



## **Licenciatura en Nutrición**

### **Trabajo Final Integrador**

#### **“Calambres musculares en la actividad física”**

**Creencias con respecto a sus causas y la forma de quitarlos o evitarlos en relación con prácticas alimentarias y no alimentarias.**

**Alumna: Jéssica Marin Palacios**

**Docentes: Lic. Celeste Concilio y Lic. Eleonora Zummer.**

**Marzo- Diciembre 2013**

## RESUMEN

### “CALAMBRES MUSCULARES EN LA ACTIVIDAD FÍSICA”: CREENCIAS CON RESPECTO A SUS CAUSAS Y LA FORMA DE QUITARLOS O EVITARLOS EN RELACIÓN CON PRÁCTICAS ALIMENTARIAS Y NO ALIMENTARIAS.

Autor: Marin Palacios J. Mail: jessimarinpacios@gmail.com Universidad ISALUD

**Introducción:** no se ha determinado todavía cuál es la causa de los calambres musculares durante la actividad física, a pesar de que los expertos han presentado varias teorías al respecto. Sin embargo se ha descartado la causa por falta de potasio en sangre. Por este motivo hay un gran vacío de dudas con respecto a la prevención y la forma de quitarlos cuando suceden. **Objetivo:** Conocer las creencias con respecto a la causa de los calambres musculares durante la actividad física por parte de hombres y mujeres entre 18 y 90 años que la realizan y de profesionales a cargo de dichas actividades entre 25 y 70 años, en Capital Federal en 2013. Identificar cuáles son sus prácticas alimentarias y no alimentarias previas y durante éste fenómeno para evitarlos o quitarlos. **Materiales y métodos:** El diseño del trabajo realizado fue de tipo descriptivo transversal. Se estudiaron dos poblaciones diferentes. Personas que realizan actividad física y profesionales a cargo de dichas actividades. Se analizaron las respuestas de 111 encuestas de creencias con respecto a los calambres musculares en la actividad física. **Resultados:** En la población I, un 37% cree que la causa principal de los calambres en la actividad física es la falta de potasio, el resto considera otras 14 causas diferentes con porcentajes menores. Los hábitos alimentarios que consideran más importantes para prevenir son el consumo de bananas con un 42%, consumo de frutas y verduras un 22%, consumo de potasio un 20% y otros 8 hábitos con porcentajes menores. En cuanto a los hábitos no alimentarios para prevenir, un 46% refiere desconocer cuáles se deberían adquirir, un 34% nombró la elongación y los masajes, un 9% caminar y pisar fuerte y otros hábitos (como llevar un corcho en el bolsillo) en un porcentaje menor, 8%. Con respecto a los mitos y creencias para quitarlos cuando suceden, un 38% desconoce, un 27% elongar y masajear, un 24% se refiere a diferentes maneras de usar y manipular un corcho.

La población II cree que la causa principal es la fatiga muscular en un 60%, mala alimentación un 30%, poca preparación física 25%, deshidratación 25%, falta de potasio un 10%. Los hábitos alimentarios que recomiendan para prevenir son el consumo de bananas en un 45%, dieta equilibrada un 40%, hidratación un 40%, incorporación de potasio en la dieta 25%, consumo de hidratos de carbono 15% y otros un 15% (donde se incluyen suplementos de magnesio). Los hábitos no alimentarios que recomiendan para prevenir: un 75% elongación y masajes, un 15% tomar suplementos y otros un 10%. Un 70% de esta población desconoce mitos y creencias, un 15% considera la elongación, un 10% se refiere a usar corchos y un 5% al consumo de bananas. **Conclusiones:** Las causas de los calambres se desconocen, la teoría de la falta de potasio como causa está refutada científicamente, sin embargo las personas que practican actividad física y, aunque en menor medida, los profesionales también; aún tienen la creencia de que el potasio es el responsable de este fenómeno y el consumo de bananas en la dieta sería la solución, además de no saber cómo actuar en el momento que ocurren o recurrir a creencias populares como la utilización de un corcho como posible solución. Será fundamental desmitificar estas creencias y brindar más información a las personas que realizan actividad física, pero principalmente los profesionales deberán actualizarse para poder generar este cambio.

