

USO DE MATERIAS PRIMAS NATURALES EN LA ELABORACIÓN DE COSMÉTICOS Y SU CONTROL DE CALIDAD

Rodríguez Ruiz, Sarai(1), Arroyo Figueroa, Gabriela (2) Trejo Basurto Ruth Inocencia(3)

1 [Programa de Ingeniería Agroindustrial, Universidad de Guanajuato] | Dirección de correo electrónico: [sarai_9102@hotmail.com]

2 [Departamento de Ingeniería Agroindustrial, División de Ciencias de la Salud e Ingenierías, Campus Celaya- Salvatierra, Universidad de Guanajuato] | Dirección de correo electrónico: [gabiabf@yahoo.com.mx]

3 [Empresa de Cosméticos Tasha Nicole] | Dirección de correo electrónico: tashanicolle@gmail.com

Resumen

La empresa cosmética pretende ofrecer productos de calidad los cuales conserven sus propiedades fisicoquímicas así como sus propiedades sensoriales durante y después del proceso, así mismo para la vida de anaquel tanto de sus materias primas como de sus productos terminados. Por lo que el objetivo principal fue analizar la estabilidad y el control de calidad de la materia prima y el champú, así mismo la realización de formatos de control de calidad para los antes mencionados. En la presente investigación se llevaron a cabo las diferentes pruebas de control de calidad de la materia prima y el champú (producto terminado) para la empresa Tasha Nicole. Se manejaron cuatro muestras diferentes tanto de la materia prima como del champú respectivamente, con condiciones ambientales diferentes (control, expuesta al sol, en ausencia de luz y en refrigeración). Se realizaron pruebas de control de calidad tanto fisicoquímicas como sensoriales (densidad, pH, humedad, conductividad eléctrica, viscosidad, solubilidad, índice de espuma, color, textura, olor) y las propiedades microbiológicas (coliformes totales). Presentado mayor estabilidad cuando se encuentra en ausencia de luz esto para el caso del champú, mientras que para la materia prima presenta mayor estabilidad si se mantiene en condiciones de refrigeración.

Abstract

The cosmetic company intends to offer quality products which retain their physicochemical properties and their sensory properties during and after the process, also for the shelf life of both their raw materials and finished products. So the main was to analyze the stability and quality control of raw materials and shampoo, also performing quality control formats for the above. In this research they were conducted various tests quality control of raw materials and shampoo (finished product) for the company Tasha Nicole. Four different samples of both raw materials and shampoo respectively, with different environmental conditions (control, exposed to the sun, in the absence of light and cooling) were handled control testing both physicochemical and sensory (density, pH, moisture, electrical conductivity, viscosity, solubility, foam index, color, texture, smell) and microbiological properties (total coliforms) were performed. Presented greater stability when it is in the absence of light for the case of shampoo, while for the raw material is more stable if kept under refrigerated conditions.

Palabras Clave:

Insumos; Champú; Propiedades fisicoquímicas; Inspección; Estabilidad.

INTRODUCCIÓN

Un cosmético es toda aquella sustancia o preparado destinado a ser puesto en contacto con las diversas partes superficiales del cuerpo humano, con el fin exclusivo de limpiarlas [1]. En esta investigación el cosmético analizado fue el champú, siendo un producto para el cuidado del cabello, usado para limpiar la suciedad, la grasa formada por las glándulas sebáceas, escamas de la piel y en general partículas contaminantes que gradualmente se acumulan en el cabello [2]. El elemento principal en la formulación del champú es el agente limpiador también conocido como surfactante o tensoactivo [3], la mayoría de los champús contienen principalmente estabilizadores de espuma, perfumes, conservadores, diluentes, acondicionadores, y colorantes [2]. Un estabilizador de espuma es el coperland, es una pasta blanda, de color blanquecino a amarillo, olor a manteca hidratada, espesante en forma de grasa refinada, componente aumentador de la viscosidad, aumentador del brillo nacarado, sobre engrasante de la piel con carácter protector [4]. Esta materia prima fue propuesta por la empresa para su análisis, por considerar que puede afectar la estabilidad del producto terminado en la vida de anaquel. Para que un producto sea aceptado por el mercado debe cumplir con ciertas características y estándares de calidad entre ellos involucra las pruebas fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas. Para un amplio conocimiento el término de calidad asemeja imaginar un excelente producto o servicio, que cumple o rebasa nuestras expectativas. Estas expectativas se basan en el uso que se pretende dar y en el precio de venta. La calidad es algo intangible que se basa en la percepción [5].

