

UNIVERSIDAD GALILEO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS COSMÉTICAS Y SERVICIOS  
ESTÉTICOS

**Exploración de los Efectos de la Combinación de Aceite de Oliva con Romero y Drenaje  
Linfático para la Reducción de Varices**



TESIS

PRESENTADA A LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

POR

**NICOLE ALEJANDRA RUIZ BARDALES**

PREVIO A CONFERIRSELE EL TÍTULO DE

**LICENCIADA**

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

**LICENCIATURA**

GUATEMALA, ENERO 2,024

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD GALILEO DE GUATEMALA**

**RECTOR DE LA UNIVERSIDAD GALILEO DE GUATEMALA**

Dr. José Eduardo Suger Cofiño

**VICERRECTORA**

Dra. Mayra Roldán de Ramírez

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

Lic. Jean Paul Suger

**SECRETARIO GENERAL**

Lic. Jorge Francisco Retolaza M. Sc.

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD****DECANA**

Dra. Vilma Judith Chávez de Pop

**ASISTENTE**

Fredy Alberto Ardón Decaro

**SECRETARIO**

Vivian Lorena Tobar Méndez

**ASESOR**

Ing. Ashley Renatta Rossil Chávez

Lic. Tania María Menéndez Ávila

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por permitirme estudiar y terminar esta etapa tan importante de mi vida, por haberme permitido trabajar e implementar el conocimiento que iba adquiriendo a lo largo de esta carrera.

### **A Mi Familia y Amigos**

Agradezco a mis abuelos, Carlos Bardales, Brenda de Bardales y a mi madre Brenda Bardales por el apoyo emocional y económico que me permitió estudiar lo que me gustaba.

También agradezco a mis amigas María José Luarca, Vasthy Lam y Jimena Pérez por ser parte de estos cinco años de estudio y por siempre apoyarme.

## Índice

<b>Introducción.....</b>	<b>8</b>
<b>Capítulo I.....</b>	<b>9</b>
<b>Marco Metodológico.....</b>	<b>9</b>
<b>Justificación del problema.....</b>	<b>9</b>
<b>Planteamiento Del Problema.....</b>	<b>9</b>
<b>Delimitación del problema.....</b>	<b>10</b>
<b>Hipótesis.....</b>	<b>10</b>
Variable independiente.....	10
Variable dependiente.....	10
<b>Objetivos de la Investigación.....</b>	<b>11</b>
<b>Objetivo general.....</b>	<b>11</b>
Objetivo Específico.....	11
<b>Capítulo II.....</b>	<b>12</b>
<b>Marco Conceptual.....</b>	<b>12</b>
<b>Varices.....</b>	<b>12</b>
Venas.....	12
<b>Sedentarismo.....</b>	<b>12</b>
<b>Antioxidante.....</b>	<b>12</b>
Antiinflamatorio.....	13
<b>Drenaje linfático.....</b>	<b>13</b>

<b>Edema.....</b>	<b>13</b>
Masoterapia.....	13
<b>Capítulo III.....</b>	<b>14</b>
<b>Marco Teórico.....</b>	<b>14</b>
<b>Varices.....</b>	<b>14</b>
Síntomas.....	15
<b>¿Cómo se forman las varices?.....</b>	<b>15</b>
<b>Factores de riesgo.....</b>	<b>16</b>
<b>Aceite de Oliva.....</b>	<b>16</b>
<b>Propiedades.....</b>	<b>16</b>
<b>Romero.....</b>	<b>17</b>
<b>Drenaje linfático en piernas.....</b>	<b>17</b>
<b>Protocoló masaje.....</b>	<b>18</b>
Receta Aceite de Romero.....	18
Receta utilizada.....	19
Ingredientes:.....	19
<b>Procedimiento:.....</b>	<b>19</b>
<b>Capítulo IV.....</b>	<b>20</b>
<b>Métodos, Técnicas e Instrumentos.....</b>	<b>20</b>
<b>Método de investigación.....</b>	<b>20</b>
<b>Tipo de estudio.....</b>	<b>20</b>

