

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**“EVALUACIÓN QUÍMICA Y FISICOQUÍMICA DE CACAO  
(*Theobroma cacao* L.) “CHUNCHO” TOSTADO APLICANDO CALOR  
Y VACÍO”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**JONATHAN FRISO TORRES PEZO**

**LIMA – PERÚ**

**2023**

---

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación  
(Art. 24 - Reglamento de Propiedad Intelectual)**

## Document Information

Analyzed document	Tesis Jonathan Torres Pezo 010223.docx (D157614059)
Submitted	2023-02-02 05:21:00
Submitted by	Gabriela Cristina Chire-Fajardo
Submitter email	gchire@lamolina.edu.pe
Similarity	4%
Analysis address	gchire.unalm@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>TESIS.pdf</b> Document TESIS.pdf (D20886962)		1
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional Agraria La Molina / Borrador de tesis- Beetthssy Z. Hurtado Soria-2022-V°B°- Diciembre.pdf</b> Document Borrador de tesis- Beetthssy Z. Hurtado Soria-2022-V°B°- Diciembre.pdf (D153342929) Submitted by: moup@lamolina.edu.pe Receiver: moup.unalm@analysis.arkund.com		26
<b>SA</b>	<b>Tesis maestría Agroindustria 07 Burbano.docx</b> Document Tesis maestría Agroindustria 07 Burbano.docx (D99488800)		5
<b>SA</b>	<b>462 Manuscrito 081019 (Rev LS2_LR2).docx</b> Document 462 Manuscrito 081019 (Rev LS2_LR2).docx (D57071275)		7
<b>SA</b>	<b>TESIS.docx</b> Document TESIS.docx (D20877243)		3
<b>SA</b>	<b>TT_Edgar Correa Urkund.pdf</b> Document TT_Edgar Correa Urkund.pdf (D96891238)		1
<b>SA</b>	<b>TT Leonela Alvarez.pdf</b> Document TT Leonela Alvarez.pdf (D129432127)		2
<b>SA</b>	<b>PROYECTO (28 AGOSTO 2018).doc</b> Document PROYECTO (28 AGOSTO 2018).doc (D41670428)		1
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional Agraria La Molina / Tesis RGYT 010522.docx</b> Document Tesis RGYT 010522.docx (D140723891) Submitted by: moup@lamolina.edu.pe Receiver: moup.unalm@analysis.arkund.com		1
<b>SA</b>	<b>castaño.pdf</b> Document castaño.pdf (D142014739)		1
<b>SA</b>	<b>5 - Leidy Machado Cuellar - PONENTE.docx</b> Document 5 - Leidy Machado Cuellar - PONENTE.docx (D134209793)		1
<b>SA</b>	<b>Valeria Toaquiza.pdf</b> Document Valeria Toaquiza.pdf (D127284042)		1

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**“EVALUACIÓN QUÍMICA Y FISICOQUÍMICA DE CACAO  
(*Theobroma cacao* L.) “CHUNCHO” TOSTADO APLICANDO CALOR  
Y VACÍO”**

**Presentado por:**

**JONATHAN FRISO TORRES PEZO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:**

---

Dra. Carmen E. Velezmoro Sánchez  
PRESIDENTE

---

Dr. Américo Guevara Pérez  
MIEMBRO

---

Mg Sc. Diana M. Nolazco Cama  
MIEMBRO

---

Gabriela C. Chire Fajardo, PhD.  
ASESORA

---

Dr. Milber O. Ureña Peralta  
CO-ASESOR

Lima – Perú

2023

## RESUMEN

La operación unitaria de tostado es parte del procesamiento postcosecha del cacao, el cual se realiza a altas temperaturas en la industria en general. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del tostado (70 y 80 °C) al vacío (20 kPa) sobre la acidez titulable, pH, capacidad antioxidante, porcentaje de humedad y color e índice de blancura de los granos de cacao genotipo Chuncho, y a su vez, comparar estos tratamientos con el tostado a presión atmosférica (100 kPa) y a las mismas temperaturas. Se determinó estadísticamente que las presiones y temperaturas ensayadas si tienen efecto significativo ( $p < 0,05$ ) sobre la acidez titulable y el porcentaje de humedad. Sin embargo, en el pH y capacidad antioxidante, no ejercen efecto significativo ( $p < 0,05$ ). En el caso del índice blancura, solo la temperatura ejerce efecto significativo ( $p < 0,05$ ). Finalmente, se recomienda realizar más investigaciones usando el tostado al vacío con otras temperaturas y presiones e incluyendo otras varias variables como tiempo, tipo de tostador e índice de fermentación.

**Palabras clave:** Cacao, tostado al vacío, genotipo Chuncho, capacidad antioxidante,  $IC_{50}$ , acidez.

## **ABSTRACT**

The roasting unit operation is part of the post-harvest processing of cocoa, which is carried out at high temperatures in the industry in general. This research aims to determine the effect of roasting (70 and 80 °C) under vacuum (20 kPa) on the titratable acidity, pH, antioxidant capacity, percentage of moisture and color and whiteness index of Chuncho genotype cocoa beans, and then, compare these treatments with roasting at atmospheric pressure (100 kPa) and at the same temperatures. It was statistically determined that the pressures and temperatures tested do have a significant effect ( $p < 0.05$ ) on the titratable acidity and the moisture percentage. However, on the pH and antioxidant capacity, they do not have a significant effect ( $p < 0.05$ ). In the case of the whiteness index, only temperature exerts a significant effect ( $p < 0.05$ ). Finally, further research is recommended using vacuum roasting at other temperatures and pressures and including various other variables such as time, roaster type, and fermentation rate.

**Keywords:** Cocoa, vacuum roasting, Chuncho genotype, antioxidant capacity,  $IC_{50}$ , acidity.