**Palabras claves:** Calambres musculares en la actividad física; creencias; hábitos alimentarios y no alimentarios; falta de potasio; consumo de bananas.

## INDICE

1. Introducción .....	4
2. Marco teórico y estado del arte.....	6
2.1 Historia.....	6
2.2 Fisiología muscular.....	7
2.2.1. Fibra muscular.....	7
2.2.2. Tejido conectivo.....	7
2.2.3. Miofibrilla.....	8
2.2.4. Teoría del filamento deslizante.....	9
2.2.5. Proceso de relajación.....	10
2.3 Calambres musculares. Definición.....	10
2.4 Calambres musculares asociados al ejercicio. Definición.....	11
2.4.1. Causas.....	11
2.4.2. Hipótesis de electrolitos .....	11
2.4.3. Hipótesis de deshidratación.....	13
2.4.4. Hipótesis de control neuromuscular alterado.....	14
2.5. Productos disponibles en el mercado.....	15
2.6. Remedios caseros sugeridos y recomendados.....	17
2.7. Consejos y recomendaciones de los profesionales.....	18
3. Problema de investigación.....	22
4. Objetivos.....	22
5. Metodología.....	23
6. Resultados.....	27
7. Conclusiones.....	36
8. Bibliografía.....	38
9. Anexos .....	41

<b>9.1</b> Encuestas sobre creencias población I.....	<b>42</b>
<b>9.2</b> Encuestas sobre creencias población II.....	<b>44</b>
<b>9.3</b> Consentimiento informado.....	<b>46</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

El hombre, se ha venido moviendo desde el comienzo de la humanidad, eso significa, que el cuerpo y sus músculos han existido desde entonces. Con el correr de los siglos, la ciencia se ha ocupado de dar una explicación anatómica y fisiológica de porqué éste fenómeno sucede. Hoy en día, parecería ser, que el misterio del movimiento puede considerarse resuelto en sus aspectos fundamentales, aunque los expertos, todavía ignoran o debaten aún, muchos detalles de los mecanismos en el plano molecular.

Si bien la fisiología muscular y los descubrimientos hechos hasta ahora en este terreno, se encuentran dentro de un marco teórico que goza de una amplia aceptación general, el presente trabajo pretende exponer algunas dudas actuales en el contexto de la fisiología muscular, específicamente los “calambres en la actividad física”, de los cuales todavía no se han encontrado evidencias suficientes como para determinar “verdades universales” en relación a las causas.

Un interrogante común que se presenta frecuentemente tiene relación con la situación en que se producen los calambres musculares, ¿se producen todos en las mismas circunstancias? No es lo mismo un calambre de un deportista profesional durante el final de un partido de 3h, que el calambre de una persona que está plácidamente dormida y a mitad de la noche se le “endurece abruptamente” el gemelo. Como siempre es necesario reconocer el origen de la lesión antes de plantearnos el mecanismo de prevención.

En general los calambres en personas sedentarias se pueden producir por problemas vasculares, por estar bajo tratamiento con medicamentos, o por padecer ciertas enfermedades.

En personas que practican actividad física se puede producir el calambre durante la práctica deportiva o al finalizar la misma, por varias posibles causas que aún hoy se siguen estudiando. En los últimos años han surgido varias teorías en torno a este fenómeno durante actividades deportivas que se nombrarán más adelante en este trabajo.

Las dudas no solamente se presentan en los estudiosos del tema, sino también en la gente que los padece, quienes en este caso, será la población objetivo en estudio.

Con respecto al proceso de “Contracción muscular”, hay mucho material científico disponible y claro, no hay dudas acerca de cómo se produce. Pero de lo que sí hay dudas, es de porque se puede llegar a alterar ésta secuencia de sucesos, provocando así, los “famosos calambres”. ¿Quién no ha tenido alguna vez un calambre? Y a su vez, esto genera un gran vacío de respuestas y soluciones a la hora de prevenir o manejar este fenómeno cuando ocurre.

