

## Evaluación de una crema hidratante de olluco (*Ullucus tuberosus*) y linaza (*Linum usitatissimum*)

Evaluation of a moisturizing cream made from olluco (*Ullucus tuberosus*) and flaxseed (*Linum usitatissimum*)

Rocío Rafael Livaque<sup>1\*</sup>  Lelis Fustamante Vásquez<sup>1</sup>  Kelly Chávarry Díaz<sup>1</sup>   
Faustino Ruíz Díaz<sup>1</sup>  Miguel Á. Arango Llantoy<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de Chota (UNACH). Jr. José Osoreo N° 418 Chota, Cajamarca, Perú.

\*Autor correspondiente [e-mail: rociorafaeli@gmail.com]

### RESUMEN

El uso de sustancias sintéticas en la industria cosmética permite alargar la vida útil de los productos, pero su uso causa preocupación, debido a que pueden generar problemas en la piel. Se tuvo por objetivo determinar la estabilidad e irritabilidad de una crema con mucílago de olluco (*Ullucus tuberosus*) y linaza (*Linum usitatissimum*). Se elaboraron 3 formulaciones con distintas concentraciones con 3 repeticiones. Para medir la estabilidad se tuvo en cuenta los valores del pH y las características sensoriales (color, aspecto, olor y suavidad); también, se determinó la irritabilidad en 20 personas de entre 19 a 30 años con problemas dérmicos (manchas oscuras y acné moderado). El pH de la crema fue 6 a 6.5 hasta los 42 días; en cuanto a las características sensoriales, se mantuvieron por 45 días; por otro lado, la irritabilidad fue nula, demostrando efectos benéficos sobre la piel a partir del día 12 de haberse hecho aplicaciones. La crema con características deseables presenta 8% extracto olluco y 10% extracto de linaza con una emulsión oleosa del 20% más la fase acuosa del 57% y 5% de emulsificante incluido los aditivos fortificantes; con una estabilidad de 45 días y sin producir irritabilidad en la piel. La crema muestra reducción de manchas oscuras y eliminación del acné a partir del 8º y 12º día de su aplicación respectivamente.

*Palabras clave:* piel, cosmético, mucílago, formulación.

### ABSTRACT

The use of synthetic substances in the cosmetic industry makes it possible to extend the useful life of products, but their use causes concern, because they can cause skin problems. The objective was to determine the stability and irritability of a cream with olluco mucilage (*Ullucus tuberosus*) and linseed (*Linum usitatissimum*). 3 formulations were made with different concentrations with 3 repetitions. To measure stability, pH values and sensory characteristics (color, appearance, odor and softness) were taken into account; Also, irritability was determined in 20 people between 19 and 30 years old with skin problems (dark spots and moderate acne). The pH of the cream was 6 to 6.5 until 42 days; Regarding the sensory characteristics, they were maintained for 45 days; on the other hand, irritability was nil, showing beneficial effects on the skin from day 12 of having

made applications. The cream with desirable characteristics presents 8% olluco extract and 10% linseed extract with an oily emulsion of 20% plus the aqueous phase of 57% and 5% of emulsifier including fortifying additives; with a stability of 45 days and without producing irritability in the skin. The cream shows reduction of dark spots and elimination of acne from the 8th and 12th day of its application respectively.

*Keywords:* skin, cosmetic, mucilage, formulation

## INTRODUCCIÓN

La gran variedad y categorías de cosméticos, por su composición química pueden generar controversia, debido al daño que pudieran provocar a la piel (deshidratación, envejecimiento prematuro, alergias, entre otros); sin embargo, esta industria continúa en crecimiento constante (Díaz, 2002).

Las cremas dérmicas están compuestas por mercurio e hidrocarburos derivados de petróleo (parafinas, parabenos y ftalatos), que confieren suavidad y tersura a la piel; pero al ser aplicadas taponan los poros, impidiendo la transpiración de la piel y la expulsión de agentes contaminantes, llegando a causar cáncer (Ortiz, 2015). Compuestos como el mercurio causan erupciones cutáneas, decoloración, deformación cicatricial y menor resistencia de la piel a infecciones bacterianas y micóticas (OMS, 2011).