Técnicas.....	21
<b>Instrumento.....</b>	<b>21</b>
<b>Cronograma de Actividades.....</b>	<b>22</b>
<b>Recursos.....</b>	<b>22</b>
<b>Capítulo V.....</b>	<b>23</b>
<b>Análisis Discusión de Resultados.....</b>	<b>23</b>
<b>Encuesta.....</b>	<b>23</b>
<b>Paciente 0 aceite neutro.....</b>	<b>27</b>
<b>Paciente 0 aceite con romero.....</b>	<b>28</b>
<b>Resumen de sesiones.....</b>	<b>28</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>29</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>30</b>
<b>Lista De Referencias.....</b>	<b>31</b>

## **Introducción**

Las várices son venas dilatadas y deformadas provocadas por mala circulación por distintos factores como el embarazo, obesidad, mala alimentación y sedentarismo.

Las várices son cada vez más comunes en la actualidad por el estilo de vida que se lleva, en los trabajos la mayor parte del día las personas están de pie o sentadas, esta falta de movimiento afecta la circulación sanguínea específicamente de piernas y pies provocando várices, por estas razones se buscan tratamientos para prevenirlas y disminuirlas.

Probar la eficacia de aceite de oliva con romero conjunto con los masajes de drenaje linfático puede ayudar a que estas personas tengan una mejor calidad de vida disminuyendo las várices.



## **Capítulo I**

### **Marco Metodológico**

#### **Justificación del problema**

Comprobar la eficacia del aceite de oliva con romero combinado con masajes de drenaje linfático permitirá que las personas que presenten factores de riesgo tengan otra alternativa para prevenir y disminuir la aparición de varices en piernas, mejorando la calidad de vida de las mismas. Fomentar el cuidado preventivo de varices es sumamente importante ya que, los estilos de vida que se viven actualmente son variables importantes en la falta de circulación en piernas causando varices a temprana edad.

#### **Planteamiento Del Problema**

Mala circulación en piernas por falta de movimiento y mala alimentación debido al estilo de vida en la actualidad, los trabajos donde las personas permanecen sentadas o paradas por largos periodos de tiempo afectan la circulación de piernas, favoreciendo la aparición de varices. En estos tiempos el estilo de vida que se lleva facilita cada vez más al sedentarismo y la mala alimentación, estos dos son factores de riesgo fundamentales para padecer varices en piernas.

¿Cómo poder mejorar la calidad de vida de personas con problemas de circulación en piernas?

**Delimitación del problema**

- Unidad de análisis: Personas que necesiten un tratamiento alternativo natural en casa.
- Sujetos de investigación: Mujeres entre 70-80 años de edad que tengan várices visibles en piernas.
- Tamaño de la muestra: Finita
- Ámbito Geográfico: La investigación se realizará en la ciudad de Guatemala dentro del salón Studio B y en algunos casos en las casas de las pacientes.
- Ámbito temporal: La investigación se realizará en diciembre de 2023.

**Hipótesis**

Si mejorar el retorno venoso ayuda a prevenir y tratar varices, se puede probar la eficacia de la combinación del uso frecuente de aceite de oliva con romero y masajes de drenaje linfático semanales para mejorar la circulación venosa en piernas, Entonces se podrá proporcionar esta solución a personas que por su estilo de vida tengan mala circulación en piernas, ayudándolos a tener mejor calidad de vida, cuidado su cuerpo y mejorando su circulación en piernas.

**Variable independiente**

Proporcionar una solución simple a personas que quieran mejorar la aparición

**Variable dependiente**

Reconocer la eficacia del romero combinado con masajes de drenaje linfático para tratar varices.

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo general**

Demostrar la eficacia del aceite de oliva con romero conjunto con masaje de drenaje linfático para reducción de varices en mujeres.

### **Objetivo Específico**

Determinar otros efectos positivos para la salud que provoca la combinación de aceite de oliva con romero y drenaje linfático.

Comparar los síntomas de personas que se realizan masajes con aceite de oliva con romero semanalmente y personas que no se realizan nada para la reducción y prevención de varices.

Analizar los efectos que se obtienen con la combinación de aceite de oliva con romero y masajes de drenaje linfático en personas de la tercera edad con varices.

