

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



INFORME DE PRACTICAS PRE-PROFESIONALES

Toxicidad de un alimento a base de pulpa de café (PCLYP006-19) en

Artemia salina para la seguridad alimentaria.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE QUÍMICO FARMACÉUTICO

AUTOR: VÁSQUEZ ARQUEROS, Alexander Antonio

ASESOR(A): Dra. MARIN TELLO, Carmen Luisa

Trujillo - Perú

2022

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado dictaminador:

Dando cumplimiento a lo establecido por el Reglamento de Grado y Títulos de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo – La Libertad, someto a vuestra consideración y elevado criterio profesional el presente informe de prácticas pre-profesionales:

Toxicidad de un alimento a base de pulpa de café (PCLYP006-19) en *Artemia salina*. para la seguridad alimentaria.

Es propicia la oportunidad para manifestar mi más sincero reconocimiento a nuestra Alma Mater y toda su plana docente que con su capacidad, buena voluntad y enseñanzas que imparten día a día contribuyen positivamente a nuestra formación profesional.

Dejo a vuestro criterio Señores Miembros del Jurado Dictaminador, invocando su comprensión a los errores que involuntariamente haya cometido, esperando su veredicto en el presente informe



VÁSQUEZ ARQUEROS, Alexander Antonio

Trujillo, octubre de 2022

AGRADECIMIENTOS

A mi querida Alma mater, la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo, por ser mi segunda casa y formarme como profesional, por todas las enseñanzas, experiencias y recuerdos.

Al Proyecto de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico financiado por el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC).

“Aprovechamiento del subproducto pulpa de café del distrito de Lonya Grande – Amazonas como nueva alternativa alimenticia para combatir la desnutrición y la anemia en poblaciones vulnerables del Perú”. Por brindar el apoyo económico para solventar los gastos que se requirieron para la realización de este trabajo.

A la Dra. Carmen Marín Tello por darme su confianza y brindarme la oportunidad de trabajar con ella. Por las enseñanzas y consejos brindados a lo largo de este tiempo tanto como profesora, asesora y amiga.

Vásquez Arqueros, Alexander Antonio.

JURADO DICTAMINADOR



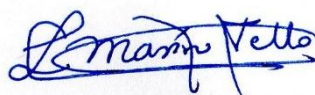
Dr. Quispe Diaz Iván Miguel

PRESIDENTE



Dra. Guevara Vásquez Ana María

SECRETARIA



Dra. Carmen Marín Tello

MIEMBRO

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue determinar la toxicidad de un alimento a base de pulpa de café (PCLYP006-19) en *Artemia salina*. para la seguridad alimentaria.

Para el bioensayo de *Artemia salina*; se realizaron 06 tratamientos experimentales por duplicado para un alimento a base de pulpa de café (PCLYP006-19) y otro para materia-prima, cuyas concentraciones fueron: 4.88, 19.5, 78.1, 312.5, 1250, 5000 ug/mL, para el grupo control positivo se usó $K_2Cr_2O_7$ a 400ppm y control negativo agua de mar artificial 3.5%. Cada tratamiento con 04 repeticiones, las unidades experimentales estuvieron compuestas 20 nauplios. Después de 24 horas, se determinó el número total de larvas muertas y la dosis letal media (DL50) utilizando el método probit. La DL50 para el alimento-(PCLYP006-19) y materia-prima fue 3459.26 y 209.44ug/mL respectivamente. El alimento-(PCLYP006-19) evaluado es relativamente inocuo mientras que la materia-prima es moderadamente tóxico.

Palabras claves: pulpa de café, bioensayo de *Artemia salina*, dosis letal media (DL50), *Coffea arabica L*, toxicidad, alimento.

