

## Coadyuvante con propiedades repelentes y relajantes de origen natural a partir de hojas de *Cymbopogon Citratus*

**Monserratt Abud González<sup>1</sup>**

[monserratt.abud@academicos.udg.mx](mailto:monserratt.abud@academicos.udg.mx)

<https://orcid.org/0000-0001-8935-6123>

Centro Universitario  
de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Universidad de Guadalajara  
Guadalajara, Jalisco,  
México

**Rebeca Escutia Gutiérrez**

[rebeca.pharmacy09@gmail.com](mailto:rebeca.pharmacy09@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-6615-4251>

Centro Universitario  
de Ciencias de la Salud  
Universidad de Guadalajara  
Guadalajara, Jalisco,  
México

**Adriana Macaria Macias Lamas**

[macaria.macias@academicos.udg.mx](mailto:macaria.macias@academicos.udg.mx)

<https://orcid.org/0000-0001-9787-0819>

Centro Universitario  
de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Universidad de Guadalajara  
Guadalajara, Jalisco,  
México

**Santiago José Guevara Martínez\***

[santiago.guevara@academicos.udg.mx](mailto:santiago.guevara@academicos.udg.mx)

<https://orcid.org/0000-0001-5629-2864>

Centro Universitario  
de Ciencias Exactas e Ingenierías  
Universidad de Guadalajara  
Guadalajara, Jalisco,  
México

### RESUMEN

En el presente estudio se elaboró un producto de limpieza de origen natural utilizando el extracto de hojas de *Cymbopogon Citratus* estas presentan propiedades repelentes y relajantes como una alternativa interesante como coadyuvante en la prevención de la picadura del mosquito *Aedes Aegypti* transmisor del dengue. El *Cymbopogon Citratus* contiene compuestos químicos como saponinas, taninos, antraquinonas, flavonoides, fenoles y alcaloides, además de terpenos, aldehídos, alcoholes y ésteres los cuales cuentan con propiedades prometedoras para diseñar productos que se aplican sobre las diversas zonas de la piel expuesta con el fin de protegerla creando una barrera contra las picaduras de distintos tipos de insectos. Con base en lo anterior, el dengue es una enfermedad viral transmitida por la picadura del mosquito *Aedes Aegypti*. En Jalisco se ha identificado un incremento en los casos reportados en los últimos años, lo que podría deberse a factores como el cambio climático, alteraciones en su hábitat natural o la falta de medidas sanitarias adecuadas, el dengue ha sido uno de los principales problemas a enfrentar para el sector de salud pública a nivel nacional. La elaboración de un producto de limpieza con propiedades relajantes y repelentes, sumado a su fácil aplicación, permitirá que esta problemática que aqueja a distintos sectores de la población disminuya, aportando novedosas alternativas en el desarrollo de diversos coadyuvantes ecológicos.

**Palabras clave:** *cymbopogon citratus*; dengue; propiedades relajantes; propiedades repelentes.

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: [monserratt.abud@academicos.udg.mx](mailto:monserratt.abud@academicos.udg.mx)

## **Adjuvant with repellent and relaxing properties of natural origin from *Cymbopogon Citratus* leaves**

### **ABSTRACT**

In the present study, a natural cleaning product was developed using *Cymbopogon Citratus* leaf extract, which has repellent and soothing properties as an interesting alternative as an adjuvant in the prevention of the bite of the *Aedes Aegypti* mosquito that transmits dengue fever. *Cymbopogon Citratus* contains chemical compounds such as saponins, tannins, anthraquinones, flavonoids, phenols and alkaloids, as well as terpenes, aldehydes, alcohols and esters, which have promising properties for designing products that are applied to the various areas of exposed skin to protect it by creating a barrier against the bites of different types of insects. Based on the above, dengue is a viral disease transmitted by the bite of the *Aedes Aegypti* mosquito. In Jalisco, an increase in reported cases has been identified in recent years, which could be due to factors such as climate change, alterations in its natural habitat or the lack of adequate sanitary measures, dengue has been one of the main problems to be faced by the public health sector nationwide. The development of a cleaning product with soothing and repellent properties, in addition to its easy application, will allow this problem that afflicts different sectors of the population to diminish, contributing novel alternatives in the development of diverse ecological adjuvants.

