

ISSN electrónico: 2445-1355

DOI: <http://dx.doi.org/10.14201/fj2019425160>

DISEÑO Y EVALUACIÓN DE COSMÉTICOS CON VINAGRE Y EXTRACTO DE MANZANA

Design and Evaluation of Cosmetics with Apple Vinegar and Extract

María SÁNCHEZ CUETO; Aránzazu ZARZUELO CASTAÑEDA

Departamento de Ciencias Farmacéuticas; Área de Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Universidad de Salamanca. C/ Licenciado Mendez Nieto s/n. 37007 Salamanca

Correo-e: mariasc36@gmail.com

RESUMEN: El vinagre de manzana está compuesto en gran parte por compuestos polifenólicos que le confieren una serie de características óptimas para el cuidado de la piel, entre las que se encuentran la actividad antioxidante, antimelanogénica, anticelulítica, seborreguladora o antiinflamatoria; dichas propiedades están acentuadas en el extracto de manzana, ya que posee un perfil fenólico superior.

Se realizaron cuatro formulaciones cosméticas (dos cremas antiarrugas, un cremigel seborregulador y un gel anticelulítico) añadiendo el vinagre o el extracto, dependiendo del efecto y cosmeticidad buscada, a una base previamente seleccionada y elaborada mediante las técnicas de emulsificación o gelificación.

Los resultados de los estudios de estabilidad combinada concluyente, óptimos para las cuatro formulaciones, permitieron fijar una caducidad de 24 meses, lo que hace factible su elaboración y distribución a nivel comercial.

En base a todos los estudios realizados se puede concluir que la incorporación del vinagre o extracto de manzana en fórmulas cosméticas es una opción a tener en cuenta, ya que aporta múltiples beneficios para la piel, no presenta problemas de incorporación a las bases y por su bajo coste no encarece sustancialmente la fórmula final.

Palabras clave: Vinagre de manzana; Extracto de manzana; Polifenoles; Antioxidante; Formulaciones antiedad.

SUMMARY: Apple cider vinegar is composed, largely by polyphenolic compounds, which give it a series of optimal characteristics for skin care, among which are the antioxidant, antimelanogenic, anti-cellulite, seborregulatory or anti-inflammatory activity. These properties are accentuated in the apple extract because it has a superior phenolic profile.

Four cosmetic formulations (two anti-wrinkle creams, one sebum-regulating cream and one anti-cellulite gel) were added by adding the vinegar or the extract, depending on the desired effect and cosmeticity, to a base previously selected and elaborated by emulsification or gelling techniques.

The results of the studies of conclusive combined stability, optimal for the four formulations, allowed to set an expiration of 24 months, which makes feasible its preparation and distribution at commercial level.

Based on all the studies carried out, it can be concluded that the incorporation of vinegar or apple extract in cosmetic formulas is an option to be taken into account, since it provides multiple benefits for the skin, does not present problems of incorporation into the bases and, its low cost, does not substantially increase the final formula.

Key words: Apple vinegar; Properties; Polyphenols; Antioxidant; Anti-aging formulation.

1. INTRODUCCIÓN

El vinagre de manzana posee múltiples propiedades beneficiosas para el organismo; diversos estudios epidemiológicos han vinculado el consumo de manzanas con menor riesgo de sufrir diversos tipos de cáncer, enfermedades cardiovasculares, asma, diabetes, oxidación de lípidos, colesterol y aterosclerosis, junto con una actividad antiinflamatoria significativa (Shoji *et al.*, 2017; Setorki *et al.*, 2009).

El vinagre se obtiene a partir del jugo de manzana, a través de una fermentación acética, posterior a la alcohólica, pudiendo alcanzar concentraciones de acético del 5-10 % (Bakir *et al.*, 2016), ácido orgánico volátil responsable del olor característico del vinagre. Los componentes químicos y organolépticos del vinagre dependen del tipo de manzana, época del año y proceso de fermentación.