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the toxicity of a food based on coffee pulp (PCLYP006-19) in *Artemia salina* for food safety. For the *Artemia salina* bioassay; 06 experimental treatments were carried out in duplicate for a food based on coffee pulp (PCLYP006-19) and another for raw material, whose concentrations were: 4.88, 19.5, 78.1, 312.5, 1250, 5000 ug/mL, for the group positive control K₂Cr₂O₇ at 400ppm was used and negative control artificial seawater 3.5%. Each treatment with 04 repetitions, the experimental units were composed of 20 nauplii. After 24 hours, the total number of dead larvae and the median lethal dose (LD₅₀) were determined using the probit method. The LD₅₀ for the food-(PCLYP006-19) and raw material was 3459.26 and 209.44 ug/mL, respectively. The food-(PCLYP006-19) evaluated is relatively innocuous while the raw material is moderately toxic.

Keywords: coffee pulp, *Artemia salina* bioassay, median lethal dose (LD₅₀), *Coffea arabica* L, toxicity, food.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN

AGRADECIMIENTO

	Página
Resumen	i
Abstract.....	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MATERIAL Y MÉTODO	3
III. RESULTADOS	6
IV. DISCUSIÓN	8
V. CONCLUSIONES	10
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	11
ANEXOS.....	15

I. INTRODUCCIÓN

Algunos subproductos agroindustriales son aprovechados para la alimentación humana en forma de harina (1,2), y algunos otros subproductos por su contenido de antioxidantes (3,4) pueden ser usados en la elaboración de alimentos e industria farmacéutica (5,6).

La pulpa de café, subproducto que se obtiene del procesamiento del café (7). Se ha usado la pulpa de café para producir alimentos y bebidas para consumo humano (8–12).

En cuanto a los estudios de toxicidad de la pulpa de café se han hecho de poco a casi nada en animales pequeños (*Rattus rattus var. Albinus*)(13,14). Actualmente, no hay datos específicos acerca de la toxicidad de productos (alimentos y bebidas) elaborados a partir de pulpa de café (12).

El bioensayo de letalidad de camarones en salmuera es rápido, fácil de ejecutar y de bajo costo. Sirve para determinar la dosis letal media (DL50) (15). La Clasificación de toxicidad según Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) es: extremadamente tóxico (1-10 ug/mL), Altamente tóxico (10-100 ug/mL), moderadamente tóxico (100-500 ug/mL), ligeramente tóxico (500-1000 ug/mL), prácticamente no tóxico (1000-1500 ug/mL) y relativamente inocuo (>1500 ug/mL) (16).

Para contribuir a la seguridad alimentaria, debemos tener presente que, no solamente abarca a alimentos inocuos sino también a alimentos que sean nutritivos y suficientes

además de sostenibles en el tiempo, para poder mantener una fisiología humana equilibrada y buen estado de salud (17).

Problema

¿Cuál es la toxicidad de un alimento a base de pulpa de café (PCLYP006-19) en *Artemia salina* para la seguridad alimentaria?

Objetivos

Objetivo General:

- Determinar la toxicidad de un alimento a base de pulpa de café (PCLYP006-19) en *Artemia salina*. para la seguridad alimentaria.

Objetivo específico:

- Determinar la dosis letal media (DL50) de la pulpa café en *Artemia salina* y del producto alimenticio (PCLYP006-19) elaborado a partir de pulpa de café sobre *Artemia Salina*.
- Determinar el perfil de toxicidad a partir de la dosis letal media (DL50) de la pulpa café y del producto alimenticio (PCLYP006-19) elaborado a base de pulpa de café.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1 MATERIAL:

Material botánico: 200 gramos Pulpa seca de *Coffea arabica L. var.*

Catimor, original del distrito de Lonya Grande, región Amazonas.

Animales de experimentación: 1 gramo de huevos de *Artemia salina*, proporcionado por el Laboratorio de “Fisiología y Fisiopatología del Metabolismo de los Alimentos en la Ruta de la Investigación Nutricional” (MARIN) de la Facultad de Farmacia y Bioquímica.

Material alimenticio: 1 gramo de alimento a base de pulpa de café con codificación (PCLYP006-19). Fue proporcionado por el CITEagroindustrial Chavimochic.

MATERIAL DE LABORATORIO

- Vaso de precipitado 50mL y 500mL.
- Tubos de ensayo.
- Pipeta de 1mL y 5mL.
- Papel aluminio.

