

ELABORACIÓN DE UNA POMADA ANTIESPASMÓDICA A PARTIR DE LAS ESENCIAS DEL JENGIBRE

Preparation of an Antispasmodic Ointment from the Active Principles of Ginger

Juan David Ramírez Riveros

Estudiante de grado undécimo del Colegio Clermont

ORCID: 0009-0008-6776-0430

RESUMEN

Este artículo científico se enfoca en los espasmos musculares en estudiantes deportistas del Colegio Clermont, proponiendo el desarrollo de una pomada antiespasmódica a partir de los principios activos del jengibre. La investigación, de enfoque mixto, revela una alta incidencia de espasmos entre los participantes y una disposición general a usar medicamentos naturales. La pomada demostró ser efectiva en un porcentaje alto de los casos estudiados, destacando la importancia de abordar este problema para mejorar el bienestar físico y el rendimiento deportivo. La metodología incluyó la extracción de los principios activos del jengibre, la elaboración de la pomada y la aplicación de la pomada. Los resultados resaltan la necesidad de opciones de tratamiento personalizados y flexibles, así como la falta de conocimiento sobre los beneficios de los principios activos de las plantas. Este estudio contribuye a promover la salud integral en el contexto escolar, ofreciendo una solución práctica para los espasmos musculares en estudiantes deportistas.

Palabras clave: espasmos musculares, principio activo, jengibre

ABSTRACT

This scientific article focuses on muscle spasms in student athletes at Clermont School, proposing the development of an antispasmodic ointment based on active principles of ginger. The research, of mixed approach, reveals a high incidence of spasms among the participants and a general willingness to use natural medicines. The ointment proved to be effective in a high percentage of the cases studied, highlighting the importance of addressing this problem to improve physical well-being and sports performance. The methodology included extraction of the active principles from ginger, preparation of the ointment and application of the ointment. The results highlight the need for personalized and flexible treatment options, as well as the lack of knowledge about the benefits of the active principles of plants. This study contributes to promoting holistic health in the school context by offering a practical solution for muscle spasms in student athletes.

Key words: muscle spasms, active principle, ginger

INTRODUCCIÓN

La actividad deportiva en entornos educativos, especialmente en la comunidad de deportistas de undécimo grado del Colegio Clermont, presenta una compleja dinámica: se trata de jóvenes deportistas, apasionados por sus entrenamientos y competencias, que sobresalen en una narrativa marcada por lesiones y espasmos musculares. Esto plantea preguntas sobre su salud física, bienestar emocional y rendimiento deportivo. Este estudio se centra en disciplinas como baloncesto, fútbol, voleibol y tenis; también se inclina hacia otros deportes en los que se estimula principalmente la musculatura y donde los espasmos musculares son prominentes. Es importante entender sus causas y su impacto en el desempeño del deporte de los estudiantes. Se reconoce la necesidad de abordar esta temática y se propone la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo se pueden aprovechar los principios activos antiespasmódicos del jengibre para la elaboración de una pomada que tenga como propósito tratar los espasmos de los deportistas de undécimo grado del Colegio Clermont?

El objetivo general de este artículo fue "elaborar una pomada antiespasmódica a partir de los principios activos del jengibre que tenga como propósito aliviar los espasmos de los deportistas de undécimo grado del Colegio Clermont".

Los espasmos musculares pueden surgir debido a lesiones musculares: su prevención y manejo puede ser la clave para estar en forma. Se realizó una encuesta a estudiantes del Colegio Clermont para conocer sus preocupaciones con respecto a los espasmos musculares y sus hábitos nutricionales. Los resultados muestran que algunos estudiantes quieren abandonar la práctica deportiva debido a espasmos musculares persistentes, donde queda clara la importancia de abordar este problema. La investigación titulada "*Abordaje clínico del deportista con calambres musculares*", realizada por Javier Maquirriain y Marcelo J. Merello en el año 2005, aborda el tratamiento clínico de los calambres musculares en deportistas, proporcionan-

do información sobre la incidencia, etiología, diagnóstico y tratamiento de este trastorno común en los atletas. El estudio muestra la importancia de diferenciar si los calambres son causados por el ejercicio o por un confinamiento subyacente, así como la necesidad de una evaluación completa del paciente para determinar el tratamiento adecuado, que puede incluir hidratación, reposición de electrolitos, nutrición adecuada, descanso y terapia física. (Maquirriain y Merello, 2005). Con base en esta información, se recomienda elaborar una pomada antiespasmódica a base del principio activo del jengibre como una alternativa natural y efectiva para tratar los espasmos musculares en estudiantes deportistas de undécimo grado del Colegio Clermont, también para comprender las causas subyacentes de los espasmos musculares.