Formatos para la mejora de la producción.

El control de calidad involucra muestreo, evaluación de las especificaciones, organización y documentación de la fabricación, para asegurar que las pruebas fisicoquímicas y microbiológicas necesarias y relevantes se lleven a cabo, y que los materiales y los productos sólo sean liberados para la distribución y/o comercialización, una vez que su calidad haya sido evaluada satisfactoriamente [6]. Todo esto se ve

directamente relacionado al momento de obtener el producto final (Champú) por parte de la empresa el cual es destinado para su venta. Es por ello que uno de los objetivos específicos de este trabajo fue elaborar formatos que ayuden a un mejor manejo tanto de la recepción y almacenamiento de la materia prima como del champú, así como en la etapa de producción, entrelazándose con las buenas prácticas de manufactura a través del registro de las principales actividades.

Estabilidad del producto terminado

El estudio de la estabilidad de productos cosméticos proporciona informaciones que indican el grado de estabilidad relativa de un producto en las variadas condiciones a las que pueda estar sujeto desde su fabricación hasta su expiración. Esta estabilidad es relativa, pues varía con el tiempo y en función de factores que aceleran o retardan alteraciones en los parámetros del producto. Cada componente, activo o no puede afectar la estabilidad de un producto. Conforme al origen, las alteraciones pueden ser clasificadas como extrínsecas, como el tiempo, la temperatura, Luz y oxígeno, humedad, material de acondicionamiento, microorganismos y vibración estas son determinadas por factores externos, mientras que las alteraciones intrínsecas son determinadas por factores inherentes a la formulación como la incompatibilidad física, incompatibilidad química (pH, reacciones de óxido reducción, reacciones de hidrólisis, Interacción entre los ingredientes de la formulación, interacción entre los ingredientes de la formulación y el material de acondicionamiento) [7]. Por lo que otro de los objetivos específicos fue llevar a cabo las pruebas de control de calidad en función a la estabilidad de la materia prima y el producto terminado (champú).

MATERIALES Y MÉTODOS

Preparación de las muestras. Se prepararon cuatro muestras tanto de materia prima como del champú respectivamente a diferentes condiciones ambientales. En tubos de ensayo se agregaron 40 ml de las muestras los cuales fueron rotulados y puesto en sus condiciones ambientales de la siguiente manera:

Tabla 1: Rotulado de los 8 diferentes lotes formados entre el Champú y materia prima.

Simbología	Condiciones ambientales
Champú	
S ₁ C	Se encontraba a temperatura ambiente.
S ₁ So	Se encontraba en ausencia de luz a temperatura ambiente.
S ₁ F	Se mantenía en refrigeración a una temperatura de 4°C
S ₁ SI	Se mantenía en condiciones de luz solar.
Materia prima (coperland)	
C ₁ C	Se encontraba a temperatura ambiente.
C ₁ So	Se encontraba en ausencia de luz a temperatura ambiente.
C ₁ F	Se mantenía en refrigeración a una temperatura de 4°C
C ₁ SI	Se mantenía en condiciones de luz solar.

Pruebas sensoriales

Color, olor y textura. Se comparó el color, olor y textura de las diferentes muestras tanto del coperland como del champú, en sus diferentes condiciones ambientales, usando los sentidos [8].

Pruebas fisicoquímicas

Determinación de la densidad relativa. En base a la relación de masa/volumen de cada muestra comparado con el agua, empleando un picnómetro y una balanza analítica OHAUS® Pioneer de precisión 0.0001g. Se pesó el picnómetro vacío y seco, Se añadió al picnómetro la muestra de análisis, se pesó. Se llenó el picnómetro con agua destilada de igual manera se pesó. Se llevó a cabo el proceso por triplicado, el resultado obtenido fue el valor de la media de todas las mediciones. Las densidades se obtuvieron mediante la fórmula $\rho = m_1/m_2(\rho_2)$. Dónde: m₁: masa de muestra contenida en el picnómetro. ρ_1 : densidad de la muestra contenida en el picnómetro. m₂: masa de agua (o líquido de densidad conocida) contenida en el picnómetro. ρ_2 : densidad de agua (o líquido de densidad conocida) contenida en el picnómetro [3].

Determinación del pH. Se midió el pH en una solución al 10% (de la muestra en agua

desionizada) con un potenciómetro HANNA HI 2211 previamente calibrado [3].