Por eso, sabiendo que la contracción muscular es un fenómeno complejo, donde intervienen tantos mecanismos y actores fisiológicos diferentes, es muy lógico entender que todavía no haya una única causa que explique la aparición de “calambres”, porque tal vez no sea sólo una.

Cada individuo es único y cada organismo también, además de complejo, por lo tanto se debe tener en cuenta muchos aspectos a la hora de buscar las causas. A partir de lo expuesto, entonces, el presente estudio no pretende encontrar las causas de esta afección, sino conocer cuáles son las creencias de las personas que realizan actividad física, con respecto a los calambres y de qué manera creen que los pueden evitar, en relación a prácticas alimentarias y no alimentarias. Asimismo, también se pretende saber con esta investigación cuál es la mirada de los docentes profesionales con respecto a los calambres cuya aparición en las sesiones deportivas, es tan común; y en la cuál es necesaria su intervención ya sea en forma directa en el momento que sucede o indirecta a modo de prevención.

## **2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE**

### **2.1. Historia**

A lo largo de la historia la evolución de los estudios científicos en relación a la fisiología muscular ha sido larga y accidentada. En retrospectiva resulta evidente cuáles fueron los principales obstáculos que hubieron que superarse para alcanzar el grado de comprensión que se tiene del fenómeno en la actualidad. Por mucho tiempo las dificultades derivaron en general, en torno a tres procesos fisiológicos relacionados entre sí, que hoy se pueden distinguir con claridad: 1- la obtención de energía metabólica, que en los animales depende principalmente de la respiración como abastecimiento de oxígeno para extraer un máximo rendimiento de los alimentos energéticos; 2- la propiedad de excitabilidad eléctrica en la membrana plasmática de algunas células, que constituye un medio muy eficaz para una rápida conducción de señales a través de vías específicas y por grandes distancias en el cuerpo; 3- la actividad contráctil de los músculos en sí misma. Es entendible, entonces, que durante mucho tiempo el movimiento animal haya sido visto como una facultad otorgada solamente por el aire inspirado, o bien por un “espíritu” con propiedades semejantes a las del aire y que fluye con ligereza por los nervios hasta los músculos.

Sólo a partir de los descubrimientos del oxígeno y de la electricidad animal, se establecieron las bases para el desarrollo progresivo de la teoría moderna. Desde entonces la explicación científica del “movimiento” ha sido nutrida por una creciente confluencia en varias áreas de investigación.

Los bioquímicos, los electrofisiólogos y los microscopistas, trabajando cada cual por separado, con sus respectivas metodologías, contribuyeron de manera notable a la edificación de la fisiología neuromuscular con el carácter que conserva hoy en día.

El progreso alcanzado durante los últimos 60 años permite ya explicar los mecanismos del movimiento biológico en términos de la actividad de moléculas bien identificadas y caracterizadas. Se conocen la distribución intracelular, la estructura general, el funcionamiento típico y otras propiedades importantes de las principales proteínas que intervienen en todos los procesos claves para el movimiento y su control fisiológico. No hay duda sobre cuáles son los componentes esenciales para la obtención de energía metabólica, o para la conducción de fluctuaciones eléctricas y la comunicación química en las

fibras nerviosas y musculares, y para la generación de las fuerzas mecánicas que mueven a los músculos.[1]

Como ya se ha dicho al inicio del trabajo, no hay dudas sobre cuáles son los mecanismos y cuáles son los actores fisiológicos que intervienen en el proceso de contracción muscular. Se comenzará, entonces, por definir y explicar los conceptos básicos, para facilitar la posterior comprensión y análisis, al momento de abordar las diferentes teorías sobre las causas de los “calambres”.