EQUIPOS E INSTRUMENTOS

- Balanza Analítica.
- Microscopio Motic – Panthera.
- Lámpara de 40W.
- Aireador de pecera.
- Micropipeta 200uL.

REACTIVOS Y SOLVENTES

- Agua destilada.

- Dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$).
- Cloruro de sodio (NaCl).

2.2 MÉTODO:

Obtención de la muestra botánica: Se recolectó la muestra de pulpa de café de la variedad Catimor del distrito de Lonya Grande - Amazonas; se realizó el secado de la muestra (humedad 6-8%), después se llevó a la molienda de la misma. El material pulverizado se pasó por un tamiz de malla 5mm y se almacenó adecuadamente en frascos ámbar hasta su uso posterior.

Obtención de la muestra alimentaria: Fue proporcionado por el CITEagroindustrial Chavimochic.

Preparación de muestras de prueba para bioensayo de *Artemia salina*(18): Se pesó 100 mg de la muestra materia prima y 100 mg producto alimenticio y se disolvió cada una en 2 mL de agua de mar artificial 3.5% (35 g de cloruro de sodio en 1 L de agua destilada) para obtener la solución madre de cada una y se guardó para su posterior uso. Para el grupo experimental, conformado por 6 series y cada serie por 4 tubos de ensayo (S1= 10.8 mL agua de mar y S2 – S6= 9 mL agua de mar), luego se agregó 1.2 mL de solución madre de producto alimenticio a la serie S1 y a partir de este se realizó las diluciones de 1:20, 1:40, 1:160, 1:640 y 1:2560 ; es decir, se transfiere 3 mL de S1 a S2 , 3 mL de S2 a S3, hasta terminar de transferir 3 mL de S5 a S6. Después se transfiere 2 mL de cada serie (S1-S6) a sus respectivos tubos de ensayo. De la misma forma se procede para el ensayo con la materia prima. Para el grupo control negativo se usó agua de mar artificial y como control positivo dicromato de potasio a 400 ppm.

Eclosión de *Artemia salina* (18): Los huevos de *Artemia salina* se incubaron en un vaso de precipitado de 500 mL que contenía agua de mar artificial al 3.5%, previo a ello se pesó 100 mg de huevos de *Artemia salina* y se hidrató por 1 hora con 100 mL de agua de mar, después se completó hasta los 400 mL. Se agregó oxígeno con ayuda de un aireador de pecera y también se proporcionó la fuente de luz adecuada (foco de 40 watt) a 5 cm de distancia, se cubrió el vaso de precipitado con papel aluminio y se dejó eclosionar. La eclosión se realizó en 24-36 horas a 20-25 °C.

Prueba de letalidad de larvas de *Artemia salina* (18): La toxicidad de la materia prima y del alimento a base de pulpa de café (PCLYP006-19) se probó a varias concentraciones, a saber. 5000, 1250, 312.5, 78.1, 19.5 y 4.88 µg/mL en agua de mar. Se utilizaron 4 repeticiones para cada concentración, en cada ensayo se utilizaron 20 nauplios (nauplio es *Artemia salina* en su fase larvaria que ha salido del quiste mediante la eclosión). Después de 24 h, se contaron los sobrevivientes utilizando un microscopio óptico y se calculó el porcentaje de mortalidad (%M) de cada dosis en comparación con el control.

2.2.1 ANÁLISIS DE DATOS

Se aplicó la prueba Probit y con ayuda del método Gráfico-Pendiente se determinó la dosis letal media (DL50). A partir del gráfico obtenemos la ecuación de la recta ($y=mx+b$) y Dosis Letal media (DL50)= $\left[\frac{10}{5} \right]^{((5-b)/m)}$. Donde:

y= número probit; 5=equivalente al 50% de la respuesta de interés.

x= Log(dosis), b= intercepto de la recta, m= pendiente de la recta.

III. RESULTADOS

Tabla 1. Porcentaje de mortalidad de *Artemia Salina* después de 24 horas de exposición.