La investigación también se alinea con la necesidad de avanzar en el conocimiento científico sobre la salud en el contexto escolar y específicamente en el del Colegio Clermont. La frecuencia de los espasmos musculares plantea dudas sobre la eficacia de las medidas tradicionales de tratamiento y prevención, lo que motiva las soluciones más eficaces.

Farmacología del Jengibre

Los principios activos, fundamentales en la creación de medicamentos, son el núcleo esencial responsable de su acción terapéutica. Conocidos también como ingredientes farmacéuticos activos (IFA), estas sustancias llevan a cabo el efecto deseado en el organismo. Es crucial entender que un medicamento puede contener más de un principio activo, permitiendo abordar distintos aspectos de una enfermedad. Esta combinación estratégica potencia la eficacia del tratamiento, lo que resalta su importancia en la formulación de fármacos. La extracción de estos ingredientes de plantas medicinales involucra una variedad de técnicas, como la destilación por extracción con vapor, la hidrodestilación, la decantación, la filtración y la cromatografía. La elección de la técnica adecuada depende de las características de la planta y del principio activo a extraer, lo que garantiza una adaptación precisa a cada situación.

La farmacocinética estudia cómo los medicamentos se absorben, distribuyen, metabolizan y se eliminan en el cuerpo. Este proceso determina la apariencia y duración de los efectos de un medicamento en el organismo. La absorción implica la entrada del fármaco en la circulación sanguínea, seguida de su distribución por todo el cuerpo. Luego, el metabolismo convierte el medicamento para facilitar su eliminación, principalmente a través del hígado. Finalmente, la eliminación marca la salida completa del fármaco del organismo. La farmacocinética utiliza modelos matemáticos para describir los efectos de un medicamento en relación con estas etapas. También analiza las propiedades de los medicamentos y su interacción con el organismo. Esta disciplina aborda los efectos terapéuticos y secundarios de los fármacos, así como su mecanismo de acción. Factores como la genética y las condiciones médicas subyacentes pueden influir en la respuesta de un individuo a un medicamento. Comprender la variabilidad individual es crucial en la farmacodinámica para garantizar tratamientos efectivos y seguros.

La dosis de un medicamento es la cantidad específica necesaria para lograr efectos terapéuticos sin provocar efectos secundarios dañinos. La posología adecuada es fundamental para la eficacia y seguridad del tratamiento. Una dosificación incorrecta puede llevar a efectos tóxicos o insuficientes, lo que pone en riesgo la salud del paciente. Es importante seguir estrictamente las instrucciones de dosificación para evitar complicaciones.

Las interacciones entre medicamentos, alimentos y otros compuestos pueden afectar la eficacia y seguridad de los tratamientos farmacológicos. Estas interacciones pueden alterar la absorción, distribución, metabolismo y eliminación de los medicamentos en el organismo. Factores individuales como la edad, el peso y la genética también influyen en la respuesta a los tratamientos. La comprensión de estas interacciones es crucial para garantizar tratamientos seguros y efectivos.

El sistema muscular, compuesto por más

de 600 músculos esqueléticos, es responsable de producir movimiento y mantener la postura del cuerpo. Cada músculo está formado por fibras musculares que contienen filamentos de actina y miosina, responsables de la contracción muscular. Los músculos trabajan en conjunto con el sistema esquelético y nervioso para generar movimiento y mantener la estabilidad del cuerpo. La fisiología muscular estudia la función y actividad muscular en el cuerpo humano, mientras que la biomecánica se centra en las fuerzas y movimientos aplicados a los sistemas musculares y esqueléticos. Estas disciplinas son fundamentales para comprender el funcionamiento del sistema muscular y su relación con el movimiento corporal.