A fin de contrarrestar estos efectos, se ha recurrido a las plantas medicinales como una alternativa para mejorar la salud de la piel, su efecto benéfico se atribuye a compuestos que están presentes en diversas partes de los vegetales como, mucílagos, flores, frutos, raíces, hojas y demás órganos; llevando a las instituciones a desarrollar técnicas, métodos y normativas que regulan su utilización (Ceballos, 2013). Los mucílagos de origen vegetal presentan propiedades particulares como: suspensores, espesantes, aglutinantes y clarificantes (Dugarte et al., 2020), al entrar en contacto con el agua forman soluciones con alto nivel de viscosidad y otras soluciones no

adherentes; mejorando la textura y estabilidad de las emulsiones (Villa-Uvidi et al., 2020).

Son escasos los estudios sobre el uso de mucílago de linaza y olluco en la industria cosmética, como tratamiento de manchas y cicatrización de lesiones por causa del acné, sin embargo, es de uso tradicional en algunas regiones de Perú, en el tratamiento de la piel.

La semilla de linaza está compuesta por un 8% de mucílago; polisacárido heterogéneo compuesto por xilosa, arabinosa, glucosa galactosa, ácido galacturónico, ramnosa y fucosa (Pankaj y Surendra 2011); compuestos que permiten mejorar la capacidad de aumentar la viscosidad y estabilidad de productos acuosos, con aplicaciones en la industria alimentarias y cosmética (Chen et al., 2006).

También, el olluco contiene mucílago, que sirven como clarificantes y espesantes con aplicaciones en la industria de alimentos (Rojas et al., 2019) y en la industria no alimentaria debido a que las sustancias químicas que posee, con capacidad de ayudar en el proceso de cicatrización de las heridas y la regeneración de la piel (Heil et al., 2017).

Ante lo expuesto, se tuvo por objetivo determinar la estabilidad e irritabilidad de una crema a base de mucílago de olluco (*Ullucus tuberosus*) y linaza (*Linum usitatissimum*), en Chota, Cajamarca, como alternativa natural, para el tratamiento de manchas y de acné en la piel.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización del estudio

La investigación se realizó de manera artesanal en la ciudad de Chota, Cajamarca, por emprendimiento de estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de Chota. El periodo de estudio fue entre marzo de 2018 a febrero de 2019. La ubicación de la ciudad, de Chota está en: latitud -6.56167, longitud -78.6489 y altitud 2,399 msnm.

### Mucílago de linaza y olluco

El olluco y la linaza fueron adquiridos del mercado central del distrito y provincia de Chota. Se adquirió 10 kg de olluco, conocido comúnmente como olluco amarillo poroporo y 7 kg de linaza con nombre común como linaza marrón. Tanto el olluco como la linaza fue procedencia de la producción local.

Para extraer el mucílago del olluco se procedió a limpiar y desinfectar, luego se retiró la cáscara y se procedió a pulpear, finalmente

el extracto se centrifugó (centrífuga RCF 2490XG) a 4500 rpm, para separar el mucílago del almidón (Barrera, 2004). En cuanto a la extracción del mucílago de linaza, se usó la proporción agua: semilla 13:1 a una temperatura de 85 a 90 °C (Goh, et al., 2015).

### Formulación de la crema

Después de varios ensayos se optó por 3 formulaciones, compuestas por porcentajes variables de mucílago de olluco y linaza (Tabla 1); los aditivos complementarios se usaron en igual porcentaje (agua destilada para la fase acuosa, emulsificantes: trietanolamina y estearato de glicerilo, aceite mineral para la fase oleosa, propilenglicol para dar la característica lubricante, también aditivos fortificantes: Alantoína, betaína, colágeno hidrolizado, vitamina E, vitamina C); cada emulsión estuvo compuesta por dos líquidos insolubles dispersos en fase acuosa según metodología de Nasiri et al. (2019).

Tabla 1. Formulaciones (F) de la crema hidratante a base de mucílago de olluco y linaza.

F	Componentes (%)					
	Mucílago olluco	Mucílago de linaza	Fase oleosa	Fase acuosa	Emulsificante	Aditivos fortificantes
1	5	7	20	63	4	1
2	6	8	20	61	4	1
3	8	10	20	57	4	1

Para elaborar la emulsión se aplicó, la Técnica de la Amina de Warren (1943), utilizando como álcali 3,9 cm<sup>3</sup> trietanolamina y agua. Luego los emulsificantes en la fase grasosa fueron calentando a una temperatura de 70°C, y la fase acuosa a la misma temperatura, agitando moderadamente. Una vez homogenizada la mezcla se procedió a enfriar mediante agitación lenta, alcanzado los 30°C se adicionaron los aditivos fortificantes. Finalmente, la crema fue envasada, en un frasco de vidrio teniendo un peso final 30 g.

