



POLITÉCNICA

Contents lists available at POLI-RED

# IngeniaMateriales

Journal homepage: [http://polired.upm.es/index.php/ingenia\\_materiales](http://polired.upm.es/index.php/ingenia_materiales)



## Champú y acondicionador sólido

E. D. Casas, M. A. López, G. Marin, A. Velasco

*E.T.S.I. de Caminos, Canales y puertos, Universidad Politécnica de Madrid, C/ Profesor Aranguren 3, E28040, Madrid, Spain*

### INFORMACIÓN

#### *Información del Proyecto:*

Entrega anteproyecto 24 Febrero 2020

Entrega Proyecto 18 Mayo 2020

Disponible online 16 Julio 2020

#### *Keywords:*

Champú sólido

Acondicionador sólido

Durabilidad

Sostenibilidad

Conservación

### ABSTRACT

El uso de plásticos de un solo uso aumenta anualmente y millones de empresas se dedican a buscar la manera de reducir esto, nuestra idea es reducir esto mediante la creación de champú y acondicionador sólido los cuales no tendrán que ser embotellados, sino que serán pastillas como las de jabón que usamos ya en nuestro día a día. Se fabricarán pastillas de champú y acondicionador sobre las que se estudiará la sostenibilidad de estos, la solubilidad (duración de una pastilla) y cuál es la mejor manera de conservarlo. Los resultados muestran la viabilidad del champú y el acondicionador sólido dada la gran facilidad de producción y facilidad de comercializar dado que puede atraer a la población con facilidad no solo por la reducción de plásticos sino también por la mayor duración del producto

© 2020 ESTRUMAT 2.0. All rights reserved.

### 1. Introducción

El champú y el acondicionador se han convertido en productos habituales de nuestro día a día y estamos acostumbrados a encontrarlos en forma emulsión, lo cual implica que estos se encuentren en botes de plástico de un solo uso, plásticos los cuales múltiples empresas se dedican a buscar la manera de reducirlo. Por esto buscamos reducir estos plásticos de un único uso mediante la creación de pastillas de champú y acondicionador sólidas, las cuales no tendrán que ir embotelladas, sino que se podrán transportar en bolsas individuales de papel o latas metálicas las cuales pueden ser reutilizadas o recicladas con mayor facilidad.

En este proyecto se realizarán pastillas de champú y acondicionador sobre las que variando los ingredientes se estudiará la durabilidad, solubilidad y fragilidad para analizar la posibilidad de comercializar este producto. La producción de estas pastillas es sencilla al igual que los experimentos que queremos realizar, lo que nos permitirá tener numerosos resultados para estudiar la viabilidad del producto.

Temiendo que alguno de los productos no se pudiera crear en forma sólida se estudió la posibilidad de hacerlos en forma de gel, lo que facilita su empaquetado, pero al final no fue necesario dado que ambos productos que buscábamos obtener lo conseguimos en estado sólido.

Con nuestro proyecto buscamos apoyar los objetivos de desarrollo sostenible 2030 que se centran en la producción y consumo responsables (objetivo 12) además de los objetivos que trabajan en la sostenibilidad de ciudades y comunidades (11), vida submarina (14) y ecosistemas (15), lo cual principalmente consiste en una acción por el clima (13).

### 2. Materiales y procedimiento

Para fabricar el acondicionador y el champú sólido hemos utilizado los siguientes materiales, a continuación, hablaremos un poco sobre ellos.

El **acondicionador sólido** se compone de los siguientes materiales o ingredientes:

- **Aceite de jojoba:** es uno de los aceites más apreciados en la cosmética natural, se extrae de las semillas de un arbusto que normalmente nace en Estados Unidos y México. En relación con el pelo, que es lo que nos interesa en este proyecto, el aceite de jojoba es altamente recomendado para el pelo dañado, seco y sin brillo, además lo hidrata de manera natural, gracias a que tiene actividad antibacteriana, antiproliferativa y antimicótica, esto ayuda también a eludir la caspa. El aceite de jojoba en su composición incluye vitamina E y obviamente ácidos grasos, todo esto ayuda a conseguir un cabello con brillo. Este aceite, como otros tipos de aceites vegetales tiene una larga duración, por lo tanto, no nos tendremos que preocupar de que nuestro acondicionador se oxide debido a este material.
- **Aceite de argán:** al igual que el aceite de jojoba, este aceite se extrae de las semillas del árbol de argán que es originario de Marruecos, contiene minerales, vitaminas y ácidos grasos para el cabello, entre los beneficios del aceite de argán para el pelo, se encuentran la hidratación, reduciendo la sequedad y aumentando el brillo. Semejantemente al aceite de jojoba puede ayudar a reducir la caspa.
- **Agua de rosas:** igualmente que los aceites anteriores, tiene casi los mismos beneficios, tales como, hidratar y reparar el cabello, actúa como limpiador y elimina el exceso de grasa que los aceites anteriormente citados incluirán al cabello, además el agua de rosas estimula el crecimiento del cabello, todo esto gracias a que contiene vitaminas A, C, D y E.
- **Agua filtrada o destilada:** utilizamos agua destilada ya que al someterse a un proceso de vaporización usando el calor y el punto de ebullición, deja atrás las impurezas que no se evaporan junto con el agua, con lo cual obtenemos un agua casi pura.
- **BTMS:** el BTMS es una cera emulsionante que aporta viscosidad y suavidad al cabello.
- **Aceite esencial:** son concentrados de materia prima vegetal destilada que contienen el aroma de las plantas, hemos usado estos