El jengibre, originario del sudeste asiático, pertenece a la familia Zingiberaceae y se utiliza principalmente por su rizoma. Este ha sido empleado durante miles de años en China e India tanto como especie como en la medicina tradicional. La composición del rizoma incluye carbohidratos, vitaminas, fibra, minerales y enzimas proteolíticas, junto con sustancias que le confieren propiedades farmacológicas y fisiológicas. Los componentes del jengibre comprenden hidrocarburos sesquiterpénicos como zingibereno y curcumeno, además de hidrocarburos monoterpénicos como linalol. También se encuentran compuestos fenólicos como gingeroles y shogaoles. Estos elementos no solo proporcionan el sabor y aroma característicos, sino que también confieren propiedades beneficiosas. El jengibre ha sido históricamente utilizado para tratar diversos síntomas y enfermedades, como vómitos, náuseas, trastornos gastrointestinales, tos, gripe, bronquitis, artritis, reumatismo, malestares musculares e inflamación. Además, investigaciones científicas respaldan beneficios como propiedades antimicrobianas, hipoglucémicas, analgésicas, neuroprotectoras, anticancerígenas, antiinflamatorias y antioxidantes. Algunos de los componentes del jengibre que tienen propiedades antiespasmódicas son los gingeroles, shogaoles, linaloles, gerianoles y citrales. Estos compuestos fenólicos, presentes en el rizoma del jengibre, se han asociado con diversas propiedades beneficiosas y sus

efectos antiespasmódicos podrían contribuir a aliviar ciertos malestares musculares. Más específicamente los gingeroles y los shogaoles tienen propiedades antiinflamatorias y relajantes, los linaloles, gerianoles y citrales tienen efectos relajantes y son espasmolíticos. (Jaimez-Ordaz et al., 2021)

Espasmos Musculares

Un espasmo muscular (también conocido como calambre) es una contracción involuntaria de un músculo, el cual se tensa de manera rápida y brusca, dando lugar a la formación de un bulto duro y palpable. Este fenómeno, caracterizado por su aparición súbita, provoca una sensación de dolor agudo y, en ocasiones, puede generar molestias significativas. Los espasmos musculares son eventos transitorios, pero su intensidad puede variar, desde episodios leves y pasajeros hasta casos más severos que afectan la movilidad y calidad de vida del individuo. Aunque las causas de los espasmos musculares pueden ser diversas, factores como la deshidratación, la fatiga, el ejercicio excesivo o condiciones médicas subyacentes pueden desencadenar su aparición. El tratamiento de los espasmos musculares a menudo implica medidas como el reposo, la hidratación adecuada, la aplicación de calor o frío, y en algunos casos, el uso de medicamentos relajantes musculares bajo supervisión médica. La comprensión de estos factores y la identificación de posibles desencadenantes son cruciales para abordar y mitigar la frecuencia e intensidad de los espasmos musculares, contribuyendo así a mejorar la salud y el bienestar del individuo afectado.

Hay varios tipos de espasmos musculares, y su clasificación puede basarse en diferentes criterios, como la causa subyacente, la duración y la ubicación del espasmo. Aquí hay algunos tipos comunes de espasmos musculares:

Los espasmos musculares pueden ser focales o locales, incluyendo calambres (contracciones musculares involuntarias y dolorosas), espasmos (contracciones musculares involuntarias, a menudo repentinas) y tics musculares (contracciones rápi-