**Keywords:** *cymbopogon citratus; dengue; soothing properties; repellent properties.*

*Artículo recibido 18 Mayo 2023*

*Aceptado para publicación: 18 Junio 2023*

## INTRODUCCIÓN

El *Cymbopogon Citratus* es un arbusto tropical perenne originario del sudeste asiático, pertenece a la familia de las poáceas, presenta hojas largas y delgadas de color verde, conocida comúnmente como hierba limón. Se utiliza ampliamente en todo el mundo con diversos usos herbolarios como infusión (Acofarma; Cerna, J., et al., 2019; Chacón, E. et al., 2021). En los países africanos y latinoamericanos, esta hierba se consume mucho como bebida herbal aromática y de sabor agradable (Adeneye y Agbaje, 2007). Los extractos acuosos de hojas secas se utilizan en la medicina popular para el tratamiento de varias patologías basadas en la inflamación (Shah et al., 2011). Se ha informado de que esta planta posee actividades antifúngicas, repelentes de mosquitos, insecticidas, antidiabéticas, antisépticas, antimutagénicas y anticancerígenas, así como antiinflamatorias (Francisco et al., 2011; García et al., 2015). Las actividades antioxidantes y de eliminación de radicales de los extractos hidrofílicos de *Cymbopogon citratus* han sido reportadas por varios autores y relacionadas con sus polifenoles (Campos et al., 2014; Orrego et al., 2009; Roriz et al., 2014).

En los últimos años, se han identificado varios compuestos de la hierba limón, como los glucósidos de luteolina y apigenina y los taninos condensados, respectivamente, que contribuyen fuertemente a las propiedades antiinflamatorias y antioxidantes de la infusión de *Cymbopogon citratus* (Costa et al., 2015a; Figueirinha et al., 2010; Francisco et al., 2013). Varios estudios que evalúan la composición fitoquímica de *Cymbopogon citratus* han demostrado la presencia de saponinas, taninos, antraquinonas, flavonoides, fenoles y alcaloides, además de terpenos, aldehídos, alcoholes y ésteres.

El dengue es una enfermedad mundial, muy presente en América Latina, el vector que lo transmite es un artrópodo, la hembra del mosquito *Aedes Aegypti*; se considera una enfermedad viral, por lo que se encuentra en los climas tropicales y/o subtropicales. El virus del dengue (DENV) es un virus icosaédrico de 50 nm, que se ha desarrollado en todo el mundo, transmitida por artrópodos. Este virus pertenece a la familia Flaviviridae. Cuando infecta a la célula se reproduce en el citoplasma. Afecta la fisiología de algunos tejidos, principalmente los del endotelio. (Velandia y otros, 2011)

Hay 3 variantes de esta enfermedad que son: dengue grave (DG), dengue no grave (DNG) y dengue con signos de alarma (DCSA). El dengue grave se caracteriza por hemorragias, hemoconcentración, trombocitopenia, hipotensión o hasta shock hipovolémico, leucopenia, linfocitosis, monocitosis. El

dengue no grave se caracteriza por fiebre, cefalea, náuseas, vómitos, inflamación de los ganglios linfáticos, exantema, debilidad, dolor en articulaciones y músculos, ictericia, escalofríos, taquicardia, dolor abdominal y diarreas, etcétera.

Hasta el momento se conocen 4 serotipos del dengue: DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4. Para su diagnóstico existen anticuerpos específicos para su análisis, pero la desventaja es que este estudio no revela la presencia de este virus los primeros días de la enfermedad. (Milá, y otros, 2019)

Desde el año 2020, en el estado de Jalisco se ha estado combatiendo para disminuir los casos de dengue, debido a que han sido muchos los casos y para algunos pacientes se convirtió en una enfermedad grave, porque no todos presentan los mismos síntomas y/o la misma gravedad. Según la Secretaría de Salud del Estado de Jalisco en el año 2021 disminuyó el 96.6% de los casos confirmados, así como también hubo una disminución de los casos de dengue grave (DG) en 95.4%; de 97.4% de Dengue Con Signos de Alarma (DCSA) y del 96.6% de Dengue No Grave (DNG). (Comunicación.social - Secretaría de Salud, 2022)

Por ello, la elaboración de un producto de limpieza con propiedades relajantes y repelentes, esto sumado a su fácil aplicación, permitirá que problemáticas que aquejan a la ciudad de Guadalajara, como ha sido el Dengue, sea aplicable en nuestros hogares y trabajos. Su elaboración, con base en la hierba limón (*Cymbopogon Citratus*) presenta propiedades que encajan a la perfección con nuestro esquema de trabajo, y sobre todo con nuestro objetivo que se tiene el propósito de alcanzar, es decir, en desarrollar un producto de limpieza que cuente con propiedades repelentes, relajantes y ansiolíticas, encontradas en productos de origen natural (*Cymbopogon Citratus*).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Materias primas y su descripción**