Muestra	Dosis (ug/mL)	Repeticiones del experimento								Total de nauplios muertos	% Mortalidad $P_i = (\sum m_i / \sum n_i)$	Log (dosis) X	Probit Y		
		1		2		3		4							
		n1	m1	n2	m2	n3	m3	n4	m4						
Materia prima	5000	20	20	20	20	20	20	20	20	20	80	100	3.699	#NUM!	
	1250	20	20	20	20	20	20	20	0	0	80	75	3.097	5.67	
	312.5	20	7	20	9	20	19	20	12	12	80	47	58.75	2.495	5.22
	78.1	20	6	20	5	20	6	20	5	5	80	22	27.5	1.893	4.40
	19.5	20	3	20	3	20	6	20	4	4	80	16	20	1.290	4.16
4.88	20	1	20	4	20	3	20	3	3	80	11	13.75	0.688	3.91	
Alimento a base de pulpa de café (PCLYP006-19)	5000	20	20	20	20	20	20	20	20	20	80	100	3.699	#NUM!	
	1250	20	12	20	9	20	12	20	14	14	80	47	58.75	3.097	5.22
	312.5	20	4	20	6	20	4	20	2	2	80	16	20	2.495	4.16
	78.1	20	4	20	6	20	5	20	4	4	80	19	23.75	1.893	4.29
	19.5	20	2	20	2	20	5	20	5	5	80	14	17.5	1.290	4.07
4.88	20	5	20	5	20	3	20	2	2	80	15	18.75	0.688	4.11	

n: tubo de ensayo; m: número de muerte

Figura 1. Toxicidad aguda de materia prima y de un alimento elaborado a partir de pulpa de *Coffea arabica L. var. Catimor.* en *Artemia salina*.

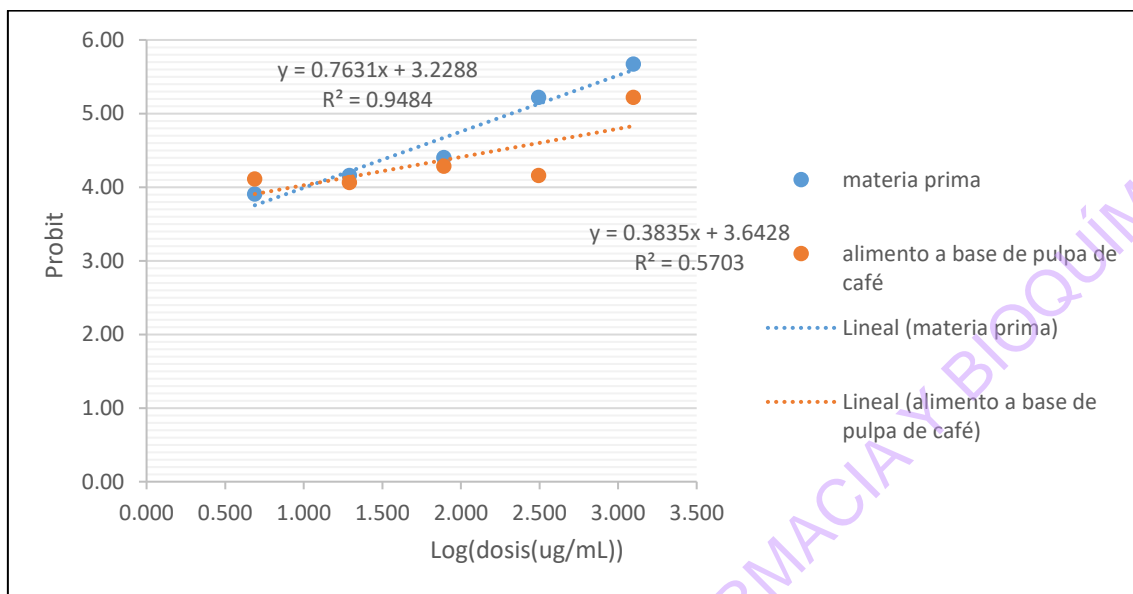


Tabla 2. Perfil de toxicidad y Dosis letal media (DL50) de materia prima y alimento elaborado de pulpa de *Coffea arabica L. var. Catimor*.