das y repetitivas de un grupo muscular); o generalizados, como la tetania (contracciones musculares persistentes debido a bajos niveles de calcio en la sangre) y las convulsiones (contracciones musculares violentas e involuntarias asociadas con trastornos neurológicos). Pueden ser agudos (repentinos y de corta duración) o crónicos, persistiendo durante períodos más largos y pudiendo estar asociados con condiciones médicas crónicas. Los espasmos musculares no epilépticos (NEM) son contracciones musculares que imitan las convulsiones epilépticas, pero no están asociadas con actividad cerebral anormal. El estrés y la ansiedad pueden desencadenar espasmos musculares relacionados con el estrés, como los asociados con el síndrome de la articulación temporomandibular (ATM). Los espasmos musculares nocturnos son calambres o espasmos que ocurren durante la noche, a menudo asociados con deshidratación o deficiencia de minerales. Las lesiones musculares o fatiga extrema pueden dar lugar a espasmos musculares secundarios a lesiones o fatiga como mecanismo de protección del cuerpo. Las enfermedades neurológicas como la esclerosis múltiple o el mal de Parkinson pueden causar espasmos musculares asociados con enfermedades neurológicas como parte de sus síntomas.

El gingerol, shogaol, linalol, geraniol y citral presentes en el jengibre tienen propiedades relajantes de la musculatura lisa. Al aplicarse tópicamente sobre el área del espasmo muscular, estos compuestos podrían ayudar a reducir ligeramente la contracción muscular involuntaria gracias a su efecto relajante sobre los músculos lisos, disminuir moderadamente el dolor y la rigidez asociados al espasmo al reducir la tensión muscular, promover un leve efecto antiinflamatorio en la zona, que podría aliviar algo de la inflamación causante del espasmo y producir una sensación de calor y aumento del flujo sanguíneo en la zona aplicada, lo que podría ayudar a relajar los músculos tensionados. Sin embargo, sería más un paliativo temporal que un tratamiento definitivo. Para espasmos musculares intensos o crónicos, se requerirían tratamientos médicos más específicos y potentes prescritos por un

profesional de la salud. El jengibre podría complementar un tratamiento, pero no sustituirlo completamente.

Metodología

El enfoque inicial de esta investigación se ha centrado de manera específica en la creación y desarrollo de una pomada anti-espasmódica destinada al uso de estudiantes de undécimo grado del Colegio Clermont. Este enfoque surge de una preocupación tangible y fundamentada respecto a la necesidad de proporcionar soluciones terapéuticas efectivas para mitigar los espasmos musculares, una condición que presenta una incidencia notable entre los estudiantes, particularmente en el ámbito deportivo. El tipo de investigación es mixta ya que se van a obtener resultados tanto cualitativos como cuantitativos. Según el libro "Metodología de la Investigación" de Sampieri (2014), una investigación de tipo mixta implica la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que combinan en un solo estudio tanto métodos cuantitativos como cualitativos.

La elección de centrar el estudio en el jengibre como fuente principal de ingredientes activos para la formulación de la pomada no es casualidad: se basa en el reconocimiento amplio de las propiedades medicinales inherentes a esta planta. En este contexto, se llevará a cabo un análisis exhaustivo de las esencias antiespasmódicas presentes en el jengibre, con el objetivo primordial de identificar y extraer los componentes activos responsables de sus propiedades terapéuticas. Este proceso implica la aplicación de técnicas de extracción avanzadas y metodologías científicas rigurosas para asegurar la obtención de un extracto de alta calidad y potencia.

La relevancia de abordar esta investigación radica en la importancia de proporcionar a

a los estudiantes herramientas y recursos terapéuticos que no solo sean efectivos en el alivio de espasmos musculares, sino también seguros y accesibles. En este sentido, la pomada antiespasmódica que se pretende desarrollar tiene el potencial de convertirse en una solución práctica y beneficiosa para los estudiantes del Colegio Clermont, contribuyendo de manera significativa a mejorar su bienestar físico y rendimiento deportivo.