La selección de materias primas se centró en la obtención de un material biodegradable, permitiendo que su uso sea adecuado al humano, animales y plantas, es decir, que su efecto sea benéfico, tanto en su uso como limpiador, repelente y relajante, así como su exposición a piel, aire y suelo. La elección de la planta de *Cymbopogon Citratus* se estableció en las propiedades adecuadas que posee, siendo estas de aspecto repelente y relajante, esto permite cumplir el objetivo de prevención del vector *Aedes aegypti* y condiciones de salud como la ansiedad y el estrés. Su combinación con materiales limpiadores se

homogeniza perfectamente, no solo en su composición química, sino como una unión de propiedades y funciones que van de la mano. El agua destilada proporciona propiedades excepcionales como disolvente en el área cosmética, es un líquido incoloro e indoloro, sometida a procesos de destilación donde se eliminan impurezas del agua original. El Ácido etilendiaminotetracético (EDTA ), es un sólido cristalino, incoloro, poco soluble en agua e insoluble en algunos disolventes orgánicos (EcuRed, S.F.), ayuda a eliminar los residuos de jabón, así como los depósitos minerales (S. C. Johnson, 2022). Se utilizó de igual forma el lauril sulfato de sodio, sustancia en polvo o cristal blanco o amarilloso, soluble en agua, este es utilizado como agente detergente, es decir, surfactante aniónico, con acción más potente de los demás tensioactivos aniónicos; posee acción bacteriológica atacando bacterias Gram (+), presenta baja eficacia con la mayoría de las bacterias Gram (-) (1. Acofarma, SF). Otra materia prima esencial en el producto como conservante en formulaciones farmacéuticas y cosméticas es el Benzoato de sodio, un polvo blanco, aunque a veces puede ser presentado como gránulo o escamas cristalinas; soluble en agua o en etanol al 90% posee propiedades antibacterianas y antifúngicas (Acofarma, SF). La fragancia limón es muy similar al extracto de *Cymbopogon Citratus*, esto con el fin de concentrar el olor y persista por mayor tiempo un olor agradable para el consumidor. El extracto de *Cymbopogon Citratus*, se extrae de la hierba alta y gruesa con un olor característico a limón, siendo también una planta perenne que crece en todo el mundo. Asociado a grandes beneficios a la salud, debido a sus altas concentraciones de compuestos fenólicos como ácidos fenólicos, flavonoides y taninos condensados. Entre estos beneficios a la salud se encuentra su empleo en la medicina tradicional mexicana para el tratamiento de enfermedades del sistema nervioso (Luna-Solano, y otros, 2019).

El bicarbonato de sodio es un compuesto sólido de color blanco cristalino, soluble en agua, con un ligero sabor alcalino, en detergentes mantiene un pH eficiente es útil para un balance óptimo de agua y efectividad en la limpieza (EcuRed, S.F.). como agente humectante se utilizó el Tween 80, también llamados polisorbatos “son ésteres del polioxietilen sorbitano parcialmente esterificados con ácidos grasos superiores”. Es un líquido oleoso, amarillo o incoloro, soluble en agua, etanol anhidro, acetato de etilo y metanol, de igual manera presenta propiedades como detergente y acondicionador en champú (Acofarma, S.F).

La sinergia que se genera en la formulación planteada posee actividad pupicida, adulticida y repelente, específicamente en mosquito *Aedes aegypti*; empleado en extractos etanólicos, aunque también hay presentaciones de extractos acuosos y aceites esenciales (Cerna Cortez, y otros, 2019). Se ha reportado en la literatura la actividad bactericida que presenta al utilizar los derivados de esta planta. “Se reconoce el potencial antibacteriano, que tienen las plantas de uso medicinal en Nicaragua” (Suárez, J; 2012). En la tabla 1 se especifican las cantidades utilizadas en la formulación de un producto de limpieza con propiedades repelentes y relajantes de origen natural a partir de hojas de *Cymbopogon Citratus*.

**Tabla 1.** Componentes utilizados en la preparación del producto limpiador de origen natural de hojas de *Cymbopogon Citratus*, (con base en 100 ml)

Componente	Cantidad (mL)
Agua destilada	89.7
Extracto de <i>Cymbopogon Citratus</i>	8.0
Lauril sulfato de sodio	1.0
Fragancia limón	0.8
EDTA	0.20
Benzoato de sodio	0.20
Bicarbonato de sodio	cbp
Tween 80	cbp

### Proceso de extracción de la planta *Cymbopogon Citratus*

La especie de *Cymbopogon Citratus* utilizada en el presente proyecto se obtuvo de cultivos originarios de San Julián, Jalisco, México; cosechados en noviembre del 2022. La preparación del extracto consistió en cortar hojas de Zacate limón en pedazos de aproximadamente de 4 cm.

### Proceso de secado

Posterior a la segmentación del Zacate de Limón en pequeños trozos, se procede a pesar el material, con el propósito de lograr una futura proporción 4:10 v/v (volumen/volumen) con etanol absoluto; posteriormente fueron expuestos al sol en un periodo promedio de 2 horas, durante este proceso se logra deshidratar el material hasta un 50 %.

## Proceso de maceración

La obtención de la materia prima se realizó con base en la molienda de los trozos secos de *Zacate Limón*, posteriormente se introducen en frascos ámbar, de plástico, se agrega el etanol absoluto en proporción 4:10 v/v, manteniendo agitación continua por 24 horas para obtener un concentrado del material, durante este proceso se permite la extracción del concentrado de Limón (Figura 1).