Muestra	Dosis letal media (DL50)	Perfil de toxicidad
Materia prima	209.44 ug/mL	Moderadamente tóxico
Alimento (PCLYP006-19)	3459.26 ug/mL	Relativamente inocuo

IV. DISCUSIÓN

Los nauplios del *Artemia Salina* se consideran un sistema modelo simple y adecuado para las pruebas de toxicidad aguda (19). Las muestras evaluadas fueron, un alimento formulado a partir de pulpa de café con codificación (PCLYP006-19) y el otro solo pulpa de café (materia prima). En la tabla uno, nos revela el porcentaje de mortalidad de los nauplios a las 24 horas después de haberse enfrentado a cada una de las muestras a diferentes concentraciones, se destaca de esta tabla, el 100% de mortalidad corresponde a la concentración de 5000 ug/mL y que el alimento-(PCLYP006-19) presenta menor porcentaje de mortalidad.

En la figura uno; tenemos la ecuación de la recta, obtenida del número probit y logaritmo de la dosis. Ecuación sumamente importante ya que a partir de sus datos (pendiente “m”, intercepto “b”, variable dependiente “y”) nos permitirá calcular la dosis letal media (DL50).

En la tabla dos; para el alimento-(PCLYP006-19) la dosis letal media (DL₅₀) fue 3459.26 ug/mL según la clasificación Cyted es relativamente inocuo, para la materia prima la dosis letal media (DL50) fue 209.440 ug/mL y su perfil de toxicidad para este fue moderadamente tóxico (16). Esto se debe a que la concentración que se usa de pulpa de café en el producto terminado es menor.

El valor DL50 de la pulpa de café (materia prima) es similar al valor CL50 de las cáscaras secas del cacao (220.15 ppm) que fue reportado por Djali, M. y col., en el año 2018 (20), pero la mitad del valor que reportó Al-Samarrai y col. en 2012 para la hierba limón y el jengibre fue 495 y 473 µg/ml (21).

La pulpa de café contiene antioxidantes como polifenoles y alcaloides (7). Jaramillo y col , 2016. observaron que ciertos metabolitos secundarios como los alcaloides favorecen la

toxicidad aguda contra *Artemia salina*, mientras que a mayor contenido de polifenoles disminuye la toxicidad de las plantas, las saponinas están en sinergia con los polifenoles para disminuir la toxicidad, pero tienen un efecto antagónico con los alcaloides y los glucósidos cianogénicos (22).

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

V. CONCLUSIONES

1. Se determinó la dosis letal media (DL50) para el alimento a base de pulpa de café fue 3459.26 ug/mL y la dosis letal media (DL50) para la materia prima fue 209.44 ug/mL.
2. Se determinó que el grado de toxicidad de un alimento a base de pulpa de café (PCLYP006-19) en *Artemia salina* fue relativamente inocuo y para materia- prima (pulpa de café) fue moderadamente tóxico.

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE FARMACIA Y BIOCQUÍMICA

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Santos BO, Tanigaki M, Silva MR, Ramos ALCC, Labanca RA, Augusti R, et al. Development and Chemical Characterization of Pequi Pericarp Flour (*Caryocar brasiliense* Camb.) and Effect of in vitro Digestibility on the Bioaccessibility of Phenolic Compounds. *J Braz Chem Soc.* 2022;33(9):1058–68.
2. Saavedra A, Almendariz D, Navarrete D, Vernaza MG. A new bread formulation based on a partial substitution of soursop residues flour through Mixolab and a process mixture design. *Food Sci Technol [Internet].* 2022;42:1–9. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612022000100486&tlng=en
3. Vargas L. EA, Gómez A. CA, Aguayo R. J, Vargas T. A, Hernández U. JP, Palma R. HM, et al. Phytochemical content and antioxidant activity of extruded products made from yellow corn supplemented with apple pomace powder. *Food Sci Technol [Internet].* 2022;42:1–9. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612022000100882&tlng=en
4. Troiani CAL, Pacheco MTB, Ferrari CC, Germer SPM. Drum-drying of mango peel and characterization of different varieties. *Rev Bras Eng Agric e Ambient.* 2022;26(7):547–54.
5. Valle-Vargas MF, Durán-Barón R, Quintero-Gamero G, Valera R. Caracterización fisicoquímica, químico proximal, compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de pulpa y corteza de sandía (*Citrullus lanatus*. *Inf Technol.* 2020;31(1):21–8.