## **2.2. Fisiología muscular: Estructura de la célula muscular estriada**

### **2.2.1. Fibra muscular**

La célula muscular esquelética que recibe el nombre de fibra muscular, es multinucleada, larga y cilíndrica. Mide 10 a 90 mm de diámetro y varios centímetros de largo. En su interior se encuentran componentes subcelulares como el protoplasma, que en la célula muscular se denomina sarcoplasma, los núcleos y el resto de las organelas, además de mioglobina, glucógeno, adenosintrifosfato (ATP), fosfocreatina, proteínas, lípidos y minerales. La célula está rodeada por una membrana llamada sarcolema. Además contiene un componente que la distingue del resto de las células y que le brinda al aspecto estriado: las miofibrillas, que son elementos contráctiles del músculo esquelético.

El sarcoplasma contiene una extensa estructura de túbulos transversales (Túbulos T), que se extienden del sarcolema y atraviesan lateralmente la fibra muscular. A través de estos se transmiten los impulsos nerviosos a la miofibrilla. También permiten el transporte de líquidos extracelulares con sustancias como la glucosa, el oxígeno y los iones.

Además las fibras musculares contienen una red de túbulos longitudinales, llamada retículo sarcoplasmático, ubicada en forma paralela y envolviendo las miofibrillas. Sirven como depósitos de calcio, ion imprescindible para la contracción muscular.

### **2.2.2. Tejido conectivo**

Las células musculares esqueléticas están recubiertas por distintas capas de tejido conectivo, las que rodean la fibra se denominan endomisio: el conjunto de fibras musculares forma un fascículo envuelto

por una membrana llamada perimisio. Un conjunto de fascículos forma el músculo, que está cubierto por el epimisio.

El músculo se une al hueso por una inserción en cada extremo llamada tendón, también compuesto por tejido conectivo, que transmite las fuerzas generadas por las fibras musculares a los huesos para producir el movimiento.

### **2.2.3. Miofibrilla**

La unidad funcional contráctil de la miofibrilla se denomina sarcómero, en él se pueden diferenciar dos filamentos de proteína:

\*Filamentos delgados: compuestos por actina, tropomiosina y troponina (troponina I, troponina T, troponina C)

\*Filamentos gruesos: compuestos por miosina II.

En un corte longitudinal del músculo podemos observar que, a intervalos de 2.5  $\mu\text{m}$ , se encuentran las líneas Z, que atraviesan y subdividen las miofibrillas, y delimitan el sarcómero. A cada lado de la línea Z hay una zona que contiene filamentos finos, por lo que con el microscopio se la ve más clara, son las bandas I. las bandas más oscuras denominadas bandas A, contienen la porción de los filamentos gruesos. A su vez, la banda I se divide por la línea Z, la banda A posee una banda H más clara en su centro, visible únicamente cuando la miofibrilla está relajada. Esta última presenta una línea M transversal.

En resumen, cada sarcómero delimitado por las líneas Z se encuentra, en este orden:

Una banda I (zona clara) seguida de una banda A (zona oscura), que en el medio tiene una zona H y una segunda banda I.

Los filamentos gruesos contienen moléculas miosina, que es una proteína compleja fijadora de actina. Cada molécula de miosina se compone de dos hilos de proteína juntos enrollados, uno de los extremos de cada hilo, está doblado y forma una cadena globular denominada cabeza de miosina. Un filamento contiene más de una cabeza, éstas tienen un sitio para el enlace de la actividad y un sitio catalítico que hidroliza adenosintrifosfato (ATP) para liberar energía.

Los filamentos delgados, compuestos de actina, tropomiosina y troponina, tienen un extremo insertado en una línea Z y el extremo opuesto se extiende hacia el centro del sarcómero. Las moléculas de actina son globulares y forman el eje de estos filamentos. La tropomiosina es una proteína en forma de tubo que se enrolla alrededor de hilos de actina y la troponina es una proteína que a intervalos regulares se une a dos hilos de actina y a la tropomiosina.

