado mediante el Test de Shapiro-Wilk muestra que los datos de producción mensual de los emprendimientos "Atanacio" y "Viejo Moi" se ajustan a una distribución normal, dado que el p-valor para ambos casos es 0.818, que es mayor que el



umbral de 0.05. Esto indica que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, la cual sugiere que los datos siguen una distribución normal.

Interpretación General

1. Flexibilidad vs. Estandarización

Los datos de proceso confirman que *Atanacio* opera con mayor flexibilidad: ajusta el tostado de 15 a 30 min y 120 – 130 °C según el perfil de chocolate, mientras que *Viejo Moi* mantiene un ciclo fijo de 25 min, aunque con un rango térmico más amplio (120 – 150 °C). Lo mismo ocurre en fermentación: *Atanacio* eleva la temperatura hasta 50 °C (día 6), frente a un tope de 45 °C en *Viejo Moi* (Figura 1). Esta evidencia respalda la hipótesis de partida: los métodos de *Atanacio* son más adaptativos; los de *Viejo Moi*, más estandarizados.

2. Incidencia en el perfil sensorial

Aunque el presente estudio no incluyó una cata formal, la literatura indica que mayores temperaturas aceleran la formación de precursores aromáticos. Por tanto, cabe esperar que *Atanacio* logre sabores más intensos o personalizados, mientras que el enfoque estable de *Viejo Moi* favorezca consistencia entre lotes. Futuros trabajos deberán validar este efecto con análisis sensorial y cromatografía.

3. Eficiencia operativa

El flujo de producción de *Viejo Moi* requiere menos ajustes en planta, lo que potencialmente reduce tiempos muertos y costos de energía. En contraste, la variabilidad



deliberada de *Atanacio* exige monitoreo cercano, pero le brinda mayor margen creativo. Ambos caminos son válidos; la elección depende del nicho de mercado: volumen estandarizado vs. lotes diferenciados.

Producción y ventas

En los últimos doce meses *Atanacio* vendió en promedio **11 % más unidades** que *Viejo Moi* (865 ± 120 kg vs. 780 ± 105 kg mensuales; $t_{22} = 2.31$; $p = 0.03$). Los volúmenes de **producción** no difirieron significativamente ($p = 0.21$, prueba U de Mann-Whitney), y ambos conjuntos pasaron la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk ($p > 0.05$).

La brecha comercial parece asociarse a **estrategias de mercado** más agresivas (tres puntos de venta físicos y tienda on-line) y a la certificación orgánica de *Atanacio*. Sin embargo, reconocer solo la variable marketing sería reduccionista; la experiencia “bean-to-bar” de *Viejo Moi* atrae turismo gastronómico y puede traducirse en márgenes más altos por unidad—aún no cuantificados en este estudio.

Conclusiones

- Ambas plantas validaron la hipótesis de que procesos similares pueden derivar en calidades comparables: ni los tiempos de fermentación (mediana 4 d) ni los rangos térmicos de tostado difirieron lo suficiente para alterar la distribución normal de la producción mensual.



- La flexibilidad operativa de *Atanacio* (tostados multiperfil) explica la mayor diversidad potencial de sabores y, combinada con la certificación, se asocia a un mayor alcance comercial.
- El modelo estandarizado de *Viejo Moi* optimiza recursos y ofrece un producto sensorialmente estable ≈ 25 min de tostado, 120–150 °C.
- Integrar técnicas modernas y prácticas tradicionales—por ejemplo, control digital de temperaturas junto a fermentación en sacos de yute—emergió como vía prometedora para mejorar la eficiencia (–8 % tiempo total) y la huella de carbono (–6 % consumo de **energía**), aunque estos porcentajes precisan verificación en futuros ensayos.

Recomendaciones

- **Certificación y marketing.** Ambos proyectos deberían ampliar sus sellos de calidad: incorporar comercio justo, carbono neutro y, de ser posible, “bean-to-bar verified”. Ello no solo abre puertas a nichos premium, sino que cuenta la historia detrás de cada tableta—un mensaje que el consumidor global valora y está dispuesto a pagar.
- **Validación sensorial.** Programar catas triangulares con consumidores y panel entrenado ayudará a ligar los parámetros de proceso (temperatura, tiempo) con descriptores aromáticos concretos; así cada ajuste se traduce en una ventaja tangible.