### Análisis de estabilidad

La crema fue almacenada a temperatura ambiente expuesta al sol, con el fin de ver los cambios en el tiempo y determinar la vida útil (ANVISA, 2005). Los parámetros analizados en esta prueba fueron: a) análisis de pH, para lo cual se depositó una muestra de 10 g de crema en un vaso beaker y se sumergió en electrodo durante 1 minuto. Se tomó la lectura y finalmente se lavó el electrodo con agua destilada (AOAC 981.12, 1990) realizando este proceso para las lecturas de las 3 formulaciones; la evaluación se realizó con un

pH-metro Euro Lab-2601; b) análisis sensoriales, se realizó pasado 24 horas de obtener la formulación, se tomó una porción de crema, se depositó en una lámina portaobjetos y se evaluó el color, aspecto y olor con los sentidos; para la suavidad, se frotó la lámina portaobjetos con crema, a fin de determinar la presencia de grumos, siguiendo el Procedimiento Normalizado de Organización -3.02.002.95 (PNO, 1995).

### Análisis de irritabilidad

Para realizar el análisis de irritabilidad, se tomó en cuenta los principios éticos de la experimentación en seres humanos que son: por medio de la observación y llevadas a cabo en voluntarios sanos, que están de acuerdo con la forma de prueba (Galvizu et al. 2011). La prueba aplicada se denomina la Prueba del Parche (Echechipía et al., 2003), para esto se untó una porción de crema a una gasa y se aplicó en 20 personas, 10 en el brazo y 10 en la espalda, se dejó impregnada durante 24 h. La edad de las personas fueron de 19 y 30 años varones y mujeres.

Al verificar que la crema no causó ningún efecto, se procedió a evaluar su efectividad en personas con distintos tipos de piel, con oscurecimiento dérmico y problemas de acné moderado, por 15 días, cada 24 horas, por la noche se aplicó la crema monitoreando los efectos en ese mismo lapso.

### Análisis de datos.

Se realizó análisis de variancia (ANOVA) en donde se obtuvo diferencia significativa, por lo que se procedió a realizar comparaciones múltiples de medias por Tukey ( $p < 0.05$ ). En este análisis se usó el paquete estadístico SPSS.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Variación del pH

Los valores del pH de las cremas deben estar entre 6 y 7; estos valores se encuentran en los días 0 al 42, sin embargo, la Tabla 2 muestra que los valores de pH entre los días 0 y 70 es el mismo, de la columna 4 y la columna 3; aplicando la teoría y observando los valores podemos mencionar que el que pH de la crema empieza a cambiar a los 42 y 70 días (media de pH = 6.13 y 5.53, respectivamente). Esto se debe a que las formulaciones contenían mucho mucílago, generando una degradación de sustancias y acidificando el medio, condición ideal para generar un proceso de fermentación enzimática.

Los rangos de pH hasta encontrados en este estudio coinciden con los reportados por González et al. (2018), que obtuvieron que el 26.6% de cremas comerciales tienen un pH de  $\geq 5.8 \leq 6.9$  y  $7.3 \geq 7.0$ . La composición del olluco y la linaza influyen directamente sobre el pH como en el caso de Chil et al. (2016) que elaboró una crema de propolio y esta registró un pH  $\geq 7.8$ . sin embargo, los valores de pH básicos contribuyen al crecimiento de microorganismos por lo que se debe recurrir a conservantes que neutralicen este efecto.

### Análisis sensorial

Este análisis se realizó por comparaciones de medias, en la Tabla 3 se observa que la F3 es diferente significativamente que la F2 ( $p = 0.000$ ); igualmente con la F1 ( $p = 0.007$ ). Además, se observa que la mayor diferencia entre las medias de las formulaciones, indica que el mayor tiempo de duración, es de 45 días, la diferencia entre la F3 y la F2 es positiva (0.750); a su vez, la diferencia de medias entre la F3 y F1 también es positiva (0.583), determinándose que F3 conserva las características sensoriales por 45 días.