Cada fibra está inervada por un solo nervio motor, la sinapsis entre el nervio motor de la fibra muscular se denomina unión neuromuscular. El único nervio motor y todas las fibras musculares que inerva constituyen la unidad motora. El impulso nervioso llega hasta las terminaciones del nervio (axones terminales) que están cerca del sarcolema, una vez recibido el impulso estas terminaciones secretan acetilcolina, que se une a los receptores del sarcolema. Si se une una cantidad suficiente, se transmitirá una carga eléctrica a lo largo de toda la fibra muscular, esto se llama generar un potencial de acción. Este estímulo viaja a través de la estructura de túbulos de la fibra hacia el interior de la célula y su llegada hace que el retículo sarcoplasmático libere calcio.

La troponina tiene una fuerte afinidad por el calcio, por lo que parte de ella comienza a dejar descubiertos los lugares activos de la actina.

#### **2.2.4. Teoría del filamento deslizando**

En la contracción muscular los dos filamentos se deslizan uno sobre otros. La longitud de los filamentos de actina y de miosina no se modifica, tampoco las de las bandas A, mientras que la longitud del sarcómero y la de las bandas I se acorta, y las bandas H desaparecen.

La causa por la cual los filamentos de actina se deslizan entre los de miosina es la interacción cíclica entre las cabezas de miosina (puentes transversales) con la actina, asociada con la hidrólisis ATP. Cuando un puente cruzado de miosina se atraen con fuerza y esto hace que las cabezas de miosina y los puentes cruzados varíen la conformación. El brazo del puente cruzado y la cabeza de miosina se atraen con fuerza y esto hace que la cabeza se incline hacia el brazo y tire de los filamentos de actina y miosina en dirección opuesta. Luego la cabeza se separa de su punto activo, gira hacia su posición original y se une a otro punto activo que se encuentra un poco más adelante. Esto produce que los filamentos se deslicen uno a lo largo del otro.

La fuente inmediata de energía para la contracción muscular es la ATP, la hidrólisis de los enlaces fosfato inorgánicos de este compuesto libera energía, por eso se los denomina enlaces fosfato de alta energía. En el músculo la hidrólisis de ATP y ADP (adenosindisfosfato) es catalizada por la proteína contráctil miosina.

Esta actividad de adenosintrifosfatasa (ATPasa) se encuentra en la cabeza de las moléculas de miosina donde está en contacto con la actina.

### **2.2.5. Proceso de relajación**

Cuando el calcio, mediante un sistema activo, es bombeado de nuevo hacia el retículo sarcoplasmático, la contracción muscular finaliza hasta que llega un nuevo impulso nervioso. Este proceso también requiere energía.

La troponina y la tropomiosina son desactivadas cuando el calcio retorna al retículo sarcoplasmático, de esta forma los puentes cruzados de miosina y los filamentos de actina interrumpen la utilización de ATP y vuelven a su estado original de relajación. [2]

## **2.3. Calambres musculares**

### **Definición**

Los calambres musculares se presentan cuando un músculo se tensiona o contrae de manera involuntaria sin poder relajarse. Los calambres pueden comprometer todo o parte de uno o más músculos. Es el nombre común que también se le da a un espasmo muscular.

Son comunes y se pueden detener estirando el músculo. El músculo afectado por el calambre se puede sentir duro o abultado.

Los grupos musculares más comúnmente involucrados son los siguientes:

- Parte posterior de la pierna (pantorrilla)
- Parte posterior del muslo (isquiotibial)
- Parte frontal del muslo (cuádriceps)

Los calambres en los pies, las manos, los brazos, el abdomen, y a lo largo de la caja torácica también son muy comunes. [3]

## **2.4. Calambres musculares asociados al ejercicio (en adelante CAE)**

### **Definición**

*"Dolorosas contracciones espasmódicas, e involuntarios de los músculos esqueléticos durante o inmediatamente después del ejercicio físico"[4]*