Los beneficios mencionados anteriormente son debidos a la composición química de la manzana, ya que en ella abundan los compuestos fenólicos (Shoaib *et al.*, 2011), vitamina C y pectina.

Gracias a la estructura química de estos compuestos, en la que abundan anillos aromáticos y radicales hidroxilo, poseen múltiples propiedades beneficiosas para el cuidado de la piel, siendo útiles para disminuir los signos de la edad, inflamaciones e hiperpigmentaciones, o incluso en patologías como acné, psoriasis o melanoma.

Con los años la piel va sufriendo cambios, perdiendo elasticidad y grosor, lo que se manifiesta en forma de arrugas, sequedad y flacidez. El envejecimiento cutáneo está determinado tanto por factores intrínsecos a la persona (genéticos), como por factores extrínsecos: hormonales, ambientales, nutricionales o la radiación UVB. Este último es un factor determinante en la aparición de los signos característicos de la edad, ya que genera radicales libres de oxígeno (ROS) rompiendo el equilibrio entre oxidantes y antioxidantes. El exceso de especies reactivas de oxígeno hace que se rompa la homeostasia de la piel con la consecuente pérdida de integridad. A este nivel, gracias a su potencial antioxidante, es donde actúan los polifenoles presentes en el vinagre de manzana. Esta acción antiedad se ve potenciada por su efecto inhibitorio de la melanogénesis, disminuyendo pequeñas hiperpigmentaciones que aparecen con el paso de los años y el efecto estimulante sobre la síntesis de colágeno. También actúan protegiendo de las radiaciones solares ultravioletas-B, principal responsable de la aparición de radicales libres (Dzialo *et al.*, 2016; Wu *et al.*, 2013).

Por sus propiedades antibacterianas, antiinflamatorias y seborreguladoras (Shoib *et al.*, 2012), otra de las aplicaciones de estos compuestos es en pieles acnéicas, caracterizadas por una sobreestimulación de la glándula sebácea, inflamación y presencia de la bacteria *Propionibacterium acnes*. Cabe destacar, que el ácido acético presente en el vinagre presenta un efecto bactericida y queratolítico suave, potenciando la acción de los polifenoles en esta patología (Matiz *et al.*, 2012).

Además de los compuestos fenólicos, en el vinagre de manzana están presentes otros componentes con propiedades beneficiosas para la piel, como la vitamina C, la cual mejora el aspecto de la piel envejecida, ya que, al igual que los polifenoles, está implicada en la regulación de las metaloproteinasas aumentando el factor tisular inhibitorio, por lo que se observa una mejora en la síntesis de las fibras de elastina y colágeno (Nusgens *et al.*, 2001; Sauremann *et al.*, 2004).

2. OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es encontrar nuevas posibilidades de utilización del vinagre y extracto de manzana en el campo de la cosmética, aprovechando las propiedades descritas en la bibliografía y comentadas anteriormente.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. *Búsqueda bibliográfica*

Para llevar a cabo este trabajo se ha realizado una búsqueda bibliográfica sobre las propiedades del vinagre de manzana y sus posibles aplicaciones cosméticas en diferentes artículos científicos. Las principales fuentes de internet utilizadas han sido bases de datos como PubMed-NCBI, MedLine, Researchgate o ScienceDirect, introduciendo palabras clave como «Apple vinegar», «Apple extract», «Properties», «Polyphenols», «Antioxidant», «Anti-aging», «Formulation». Se consultaron también páginas web como la de la Asociación Europea de Perfumes y Cosméticos (COLIPA).

3.2. *Procedimiento experimental*

Uno de los primeros pasos fue la adquisición de vinagre y extracto de manzana de calidad cosmética, lo que resultó una tarea difícil, ya que en la actualidad no existen comercializados en España; los estudios se realizaron con una muestra suministrada por la empresa Provital Group[®], tanto de vinagre de manzana como de extracto de manzana.