### Figura 1.

*Proceso de extracción de Cymbopogon Citratus*



## Elaboración del limpiador

Un parámetro importante en el proceso además del principio activo (*Cymbopogon Citratus*) es la formulación de este producto de limpieza, la mayoría de los componentes presentan una buena solubilidad en agua. Con base en lo anterior, para la preparación de 100 mL del limpiador, se colocó en el vaso de manufactura 50 ml de agua destilada, se agregó 8 mL de extracto de *Cymbopogon Citratus* en mezcla con etanol absoluto 4:10 homogenizando la muestra, se adicionó una disolución de 0.1 g de EDTA/10 mL H<sub>2</sub>O destilada en mezcla con 0.2 g benzoato de sodio/10 mL agua destilada. Se adicionó a la mezcla del EDTA con agua destilada y la mezcla de benzoato de sodio con agua destilada en el vaso de preparación y posteriormente se mezcló hasta su completa incorporación. A la mezcla anterior se le agregó 0.8 mL de la fragancia de limón, 1 ml de lauril sulfato de sodio, 10 cuantas gotas de tween 80 hasta que se vea más homogénea la solución en el vaso de manufactura y mezclar hasta su incorporación, se aforó con agua destilada hasta completar un volumen de 100 mL. Con ayuda de un agitador mecánico

Ultra-Turrax se homogeneizó la mezcla, finalmente, se tiene que estandarizar el pH del producto agregando unas gotas de bicarbonato de sodio al 5% hasta que el pH fue de 6.5 para evitar la degradación del material.

**Figura 2.**

*Presentación y etiquetado del producto final de limpiador de Cymbopogon Citratus.*



## **NORMATIVIDAD**

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son una serie de criterios y principios que regulan la elaboración de productos comerciales en el territorio mexicano. Al tratarse de una serie de normas específicas, las NOM son indispensables para garantizar la calidad y seguridad de los productos. En el ámbito de los repelentes, la NOM específicamente designada para este tipo de productos se titula NOM-072-SSA1-2019, y es responsable del control y protección en la producción, distribución y uso de los repelentes para uso humano. Esta norma establece los parámetros que se deben cumplir en cuanto a los componentes principales, la seguridad en la manipulación y cómo se deben etiquetar para garantizar una adecuada identificación. De esta manera, la NOM esencialmente contribuye a la seguridad sanitaria de

los usuarios y consumidores al garantizar que todos los repelentes sean producidos con los estándares de calidad más altos. Asimismo, genera una mayor confianza entre los consumidores, dándoles la tranquilidad de que están comprando un producto seguro y de buena calidad.

**NOM-073-SSA1-2015, plantea la estabilidad de fármacos y medicamentos, así como de remedios herbolarios.** Presenta el objetivo el establecer especificaciones y requisitos en estudios de estabilidad, el diseño y la ejecución de medicamentos o productos biológicos, que son de uso humano, fábricas y laboratorios. En cuanto al análisis de estabilidad, el apartado 8: medicamento conocido o genérico y remedio herbolario, nos menciona y enlista los pasos a seguir para su estudio, encontrando que: selección de lotes; en caso de estabilidad, los lotes seleccionados deben ser al menos 3, o en caso del remedio herbolario, selección de lotes piloto, que sean fabricados con la misma fórmula cuali-cuantitativa utilizada en estudios de intercambiabilidad para medicamentos genéricos; entre los lotes, 1 de los 3 puede ser de menor tamaño, solo en caso de justificare en el punto 4.1.17 de la norma: fecha de re-análisis, donde un fármaco o aditivo es analizado para asegurar que se mantiene dentro de especificaciones y se considera adecuado para su uso; Se evalúa su sistema de contenedor-cierre, establecido en el punto 7.2: estudios llevados a cabo en el sistema contenedor-cierre, que ha sido propuesto para su almacenamiento y distribución. Se analizan los parámetros y su metodología analítica; esto conforme al punto 7.3: incluye especificaciones de estabilidad susceptibles a cambiar de estudio y que influye en la calidad, seguridad y eficacia, incluyendo métodos analíticos. En caso de registro sanitario o requerimiento de clave alfanumérica, se someten los datos obtenidos en el estudio de estabilidad, mínimo 3 meses antes. El análisis inicial es considerado como el tiempo cero de estabilidad, esto solo cuando no hayan pasado más de 30 días entre el tiempo del análisis y el de ingreso de cámaras de estabilidad; al no cumplirse con las condiciones adecuadas, se analizará nuevamente. Para las condiciones de estudio, su duración deberá ser suficiente para cubrir con el almacenamiento y el uso del remedio herbolario, aplicado a condiciones específicas, como lo es:

**Tabla 2.** Condiciones de tipo de estudio. De acuerdo al DOF con base en NOM-073-SSA1-2015

<b>Tipo de estudio</b>	<b>Condiciones de almacenamiento</b>	<b>Periodo mínimo</b>	<b>Frecuencia de análisis</b>
Estabilidad acelerada	40°C ± 2°C / 75% ± 5% HR	3 meses	0, 1 y 3 meses
Estabilidad a condición intermedia	30°C ± 2°C / 65% ± 5% HR	6 meses	0, 1 y 6 meses
Estabilidad a largo plazo	25°C ± 2°C / 60% ± 5% HR o 30°C ± 2°C / 65% ± 5% HR	12 meses	0, 3,6, 9 y 12 meses

Los estudios de estabilidad a largo plazo son llevados a cabo en la condición 25 °C ± 2 °C/60% ± 5% HR y ocurren cambios en el estudio de estabilidad acelerada, se deberá llevar a cabo estudios de condiciones intermedias y evaluar resultados con respecto a criterios de cambios significativos, encontradas en el punto 8.5.1.2: son considerados como cambios significativos en estabilidad acelerada a: 5% de variación en la valoración inicial o el no cumplimiento del criterio de aceptación que se establece en su valoración el 10% de variación de potencia inicial para medicamentos herbolarios con marcadores químicos con actividad terapéutica

Productos con degradación en donde se encuentre un cambio significativo en el límite de especificación, determinando: cambios significativos del pH. Al no cumplirse especificaciones de apariencia o propiedades físicas. Para los medicamentos contenidos en envases impermeables, se especificará con base al punto 7.5.2: contenidos como bolsas de plástico, contenedores de plástico, ampollitas de plástico o aquellos susceptibles a la pérdida de peso, se sigue las siguientes condiciones:

**Tabla 3.** Esquema para condiciones de envases semipermeables. De acuerdo al DOF con base en NOM-073-SSA1-2015

<b>Tipo de estudio</b>	<b>Condiciones de almacenamiento</b>	<b>Periodo mínimo</b>	<b>Frecuencia de análisis</b>
Estabilidad acelerada	40°C ± 2°C / no más de 25% HR	3 meses	0, 1 y 3 meses
Estabilidad a condición intermedia	30°C ± 2°C / 35% ± 5% HR	6 meses	0, 1 y 6 meses
Estabilidad a largo plazo	25°C ± 2°C / 40% ± 5% HR o 30°C ± 2°C / 35% ± 5% HR	12 meses	0, 3,6, 9 y 12 meses

En caso de existir una pérdida de peso mayor al 5% del valor inicial, se presentan datos de estabilidad a largo plazo. Para evaluar el impacto en condiciones de temperatura fuera de condiciones ya establecidas en la etiqueta, se somete un lote piloto a  $5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  en congelación y  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C} / 60\% \pm 5\%$  HR en refrigeración, durante un periodo probado de hasta 12 meses. Características intrínsecas de fotoestabilidad son evaluadas demostrando que, en la exposición de luz, no se modifican las características. Las pruebas de fotoestabilidad son llevadas a cabo con base a la guía tripartita armonizada de la ICH estudio de estabilidad (DOF, 2015).

**NOM-189-SSA1/SCFI-2018, Productos y servicios. Etiquetado y envasado para productos de aseo de uso doméstico.** Deberán clasificarse en cuanto a su función tecnológica, ya sea para productos textiles, multifuncionales, productos aromatizantes, de limpieza o para protección o acabado lustroso. Los requisitos aunados a estos productos pueden ir relacionados a la etiqueta: conteniendo denominación genérica y específica del producto, identificación de, responsable del producto (como razón social y domicilio), declaración de la lista de ingredientes (utilizando ya sea denominación genérica o química, precedidos por el término de ingredientes. También se incluye su denominación genérica, es decir, la marca comercial del producto y país de origen.

Así mismo, se incluyen las instrucciones de uso: como su manejo, dosificación, y en caso de ser necesario, incluir las leyendas precautorias y recomendaciones de seguridad. De acuerdo al tipo de producto, se incluyen estas leyendas precautorias de manera visible y en condiciones normales de uso; se incluyen: que contiene sustancias que a la ingestión o exposición pueda originar daños a la salud, así como no dejarlo al alcance de los niños e incluir pictogramas de identificación en caso de contener productos con propiedades tóxicas. Todas las etiquetas serán elaboradas y fijadas de tal manera que su información se encuentre en las mismas condiciones de uso normales del producto.

**El envase que contendrá la sustancia debe cumplir con:**

- Contener dispositivos de seguridad y envases resistentes a niños, en caso de contener un producto con acción tóxica, por lo tanto, representar un riesgo a la salud.
- Los productos deberán contenerse en envases resistentes y que no permita su fácil apertura.
- La información presentada en el etiquetado y envase debe aparecer con caracteres claros, visibles y de fácil lectura; así mismo, la información presentada deberá ser veraz, comprobable y presentarse

de manera que no induzca un error al consumidor con respecto a la naturaleza y características del producto (DOF, 2018).