### **2.4.1 Causas**

Algunas de las causas históricamente propuestas para CAE incluyen: **deshidratación, alteración de electrolitos, condiciones ambientales extremas de calor y frío, anomalías congénitas o enfermedades**. Sin embargo, analizando la literatura científica hasta el momento, no se hallará un apoyo significativo para ninguna de estas teorías. Por otro lado, desde hace ya más de 10 años un grupo de fisiólogos de Sudáfrica han venido proveyendo evidencia de que CAE es un fenómeno de origen **neuromuscular**. Es decir, un problema de los mecanismos de estimulación de nervio a músculo que se suscitan a raíz de la **fatiga muscular**. [5]

A continuación, se exponen las hipótesis que se consideran más relevantes para este trabajo con respecto a las **causas de los calambres durante el ejercicio** y que más se relacionan con la población de estudio, ya que existen muchas y de diferentes autores. Se presentarán en detalle los hallazgos científicos en torno a los modelos propuestos para CAE.

### **2.4.2. Hipótesis de Electrolitos**

#### **Necesidad de electrolitos.**

La reposición de los iones tiene una jerarquía basada en la situación clínica que puede producir la alteración de cada uno: la disminución de los niveles de sodio en sangre durante los esfuerzos físicos ha provocado situaciones de máxima gravedad e incluso el fallecimiento del deportista [6] [7] La hiponatremia asociada a beber agua sola en ejercicios de larga duración ha sido causa de graves patologías (desorientación, confusión e incluso crisis epilépticas) [8]. Durante este tipo de esfuerzos, el

consumir grandes cantidades de agua pura puede ocasionar un desplazamiento de  $\text{Na}^+$  del medio extracelular hacia el intestino, acelerando la reducción del  $\text{Na}^+$  plasmático. De hecho se han producido muertes por encefalopatía hiponatrémica relacionadas con un elevado consumo de agua (como en el maratón de Boston de 2002) [9].

El ión sodio es, por lo tanto, el único electrolito que añadido a las bebidas consumidas durante el ejercicio proporciona beneficios fisiológicos.

Las pérdidas del ión potasio son mucho menores por lo que, asociado a la hiperpotasemia observada en los esfuerzos físicos intensos, hace que su reposición no sea tan necesaria como la del ión sodio, al menos durante el tiempo que dura la ejecución del esfuerzo, aunque sí es conveniente que se incluya en las bebidas utilizadas para reponer las pérdidas una vez finalizada la actividad física, ya que el potasio favorece la retención de agua en el espacio intracelular, por lo que ayuda a alcanzar la rehidratación adecuada [10] [11]. Por ello, la rehidratación posterior al esfuerzo físico no se consigue de forma adecuada con agua sola [12]. Este ión es el único que ha demostrado su eficacia en estudios de reposición de líquidos.

En el ejercicio, durante la contracción muscular, se produce una pérdida de  $\text{K}^+$  intracelular debido a la actividad muscular y, como resultado, hay un aumento de la concentración plasmática de este catión; tras el ejercicio se recupera la concentración de  $\text{K}^+$  intracelular de los músculos y los niveles plasmáticos de este ión vuelven rápidamente a sus valores basales. No existen evidencias de que las pérdidas de este ión, como resultado del ejercicio, sean de la suficiente magnitud como para afectar la salud o el rendimiento del deportista.

De todas maneras, hay que recordar la importancia del potasio para alcanzar una rehidratación adecuada (optimiza la retención de agua), por lo que resulta positiva su inclusión en las bebidas utilizadas después del ejercicio. [13]

### **Evidencia Científica a favor de la hipótesis de agotamiento de electrolitos para la etiología de los CAE**

Hace más de un siglo, se informó por primera vez que individuos que estaban expuestos al ejercicio físico en ambientes cálidos y húmedos podían desarrollar calambres musculares que, aparentemente, estaban asociados con alteraciones en las concentraciones de electrolitos del suero, especialmente hipocloremia [14] [15]. También, en ese momento, se ha sugerido que otras alteraciones en los

electrólitos séricos, entre ellas hipercalcemia, hipomagnesemia e hipocalcemia, pueden estar asociados con CAE [16], [17], [18].