## **Capítulo II**

### **Marco Conceptual**

#### **Varices**

Venas hinchadas y deformes que se ven debajo de la piel, conformadas por sangre acumulada. Se caracterizan por ser hinchadas, abultadas y deformes bajo la piel, generalmente en piernas.

#### **Venas**

Conductos por el cual pasa la sangre dentro del cuerpo humano, conformadas por vasos sanguíneos.

#### **Sedentarismo**

Estilo de vida que llevan las personas que no hacen ejercicio o actividad física, se caracteriza por personas que no hacen nada de ejercicio físico.

#### **Antioxidante**

Sustancias que evitan la oxidación celular, protegen las células humanas de la oxidación.

**Antiinflamatorio**

Reduce o evita la inflamación de tejidos, reduce o elimina síntomas de la inflamación.

**Drenaje linfático**

Técnicas de masoterapia manual que ayuda a eliminar linfa acumulada, conformado por movimientos manuales. Caracterizado por eliminar líquidos acumulados.

**Edema**

Inflamación e hinchazón de tejidos por acumulación de líquidos, caracterizado por hinchazón en distintas partes del cuerpo.

**Masoterapia**

Aplicación de masaje manual conformado por movimientos donde se frota y se hace presión en distintas partes del cuerpo.

## Capítulo III

### Marco Teórico

#### Varices

La primera mención de varices en el transcurso de la historia fue en 1,550 AC encontradas en papiros de Ebers, las describen como “tortuosas, sólidas, con nudos e infladas por aire”, la siguiente aparición fue en 400 AC donde se realizó la primera ilustración de varices en una tableta votiva (tableta de promesa/voto), desde 600 DC se comenzaron a realizar experimentos para poder remover varices, estos métodos eran generalmente invasivos y dolorosos. (Hatch, n.d.). Nos podemos dar cuenta que desde 600 DC las personas comenzaron a buscar alternativas para eliminar varices, así como en la actualidad las personas siguen buscando como eliminarlas o disminuirlas ya sea por métodos invasivos o no invasivos.

Las varices son venas hinchadas, abultadas y deformes que se ven debajo de la piel, comúnmente en piernas.

Las varices pueden ser hereditarias, estas se consideran de esta manera ya que se hereda la calidad de venas y válvulas venosas, si las válvulas y venas son débiles se tiende a tener mayor riesgo de aparición de varices. Al saber que se tienen antecedentes familiares de varices se debe de tomar mayor importancia a los factores de riesgo para prevenirlas.

En abril 18 de 2019 se publicó un estudio sobre venas varicosas (varices) EN PERSONAS DE ASCENDENCIA EUROPEA, este estudio reveló distintos tipos de genes y proteínas que están relacionadas a mayores posibilidades de padecer varices. Los genes

revelados son: CASZ1, PIEZO1, PPP3R1, EBF1, STIM2, HFE, GATA2, NFACT2 y SOX9.

Las proteínas reveladas son: MICB y CD209 (Shandrina et al., 2019).

Las personas más afectadas son las mujeres ya que tienen factores hormonales como la menopausia, menstruación y embarazo.

### ***Síntomas***

- Hinchazón
- Pesadez
- Manchas en la piel
- Venas resaltadas
- Retención de líquidos
- Dolor
- Hormigueo
- Coágulos
- Sangrados leves

Estos síntomas dependen de la gravedad de las varices y la edad de la persona, al prevenir las varices se tiene una mejor calidad de vida.

### ***¿Cómo se forman las varices?***

Las varices se forman cuando alguna de las válvulas venosas se daña o debilita, esto hace que se acumule sangre en el área donde las válvulas no funcionan correctamente, al pasar esto las venas se deforman y agrandan para poder controlar la presión venosa.

### ***Factores de riesgo***

- Sedentarismo: caminar favorece el retorno venoso, al tener un estilo de vida sedentaria se pasan muchas horas sentado por lo que perjudica la circulación venosa.
- Embarazo: el útero y feto presionan venas abdominales lo que hace difícil el retorno venoso.
- Sobrepeso: al tener sobrepeso se asocia con el sedentarismo y presión por el exceso de peso, de igual manera también el exceso de colesterol en sangre puede taponar venas y obstruir válvulas, evitando el retorno venoso correcto.