Extracción de los principios activos del jengibre

Los materiales e ingredientes utilizados se listan a continuación:

- Jengibre
- Cera de abeja
- Aceite de almendras
- Agua
- Fuente de calor
- Recipiente para recolección
- Pinzas
- Termómetro
- Colador
- 10 Recipientes para el envase
- Cuchillo
- Beaker grande

Proceso de extracción de los elementos farmacológicos del jengibre

Para extraer los activos químicos del jengibre, se utilizó el siguiente proceso:

1. Preparación del jengibre: pelar y cortar el jengibre en trozos pequeños para aumentar la superficie expuesta (180gr)
2. Calentar a 50°C en un baño maría 100 gr de aceite de almendras
3. Mezclar el jengibre con 100gr de aceite de almendras y dejar reposar durante 24 horas
4. Remover el jengibre del aceite con el colador y verter el aceite en el recipiente de recolección para obtener el aceite con el principio activo del jengibre
5. Calentar el aceite mezclado con el principio activo a 50°C
6. Mezclar el aceite con principio activo con 15 g de cera de abeja
7. Verter la mezcla en cada recipiente y dejar enfriar durante media hora

Con esto, se busca establecer un precedente positivo en la implementación de enfoques preventivos y terapéuticos dentro del contexto educativo, promoviendo la salud y el bienestar integral de los estudiantes en su vida diaria y actividades deportivas.

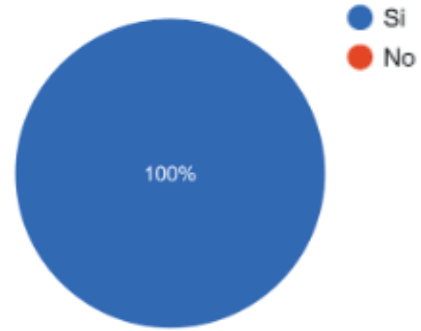
La parte de este proceso investigativo se basa en la cuidadosa selección de las variedades de ingredientes que dan como resultado más ideas para recolectar el extracto de las especies solicitadas. Este criterio de selección se basa en una serie de consideraciones científicas y prácticas, como el análisis del contenido químico específico de cada variedad de productos, la evaluación de sus propiedades terapéuticas. Además, se tuvo en cuenta estos estudios comparativos para determinar si las variedades ofrecen o no los perfiles químicos más beneficiosos y consistentes para la extracción de esencias con propiedades antiespasmódicas potentes y efectivas. En este sentido, se utilizaron métodos y técnicas de análisis y evaluación.

Este proceso de selección y evaluación de las variedades de jengibre constituye una fase crucial y estratégica que contiene las bases para las etapas posteriores del estudio experimental, asegurando que las esencias extraídas sean del mayor calibre y terapia efectiva posible. De esta forma se puede optimizar el potencial terapéutico de la pomada antiespasmódica, garantizar su seguridad, eficacia y aplicación en el contexto médico y farmacéutico.

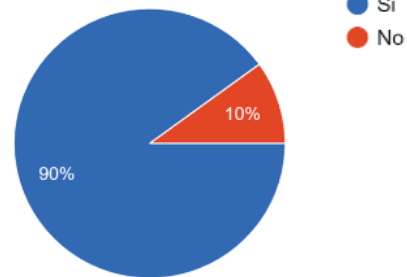
Resultados

Después de producida y aplicada la pomada a los estudiantes, se realizó una encuesta al 28.5% de los alumnos de undécimo grado, los principales participantes de este experimento. Se les preguntó a 10 personas si practicaban algún deporte, si habían sufrido algún espasmo mientras practicaban el deporte y si estaban dispuestos a utilizar un medicamento natural para aliviar los síntomas.

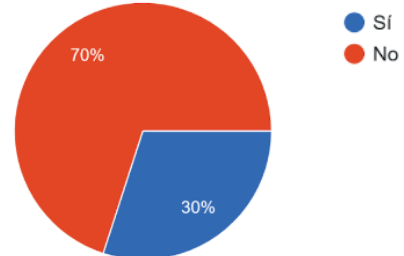
¿Practicas algún deporte?
10 respuestas



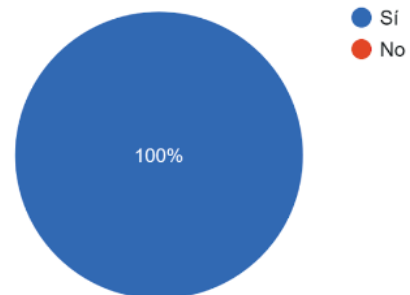
¿Has sufrido de algún espasmo durante la práctica de deporte?
10 respuestas