aceites esenciales en pequeña cantidad para dar buen olor a nuestro acondicionador sólido.

Por otra parte, el **champú sólido** que elaboramos está compuesto por:

- **Manteca de karité:** esta manteca se extrae del fruto de un árbol que crece en África, en concreto se extrae de las nueces de karité, de ahí su nombre. Este material tiene vitaminas A, E y F, y colágeno, con lo cual es muy interesante para nuestro champú ya que ayudará a proteger el cabello del daño solar y a regenerarlo.
- **Ácido esteárico vegetal:** este material se usa para espesar el champú sólido, ya que crea dureza y espesor. Lo encontramos de manera natural en animales y plantas, lo que le hace 100% natural y cumple uno de nuestros objetivos ambientales.
- **Tensioactivo SCI:** este tensioactivo es derivado del aceite de coco, por lo tanto, es biodegradable, también está libre de sulfatos. Hemos utilizado este material ya que crea una espuma cremosa y tiene un tacto suave.
- **Agua destilada:** al igual que el acondicionador semiseco hemos utilizado este tipo de agua en el champú sólido, por sus mismas propiedades.
- **Harina de avena:** la harina de avena es un cereal triturado, ha sido de los materiales más fáciles de conseguir ya que se vende en cualquier tipo de supermercado.
- **Arcilla blanca:** se usa para controlar la grasa en el cuero cabelludo, ya que es un buen absorbente de la grasa.
- **Almidón de maíz:** también conocido como maicena es un gran hidratante para el cabello.
- **Aceite esencial:** igual que en el acondicionador lo hemos usado para dar buen olor a nuestra pastilla de champú.

Para elaborar nuestro acondicionador sólido, a parte de los materiales anteriormente explicados necesitaremos un recipiente de vidrio, puede ser un vaso grande o un bol, nosotros utilizamos un bol y obviamente una báscula de cocina.

Tabla 1. Ingredientes y cantidad para elaborar acondicionador sólido.

Ingredientes	Cantidad
Aceite jojoba	10 ml
Aceite argán	10 ml
BTMS	6,5 g
Agua rosas	50 ml
Agua destilada	20 ml
Aceite esencial	Unas gotas

Inicialmente, en nuestro bol añadimos los aceites vegetales (aceite de jojoba y de argán) y el BTMS, con ayuda de una báscula de cocina que tenga la unidad de ml, medimos 10 ml de cada aceite, también se podría hacer con un vaso medidor, pero en nuestro caso nos parecía más fácil con una báscula que tuviera distintas unidades para medir. De la cera emulsionante (BTMS) agregamos entre 6 y 7 gramos. Una vez lo tenemos todo en el bol, calentamos al baño María y removemos hasta que se haga toda una mezcla uniforme, apagamos y apartamos del fuego.



Fig 1. Elaboración del champú

Antes de retirar del fuego prepararemos otro bol o recipiente más grande con agua fría para que cuando retiremos del fuego lo enfriemos en dicho bol, a continuación, añadimos en nuestra mezcla, poco a poco, 50ml de agua de rosas y 20 ml de agua destilada, para que emulsione correctamente y añadimos por último unas gotas del aceite esencial del olor que más nos guste. Antes de que se enfríe completamente si queremos que nos quede de cierta forma lo echamos en un molde y dejamos enfriar.

Para crear nuestro champú sólido necesitaremos los mismos materiales que para el acondicionador sólido, solo que los ingredientes serán diferentes, están explicados al principio.

Tabla 2. Ingredientes y cantidad para elaborar champú sólido.