Se estudiaron las diferencias entre las propiedades del extracto y del vinagre, comprobando que, con respecto al perfil fenólico, existen diferencias cuantitativas entre ambos, siendo superior la cantidad de dichos componentes en el caso del extracto (Budak *et al.*, 2017).

Una vez definidas las posibles aplicaciones de los compuestos, se propusieron cuatro fórmulas a partir de las cuales se realizaron pequeñas modificaciones para mejorar algunas propiedades, tanto de cosmeticidad como de funcionalidad.

3.3. *Estudios de estabilidad*

Para evaluar la estabilidad de las formulaciones definitivas se llevaron a cabo estudios de estabilidad combinada concluyente. Para ello se elaboraron lotes de cada formulación y se envasaron en envases *airless* de polipropileno. Las muestras se almacenaron en condiciones controladas de temperatura y humedad (40 °C/75 % HR, 25 °C/60 % HR y 5 °C) y se realizaron los siguientes controles a tiempo cero y a los tres meses (COLIPA, 2004):

- Caracteres organolépticos (aspecto, olor, color, consistencia...).
- Variación de peso.
- pH.
- Extensibilidad.
- Carga microbiológica (ensayo de farmacopea para semisólidos).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de valorar la amplia posibilidad de formulaciones en las cuales el vinagre o el extracto de manzana sería un componente útil, se seleccionaron aquellas enfocadas a tratar algún problema para el cual estos componentes presentaban mayor eficacia, seleccionándose cuatro formulaciones, dos cremas antiarrugas, un gel anticelulítico y un cremigel seborregulador.

En primer lugar, se elaboraron unas fórmulas básicas, compuestas solo por la base de la formulación y el vinagre de manzana o el extracto, para ver si se incorporaba fácilmente. Se probó con dos bases de fase externa acuosa y un gel de aloe vera, siendo en todas ellas el resultado en cuanto a la incorporación del vinagre positivo, si bien, cabe destacar que el olor característico del vinagre era difícil de enmascarar, excepto en el gel de aloe vera, el cual ofrecía un olor agradable. Como se ha mencionado anteriormente, el extracto de manzana posee mayor porcentaje de perfil fenólico que el vinagre, debido a esto y a las mejores características cosméticas que presenta, se optó por utilizar el extracto de manzana para casi todas las fórmulas, excepto en el caso del cremigel seborregulador, ya que el ácido

TABLA 1. Composición de las formulaciones realizadas.

CREMA ANTIARRUGAS DE DÍA		CREMA ANTIARRUGAS DE NOCHE	
Extracto de manzana	5 %	Extracto de manzana	5 %
Ácido glicólico	2 %	Ácido glicólico	4 %
Neo Heliopam	3 %	Euxyl PE	0,5 %
Euxyl PE (<i>conservante</i>)	0,5 %	Base lanette O:	csp
Base de Beeler:	csp	Cera Lanette O	25 %
Alcohol cetílico	15 %	Propilenglicol	5 %
Cera blanca	1 %	Tween 80	5 %
Propilenglicol	10 %	Agua de rosas	csp
Lauril sulfato sódico	2 %		
Agua de rosas	csp		
CREMIGEL SEBORREGULADOR		GEL ANTICELULÍTICO	
Vinagre de manzana	2,5 %	Extracto de manzana	5 %
Neopl O/W (<i>base autoemulsionable</i>)	15 %	Cafeína	8 %
Carbopol (<i>gelificante</i>)	1 %	Euxyl PE	0,5 %
Gel de aloe vera	20 %	Sepigel 305 (<i>gelificante instantáneo</i>)	3 %
Euxyl PE	0,5 %	Agua destilada	csp
Agua destilada	csp		

acético presente en el vinagre presenta características útiles para tratar las pieles acnéicas con exceso de sebo.