¿Consumes medicamentos para calmar el dolor frente a un espasmo?
10 respuestas



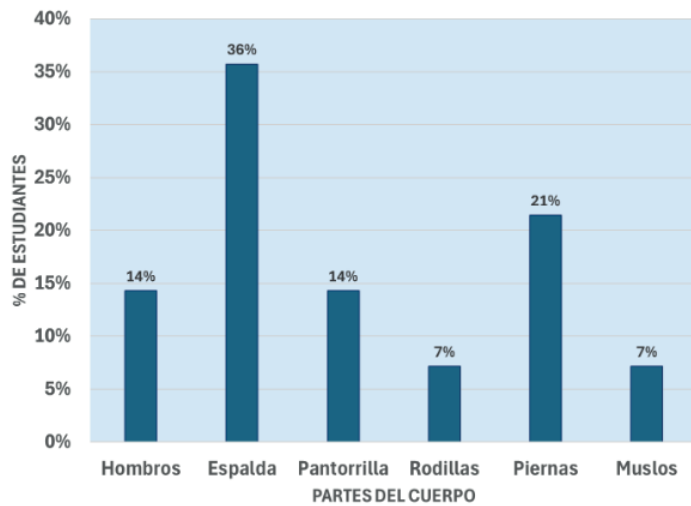
¿Utilizarías un medicamento homeopático para aliviar estos dolores?
10 respuestas



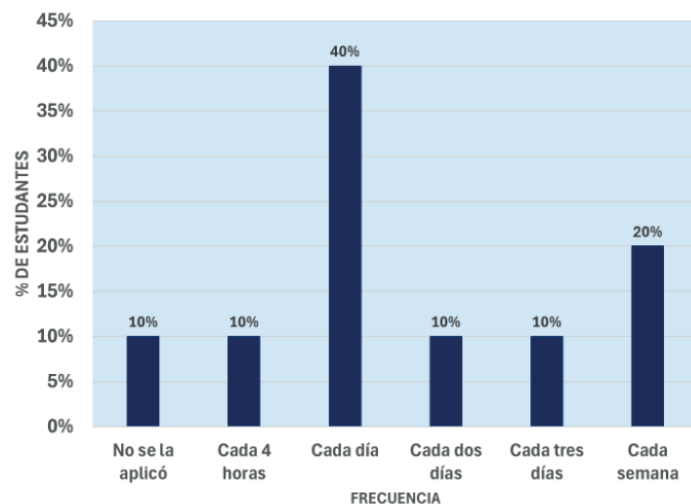
En esta pregunta los participantes que respondieran que no, no seguirán respondiendo las preguntas siguientes a ésta, puesto que era vital que estarían dispuestos a utilizar un medicamento natural para esta investigación. El 100% de los participantes estaban dispuestos a utilizar un medicamento natural.

¿En qué lugar del cuerpo has sentido molestias?

10 respuestas

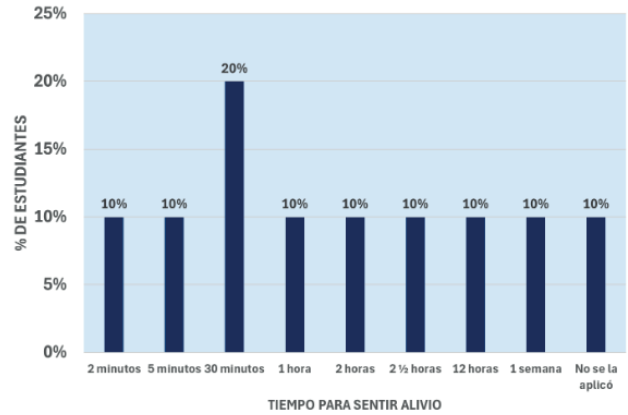


Esta pregunta tuvo diferentes respuestas, sin embargo, los valores más altos se concentraron en la espalda (36% de los estudiantes), piernas (21%), hombros y pantorrilla (14%). Esto significa que los estudiantes del Colegio Clermont sufren espasmos mayormente en el tren inferior del cuerpo.