Ingredientes	Cantidad
Tensioactivo SCI	30 g
Agua destilada	12 g
Manteca karité	5 g
Ácido esteárico vegetal	5 g
Harina avena	2,5 g
Arcilla blanca	2,5 g
Almidón maíz	5 g
Aceite esencial	Unas gotas

Como hicimos con el acondicionador sólido vertemos en un bol 30 g de tensioactivo SCI (hay que tener cuidado al verterlo y se recomienda hacerlo usando una mascarilla) y unos 12 g de agua destilada, ponemos al baño María y removemos, esta parte tardará muy poco. En otro bol o vaso repetimos el proceso anterior y vertemos 5g de manteca de karité y 5 g de ácido esteárico vegetal, seguidamente ponemos al baño María y removemos cuando esté todo bien mezclado juntamos las dos mezclas (tensioactivo SCI, agua destilada y manteca de karité, ácido esteárico vegetal) y lo mezclamos. En esta mezcla añadimos 2,5 g de harina de avena, y 2,5 g de arcilla blanca y 5 g de almidón de maíz, volvemos a remover, cuando sea toda una masa homogénea echamos unas gotitas del aceite esencial. Después vertemos todo en un molde y dejamos enfriar por un día.



Fig 2. Pastilla de champú sólido

### 3. Experimentos y resultados

#### 3.1. Sostenibilidad

Como hemos citado antes, nuestro trabajo es enfocado en cambiar los champús y acondicionadores tradicionales que se comercializan en plástico por otros, como son las pastillas de champú y acondicionador. Para ello hemos estado pensando en cómo relacionan la compra venta de estos productos, sin utilizar los plásticos de un solo uso.

El problema de los plásticos de un solo uso es un problema que afecta a los ecosistemas naturales del planeta, contaminando los suelos por la acumulación de plásticos, que por ejemplo un envase de champú tarda unos 1000 años en degradarse, y si estos envases acaban en el agua, flotan e impiden la transferencia de oxígeno a aéreo al agua, y pueden ser ingeridos por animales, provocándoles la muerte por ingesta de tóxicos. A nivel global se vierten unos ocho millones de toneladas de plástico al año.

Debido a la gravedad de este problema, hemos desarrollado champús sólidos y acondicionadores sólidos, libres de plásticos.

Una vez desarrollado las pastillas, después de sacarlas del molde, se podrán transportar, a una tienda donde serán puestas al consumo público, es pastillas se pueden transportar en cajas pensadas para un número exacto de pastillas para que durante el trayecto no se muevan, y la caja debe ser protegida de impactos para evitar que las pastillas se rompan. En la tienda las pastillas pueden poner alcance del consumidor sin estar dentro de un recipiente. El consumidor se puede llevar la pastilla a su casa la pastilla en una bolsa de papel o en una bolsa/recipiente que traiga de su casa.

Nosotros recomendamos adquirir un envase de acero inoxidable, para transportar el champú, una vez ya usado para su buena conservación, ya que este tipo de envases son reutilizables.

### 3.2. Duración

Después de usar las pastillas a lo largo de unos meses hemos concluido:

- Nuestro champú ha durado ocho semanas usándolo tres veces de semana, dos veces por lavado:
  - El resultado del champú es bueno, porque genera mucha espuma en el cabello. Limpia bien el pelo, consigue el mismo resultado que los champús tradicionales líquidos. Podemos concluir que es un buen sustituto más sostenible. Fácil de transportar



Fig 3. Champú sólido húmedo

- Nuestro acondicionador dura menos que el champú, dura unas 5 semanas usándolo 3 veces por semana un solo uso, por lavado. Creemos que el motivo de su escasa duración en comparación al champú es debido a que el acondicionador común es una crema que se aplica sobre el cabello para suavizarlo y desenredarlo una vez limpio por el uso de champú, entonces para conseguir una crema a partir de una pastilla requiere más cantidad de pastilla y más esfuerzo.
  - El resultado obtenido es el mismo de acondicionadores tradicionales, deja el pelo suave, limpio y desenredado. Podemos concluir que obtiene el mismo resultado, pero su uso es más complicado, pero es muy cómodo transportar por ejemplo a la hora de ir de viaje.

### 3.3. Conservación

Ambos productos, a lo largo del tiempo, van perdiendo tamaño y su forma se va deformando, cada vez es más frágil. Para su buena conservación y así obtener la duración máxima del producto, es necesario que después uso de la pastilla se elimine la máxima humedad posible, para que las pastillas no se deshagan y se pierda parte del producto sin haberlo utilizado, lo mejor es dejarlo en una jabonera con agujeros para que no se acumule agua, y si por ejemplo no se puede dejar en una jabonera, se puede secar con una toalla y guardar en el recipiente.

Con el paso del lavado la pastilla se vuelve más frágil, porque es más pequeña, pero no pasa nada porque si se rompe ambos tratados se pueden seguir usando hasta que se deshagan completamente, dejando cero residuos, en comparación con los champús líquidos que cuando se terminan dejan el envase de plástico como residuo.