4.1. *Crema antiarrugas*

Los componentes del vinagre poseen un potente efecto antioxidante, siendo esta una de las principales vías de actuación para tratar el envejecimiento cutáneo. En base a estas propiedades se diseñaron dos emulsiones, una de ellas de fase externa acuosa (O/W), pensada para su aplicación durante el día y otra de fase externa oleosa (W/O) enfocada principalmente para su aplicación nocturna.

4.1.1. *Crema de día*

Se incorporó el extracto de manzana sobre dos bases de fase externa acuosa, una aniónica (base de Beeler) y otra iónica, presentando esta última incompatibilidad con el ácido glicólico, por lo que se decidió realizar la fórmula sobre la base de Beeler (Tabla 1).

El extracto de manzana, por sí solo, no es suficiente para darle a la formulación la actividad rejuvenecedora buscada, por esto se incorporó ácido glicólico, ácido orgánico natural, que se engloba dentro de los denominados alfa-hidroxiácidos, siendo este el más efectivo dentro del grupo. Actúa estimulando la renovación celular en los niveles más profundos de la piel, favoreciendo la penetración de los demás componentes de la fórmula y reduciendo las arrugas, mejorando así la textura de la piel.

Puesto que la radiación UVB es el principal responsable del envejecimiento cutáneo, en un tratamiento antienvjecimiento es imprescindible que se actúe a ese nivel, por lo que se incorporó un filtro solar a la fórmula (Neo Heliopan).

4.1.2. *Crema de noche*

Para esta formulación se eligió una base de fase externa oleosa para conseguir un mayor grado de oclusión e hidratación y mejorar la permeabilidad del resto de componentes, incorporándose el extracto de manzana sobre distintas bases de fase externa oleosa (Tabla 2).

Los resultados obtenidos nos hicieron decantarnos por la base no iónica lanette O (mezcla, a partes iguales, de alcohol esteárico y alcohol cetílico, que a diferencia de la cera lanette clásica, carece de tensioactivo aniónico y es compatible con el ácido glicólico). En este caso no se incorporó filtro solar a la formulación, por ser una crema pensada para su aplicación nocturna, y se aumentó el doble la concentración de ácido glicólico con respecto a la fórmula anterior (Tabla 1).

TABLA 2. Bases utilizadas en la elaboración de la crema antiarrugas de noche, y resultados obtenidos.

BASES PARA CREMAS W/O				
	COMPONENTES	PORCENTAJE (%)	RESULTADOS	
NO IÓNICA	Lanette O 1	Cera lanette O	24	Separación de fases.
		Cetiol V	12	
		Tween 80	3	
		Agua de rosas	csp	
	Lanette O 2	Cera lanette O	25	Buena consistencia, buena extensibilidad.
		Tween 80	5	
		Propilenglicol	5	
		Agua de rosas	csp	
	Vaselinado	Vaselina filante	15	Muy compacto, mala extensibilidad.
		Miristato isopropilo	5	
Spam 80		10		
Propilenglicol		5		
ANIÓNICA	Cold-cream	Cera blanca	12	No incorpora bien los componentes en fase acuosa, se observa exceso de agua. Muy compacto, mala extensibilidad.
		Aceite de almendras	45	
		Esperma de ballena	10	
		Borato sódico	0,5	
	Cold-cream	Agua de rosas	csp	No incorpora bien los componentes en fase acuosa, se observa exceso de agua. Muy compacto, mala extensibilidad.
		Parafina líquida	56	
		Esperma de ballena	12,5	
		Cera blanca	12	
		Borato sódico	0,5	
		Agua de rosas	csp	

4.2. *Cremigel seborregulador*

Esta fórmula se diseñó para el cuidado de las pieles grasas o acnéicas, por lo que se utilizó como base de la formulación un cremigel, emulsión O/W en la cual la fase externa acuosa está gelificada, lo que permite obtener emulsiones con un porcentaje muy bajo de fase oleosa.