6. Boeira P. C, Barcelos F. DC, Lucas BN, Santos D, Moraes F. EM, Reis FL, et al. Extraction of antioxidant and antimicrobial phytochemicals from corn stigma: a promising alternative to valorization of agricultural residues. *Cienc Rural* [Internet]. 2022;52(9). Available from: <https://www.scielo.br/j/cr/a/DjXzmkPX7CVqyDxCh8zgcDg/?lang=en>
7. Marín-Tello C, Zelada-Castillo L, Vásquez-Arqueros A, Vieira A, Siche R. Coffee Pulp: An Industrial By-product with Uses in Agriculture, Nutrition and Biotechnology. *Rev Agric Sci*. 2020;8:323–42.
8. Manrique Atis FE, Monteblando Jines AA. Elaboración de caramelos blandos tipo toffe utilizando miel de café (*Coffea arabica* L.) [Internet]. 2015. Available from: [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/86/1/TESIS ELABORACION DE CAMELOS BLANDOS UTILIZANDO MIEL DE CAFE.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/86/1/TESIS%20ELABORACION%20DE%20CAMELOS%20BLANDOS%20UTILIZANDO%20MIEL%20DE%20CAFE.pdf)
9. Heeger A, Kosińska-Cagnazzo A, Cantergiani E, Andlauer W. Bioactives of coffee cherry pulp and its utilisation for production of Cascara beverage. *Food Chem* [Internet]. 2017;221:969–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.11.067>
10. Rosales D. S, Alzate A. AF, Rojano B. Antioxidant capacity, bioactive compounds in coffee pulp and implementation in the production of infusions. *Acta Sci Pol Technol Aliment* [Internet]. 2019;18(3):235–48. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31569906/>
11. Ponce R. FC, Murillo B. S, Otórola G. A, Torres S. W, Rodríguez H. J, Buendía P. H. Efecto de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de pulpa de café (*coffea arabica*) en el color, textura y contenido de minerales en galletas

- dulces [Internet]. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. 2018. Available from: <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1407/1/Mg. Fortunato Candelario PONCE ROSAS.pdf>
12. Klingel T, Kremer JI, Gottstein V, De Rezende TR, Schwarz S, Lachenmeier DW. A review of coffee by-products including leaf, flower, cherry, husk, silver skin, and spent grounds as novel foods within the European Union. *Foods*. 2020;9(5):1–20.
 13. Molina MR, De la Fuente G, Batten MA, Bressani R. Decaffeination. Process to detoxify coffee pulp. *J Agric Food Chem* [Internet]. 1974 Nov;22(6):1055–9. Available from: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf60196a035>
 14. Tapashetti S, Narayana K, Ramachandra SG, Krishnamurthy H. Effect of aqueous or ethanol extract of coffee pulp on reproduction and biochemical constituents in rat. *Indian J Anim Sci*. 1999;69(10):838–41.
 15. Hamidi MR, Jovanova B, Kadifkova Panovska T. Toxicological evaluation of the plant products using Brine Shrimp (*Artemia salina* L.) model. *Maced Pharm Bull*. 2014;60(01):9–18.
 16. Sánchez L, Neira A. Bioensayo general de letalidad en *Artemia salina*, a las fracciones del extracto etanólico de *Psidium guajava*. L y *Psidium guineense*. Sw. *Cult Científica* [Internet]. 2005;0(3):40–5. Available from: <http://www.revistasjdc.com/main/index.php/ccient/article/view/76>
 17. Marín-tello C, Fernández-sánchez F, Rodríguez-cruzado P, Salcedo C, Morán-González C, Cerna-López A, et al. Seguridad alimentaria y fortificación de alimentos a base de pulpa de café en tiempos pandémicos. *Rev Colomb Cienc Quím Farm* [Internet]. 2022;51(1):470–92. Available from:

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rccquifa/article/view/95816>