**NOM-141-SSA1/SCFI. Etiquetado para productos cosméticos pre-envasados;** Entre los requisitos solicitados por esta norma, se requieren ciertos requisitos generales: presentación de la información, aquellos comercializados en territorio nacional, deben poseer etiqueta de información establecida en español, aunque también es permitido agregar otros idiomas; cuidando que los caracteres sean mayores o iguales a los escritos en otro idioma, también se solicita ser claro, visible, indeleble y en color contrastante, de fácil lectura para su compra y uso.

La información escrita en la etiqueta deberá ser veraz, comprobable y que la misma etiqueta se mantenga fija durante su compra y uso habitual. Se encuentra su denominación genérica y específica del producto, conforme a lo establecido en el apéndice A; en caso de un producto que no se encuentre descrito en este apéndice, deberá denominarse como mejor se le describa, usando ilustraciones o viñetas. Se identificará en el producto al responsable de este mismo; se figura el nombre, razón social y domicilio; también deberá encontrarse la leyenda de identificación del país de origen. Se declara el lote correspondiente, con identificación clave y lenguaje claro. Se figuran las instrucciones de uso, ya sea anexo al envase primario, secundario o instructivo agregado. En casos de anexar instructivo, deberá plasmarse en el envase primario la oración "léase instructivo anexo". Se encuentran prohibidas declaraciones de propiedades no comprobables, acciones propias de los medicamentos o propiedades de las que se carece. En envases múltiples se declara únicamente la información de etiquetado de forma individual; esta información aparecerá en la superficie de la exhibición, sin restricción en el tamaño de letra utilizada; así también, la información de la cantidad se expresa por cuenta numérica de envases que se contienen. Los envases individuales contienen la información completa estableciendo el ordenamiento y declaración de cantidad del envase.

**NOM-008-SCFI- 2002 y de la NOM-030-SCFI-2006. Para su información comercial.** La información sanitaria deberá poseer caracteres visibles en cualquiera de sus etiquetas encontradas en la superficie del envase, enlistando los ingredientes de la fórmula; es posible enlistarlos como: orden decreciente con concentraciones superiores al 1%, seguido por aquellos de concentraciones menores a 1%, enlistados en cualquier orden. En declaraciones en productos de pequeño tamaño, se figuraría en el

envase secundario o en el volante impreso y anexo. Para productos con duración menor a 24 meses, se figura hasta que fecha llegará el producto, con condiciones adecuadas de almacenamiento, de igual forma se requiere de la adición de leyendas precautorias, esto en caso de representar riesgos a la salud, escritos en idioma español, incluyendo así mismo el nombre de los ingredientes. (DOF, 2012).

**NOM-259-SSA1-2014, Productos y servicios. Buenas prácticas de fabricación en productos cosméticos.** Resaltando el apartado 10, de esta norma oficial: Producción y operaciones de producción, donde deben llevarse a cabo medidas garantizando la seguridad de operaciones y calidad del producto, evitando contaminación cruzada; por ello, no deben llevarse a cabo operaciones simultáneas en una misma área de fabricación, a menos que se garantice una ausencia de contaminación cruzada. Antes de dar inicio a las operaciones de operación, se debe asegurar que se encuentre disponible la documentación pertinente en cada etapa, así como materias primas disponibles, equipo adecuado para su uso y un área despejada de materiales previos. Así mismo, se toman en cuenta puntos desde el inicio de la producción, así como de posterior asignación de lote, control de la producción, almacenamiento, acondicionamiento, y finalmente la liberación del producto. (DOF, 2014)

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN**

Es muy importante que los ingredientes a utilizar sean apropiados para el uso humano, debido a que durante el proceso nos encontramos con ingredientes aun vendidos que ocasionan un daño a la salud, y sobre todo si se utilizarán se debe cuidar las concentraciones adecuadas de los mismos para no tener efectos tóxicos y que logren su objetivo en el limpiador o detergente, además también es fundamental que el principio activo sea estable y se le den las mejores condiciones para que no haya degradación.

En el producto se utilizó un detergente “alcohol láurico”, tensoactivo no-iónico y aunque este presenta infinidad de ventajas para ser incorporado en un limpiador de superficies, para la formulación utilizada se disminuyó la concentración, por lo tanto, es muy importante para que sirva cada uno de los componentes de nuestra formulación y así conocer si realmente está cumpliendo con su objetivo.

Se logró realizar un limpiador con un principio activo proveniente de la hoja de la planta llamada usualmente como zacate de limón o *Cymbopogon Citratus*, con propiedades repelentes y relajantes, se le añadió un bactericida para que de igual manera también cumpliera con el objetivo de ser limpiador. Logramos encontrar que todas las sustancias usadas se disolvieran de manera eficiente, por lo tanto, es

muy importante saber que para realizar un limpiador todos los ingredientes deben quedar perfectamente solubilizados. Además, fue importante revisar información a que pH se degrada esta planta, por lo tanto, la tuvimos que mantener en un pH de 6.5 a 7, así es como con ayuda de esta metodología nos dimos cuenta que la solución no solo debe ser útil en el momento de realizarla, sino que conserve sus propiedades el mayor tiempo posible, con este rango de pH cumplimos ambos objetivos que se encuentre dentro del rango de este tipo de limpiadores y además está dentro del pH aceptable para la planta.