En este caso, para la fase acuosa gelificada se utilizó un gel de aloe vera al 20 % ya que presenta las características beneficiosas de la planta, destacando acción hidratante, refrescante, calmante y antiinflamatoria (Tabla 1).

4.3. *Gel anticelulítico*

Cabe destacar que algunos de los componentes presentes en el vinagre, como la vitamina C y la rutina, tienen propiedades anticelulíticas, por lo que resulta interesante explorar la capacidad anticelulítica del mismo (Dupont *et al.*, 2014).

Para potenciar la acción anticelulítica se añadió a la fórmula la cafeína. La combinación de estos mecanismos refuerza la consistencia de los vasos, disminuyendo su permeabilidad, y por tanto reduciendo los edemas, consiguiéndose, adicionalmente, reducir la acumulación de lípidos en el interior de los adipocitos gracias a la acción lipolítica.

La fórmula se elaboró en forma de gel, ya que es un vehículo con muy buena aceptación por el usuario, fácil de aplicar y que no dejan rastro sobre la piel.

Para llevar a cabo esta fórmula, se hicieron pruebas con dos gelificantes distintos, carbopol y Sepigel 305, descartándose el carbopol desde un primer momento debido a que no incorporaba bien la cafeína. A continuación, se realizaron pruebas con diferentes concentraciones de Sepigel 305, dentro del rango establecido (2-10 %). Finalmente atendiendo en primer lugar a criterios cosméticos y posteriormente económicos, se decidió utilizar el Sepigel 305 al 3 %.

También se realizaron pruebas sobre la concentración de cafeína, dentro del rango de concentración óptimo para el tratamiento de la celulitis por vía tópica (3-10 %); finalmente se añadió al 8 % con el fin de mejorar la efectividad del anticelulítico (Tabla 1).

4.4. *Estudios de estabilidad*

Se llevaron a cabo estudios de estabilidad combinada concluyente a los tres meses de almacenamiento en condiciones de temperatura y humedad controlada (40 °C/75 % HR, 25 °C/60 % HR y 5 °C) con el fin de determinar la estabilidad de las formulaciones. Ninguno de los parámetros observados sufrió modificaciones en ninguna condición tras tres meses de almacenamiento, por lo que se puede concluir que las formulaciones son estables a las condiciones estudiadas, y permite extrapolar a una caducidad de 24 meses, aunque habría que verificarlo mediante estudios a tiempo real.

5. CONCLUSIONES

La introducción del vinagre/extracto de manzana en el mundo de los cosméticos es un campo muy poco explorado, a pesar de que, como se ha visto en este trabajo, poseen múltiples beneficios para determinados problemas cutáneos y no presentan dificultades para la incorporación a las bases formuladas.

El objetivo inicial del trabajo era explorar la posible aplicación del vinagre de manzana en el campo de la cosmética, pero durante su desarrollo, al presentarse la oportunidad de trabajar con el extracto hidrosoluble de manzana, se observó que este último presentaba características más favorables que el vinagre, tanto a la hora de formularlo (tiene una mejor cosmeticidad debido a su olor) como en su composición, ya que posee un mayor porcentaje de componentes fenólicos, responsables mayoritarios de su actividad. Este hecho no debe descartar la utilización del vinagre, teniendo en cuenta que presenta componentes beneficiosos para determinadas situaciones, como es el caso del ácido acético, que no está presente en el extracto de manzana y aporta valor a los tratamientos del acné.

Por el auge que está experimentando durante los últimos años la industria cosmética y la demanda que existe sobre los productos naturales, una línea de cosméticos con vinagre o extracto de manzana tendría un buen acogimiento en el mercado, ya que a su vez estamos hablando de un producto de bajo coste, que no encarecería sustancialmente la fórmula final.