Determinación de la viscosidad. Para obtener el valor de la viscosidad se encontró mediante la ley de Stokes. Mediante la fórmula: $\mu = 2r^2g(\rho_{esf} - \rho_{liq})/v$. Dónde: “ μ ” es la Viscosidad del líquido problema. “r” el radio de la esfera. “g”, la gravedad. “ ρ_{esf} ”, densidad de la esfera. “ ρ_{liq} ”: densidad del líquido problema. “v” velocidad. [3].

Determinación del residuo seco. Se agregó 1 g de cada una de las diferentes muestras de Champú y materia prima en cajas Petri, se obtuvo el peso de cada una, se calentaron a una temperatura de 105°C por un periodo de 2 h, se dejaron enfriar y se pesaron nuevamente [8,9]. Obteniendo los resultados mediante la fórmula $\% \text{residuo seco} = \text{peso final de la muestra} / \text{peso inicial de la muestra} * 100$ [3].

Determinación del índice de espuma. Se agregó a un tubo de ensaye de 15 cm de altura 1 ml de champú y 1 ml de agua desionizada, se cerró el tubo y se agito durante un minuto y medio con un ángulo de inclinación de aproximadamente 70 grados. Se midió con una regla el comienzo de la espuma hasta el fin [9]. (Se repitió la medición al 1, 3, 5 minutos posteriores a su agitación). Los resultados se obtuvieron mediante la fórmula $\text{índice de espuma} = \text{altura de la espuma} / \text{altura total}$ [3].

Determinación de la calidad de espuma. Mediante los sentidos se observó el tipo de espuma que se formó después de ser sometido a la determinación de índice de espuma [3,9]

Determinación del color. Se analizó mediante un colorímetro marca Minolta CR-400. Con la escala CIELAB (coordenadas L*, a*, b*) [10].

Determinación de la conductividad eléctrica. Para la medición de la conductividad se agregó una gota de la muestras a analizar en el sensor del medidor de conductividad HORIBA LAQUAtwin previamente calibrado [11].

Determinación de la solubilidad. Se agregó en un vaso de precipitado 1 ml y 10 ml de agua desionizada, se agito con una varilla de vidrio. Mediante pruebas sensoriales se clasifico su solubilidad [12].

Pruebas microbiológicas

Determinación de coliformes totales. Se preparó una disolución 1:10 en relación volumen/volumen

de champú con agua desionizada. Se colocó 1 ml de la disolución sobre la placa 3M Petrifilm™ para recuento de colonias (Petrifilm, 2004)[13] y se dejó incubando durante 24 horas (+/- 2 horas) a una temperatura de 37°C (+/- 1°C) de acuerdo al NMK método 147.1993 para coliformes totales[14].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La realización de esta investigación arroja como resultado la culminación de los formatos mostrados en la imagen 1 que ayudaran a la empresa a mejorar la calidad y el rendimiento del champú durante la vida de anaquel, preservando sus propiedades sensoriales y fisicoquímicas iniciales. Se observa en la tabla 2, que las propiedades tanto sensoriales como fisicoquímicas cambian considerablemente durante la vida de anaquel lo que tiene como consecuencia que no hay estabilidad en el champú sin embargo hay condiciones ambientales a las que se expuso y o hubo cambio significativo, con estos resultados se ayuda a la empresa para mejorar la calidad y el rendimiento del champú, así mismo con los formatos. En cuanto a la estabilidad difiero con otros autores Anvisa [7] y Martínez Pérez [15] donde nos dice que para este tipo de cambios fisicoquímicos y sensoriales se requiere un par de meses e inclusive años. En cuanto a las propiedades sensoriales en el caso del coperland el color permaneció blanco nacarado a excepción de la muestra que estaba en contacto con el sol, su color cambio a amarilloso nacarado, el olor a manteca permaneció en la muestra en refrigeración, mientras que en el caso de la muestra control, y en ausencia de luz su olor era desagradable, y olor a plástico desagradable en el caso de la muestra expuesta al sol. En el caso de la textura las muestras control y en ausencia de luz presentaban un alto índice de viscosidad, mientras que la muestra expuesta al sol se encontraba muy líquida, y la muestra en refrigeración se presentaba totalmente sólida, debido a que pudo llegar a su punto de congelación. A excepción de la muestra puesta en refrigeración las demás pruebas fueron altamente solubles. En el caso del champú en cuanto al color el único que cambio de verde nacarado a amarillo fue la muestra en contacto con el sol, el olor a perfume permaneció en las muestras en la muestra control, y ausencia de luz mientras que en