### **Aceite de Oliva**

#### ***Propiedades***

- Antiinflamatorias: ayuda a disminuir hinchazón y dolor
- Antioxidante: ayuda a prevenir el envejecimiento de la piel, contiene polifenoles y vitamina E ayudan a reducir la tensión en el área de las varices.
- Regeneradoras: Vitamina C que ayuda a fomentar la creación de colágeno y elastina reafirmando la piel.
- Humectantes: es de rápida absorción, logrando penetrar profundo en la piel, también ayuda a eliminar células muertas dejando la piel más suave.



**Romero**

El romero tiene propiedades medicinales antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias, al ser una planta antiinflamatoria ayuda a reducir la hinchazón y aliviar el dolor. Tiene un efecto reafirmante en la piel, ayuda a aliviar dolores articulares y musculares.

Es venotónico: ayuda a reducir permeabilidad vascular y fragilidad vascular, aliviando la sensación de dolor, cansancio y edema.

**Drenaje linfático en piernas**

El drenaje linfático es una técnica de masaje que utiliza maniobras suaves con movimientos hacia los ganglios linfáticos y vaciados para así ayudar a eliminar toxinas y líquidos retenidos (edema), esta técnica ayuda a eliminar la acumulación de líquidos que hace que las piernas se sientan pesadas y doloridas.

El drenaje linfático también estimula la circulación sanguínea mejorando el retorno venoso, esto mejora la circulación en piernas evitando que se formen varices y mejorando algunas ya existentes.

Los masajes deben ser suaves y no muy profundos para no lastimar ni reventar varices, en pacientes de tercera edad se debe tener mayor cuidado a la hora de realizar estos masajes para no lastimarlos.

Existen distintas técnicas de drenaje linfático, para tratar personas con varices es mejor no utilizar técnicas que impliquen calor ya que esto empeora los síntomas de varices, en casos con varices es mejor utilizar técnicas como tecleo o masajes más relajantes. En personas que aún no tienen varices se puede utilizar la técnica por calentamiento para estimular la circulación venosa.

### ***Protocoló masaje***

1. Preparar el aceite y tenerlo listo para utilizar.
2. Preparar al paciente.
3. Realizar masaje de drenaje linfático 2 a 3 veces por semana con aceite de oliva con romero.
4. Aplicar aceite de oliva con romero a diario en casa.

### ***Receta Aceite de Romero***

El aceite de romero se puede realizar mezclando 200 mL de aceite de oliva con 50 gramos de hojas de romero frescas, se coloca en baño María por 30 minutos se cuele el aceite y se deja reposar por 10 días en un frasco de vidrio estéril. (Maestra Albertina, 8 agosto 2023, TikTok)

### ***Receta utilizada***

#### **Ingredientes:**

- 2 tazas de aceite de oliva
- 1/2 taza de hojas de romero

#### **Procedimiento:**

- Lavar las ramas de romero frescas y separar las hojas de romero de la rama.
- En un recipiente colocar las 2 tazas de aceite de oliva y la 1/2 taza de hojas de romero.
- Colocar el recipiente en una olla a baño maría y dejar a fuego bajo por 30 min.
- Dejar enfriar el aceite y luego colarlo en un recipiente de vidrio con tapadera.
- Envolver el recipiente en un trapo y dejar reposar por 10 días.

El aceite debe aplicarse 1 vez al día, este se puede utilizar para realizar masajes.

Figura 1. Procedimiento.



## **Capítulo IV**

### **Métodos, Técnicas e Instrumentos**

#### **Método de investigación**

La investigación usa el método deductivo ya que parte de la hipótesis, si se mejora el retorno venoso, disminuye y previene la aparición de varices, por lo tanto, al mejorar la circulación venosa por medio de masajes de drenaje linfático combinado con activos como el romero, con propiedades antiinflamatorias y venotónicas, se puede concluir que disminuyen las varices y la aparición de las mismas.