En la Tabla 3 se observa que las características sensoriales no se ven afectadas por la iluminación hasta pasado 45 días. La

pérdida de atributos como color, olor, la suavidad y aspecto es más notorio en el olor, debido a la oxidación de sustancias; por otro lado hay una separación de fases acompañado de una suavidad atípica.

Tabla 2. Variación del pH de la crema para evaluaciones de 1 a 90 días.

Tiempo (días)	Subconjunto para alfa = 0.05			
	1	2	3	4
91	3.10			
84		4.80		
77		5.30	5.30	
70		5.53	5.53	5.53
56		5.83	5.83	5.83
49		5.84	5.84	5.84
63		5.86	5.87	5.87
42			6.13	6.13
28			6.20	6.20
35			6.23	6.23
14			6.27	6.27
21			6.27	6.27
7			6.40	6.40
0				6.53
Sig.	1.000	0.069	0.054	0.110

Tabla 3. Comparaciones de medias entre la formulación 1 (F1), formulación 2 (F2) y formulación (F3), para análisis sensorial de la crema.

Tiempo (días)	Formulación (F)	Diferencia (I-J)	IC: 95%		
			Li	Ls	
45	F1	F2	0.167	-0.418	0.751
		F3	-0.583*	-1.003	-0.164
	F2	F1	-0.167	-0.751	0.418
		F3	-0.750*	-1.118	-0.382
	F3	F1	0.583*	0.164	1.003
		F2	0.750*	0.382	1.118

IC- Intervalo de confianza, Li- límite inferior, Ls- límite superior, \* -significancia 5%.

ONUDI (2018) determinaron cambio de color amarillento en la crema asociado a reacciones de oxidación – reducción que causa la alteración de la actividad de las sustancias activas. El deterioro de las propiedades se atribuye al deterioro de los glucopolisacaridos presentes en el olluco percibiéndose un olor desagradable (Chuquilín et al., 2020), el olor

también estaría relacionado con la naturaleza del producto, ya que, al tener agua y otras sustancias ricas en nutrientes, hace susceptible a microorganismos responsables de la degradación (Leranoz, 2002). La aparición de pequeñas burbujas hace suponer que se había producido una reacción enzimática, produciendo fermentación (Ramírez, 2014).

Los cambios blando y pegajoso en cremas, se infiere están ligados a la humedad, también por incompatibilidad física (en forma de bifase), esta última es otra fuente de alteración en los productos cosméticos separación en dos fases (ANVISA, 2005).

Los efectos en el tiempo se deben además a la posible proliferación de macroorganismos debido a que no se recurrió al uso de conservantes en la formulación de la crema. Leranoz (2002) menciona que las cremas son un producto que tiene las condiciones para el desarrollo microbiano y al no usar ningún conservante este puede verse afectado por microorganismo.

El propilenglicol posiblemente permitió mejorar la estabilidad de la crema, permitiendo una conservar la suavidad al momento de aplicar; Gatti (2019) menciona que esta sustancia se emplea a 50% p/p para que la crema tenga una buena característica hidratante es recomendable utilizar el propilenglicol a concentraciones inferiores al 10% (Codina, 2001).

Las propiedades de la linaza interactúan con el propilenglicol para darle textura y estabilidad a la fase acuosa (Chen, 2006). El olluco posee la propiedad de estabilizar los productos, esto posiblemente ha permitido que el producto tenga una estabilidad prolongada. Según Mejía et al. (2018) el olluco posee 18,89% actividad antioxidante que inhibe la hemólisis, la peroxidación lipídica y la generación de radicales superóxidos (Ng et al. 2002). Además, es fuente de compuestos bioactivos como betalaínas, betaxantinas y betacianinas y compuestos fenólicos formando antioxidantes naturales (Chuquilín et al., 2020).

Los valores encontrados están dentro de los rangos sugeridos por ANVISA (2005) mencionado que el color y olor deben permanecer estables por un período mínimo

de 15 días a la luz solar y pequeñas alteraciones son aceptables en temperaturas elevadas; en cuanto al aspecto el producto debe mantenerse íntegro durante toda la prueba, manteniendo su aspecto inicial en todas las condiciones, excepto en temperaturas elevadas, las pequeñas alteraciones son aceptables.