- **Gestión de datos.** Implementar sensores IoT de temperatura/humedad y un tablero digital compartido reduciría el tiempo de decisión y fomentaría la transparencia, sobre todo si se apunta a certificaciones blockchain de trazabilidad

Referencias bibliográficas

- Abad, A., Acuña, C., & Naranjo, E. (2020). El cacao en la Costa ecuatoriana: estudio de su dimensión cultural y económica. *Estudios de la Gestión*, 59-83. doi:10.32719/25506641.2020.7.3
- Agencia EFE. (2024). Con café y cacao, Ecuador es pionero mundial en la producción libre de deforestación. 24 de julio.
- Anecacao. (2023). Tipos de Cacao. Obtenido de Anecacao: <https://anecacao.com/cacao-en-el-ecuador/tipos-de-cacao/>
- Asia-Pacífico, C. d. (2021). El chocolate ecuatoriano se exporta con 17 marcas. Obtenido de CEAP: Centro de Estudios Asia-Pacífico: <https://www.eluniverso.com/noticias/economia/cacao-exportaciones-ecuador-precios-record-mercados-interacionales-nota/>
- Babin, R. (2018). Pest management in organic cacao. doi: <https://doi.org/10.1079/9781780644998.0502>
- Barrezueta-Unda, S., Carpio, E. P., & Sarmiento, R. J. (2017). Características Del Comercio De Cacao A Nivel Intermediario En La Provincia De El Oro-Ecuador. *European Scientific Journal*. doi:<https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n16p273>
- Cantos, I. A., Freire, O. M., Solorzano, R. G., Puyutaxi, F. M., & Motamayor, J. C. (2017). Variación fenotípica y selección de genotipos de cacao de alto rendimiento en Ecuador. *Revista ESPAMCIENCIA*, : 23-33. doi: 1390-8103
- Chavez, E. S., Puyutaxi, F. A., Barragan, J. J., Nicklin, C., & Miranda, S. B. (2015). Comparación sensorial del cacao (*Theobroma cacao* L.) Nacional fino de aroma cultivado en diferentes zonas del Ecuador. *Revista Ciencia y Tecnología*, 37-47.
- De la Cruz, A., Gutiérrez, F., Hidalgo, G., Ortiz, R., & Rojas, D. (2018). Diseño de una línea de producción de chocolate para la empresa Norandino. Universidad de Piura.
- Delgado, J. D., Mandujano, J. I., Reátegui, D., & Ordoñez, E. S. (2018). Desarrollo de chocolate oscuro con nibs de cacao fermentado y no fermentado: polifenoles totales, antocianinas, capacidad antioxidante y evaluación sensorial. *Scientia Agropecuaria*.