#### **Tipo de estudio**

En este estudio se utilizó el método exploratorio, observacional y experimental con el fin de demostrar que al mejorar y estimular el retorno venoso en piernas mediante masajes de drenaje linfático y aceite de oliva con activos como el romero que tiene propiedades antiinflamatorias y venotónicas para la reducción de varices en piernas. A través de este estudio se intenta generar el conocimiento hacia el público en general que existen métodos naturales y no invasivos para la reducción de varices.

**Técnicas**

Se recopiló de información mediante encuestas de conocimiento sobre varices y métodos de prevención para verificar si los encuestados conocen sobre este método alternativo y natural que utiliza la combinación de aceite de oliva con romero y masaje de drenaje linfático, también se recopilaron los comentarios del paciente sobre su experiencia en el estudio.

**Instrumento**

Se optó por enviar la encuesta en línea, consta de 7 preguntas cerradas para verificar el conocimiento de las personas sobre las várices, que nos ayuda a comprender de mejor manera que conocen las personas sobre las varices.

## Cronograma de Actividades

Investigación Inicial / Selección de tema	18 agosto 2023
Anteproyecto / planteamiento del problema	05 septiembre 2023
Avance 1 / marco teórico	20 septiembre 2023
Avance 2 / hipótesis	20 octubre 2023
Avance 3 / recolección de información	25 noviembre 2023
Avance 4 / Resultados	20 diciembre 2023
Entrega final	8 enero 2024

## Recursos

### Humanos y Materiales

- Mujer de 74 años de edad
- Aceite de Oliva y Romero fresco

## Capítulo V

### Análisis Discusión de Resultados

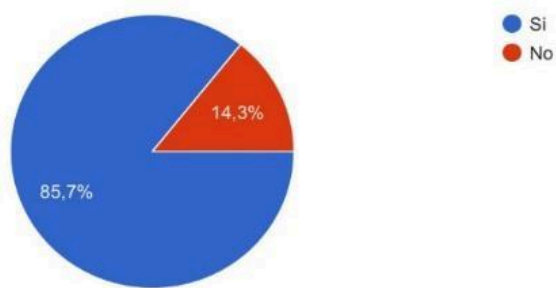
#### Encuesta

Se encuestó a 28 personas para verificar cuánto conocimiento tienen sobre las varices.

¿Conoces a alguien que tenga várices?

28 respuestas

 Copiar

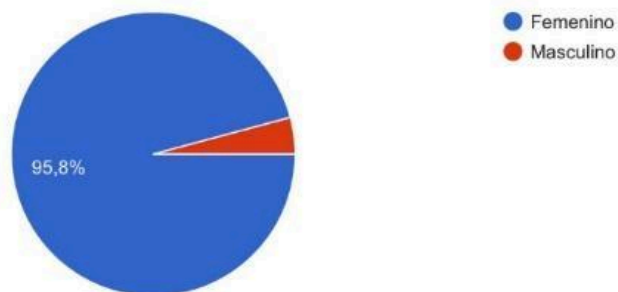


De las 28 personas encuestadas el 85.7% conoce a alguien con varices.

¿Qué genero es la persona que conoces con várices?

24 respuestas

 Copiar

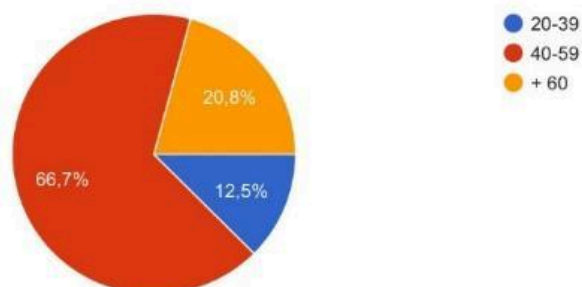


De los 24 encuestados que sí conocen a alguien con varices indican que el 95.8% son mujeres.

¿En que rango de edad esta la persona con várices?

 Copiar

24 respuestas

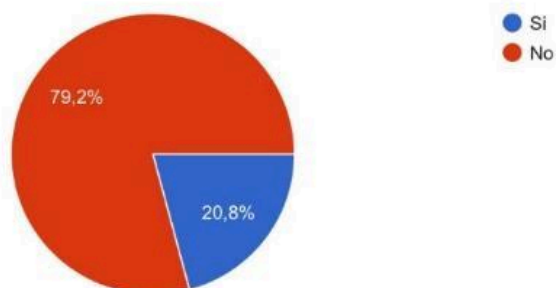


El 66.7% de personas con varices está en el rango de edad de 40-59 años, el 20.8% está en +60 años y el 12.5% en 20-39 años.