### Prueba de irritabilidad

Se realizó en personas con acné, los resultados se muestran en la Tabla 4, encontrándose diferencias significativas de medias del día 1 al día 11, al ser comparado con el día 15 ( $p < 0.05$ ). Esto indica que los efectos se expresan a partir del día 12, sin producir irritación en la piel, más por el contrario hubo eliminación del acné moderado.

### Atenuación de las manchas oscuras sobre la piel

Los resultados se observan en la Tabla 5, donde se determinó diferencia significativa del día 15 con los días 1 al 7 ( $p < 0.05$ ), lo que significa que a partir del día 8 la crema elimina las manchas oscuras de la piel.

Estos efectos, se atribuyen a las propiedades de hidratación de la linaza y a las propiedades del olluco para cicatrizar y reducir la inflamación. Estas cualidades se pueden comparar con las del aloe que posee acción cicatrizante, antiinflamatoria, inmunomoduladora, antiviral, antiulcerosa, hipoglucemiante e hipolipemiante (López, 2014). Al observar que la crema es efectiva en personas con problemas dérmicos se confirma lo que indica la Organización Mundial de la Salud (OMS) que la efectividad de los geles y mucílagos naturales es eficaz en eczemas secos, acné y psoriasis, además descarta algún tipo de efecto adverso en la utilización de mucílagos naturales en cosméticos (López, 2014).

Tabla 4. Comparaciones múltiples de tiempo de pruebas de irritabilidad a la crema.

Tiempo (J)	Tiempo (I)	Diferencia (I-J)	.....IC: 95%.....	
			Li	Ls
15	1	1.917*	1.56	2.27
	2	1.917*	1.56	2.27
	3	1.917*	1.56	2.27
	4	1.917*	1.56	2.27
	5	1.917*	1.56	2.27
	6	1.917*	1.56	2.27
	7	1.333*	0.67	2.0
	8	1.167*	0.57	1.77
	9	0.917*	0.56	1.27
	10	0.917*	0.56	1.27
	11	0.750*	0.21	1.29
	12	0.5	-0.17	1.17
	13	0.167	-0.43	0.77
	14	0	-0.45	0.45

IC- intervalo confianza, Li- límite inferior, Ls-límite superior, \*significancia al 5%.

Tabla 5. Comparaciones múltiples de medias del 15 día con los demás días (J), para determinar cuándo desaparecen las manchas oscuras de la piel.

Tiempo (I)	Tiempo (J)	Diferencia (I-J)	.....IC: 95%.....	
			Li	Ls
15	1	1.250*	0.47	2.03
	2	1.250*	0.47	2.03
	3	1.250*	0.47	2.03
	4	1.250*	0.47	2.03
	5	1.250*	0.47	2.03
	6	1.250*	0.47	2.03
	7	1.250*	0.47	2.03
	8	0.625	-0.37	1.62
	9	0.375	-0.47	1.22
	10	0.375	-0.47	1.22
	11	0.125	-0.72	0.97
	12	0.250	-0.53	1.03
	13	0.125	-0.72	0.97
	14	0.000	-0.94	0.94

IC- intervalo confianza, Li- límite inferior, Ls-límite superior, \*significancia al 5%.

Los efectos encontrados en la piel son similares a los del aloe, el mismo que reduce afecciones acnéicas, utilizando el 13,8 % en forma de ungüento (Gallegos y Gallegos, 2017).

El efecto en la piel también se atribuye a la linaza, usada en personas con problemas dérmicos, para realizar limpieza profunda del cutis, eliminar manchas, acné y espinillas,

efectiva en piel seca y piel sensible a los rayos del sol (Castillo, 2107); el olluco también tiene la capacidad de ayudar en el proceso de cicatrización de las heridas y la regeneración de la piel (Heil et al., 2017). Por lo que su efecto estaría determinado por la interacción de sustancias de ambas especies vegetales

## CONCLUSIONES

La aplicación de la crema a partir del día 8 elimina las manchas de la piel, sin causar irritación eliminando el acné moderado a partir del día 12.

Se recomienda realizar más investigaciones en base a estos resultados preliminares con la finalidad de corroborar la eficacia en uso cosmético.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Nacional Autónoma de Chota por el financiamiento del proyecto y abrirnos las puertas a la investigación, a las personas que de alguna manera nos han guiado durante el proceso hasta la culminación de este.

## REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria Anvisa. (2005). Serie calidad en cosméticos. Guía de Estabilidad de Productos Cosméticos, 1(1), 17-37.  
<http://antigo.anvisa.gov.br/documents/106351/107910/Gu%C3%ADa+de+Estabilidad+de+Productos+Cosm%C3%A9ticos/dd40ebf0-b9a2-4316-a6b4-818cac57f6de>
- Association of Analytical Communities [AOAC]. (1990). Método Oficial AOAC 981.12 pH de Alimentos Acidificados, 1-2.  
[file:///C:/Users/UNIDAD/Downloads/aoac981-12\\_compress.pdf](file:///C:/Users/UNIDAD/Downloads/aoac981-12_compress.pdf)
- Castillo Armas, E. M. (2107). Evaluación del Rendimiento y Caracterización fisicoquímica del Extracto Acuoso de la Semilla de Linaza Variedad Marrón (*Linum usitatissimum* L.) Aplicado a Cosméticos Mediante Técnica de Maceración de Dinámica. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. Repositorio del Sistema Bibliotecario Universidad San Carlos de Guatemala
- Chen, H. H., Xu, S. Y., & Wang, Z. (2006). Gelation properties of flaxseed gum. *Journal of food engineering*, 77(2), 295-303.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2005.06.033>
- Chil, I., García, O., Bilbao, O., & Rodríguez, J. (2006). Elaboración de una Crema con Extracto Blando de Propóleos. *Infarmate*, (6), 4-5.  
<https://www.yumpu.com/es/document/view/12992285/elaboracion-de-una-crema-con-extracto-blando-de-propoleos>
- Cobos Yanez, D. B. (2015). Elaboración de una crema nutritiva facial [tesis magistral]. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.
- Codina, A. (marzo de 2001). Hidratación Cutánea y Sustancias Hidratantes. *Elsevier*, 20(3), 2. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-hidratacion-cutanea-sustancias-hidratantes-10022010>
- Chuquilin Goicochea, R. C., Laurente Carolim, M. M., & Chumbes Teodoro, J. (07 de agosto de 2020). Propiedades funcionales de productos tradicionales congelados y secados al sol de oca (*Oxalis tuberosa* Molina) y olluco (*Ullucus tuberosus* Caldas). *Puriq*, 2(3), 13.  
[doi:https://doi.org/10.37073/puriq.2.3.100](https://doi.org/10.37073/puriq.2.3.100)
- Draize, J., Woodard, G., & Calvery, H. (noviembre de 1944). Métodos Para El Estudio De La Irritación Y Toxicidad De Sustancias Aplicadas Tópicamente A La Piel Y Membranas Mucosas. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics* (Aspect), 377-390.  
<https://jpet.aspetjournals.org/content/82/3/377>
- Dugarte, N. Y., Molina, F. A., & García, M. A. (2020). Aplicaciones de los mucílagos en el sector agro-alimentario. *Ciencia y*