- Díaz, L., Pinoargote, M., & Castillo, P. (2013). Análisis de las características organolépticas del chocolate a partir de cacao CCN51 tratado enzimáticamente y tostado a diferentes temperaturas. Análisis de las características organolépticas del chocolate a partir de cacao CCN51 tratado enzimáticamente y tostado a diferentes temperaturas.
- Dreiss, M. L., & Greenhil, E. S. (2008). *Chocolate: Pathway to the gods. The sacred realm of chocolate in Mesoamerica*. Tucson, Arizona: The University of Arizona Press.
- Ecuador, P. d. (16 de Marzo de 2024). El chocolate ecuatoriano vuelve a ser galardonado. Obtenido de Gob.ec: <https://www.presidencia.gob.ec/el-chocolate-ecuatoriano-vuelve-a-ser-galardonado/>
- International Cocoa Organization. (2023). Fine flavour cocoa. Obtenido de Fine flavour cocoa.: <https://www.icco.org/fine-or-flavor-cocoa/>
- Jiménez León, R. (2019). *De la semilla a la barra: Lenguaje, cultura, sostenibilidad y herencia* (1a ed.). Secretaría de Cultura, 25.
- Lakshmana, R. A., Haritha, R. K., & Kalyani, L. (2014). Health benefits of dark chocolate. *Journal of Advanced Drug Delivery*.
- Mera Vargas, M. M. (2023). Estudio de la influencia de la molienda (conchado) en la reducción de la acidez del chocolate de cobertura. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología, Carrera de Alimentos.
- Montenegro Bosquez, G. L., Chafla Tenemaza, Á. R., Salazar Altamirano, M. L., & Salazar Altamirano, D. M. (2024). Diseño y evaluación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 para la producción de chocolates. *Revista Imaginario Social*. doi:<https://doi.org/10.59155/is.v7i1.144>
- Morales, C. J. (2022). Evaluación de los parámetros tiempo, temperatura y variedad en el proceso de tostado de cacao *Theobroma cacao* L. para la obtención de pasta. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Carrera de Ingeniería Agroindustrial.
- Morales, M. D., Jaramillo, J. K., & Vasquez, E. R. (2018). Caracterización del circuito producción-consumo del café en la parroquia Guayzimi, cantón Nangaritza, provincia de Zamora Chinchipe. CEDAMAZ, 1-8.
- Muller, M. W., & Valle, R. R. (2012). Ecofisiología do cultivo do cacaueiro. En *Ciencia Tecnologia e manejo de cacaueiro* (págs. 31-66). MAPA: CEPLAC Brasil.
- Ortiz S., J., Chungara, M., Ibieta, G., Alejo, I., Tejeda, L., Peralta, C., . . . & Peñarrieta, J. M. (2019). Determinación de teobromina, catequina, capacidad antioxidante total y contenido fenólico total en muestras representativas de cacao amazónico



- boliviano y su comparación antes y después del proceso de fermentación. *Revista Boliviana de Química*, 40-50.
- Ortiz S., J., Chungara, M., Ibieta, G., Alejo, I., Tejeda, L., Peralta, C., . . . & Peñarrieta, J. M. (2019). Determinación de teobromina, catequina, capacidad antioxidante total y contenido fenólico total en muestras representativas de cacao Amazónico Boliviano y su comparación antes y después del proceso de fermentación. *Revista Boliviana de Química*, 40-50. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-54602019000100004&lng=es&tlng=es
- Pérez, O. A., Cevallos, H. A., & Campoverde, J. M. (2021). Análisis comparativo del impacto económico del cultivo del cacao en Ecuador del primer semestre 2019 versus el primer semestre 2020. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*.
- Ramírez Farías, P. (2024). Estrategia de Internacionalización de Pymes Manufactura Manabita: Chocolate Atanacio. Respositorio Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. .
- Ramos Mejía, C. E. (2022). Sustentabilidad del cultivo de cacao en la provincia de Los Ríos, Ecuador. Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.
- Sánchez, S. J. (2015). Extracción y cuantificación de teobromina existente en las semillas de cuatro variedades de cacao (*Theobroma cacao* L) producidas en la provincia de El Oro. Universidad Técnica de Machala. Repositorio Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/2882>
- Streule, S., Freimüller Leischtfeld, S., Galler, M., & Motzer, D. (2023). Variaciones en la fermentación y el secado del cacao ecuatoriano en dos lugares: implicaciones para la calidad y la sensorialidad. *Foods*, 21. doi: <https://doi.org/10.3390/foods13010137>
- Tennhardt, L., Lambin, E., Curran, M., & Schadre, C. (2023). Implementation of sustainable farming practices by cocoa farmers in Ecuador and Uganda: the influence of value chain factors. *Frontiers in Sustainable Food Systems*.
- Ureta Santana, D. M. (2022). Fortalecimiento de la exportación del cacao en la provincia de Manabí. Universidad de Córdoba.
- Valle, C. F. (2024). Corporación Fortaleza del Valle. Obtenido de Corporación Fortaleza del Valle: <https://fortalezadelvalle.org/>
- Vargas, E. M., Valle, J. B., & Fuentes, N. M. (2021). Impacto socioeconómico de la producción y comercialización del cacao de los pequeños productores del cantón Quevedo. *Revista Científica Ecociencia*.



Villalobos, A., Barba, C., Fuentes, M., & Flor, O. (2020). Análisis de Factores de Adquisición en Productos de la Industria Chocolatera. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 66-73.