La obtención del vinagre de manzana en la parte norte de España, en particular Asturias, es factible a partir de la producción de sidra de manzana. La realidad muestra que el excedente de sidra se transforma en vinagre, desechándose en muchos casos. Por ello el uso del vinagre en productos cosméticos supondría una fuente de ingresos adicional para los productores ofreciendo unas propiedades cosméticas a los productos diseñados.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Bakir S, Toydemir G, Boyacioglu D, Beekwilder J, Capanoglu E. Fruit Antioxidants during Vinegar Processing: Changes in Content and in Vitro Bio-Accessibility. *INt J Mol Sci.* 2016; 17(10):1658.
- Budak N. Bioactive components of *Prunus avium* L. black gold (red cherry) and *Prunus avium* L. stark gold (white cherry) juices, wines and vinegars. *J Food Sei Technol.* 2017; 54(1):62-70.
- Dupont E, Journet M, Oula ML, Gomez J, Léveillé C, Loing E, Bilodeau D. An integral topical gel for cellulite reduction: results from a double-blind, randomized, placebo-controlled evaluation of efficacy. *Clin Cosmet Investg Dermatol.* 2014; 7:73-88.
- Dzialo M, Mierziak J, Korzun U, Preisner M, Szopa J, Kilma A. The Potential of Plant Phenolics in Prevention and Therapy of Skin Disorders. *Int J Mol Sci.* 2016; 17(2):160.
- Guidelines on Stability Testing of Cosmetic Products. *Cosmetics Europe-COLIPA.* 2004.
- Guyot S, Marnet N, Sanoner P, Drileau JF. Variability of the Polyphenolic Composition of Cider Apple (*Malus domestica*) Fruits and Juices. *J Agric Food Chem.* 2003; 51(21):6240-7.

- Matiz G, Osorio MR, Camacho F, Atencia M, Herazo J. Diseño y evaluación in vivo de fórmulas para acné basadas en aceites esenciales de naranja (*Citrus sinensis*), albahaca (*Ocimum basilicum* L) y ácido acético. *Biomédica*. 2012; 32:126-33.
- Nusgens BV, Humbert P, Rougier A, Colige AC, Haftek M, Lambert CA, *et al.* Topically Applied Vitamin C Enhances the mRNA Level of Collagens I and III, Their Processing Enzymes and Tissue Inhibitor of Matrix Metalloproteinase 1 in the Human Dermis. *J Invest Dermatol*. 2001; 116(6):853-9.
- Olmos S. EMULSIONES (I). *Panorama actual del medicamento*. 2017; 41(402):341-344.
- Rodríguez R, Picinelli A, Suárez B. Phenolic profile of Asturian (Spain) natural cider. *J Agric Food Chem*. 2006; 54(1):120-4.
- Setorki M, Asgary S, Eidi A, Rohani AH, Esmail N. Effects of apple juice in risk factors of lipid profile, inflammation and coagulation, endothelial markers and atherosclerotic lesions in high cholesterolemic rabbits. *Lipids in Health and Disease*. 2009; 8:39.
- Sauermaun K, Jaspers S, Koop U, Wenck H. Topically applied vitamin C increases the density of dermal papillae in aged human skin. *BMC Dermatol*. 2004; 4(1):13.
- Shoaib HM, Akhtar N, Rasool F, Madni A, Saeed T, Khan BA, *et al.* Investigation of a New Sebum Control Cream Containing Apple Juice Extract. *Asian Journal of Chemistry*. 2011; 23(2):810-12.
- Shoji T, Yamada M, Miura T, Nagashima K, Ogura K, Inagaki N, Maeda Yamamoto M. Chronic administration of apple polyphenols ameliorates hyperglycaemia in high-normal and borderline subjects: A randomised, placebo-controlled trial. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017; 129:43-51.
- Wu T, He M, Zang X, Zhou Y, Qiu T, Pan S, *et al.* A structure–activity relationship study of flavonoids as inhibitors of *E. coli* by membrane interaction effect. *Biochimica et Biophysica Acta*. 2013; 1828(11):2751-56.