En esta pregunta se puede evidenciar que solo 1 de 9 personas se aplicó la pomada en un rango menor al de un día y 8 de 9 personas se aplicaron la pomada en un rango mayor o igual al de un día. En este caso uno de los integrantes no se aplicó la pomada.

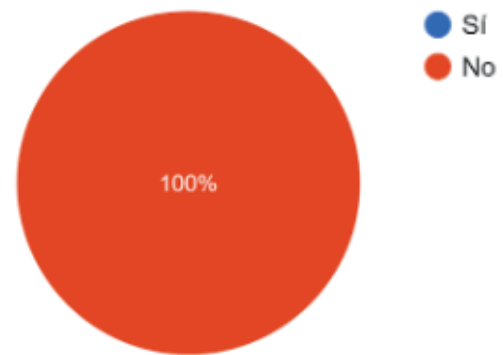
¿CUÁNTO TIEMPO PASÓ PARA QUE SINTIERAS ALIVIO?



En esta pregunta se puede evidenciar que el 70% de los estudiantes les alivio el dolor en 3 horas o menos. Por otro lado, el 20% de los estudiantes le tomó de 12 horas a 1 semana aliviar el dolor.

¿Conoces los beneficios del uso de los principios activos de las plantas?

10 respuestas



El 100% de los estudiantes no conocen los beneficios de las plantas medicinales para alivio de síntomas.

Discusión de Resultados

De las ocho preguntas elaboradas para obtener los resultados de esta investigación cada una de las preguntas tenía un papel vital y los resultados fueron los esperados.

En general, las encuestas muestran que el 100% de los estudiantes que se aplicaron la pomada presentaron una disminución de los espasmos musculares, observando el cumplimiento del objetivo de esta investigación. Ahondando un poco más en los resultados, el 22% de los estudiantes mencionan que el dolor les pasó en los primeros cinco minutos de aplicada la pomada y el 78% restante, el proceso de eliminación

del dolor se demoró entre minutos y doce horas.

La encuesta también muestra que todos los estudiantes están dispuestos a probar medicamentos naturales para aliviar los dolores físicos que padecen, aunque desconocen los beneficios de los medicamentos naturales.

Aunque estos resultados muestran un resultado positivo de la pomada a base de jengibre, es necesario establecer una metodología, avalada por la literatura, sobre la prueba de medicamentos en humanos, lo cual es un proceso complejo y delicado que debe cumplir con las normas internacionales éticas y legales.

Conclusiones

Las conclusiones generales derivadas de todo este proceso son:

- La participación en actividades deportivas es una característica necesaria de los estudiantes del Colegio Clermont, donde se establece una cultura deportiva en este grupo. Esta información es crucial porque la investigación está enfocada específicamente a este grupo poblacional, lo que garantiza la relevancia y aplicabilidad directa de los resultados obtenidos.

- La alta repercusión de los espasmos musculares entre estudiantes de deportes muestra la importancia de abordar este problema de salud en el contexto escolar. Estos resultados satisfacen la necesidad de intervenciones efectivas para prevenir y tratar los espasmos musculares, que puedan mejorar significativamente el bienestar físico y el rendimiento deportivo de los estudiantes del Colegio Clermont.

- Aunque la mayoría de los estudiantes no utiliza ningún tipo de medicamento para tratar los espasmos musculares, si están dispuestos a tratarlos utilizando medicamentos naturales.

- La disposición general de los participantes a probar un medicamento natural es una actividad adecuada para tratamientos alternativos. Este artículo presenta medici-

na complementaria y alternativa que puede promover la exploración de opciones adicionales y fomentar una mentalidad de bienestar entre los estudiantes deportistas del Colegio Clermont.

- La identificación de las áreas musculares más afectadas por los espasmos musculares proporciona información válida para designar intervenciones preventivas específicas. Se ingresa a la investigación como la región más comúnmente afectada, lo que sugiere la importancia de programas de fortalecimiento muscular dirigidos a esta área específica de la piel o método medicinal para este problema.