## REFERENCIAS

- Acofarma. (SF). Lauril sulfato sódico. Acofarma distribución, S.A. Recuperado de <https://www.cofgranada.com/ufc/documentos/modulos/LAURIL%20SULFATO%20ODICO.pdf>
- Acofarma. (SF). Sodio benzoato. Acofarma distribución, S.A. Recuperado de <https://formulasmagistrales.acofarma.com/idb/descarga/3/f963b2f9d94fc183.pdf>
- Cerna, J., Del Toro Equihua, M., Palacios Fonseca, A., Carrasco Peña, K., López Alcaráz, F., Sánchez Meza, K., y otros. (2019). Propiedades terapéuticas de *Cymbopogon citratus* (té de limón). *Temas de ciencia*, 23(68), 47-50.
- Chacón, E; Xatruch, D; Fernández, M; Murillo, R. (2021). Generalidades sobre el trastorno de ansiedad. *Revista Cúpula*. (internet). (Consultado el día 25 de julio del 2022). Recuperado de: <https://www.binasss.sa.cr/bibliotecas/bhp/cupula/v35n1/art02.pdf>
- Comunicación.social - Secretaría de Salud. (08 de enero de 2022). Secretaria de Salud de Jalisco. Obtenido de A la baja casos de dengue en Jalisco por segundo año consecutivo: <https://ssj.jalisco.gob.mx/prensa/noticia/10249#:~:text=A%20la%20baja%20casos%20de%20dengue%20en%20Jalisco%20por%20segundo%20a%C3%B1o%20consecutivo,Vie%2C%2001%2F07&text=En%20el%202021%20se%20redujeron,gobiernos%20municipales%20y%20otros%20sectores>.
- Diario Oficial de la Federación. (2012). NORMA Oficial Mexicana NOM-141- SSA1/SCFI-2012, Etiquetado para productos cosméticos preenvasados. Etiquetado sanitario y comercial. México. Gobierno de México. Recuperado de: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5269348&fecha=19/09/2012#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5269348&fecha=19/09/2012#gsc.tab=0)

- Diario Oficial de la Federación. (2015). NOM-073-SSA1-2015. Estabilidad de fármacos y medicamentos, así como de remedios herbolarios. México. Gobierno de México. Recuperado de [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5440183&fecha=07/06/2016#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5440183&fecha=07/06/2016#gsc.tab=0)
- Diario Oficial de la Federación. (2015). PROY-NOM-259-SSA1-2014. Productos y servicios. Buenas prácticas de fabricación en productos cosméticos. México. Gobierno de México. Recuperado de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5378954&fecha=20/01/2015#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5378954&fecha=20/01/2015#gsc.tab=0)
- Diario Oficial de la Federación. (2018). NORMA Oficial Mexicana NOM-189- SSA1/SCFI-2018, Productos y servicios. Etiquetado y envasado para productos de aseo de uso doméstico. México. Gobierno de México. Recuperado de [https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7486/salud12\\_C/salud12\\_C.html](https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7486/salud12_C/salud12_C.html)
- Hernández A, López N, Sánchez D, Ulloa G, García, RicoBuenrostro S. 2021. Análisis epidemiológico de dengue en México y Jalisco. Revista Médico-Científica de la Secretaría de Salud Jalisco. (Internet.) (Consultado el día 14 de julio del 2022). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2021/sj212g.pdf>
- Herrera-Covarrubias, D; Coria-Avila, G; Muños-Zavaleta, D; Graillet-Mora, O; Aranda-Abreu, G; Rojas-Durán, F; Hernández, M; Ismail, N. (2017). Impacto del estrés psicosocial en la salud. Revista Neurobiología. (Internet). (Consultado el día 25 de julio del 2022). Recuperado de: [https://www.uv.mx/eneurobiologia/vols/2017/17/Herrera/Herrera-Covarrubias-8\(17\)220617.pdf](https://www.uv.mx/eneurobiologia/vols/2017/17/Herrera/Herrera-Covarrubias-8(17)220617.pdf)
- Luna-Solano, G; Viloria-Pérez, D.G; Villegas-Santiago, J; Salgado-Cervantes, M.A; Domínguez-Niño, A. (2019). Proceso de secado y extracción de hojas de zacate limón. México. Revista Agrociencia. (internet). (Consultado el día 27 de Julio del 2022). Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6933817>
- Milá M, López H, Aties L, 2019. DENGUE: SIGNOS, SÍNTOMAS Y SU RELACIÓN CON PARÁMETROS HEMOQUÍMICOS. Revista cubana de tecnología de la salud. (internet)

(consultado el día 12 jul 2022) 2218-6719. Disponible en:  
<http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/1291/982>

Velandia, M; Castellanos, J; 2011. Virus del dengue: estructura y ciclo viral. Elsevier. (Internet.)