Fig 4. Pastilla de Champú sólido tras 1 mes de uso



Fig 5. Restos de pastilla de champú sólido

## 4. Conclusiones

Tras llevar a cabo el proceso de obtención de tanto el champú como el acondicionador y comprobar su duración y efectividad, se puede decir definitivamente que el procedimiento que hay que seguir para conseguir ambos productos es muy sencillo, lo que significa que no requiere un nivel de industrialización muy alto en caso de llevarlo a cabo a gran escala, la ventaja que proporciona esto es que el proceso en sí generará una cantidad de contaminación y residuos muy inferior a un proceso que requiera de una industria desarrollada, además, dado que la cadena de producción es muy corta, el coste del producto final es bastante reducido por unidad.

Dado que el objetivo principal del proyecto es el de reducir los plásticos de un solo uso, tener un producto final que sea de fácil transporte y manejo es muy importante, y, en nuestro caso hemos conseguido estas dos cosas, puesto que las pastillas de champú y acondicionador solamente requieren que la persona que las compre tenga una bolsa o un envase con el que protegerlas de los posibles golpes que puedan recibir, y, al no ser pastillas reactivas con muchos materiales, pues solo reaccionan ante el agua, no hace falta un recipiente específico, además de poder ser reutilizado en varias ocasiones.

En cuanto a calidad, se ha comprobado que las pastillas obtenidas son de buena calidad y cumplen su función perfectamente, dejando el cabello tanto limpio como hidratado. Una gran ventaja de nuestro proyecto sobre los productos del mercado actual es su composición. Los champús y los acondicionadores del mercado, especialmente los que se ubican en un precio medio, suelen llevar ceras y diversos compuestos químicos como sulfatos que al medio y largo plazo se acumulan en el cuero cabelludo y son dañinos para la persona que los

usa. Es por eso que nuestro proyecto, hecho completamente de productos naturales, al no contener este tipo de adiciones no causa estos problemas y representa una mejora respecto a lo que se ofrece en el mercado actualmente.

Un inconveniente de los champús y los acondicionadores líquidos es que en viajes en avión se limita enormemente la cantidad que pueden llevar las personas en su equipaje, sin embargo, las pastillas que hemos obtenido no sufren de esta limitación, puesto que al ser sólidas no tienen limitaciones impuestas en cuanto a la cantidad que se permite llevar. Además de no tener estas limitaciones, estas pastillas son muy compactas, por lo que las hace muy prácticas para viajar, en contraste con los champús y los acondicionadores líquidos, cuyos envases pueden ser muy poco prácticos a la hora de ser transportados, además de ser plásticos de un solo uso.

Una característica que destaca de nuestro champú es su duración, puesto que sirve aproximadamente para unos 48 usos, esto, en términos de tiempo es aproximadamente 1 mes y medio, según nuestras pruebas, es decir, hemos obtenido un producto que es bastante eficiente para el uso que se le da. El acondicionador por otra parte sirve para unos 15 usos, aunque es una cantidad bastante inferior a la de la pastilla de champú, es un producto que se usa menos a menudo, por lo que el efecto de esta diferencia se nota menos, durando aproximadamente unas 5 semanas.

Considerando todo lo anterior, se puede decir que el proyecto ha resultado exitoso, siendo el resultado final de una calidad igual o superior a los productos que actualmente se encuentran en el mercado, además dado que el objetivo principal de este proyecto es la reducción de la contaminación que genera esta industria, llegamos a un producto final que no sólo reduce de gran manera la contaminación generada en el envasado y la venta de estos champús y acondicionadores, sino que además hemos obtenido un proceso de sintetización que es mucho más respetuoso con el medio ambiente y que genera una cantidad de residuos mucho inferior, siendo estos residuos de origen natural y, por tanto biodegradables, mientras que los residuos de la industria actual son altamente tóxicos y destructivos para diversos ecosistemas y el medio ambiente general.

## 5. Agradecimientos

Queríamos dar las gracias a nuestras familias por facilitarnos su ayuda y darnos su apoyo en unos momentos tan difíciles como estos, impulsándonos a seguir con el proyecto cuando más complicado lo veíamos. Y por supuesto por confiar en nosotros y nosotras dejándonos montar un pequeño laboratorio en la cocina.

También queríamos dar las gracias a Paola Befaro López por ayudarnos a materializar la idea principal que teníamos del proyecto.

Y, por último, a nuestros profesores José Ygnacio Pastor y Elena Tejado por guiarnos en la presentación del anteproyecto sobre cómo deberíamos desarrollar nuestro material.

## 6. Bibliografía

- [1] <https://www.agenda2030.gob.es/es/objetivos>
- [2] <https://miin-cosmetics.com>
- [3] <https://mejorconsalud.com>
- [4] <https://blog.oxfamintermon.org>
- [5] <https://www.promofarma.com/>
- [6] <https://www.bioguia.com/>
- [7] <https://www.trucosnaturales.com>