- La variabilidad en la frecuencia de aplicación de la pomada resulta en la necesidad de considerar factores individuales para determinar la administración del tratamiento más adecuado para cada estudiante. Esta información refleja la importancia de la personalización en la atención médica. Con base en los resultados experimentales se debe proponer una posología que maximice el efecto de la pomada.

- La eficacia demostrada de la pomada en la mayoría de los casos se utiliza como opción para el tratamiento de los espasmos musculares. Sin embargo, la inestabilidad en los tiempos puede afectar a que la eficacia de la pomada puede estar sujeta a errores.

- El desconocimiento de los beneficios de los principios activos de las plantas para tratar los espasmos musculares es un pequeño paso para comprender las opciones de tratamiento natural y complementario entre los estudiantes deportistas del Colegio Clermont.

Bibliografía

-Estrada, M. (2006). Dosificación y márgenes terapéuticos. Offarm.

-Anónimo. (2008). El jengibre, una planta medicinal eficaz como medicamento, especia o infusión. Revista Internacional de Acupuntura

-García, I. M. (2016). (rep.). Efecto del

jengibre dietético como método alternativo para paliar náuseas y vómitos en el embarazo. Universitat de les Illes Balears.

-Cevallos, K. V. (2012). (rep.). Obtención de aceite esencial crudo de jengibre, zingiber officinale, mediante los métodos soxhlet y arrastre de vapor. Universidad de las Américas.

- STANCIUC, V. (2013). (rep.). Extracción Y Caracterización de Aceite Esencial De Jengibre (*Zingiber officinalis*). Callao: Universidad Nacional del Callao.

- CARDENAS, L., & ROJAS, L. M. (2007). (rep.). Elaboración de Crema Antiestrías a partir de Productos Naturales a Escala de Laboratorio. Medellín: Universidad Eafit - Escuela de Ingeniería.

-MARTÍNEZ, X. C. (2021). (rep.). Elaboración de una Crema Dental a Base de Saponina de Quinoa *Chenopodium Quinoa*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.

-Europea, U. (2023). ¿Qué es la farmacocinética y qué aplicaciones tiene? Universidad Europea. 2024, <https://universidadeuropea.com/blog/que-es-farmacocinetica/>

-MSc Microbiología, F. T. F. (2020, December 15). Lo que debes saber sobre el Origen de los Medicamentos. Mercado Farma. <https://www.mercadofarma.cl/blogs/noticias/lo-que-debes-saber-sobre-el-origen-de-los-medicamentos>

-Anónimo, anónimo. (n.d.). Principio Activo. Instituto Nacional del Cáncer.

-Gonzales Atao, G. (2011). Actividad anti-espasmódica de los flavonoides aislados de las hojas de *satureja brevicallix* epi. "wayra muña" ayacucho - 2011. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

-Maquirriain, J., & Merello, M. (2005). Abordaje clínico del deportista con calambres musculares. Revista de La Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología.

-Jaimez - Ordaz, J., Contreras-López, E., González-Mesillas, F., González-Olivares, L.

G., Onofre-Sánchez, J., & Ramírez-Godínez, J. (2021, July 5). Caracterización Física y química de zingiber officinale en diferentes estados de maduración para su uso potencial en la elaboración de bebidas saludables. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/595/5952727016/html/#:~:text=Los%20componentes%20del%20jengibre%20consisten,%2C%20bisaboleno%20y%20%b%3n-sesquifelandreno>

-Joseph, T. (2021). Espasmo muscular: San Diego Hospital, Healthcare. Health Library. <https://myhealth.ucsd.edu/Spanish/RelatedItems/3,40485>

-Farinde, A. (2023). Definición de la Farmacodinámica - Fármacos O Sustancias. Manual MSD versión para público general. <https://www.msmanuals.com/es-co/hogar/f%C3%A1rmacos-o-sustancias/farmacodin%C3%A1mica/definici%C3%B3n-de-la-farmacodin%C3%A1mica>

-Miranda, S. (Trans.). (2020). Espasmos musculares: Causas, síntomas y Tratamiento. Medical News Today. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/espasmos-musculares>

-Salgado, F. (2011). El jengibre (*zingiber officinale*). Revista Internacional de Acupuntura.