la muestra refrigerada perdió por completo esa característica, en cambio en la muestra expuesta al sol presentaba bajo olor a perfume y alto olor putrefacto. La calidad de la espuma al inicio de las pruebas fue muy duradera, y cerrada, sin embargo con las condiciones sometidas cambio a ser poco duradera preservando su espacio casi nulo entre burbuja y burbuja. En el caso de la solubilidad todas las muestras fueron altamente solubles. En cuanto a las pruebas microbiológicas se puede deducir que la materia prima como tal presenta un crecimiento exponencial al ser expuesta al sol, presentado el índice más bajo en la muestra en ausencia de luz. La manipulación de esta materia prima así como el envase y condiciones ambientales a las que se encuentre son las que provocan el crecimiento de los coliformes esto se comprobó al realizar la prueba en las muestra de champús los cuales no presentaban ningún crecimiento de coliformes. Las colonias de coliformes, durante su crecimiento van generando ácido, por lo que el indicador de pH va oscureciendo el color del gel. El gas queda atrapado alrededor de la colonia confirmando la presencia de un coliforme. La hipótesis propuesta por parte de la empresa cae en algo incorrecta debido a que la materia prima no altera al champú.

CONCLUSIONES

La realización de las pruebas fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas son de gran ayuda para la empresa las cuales se deben hacer constantemente de ser posible en cada lote con el fin de obtener productos de calidad, inocuos, y que no se alteren sus características con el paso del tiempo, al mismo tiempo nos ayudó a percibir los cambios presentados en el champú en sus diferentes condiciones de vida de anaquel, buscando alternativas para que sigan preservando las características.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece principalmente al a Dirección de Apoyo a la Investigación y al Posgrado- Coordinación de los Programas de Verano de la Investigación Científica por darme la oportunidad

de pertenecer en este proyecto, a la Dra Gabriela Arroyo mi asesora por invitarme a formar parte del este proyecto, a la empresa Tasha Nicole y en especial a su representante la Maestra Ruth Trejo Basurto por facilitarme las herramientas para que se hiciera posible este trabajo de verano.

Imagen 1. Formato para el registro de control de calidad durante la vida de anaquel del champú.

REFERENCIAS

Tabla 2. Valores promedio y desviación estándar de las diferentes pruebas evaluadas en el champú y en el copeland a diferentes condiciones ambientales.

Propiedad evaluada	Muestras Copeland/tiempo					Muestras Champú/tiempo					
	C inicial	C ₁ C	C ₁ So	C ₁ F	C ₁ St	S inicial	S ₁ 1C	S ₁ So	S ₁ F	S ₁ St	
Densidad g/cm ³	1.88± 0.0001	1.87± 3.33E-05	2.01± 1.75E-05	2.03± 5.63E-05	1.81± 6.9E-05	1.88± 0.07	1.81± 0.0001	1.79± 3.64E-05	1.97± 5.09E-05	1.79± 9.1E-05	
pH	6.32± 0.08	6.60± 0.09	6.6± 0.02	6.64± 0.1	6.7± 0.02	7.56± 0.02	7.19± 0.01	7.29± 0.04	7.27± 0.02	6.92± 0.06	
Viscosidad (CP)	1677.7± 878.64	1090.0± 610.99	13763.0± 739.07	2902.5± 796.93	2914.0± 186.95	8991.4± 70.75	4153.0± 427.76	3220.37 ± 140.02	12041.39 ± 610.37	877.43 ± 188.97	
%residuos secos	98.99± 0.8	98.76± 0.06	98.70± 0.23	98.98± 0.07	97.66± 0.45	98.26± 0.03	97.75± 0.11	97.83± 0.05	98.04± 0.06	97.66± 0.44	
Índice espuma	-----	-----	-----	-----	-----	0.91± 0.01	0.39± 0.04	0.40± 0.03	0.32± 0.06	0.38± 0.01	
Color	L*	99.23± 4.74	72.74± 1.01	78.88± 3.31	70.63± 2.76	75.76± 3.63	62.76± 0.21	43.38± 0.89	41.95± 0.71	43.64± 0.19	43.30± 1.51
	a*	-0.24± 0.16	-0.76± 0.03	-0.91± 0.02	-0.73± 0.16	-0.41± 0.09	-11.04± 0.67	8.66± 0.63	-8.66± 0.23	-7.59± 0.60	-0.09± 0.02
	b*	2.05± 0.19	1.57± 0.20	1.79± 0.11	1.79± 0.11	0.20± 0.15	10.62± 0.38	7.23± 0.26	7.36± 0.21	6.98± 0.30	6.64± 0.20
CEµS	7.76± 0.2	5.63± 0.25	6.06± 0.5	5.6± 0.07	5.2± 0.55	22.33± 0.57	20.33± 0.57	20.66± 0.57	20.66± 0.57	22.33± 0.57	