¿Sabes como disminuirlas?

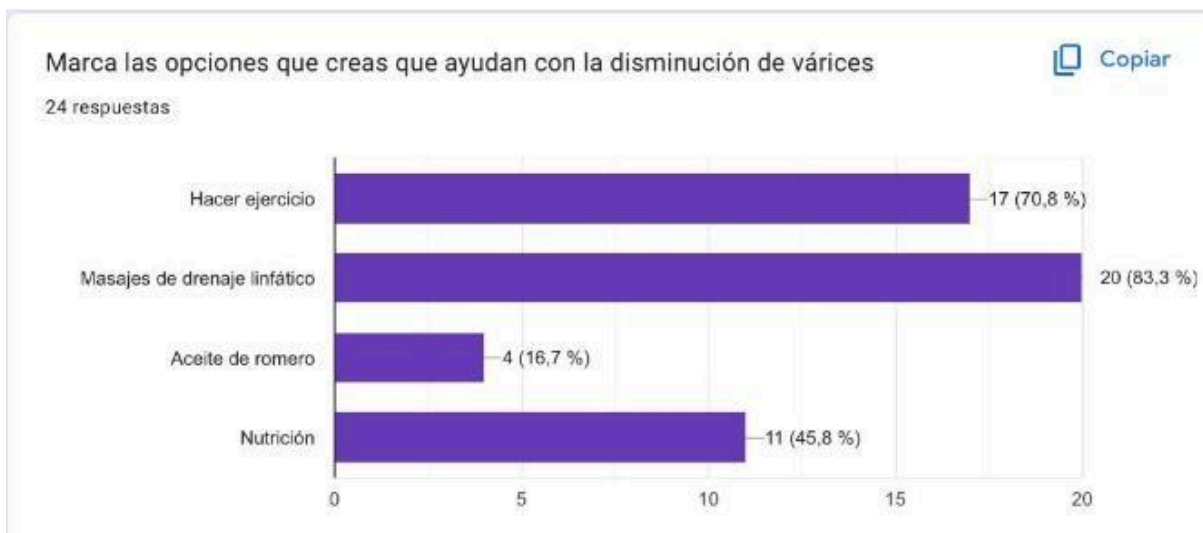
 Copiar

24 respuestas

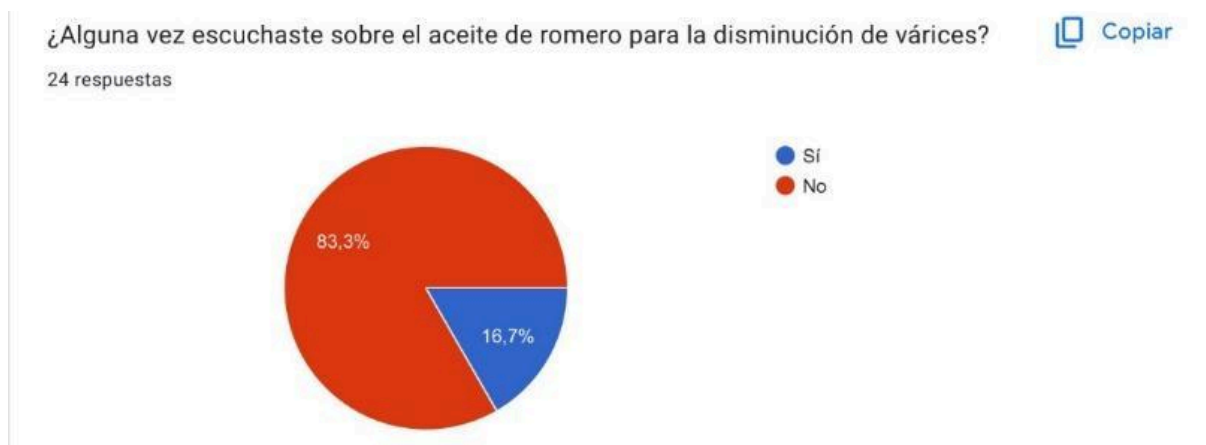


El 79.2% de encuestados no sabe cómo disminuir las varices y el 20.8% si sabe cómo disminuirlas.