18. Vaca Meza ET. Evaluacion de la toxicidad en Artemia salina del extracto acuoso de las hojas de Piper aduncum L. Universidad Nacional de Trujillo; 2019.
19. Trompeta AFA, Preiss I, Ben-Ami F, Benayahu Y, Charitidis CA. Toxicity testing of MWCNTs to aquatic organisms. RSC Adv. 2019;9:36707–16.
20. Djali M, Setiasih IS, Sumondang Rindiantika T. Chemical characteristics, phytochemicals and cacao shell toxicity changes during the processing of cocoa beans. Asian J Agric Biol. 2018;6(1):103–14.
21. Al-Samarrai G, Singh H, Syarhabil M. Evaluating eco-friendly botanicals (natural plant extracts) as alternatives to synthetic fungicides. Ann Agric Environ Med. 2012;19(4):673–6.
22. Jaramillo J. C, Jaramillo E. AJ, DArmas H, Troccoli L, Rojas de Astudillo L. Concentraciones de alcaloides, glucósidos cianogénicos, polifenoles y saponinas en plantas medicinales seleccionadas en Ecuador y su relación con la toxicidad aguda contra Artemia salina. Rev Biol Trop. 2016;64(September):1171–84.

ANEXOS

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

ANEXO 1

Cerezo de café



Pulpa de café, seco



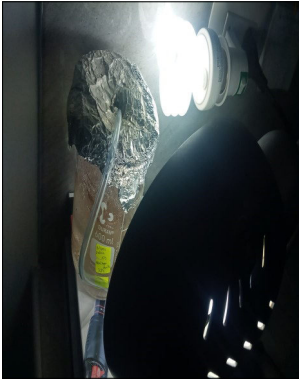
Pulpa de café molido



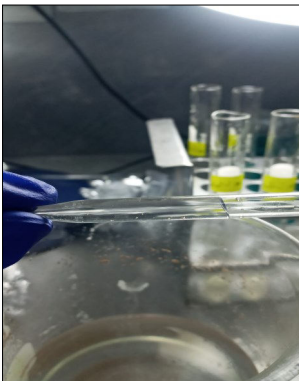
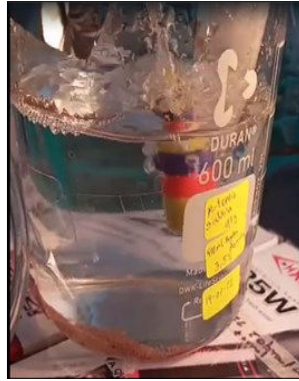
Materia prima y producto terminado de café



ANEXO 2



Eclosión de *Artemia salina*.



Transferencia de *Artemia salina*.



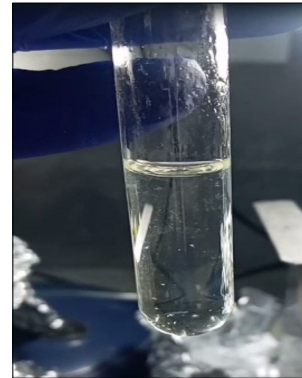
Grupo control positivo y negativo.



Grupo experimental (sistema S1-S6).



Grupo experimental
Sistema S1-S6 con 4
repeticiones cada uno.



Conteo de nauplios de *Artemia salina* después de 24 horas.



ANEXO 3

Tabla de conversión de frecuencias acumuladas (expresadas en porcentaje) en unidades probit

UNIDAD	DECENA									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	-	3.718	4.158	4.476	4.747	5.000	5.253	5.524	5.842	6.282
1	2.674	3.773	4.194	4.504	4.772	5.025	5.279	5.553	5.878	6.341
2	2.946	3.825	4.228	4.532	4.798	5.050	5.305	5.583	5.915	6.405
3	3.119	3.874	4.261	4.560	4.824	5.075	5.332	5.613	5.954	6.476
4	3.249	3.920	4.294	4.588	4.849	5.100	5.358	5.643	5.994	6.555
5	3.355	3.964	4.326	4.615	4.874	5.126	5.385	5.674	6.036	6.645
6	3.445	4.006	4.357	4.642	4.900	5.151	5.412	5.706	6.080	6.751
7	3.524	4.046	4.387	4.668	4.925	5.176	5.440	5.739	6.126	6.881
8	3.595	4.085	4.417	4.695	4.950	5.202	5.468	5.772	6.175	7.054
9	3.659	4.122	4.447	4.721	4.975	5.228	5.496	5.806	6.227	7.326