(Consultado el día 20 de julio del 2022). Recuperado de:

[https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0123939211700741?token=154DEF0E7E  
CD63E39C224DFE291B9FE144DC2C192E583F8058EE5A0AF929FC542A6244114  
C16A2691A2EF2A3A1B37A9B&originRegion=us-east-  
1&originCreation=20220720161426](https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0123939211700741?token=154DEF0E7ECD63E39C224DFE291B9FE144DC2C192E583F8058EE5A0AF929FC542A6244114C16A2691A2EF2A3A1B37A9B&originRegion=us-east-1&originCreation=20220720161426)

EcuRed (S.F.) Bicarbonato de sodio. EcuRed (Internet) (consultado el día 30 de noviembre del 2022).

Recuperado de: [https://www.ecured.cu/Bicarbonato\\_de\\_sodio](https://www.ecured.cu/Bicarbonato_de_sodio)

Acofarma (S.F.) Fichas de información técnica tween. SEFH. (Internet) (consultado el día 30 de noviembre del 2022). Recuperado de: <https://www.sefh.es/fichadjuntos/TWEEN80.pdf>

Ecured (S.F.) Ácido etilendiaminotetracético. consultado el día 30 de noviembre del 2022. Recuperado de: [https://www.ecured.cu/%C3%81cido\\_etilendiaminotetrac%C3%A9tico](https://www.ecured.cu/%C3%81cido_etilendiaminotetrac%C3%A9tico)

S. C. Johnson (2022) Tetrasodium EDTA. (Internet) (consultado el día 30 de noviembre del 2022).

Recuperado de:

[https://www.whatsinsidescjohnson.com/us/es/ingredients/tetrasodium\\_edta#:~:text=Utilizamos%20tetrasodium%20EDTA%20en%20los,les%20permite%20que%20se%20enjuaguen.](https://www.whatsinsidescjohnson.com/us/es/ingredients/tetrasodium_edta#:~:text=Utilizamos%20tetrasodium%20EDTA%20en%20los,les%20permite%20que%20se%20enjuaguen.)

Deepex (S.F.) El pH de los productos de limpieza. (Internet) (consultado el día 30 de noviembre del 2022). Recuperado de: <https://deepex.net/ph-productos-de-limpieza/>

Ecosostenible. (2020) *Cymbopogon citratus*. (Internet) (consultado el día 30 de noviembre del 2022).

Recuperado de:

<https://antropocene.it/2020/11/28/cymbopogoncitratus/#:~:text=In%20general%2C%20however%2C%20it%20prefers,tolerating%20between%204.3%20and%207.321.>

Ekpenyong, C. E., Akpan, E., & Nyoh, A. (2015). Ethnopharmacology, phytochemistry, and biological activities of *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf extracts. *Chinese journal of natural medicines*, 13(5), 321–337. [https://doi.org/10.1016/S1875-5364\(15\)30023-6](https://doi.org/10.1016/S1875-5364(15)30023-6)

- Ekpenyong, C. E., & Akpan, E. E. (2017). Use of *Cymbopogon citratus* essential oil in food preservation: Recent advances and future perspectives. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(12), 2541–2559. <https://doi.org/10.1080/10408398.2015.1016140>
- Wani, A. R., Yadav, K., Khursheed, A., & Rather, M. A. (2021). An updated and comprehensive review of the antiviral potential of essential oils and their chemical constituents with special focus on their mechanism of action against various influenza and coronaviruses. *Microbial pathogenesis*, 152, 104620. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104620>
- Sousa, R., Figueirinha, A., Batista, M. T., & Pina, M. E. (2021). Formulation Effects in the Antioxidant Activity of Extract from the Leaves of *Cymbopogon citratus* (DC) Stapf. *Molecules* (Basel, Switzerland), 26(15), 4518. <https://doi.org/10.3390/molecules26154518>
- Sawadogo, I., Paré, A., Kaboré, D., Montet, D., Durand, N., Bouajila, J., Zida, E. P., Sawadogo-Lingani, H., Nikiéma, P. A., Nebié, R. H. C., & Bassolé, I. H. N. (2022). Antifungal and Antiaflatoxinogenic Effects of *Cymbopogon citratus*, *Cymbopogon nardus*, and *Cymbopogon schoenanthus* Essential Oils Alone and in Combination. *Journal of fungi* (Basel, Switzerland), 8(2), 117. <https://doi.org/10.3390/jof8020117>
- Costa, G., Ferreira, J. P., Vitorino, C., Pina, M. E., Sousa, J. J., Figueiredo, I. V., & Batista, M. T. (2016). Polyphenols from *Cymbopogon citratus* leaves as topical anti-inflammatory agents. *Journal of ethnopharmacology*, 178, 222–228. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2015.12.016>