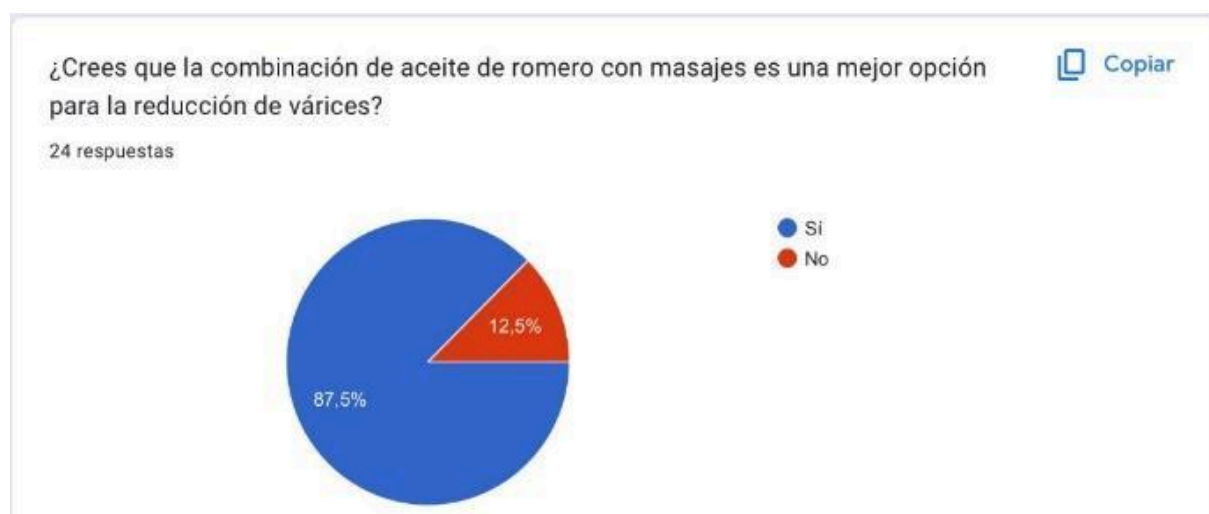




El 83.3% de encuestados creen que el drenaje linfático ayuda a disminuir las varices, el 70.8% cree que hacer ejercicio ayuda a disminuirlas, el 45.8% cree que la nutrición ayuda a disminuirlas y el 16.7% cree que el aceite de romero ayuda a disminuirlas.



El 83.3% de encuestados no escuchó sobre el aceite de romero para disminuir varices y el 16.7% sí lo había escuchado.



Al terminar esta encuesta el 87.5% de encuestados cree que la combinación de aceite de romero con masajes es la mejor opción para reducir varices.

### **Paciente 0 aceite neutro**

Hace un año se le realizó masaje relajante con aceite neutro dos veces por semana durante 2 meses, la paciente sintió mejoría con la inflamación, retención de líquidos, sensación de pesadez y dolor.

En la figura 1 vemos el antes y en la figura 2 se observa la diferencia en 2 meses de tratamiento con aceite neutro y masajes relajantes, disminuye notablemente la cantidad y apariencia de varices.



Figura 2. Antes



Figura 3. Después

### **Paciente 0 aceite con romero**

Paciente 0 luego de 1 año sin realizarse algún tratamiento para várices se comenzó el tratamiento con masaje de drenaje linfático combinado con aceite de oliva con romero.

#### ***Resumen de sesiones***

- En la 1er y 2da sesión sintió piernas menos inflamadas, más delgadas.
- En la 3ra sesión sintió dolor en piernas al día siguiente.
- En la 4ta y 5ta sesión sintió mejoría en dolor de piernas y disminución de inflamación.
- En la 6ta, 7ma y 8va piernas menos hinchadas várices menos visibles.