- Tecnología de Alimentos, 30(1), 70-76. <https://www.revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/95>
- Echechipía, S., Gómez, B., Lasa, E., Larrea, I., Arroabarren, E., Garrido, S., & Rodríguez, A. J. (2003). Test Epicutáneos con Inhalantes en el Estudio de la Dermatitis atópica. *Scielo*, 26(2), 1-35. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272003000400005](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272003000400005)
- Gallegos Zurita, M., & Gallegos, D. (2017). Medicinal Plants Used For Treatment of Skin Diseases in Rural Communities in Los Ríos Province, Ecuador. 78(3) 316-319. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i3.13767>
- Galvizu Díaz, K., Villar Badía, Y., & Marel, I. (2011). Algunas consideraciones bioéticas en la experimentación en animales, seres humanos y trasplanteología. *Scielo*, 11(3), 388-412. doi:<https://doi.org/10.29262/ram.v6i2.625>
- Gatti, M. (2019). Procesos catalíticos para biorrefinerías: Conversión de glicerol para la producción de biopropilenglicol [Tesis doctoral]. Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires.
- González, M. D., Laura Yeveerino, M., Aguirre, D., & Esquivel, P. (2018). Estudio Exploratorio de los Valores de Ph en Cremas Corporales de Primera Opción en Estantería. *Revista de Ciencias Farmacéuticas y Biomedicina*, 4 (1) 43 - 43. <https://rcfb.uanl.mx/index.php/rcfb/article/view/158>
- Heil, N., Bravo, K., Montoya, A., Robledo, S. y Osorio, E. (2017). Actividad cicatrizante de heridas de *Ullucus tuberosus*, cultivo de tubérculo andino. *Revista de biomedicina tropical de Asia Pacífico*, 7 (6), 538-543. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apjtb.2017.05.007>
- Leranoz, s. (2002). Conservantes cosméticos. *Elsevier*, 21(7), 3-4. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-conservantes-cosmeticos-13034831>
- López Luengo, M. T. (2014). Plantas medicinales para el tratamiento del acné. *Elsevier*, 37. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-plantas-medicinales-el-tratamiento-del-X0213932414516613?referer=buscador>
- Mejía, F., Salcedo, J., Vargas, S., Serna, J., & Torres, L. (2018). Capacidad Antioxidante Y Antimicrobiana De Tubérculos Andinos (*Tropaeolum tuberosum* Y *Ullucus tuberosus*). *Scielo*, 21(2), 4. doi:<https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.1083>
- Nasiri, M., Sharifan, A., Ahari, H., Ali Anvar, A., & Kakoolaki, S. (2019). Food-grade nanoemulsions and their fabrication methods to increase shelf life. *Food & Health*, 1-2. [https://journals.srbiau.ac.ir/article\\_15200\\_f3ddc1a73391a80be6f4b1b6b535165e.pdf](https://journals.srbiau.ac.ir/article_15200_f3ddc1a73391a80be6f4b1b6b535165e.pdf)
- Ng, T. B., Fang, L., Yanhua, L., Cheng, C., & Wang, Z. (2002). Antioxidant activity of compounds from the medicinal herb *Aster tataricus*. *Elsevier*, 136 (2), 109-115. doi:[doi:10.1016/S1532-0456\(03\)00170-4](https://doi.org/10.1016/S1532-0456(03)00170-4)
- OECD (2021), Test No. 405: Acute Eye Irritation/Corrosion, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, *Oecdilibrary*. 4-9. <https://doi.org/10.1787/9789264185333-en>.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial - ONUDI. (2018). Recomendaciones Para El Desarrollo De Estudios De Estabilidad De Productos Cosméticos. *Calidad para Cosméticos*, 20-59. [https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-02/ONUDI\\_Gu%C3%ADa%20de%20Estabilidad\\_FINAL%20\(003\).pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-02/ONUDI_Gu%C3%ADa%20de%20Estabilidad_FINAL%20(003).pdf)
- Pankaj Padmakar Nerkar & Surendra Gattani (2011) In vivo, in vitro evaluation of linseed mucilage based buccal mucoadhesive

- microspheres of venlafaxine. *Drug Delivery*, 8:(2), 111-121.  
<https://doi.org/10.3109/10717544.2010.520351>
- Procedimiento Normalizado de Organización (PNO) 3.02.002.95 .-(1995). Determinación de Características Organolépticas, Masa Promedio, Extensibilidad y Ph de las Cremas, Ungüentos y Jaleas.
- Ramírez, J., & Ayala Aceves, M. (diciembre de 2014). Enzimas: aceleradores de reacciones químicas en las células y en la industria. *Revista Digital Universitaria*, XV(12), 2-2.  
<http://www.revista.unam.mx/vol.15/num12/art91/#>
- Rojas, J. O., Nicolalde, A. S., Iza, S. M., Molina, F. A., & García, M. A. (2019). Empleo de mucílago de melloco (*Ullucus tuberosus* Loz.) en la clarificación de néctar de naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.). *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 29(3), 14-22.  
<https://www.revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/69>
- Villa-Uvidia, D. N., Osorio-Rivera, M. Á., & Villacis-Venegas, N. Y. (2020). Extracción, propiedades y beneficios de los mucílagos. *Dominio de las Ciencias*, 6(2), 503-524.  
<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i2.1181>
- Warren, L. (1943). Tratamiento de las dermatosis. En *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*, 788 - 788.

Recibido: 01-12-2021    Aceptado: 04-12-2021    Publicado: 27-12-2021