Hay evidencia que sostiene que la alteración en la osmolalidad del suero y la alteración de las concentraciones de electrólitos séricos (fundamentalmente hipocloremia, hiponatremia e hipocalcemia) pueden provocar calambres generalizados en el músculo esquelético en reposo en ámbitos clínicos específicos. Sin embargo, los datos de estudios de cohorte prospectivos correctamente realizados demuestran que los atletas con CAE agudo no son hiponatémicos, hipoclorémicos o hipocalcémicos y no presentan osmolalidad sérica anormal [12]. Por lo tanto, no hay ninguna evidencia que indique que los atletas con antecedentes de CAE (23 casos informados) tengan concentración de sodio en el sudor más alta que la concentración de sodio en el sudor de sujetos que fueron informados en otros numerosos estudios. El agotamiento de los electrolitos afecta **todos** los músculos esqueléticos en el cuerpo, sin embargo, el cuadro clínico de CAE en la mayoría de los casos es la presencia de calambres **localizados** solo en los grupos musculares que están realizando el ejercicio.

#### **2.4.3. Hipótesis de deshidratación**

Los primeros informes en la literatura científica acerca de calambres se remontan a 100 años atrás. Fueron casos de obreros que trabajaban por extensas horas en condiciones muy calurosas como fábricas en donde había calderas de vapor o en minas [14], [18]. En dichos casos, era evidente que los individuos aquejados por calambres habían sudado copiosamente y presumiblemente se hallaban deshidratados. A partir de ahí, se popularizó la idea de que la deshidratación era la causa de los calambres. Esta idea se difundió, a pesar de que ninguno de los reportes médicos hizo mediciones de niveles de deshidratación, ni comparó a los sujetos con sus compañeros de trabajo, que bajo las mismas condiciones no sufrieron calambre. Publicaciones como éstas carecen de rigor científico y no se aceptan en las revistas médicas de hoy en día. [18]

La deshidratación todavía se cita frecuentemente como causa de calambres musculares en atletas y se la vincula con la hipótesis “de agotamiento de electrólitos” y más recientemente se la menciona como parte de la “tríada” de causas de CAE. [19] [20].

En la bibliografía no se identificó ni un solo estudio científico de investigación que demuestre que los atletas con CAE agudo están más deshidratados que los atletas del grupo control (atletas del mismo sexo, compitiendo en la misma carrera con tiempos de finalización de carrera similares). En contraste,

hay evidencia de cuatro estudios de cohorte prospectivos que demuestran que la deshidratación no está asociada con CAE. En estos estudios, la relación entre el estado de hidratación y CAE fue cuidadosamente documentada en atletas que sufrían calambres y en sujetos controles [12] [21] [22] Los resultados demostraron de forma consistente que los atletas con calambres, en el momento que presentaban los síntomas agudos, no estaban más deshidratados que los atletas del grupo control (sin calambres). Por lo tanto, los resultados de estos estudios no apoyan la hipótesis que indica que hay una relación directa entre la deshidratación y los calambres musculares.

En síntesis, la deshidratación y el agotamiento de electrolitos son, generalmente considerados juntos (y recientemente se le suma la fatiga muscular) como “la tríada” que provoca los CAE. Los componentes fundamentales de esta hipótesis son que el agotamiento de electrolitos (principalmente sodio) a través la pérdida excesiva de sodio en el sudor, junto con la deshidratación provocan CAE. Sin embargo, resultados de estudios, como hemos visto antes demuestran lo contrario. Tanto el agotamiento de electrolitos como la deshidratación, son anormalidades sistémicas y por consiguiente producirían síntomas sistémicos, tal como sucede en otras condiciones médicas. En los CAE, en cambio, los síntomas son clásicamente locales y se limitan a los grupos musculares activos. Entonces, como la evidencia disponible hasta el momento, no apoya esta hipótesis recién desarrollada, es necesario considerar una hipótesis alternativa para la etiología de los CAE.