Figura 4 en el lado derecho y en Figura 5 en la imagen de abajo se ve el cambio luego de 8 sesiones, se puede notar que el grosor de várices disminuyó notablemente.



Figura 4. Antes y Después



Figura 5. Antes y Después

## Conclusión

Al utilizar constantemente la combinación de aceite de oliva con romero y masajes de drenaje linfático se ve que ayudan a la disminución de varices, se logra disminuir en grosor y desaparecer en várices pequeñas.

Al comparar las dos técnicas de masaje y los dos tipos de aceite se puede concluir que ambos ayudan a disminuir várices notablemente, al realizar el estudio se llegó a la conclusión que el aceite de romero combinado con masajes de drenaje linfático desinflama de manera más rápida y notoria que con otras técnicas, otro efecto que se logró observar fue que el aceite ayuda a desinflamar y disminuir el dolor articular por artrosis en manos.

Se puede concluir que en personas que pasan mucho tiempo paradas o sentadas, se debe ser constante con este tipo de tratamiento y cambiar hábitos en su estilo de vida para poder disminuirlas y obtener mejores resultados.

El aceite de oliva con hojas de romero tiene efectos positivos para el cuidado de la piel y la disminución de edemas y dolor, este aceite se puede complementar con masajes para mejorar la penetración y tener resultados en menor tiempo.

## **Recomendaciones**

Se recomienda realizar un mínimo de 8 sesiones para obtener resultados visibles en la disminución de várices.

Se recomienda utilizar aceite de oliva con romero a diario para disminuir los síntomas provocados por varices en las piernas.

Se recomienda combinar aceite de oliva con romero y masajes de drenaje linfático para obtener resultados rápidamente, ya que al realizar el masaje se logra penetrar el aceite a más profundidad, permitiendo que el cuerpo absorba los activos.

Se recomienda llevar un estilo de vida activo para evitar la mala circulación venosa, llevar una alimentación sana y balanceada, evitar el sobrepeso y el sedentarismo.

Realizar drenaje linfático sin técnicas que lleven o provoquen calor, realizar movimientos manuales suaves y controlados hacia ganglios linfáticos para evitar lastimar o perjudicar al paciente.

## Lista De Referencias

NIH: Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre. *Várices*. MedlinePlus.

<https://medlineplus.gov/spanish/varicoseveins.html>

Beatriz Ruiz. (Actualizado: 13 junio 2022). *Cómo curar las varices con aceite de oliva*.

Mundo deportivo.

<https://www.mundodeportivo.com/uncomo/salud/articulo/como-curar-las-varices-con-aceite-de-oliva-48069.html>

(22 noviembre 2022). *Remedio natural con aceite de oliva para aliviar las várices: así se prepara*. Semana.

<https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/remedio-natural-con-aceite-de-oliva-para-aliviar-las-varices-asi-se-prepara/202239/>

(n.d). *Beneficios del Aceite de Romero en Várices*. VariCenter.

<https://www.varicenter.com/beneficios-del-aceite-de-romero-en-varices/>

Dr. Carlos Felipe Fernández.(n.d). *¡Masajes para prevenir y eliminar várices! Un secreto bien guardado. Venas & Arterias*.

<https://venasyarterias.com/masajes-prevenir-eliminar-varices-secreto-bien-guardado/>

María-Josep Divins Farmacéutica. (Julio 2008). *Venotónicos*. Elsevier.

<https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-venotonicos-13125068#:~:text=Los venotónicos son un grupo,de cansancio y el edema.>

Hatch, D. (n.d.). *El transcurso de tiempo: Varices a través de los Años*. IVC International

Vascular & Vein Center. Retrieved enero 6, 2024, from

<https://www.ivein.com/es/blog/history-of-varicose-veins/#:~:text=El%20primer%20record%20de%20v%C3%A1rices,las%20venas%20en%20el%20lugar.>

Shandrina, A. S., Sharapov, S. Z., Shashkova, T. I., & Tsepilov, Y. A. (2019, abril 18).

*Varicose veins of lower extremities: Insights from the first large-scale genetic study.*

PLOS GENETICS. Retrieved enero 5, 2024, from

<https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1008110>