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

UNT

RECTORADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

DECLARACIÓN JURADA

Los AUTORES suscritos en el presente documento **DECLARAMOS BAJO JURAMENTO** que somos los responsables legales de la calidad y originalidad del contenido del Proyecto de Investigación Científica, así como, del Informe de la Investigación Científica realizado.

TITULO: **Toxicidad de un alimento a base de pulpa de café (PCLYP006-19) en *Artemia salina* para la seguridad alimentaria.**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICAPROY DE TRABAJO DE INVESTIGACION
(PREGRADO)

PROYECTO DE TESIS PREGRADO

PROYECTO DE TESIS MAESTRIA

PROYECTO DE TESIS DOCTORADO

()

()

()

()

INFORME FINAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PREGRADO)

TESIS PREGRADO

TESIS MAESTRÍA

TESIS DOCTORADO

(X)

()

()

()

Equipo Investigador Integrado por:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	FACULTAD	DEP. ACADÉMICO	CATEGORIA DOCENTE ASESOR	CÓDIGO Docente asesor Numero Matricula del estudiante	Autor Coautor asesor
1	VÁSQUEZ ARQUEROS, Alexander Antonio	Farmacia y Bioquímica			1011100114	autor
2	MARIN TELLO, Carmen Luisa	Farmacia y Bioquímica	Farmacología	Auxiliar TC	5716	asesora

Trujillo, 4 de octubre de 2022.

FIRMA

DNI

47913734

FIRMA

DNI

18221129

FIRMA

DNI

FIRMA

DNI

¹ Este formato debe ser llenado, firmado, adjuntado al final del documento del PIC, del Informe de Tesis, Trabajo de Investigación respectivamente





UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

UNT

RECTORADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN REPOSITORIO DIGITAL RENATI-SUNEDU

Trujillo, 4 de octubre de 2022

Los autores suscritos del INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA

Titulado: Toxicidad de un alimento a base de pulpa de café (PCLYP006-19) en Artemia salina para la seguridad alimentaria.

AUTORIZAMOS SU PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL, REPOSITORIO RENATI-SUNEDU, ALICIA-CONCYTEC, CON EL SIGUIENTE TIPO DE ACCESO:

- A. Acceso Abierto:
- B. Acceso Restringido (datos del autor y resumen del trabajo)
- C. No autorizo su Publicación

Si eligió la opción restringido o NO autoriza su publicación sírvase justificar _____

ESTUDIANTES DE PREGRADO: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN TESIS
 ESTUDIANTES DE POSTGRADO: TESIS MAESTRIA TESIS DOCTORADO
 DOCENTES: INFORME DE INVESTIGACIÓN OTROS
 El equipo investigador Integrado por:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	FACULTAD	CONDICIÓN (NOMBRADO, CONTRATADO, EMÉRITO, estudiante, OTROS)	CÓDIGO Docente Numero Matricula del estudiante	Autor Coautor asesor
1	VÁSQUEZ ARQUEROS, Alexander Antonio	Farmacia y Bioquímica	estudiante	1011100114	autor
2	MARIN TELLO, Carmen Luisa	Farmacia y Bioquímica	nombrada	5716	asesora

FIRMA

DNI

47913734

FIRMA

DNI

18221129

FIRMA

DNI

FIRMA

DNI

¹ Este formato debe ser llenado, firmado Y adjuntado en el informe de Tesis y/o Trabajo de Investigación respectivamente

¹ Este formato en el caso de Informe de investigación científica docente debe ser llenado, firmado, scaneado y adjuntado en el sistema de www.picfedu.unitru.edu.pe

Esta obra ha sido publicada bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Compártir bajo la misma licencia 2.5 Perú. Para ver una copia de dicha licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