Formato de control de calidad del champú

Nombre del Responsable: _____ Lote: _____ # de muestras analizadas _____

Prueba	Valores promedio y desviación estándar	Fecha	Fecha	Fecha	Observaciones
pH (cm)	1.89±0.07				
pH	7.58±0.02				
pH (cb)	8.99±7.52±0.75				
% de residuo secos	98.66± 0.03				
Índice de espuma	0.91±0.01				
Calidad espuma	Cerrada				
Color	L*	52.70±0.24			
	a*	-11.84±0.87			
	b*	10.62±0.38			
CE (µS)	22.33±0.57				
Solubilidad	Muy soluble				

Pruebas fisicoquímicas aplicadas para cada muestra a diferente vida de anaquel	Pruebas sensoriales aplicadas para cada muestra a diferente vida de anaquel		
Prueba	Valores iniciales	Fecha	Fecha
Color	Verde nacarado		
Olor	Perfume agradable		
Apariencia	Líquido viscoso, sin precipitados o material extraño.		

Prueba microbiológica aplicada para cada muestra a diferente vida de anaquel			
Prueba	Inicial	Fecha	Fecha
Coliformes totales	0		

X
responsable puesto

[1] Sabater, I., & Morelle, L. (2012). *Cosmetología para estética y belleza*. En I. Sabater, & L. Morelle, *Cosmetología para estética y belleza* (págs. 8-9). Madrid: Mc Graw Hill.

[2] Departamento de Fisicoquímica de la UNAM. (2016). Recuperado el 29 de Junio de 2016, de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/ShampooPres_4756.pdf

[3] Almache, J. G. (2013). Elemento principal del shampoo. En J. G. Almache, *ELABORACIÓN DE SHAMPOO DE ROMEERO (Rosmarinus officinalis) CON ACTIVIDAD ANTI Malassezia globosa A ESCALA PILOTO* (págs. 7-9). Ecuador

[4] Química Industrial. (2016). Recuperado el 15 de Junio de 2016, de http://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_62923_62923.pdf

[5] Besterfield, D. H. (2009). *Control de calidad*. En D. H. Besterfield, *Control de calidad* (págs. 2-3). México: Pearson Educación.

[6] Instituto de Salud Pública de Chile. (2016). *GUIA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (GMP) PARA LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS COSMÉTICOS*. En I. d. Chile, *GUIA TÉCNICA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (GMP) PARA LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS COSMÉTICOS* (págs. 19-20). Chile.

[7] Anvisa. (2005). *Introducción*. En Anvisa, *Guía de estabilidad de productos cosméticos* (págs. 11-15). Brasil: Agencia Nacional de vigilancia Sanitaria.

[8] Manfugás, J. E. (2007). *Mecanismos de percepción sensorial*. En J. E. Manfugás, *Evaluación sensorial de los alimentos* (págs. 2-7). La Habana: Universitaria.

[9] Serrano, A. (Agosto de 2016). *Metodologías de los ensayos*. En A. Serrano, *Tecnología Farmacéutica. Fabricación de Shampoo con extracto de sábila* (págs. 17-18). México.

[10] Gantes Alcantar, M., Arroyo Figueroa, G. (2013) *Evaluación de un Champú elaborado con el colorante extraído del insecto grana carmin*. Veranos de la Investigación Científica UG.2-3.

[11] infoagro.com. C. (2016). *infoagro.com*. Recuperado el 5 de julio de 2016, de http://www.infoagro.com/instrumentos_medida/doc_conductividad_electrica.asp?k=53

[12] Arroyo Figueroa. (2016)

[13] Petrifilm. (2004). *3M Placas de Petrifilm TM para el Recuento de Aerobios*. En Petrifilm, *3M Placas de Petrifilm TM para el Recuento de Aerobios* (págs. 1-3). México.

[14] Distribuciones, Biotecnológicas. (2016). *Placas Petrifilm recuento de E. Coli-Coliformes Totales*. En *biotecnológicas Distribuciones, Máxima seguridad en alimentos, Guía de selección de productos* (págs. 12-13).

[15] Martínez Pérez, B.I., Arroyo Figueroa, G. (2012) *Aplicación del insecto Grana cochinita en productos cosméticos*. Veranos de investigación científica UG. 451-452.