#### **2.4.4. Hipótesis de “control neuromuscular alterado”**

En marzo de 1996 se propuso por primera vez como causa para CAE, la aparición de fatiga muscular que provoca “control neuromuscular alterado”. Esto fue durante un simposio internacional sobre “Fatiga Muscular” que fue realizado en Ciudad del Cabo, Sudáfrica. La observación principal que condujo al planteo de una hipótesis vinculada al “control neuromuscular alterado” para explicar los CAE, provino de los resultados de un estudio epidemiológico transversal descriptivo realizado a comienzos de 1990 a 1.383 corredores de maratón [23]. En este estudio, la mayoría (60%) de este grupo de corredores con antecedentes de CAE indicó que la fatiga muscular estaba asociada y se presentaba antes de que se presentaran los CAE. Este hallazgo desencadenó una revisión profunda del posible mecanismo que podría vincular el desarrollo de fatiga muscular con CAE. En esta revisión, se exploraron los posibles mecanismos fisiopatológicos de los calambres musculares, a partir del principio fisiológico fundamental que afirma que los calambres musculares pueden ser considerados como una anomalía en la relajación del músculo esquelético [24], [25]. Por primera vez, la falta de evidencia

científica que sustente las hipótesis de “agotamiento de electrolitos” y “deshidratación” también fue destacada en este trabajo de revisión [24] y la evidencia sobre un mecanismo neurológico ocasionado por un mecanismo de control de reflejos alterado en respuesta a la fatiga muscular, se propuso como una hipótesis alternativa para explicar la etiología de CAE [24].

Una siguiente revisión [26] también concluyó que “las perturbaciones en diferentes niveles del sistema nervioso central, periférico y en el músculo esquelético, están probablemente involucradas en el mecanismo de los calambres”.

Durante los últimos años, se realizaron varios estudios de investigación para explorar los posibles mecanismos vinculados a la aparición de calambres musculares en general y específicamente de CAE. Los resultados sientan precedentes para la comprensión actual sobre la hipótesis de “control neuromuscular alterado” para CAE. Por lo tanto, ahora la sucesión de eventos fisiológicos que podrían explicar el desarrollo de CAE ha sido refinada. Los conceptos actuales que se vinculan con los CAE se sintetizan en **1-** el ejercicio muscular repetitivo **2-** el desarrollo de fatiga muscular y **3-** posibles mecanismos por los que la fatiga muscular y quizás otros disparadores podrían producir CAE a través de la alteración en el control neuromuscular. [22], [23].

## **2.5. Productos disponibles en el mercado**

Según la legislación española, Real Decreto 1444/2000 de 31 de julio<sup>32</sup> *“las bebidas para deportistas se consideran dentro de los preparados alimenticios para regímenes dietéticos y/o especiales, en el epígrafe de alimentos adaptados a un intenso desgaste muscular, sobre todo para deportistas. Estas bebidas presentan una composición específica para conseguir una rápida absorción de agua y electrolitos, y prevenir la fatiga, siendo tres sus objetivos fundamentales”* [28]

- Aportar hidratos de carbono con una concentración adecuada de glucosa en sangre para retrasar el agotamiento de los depósitos de glucógeno.
- Reposición de electrolitos, sobre todo del sodio.
- Reposición hídrica para evitar la deshidratación, con buena palatabilidad, por lo que es razonable pensar que se consumirán con más facilidad que el agua sola.

La Dirección General de Salud y Protección del Consumidor de la Comisión Europea, a través del Comité Científico de Alimentación Humana, redactó un informe sobre la composición de los alimentos y las bebidas destinadas a cubrir el gasto energético en un gran esfuerzo muscular, especialmente en los deportistas. En este documento se indica que los alimentos y líquidos especialmente adaptados ayudan a solucionar problemas específicos para que se pueda alcanzar un balance nutricional óptimo.

Estos efectos beneficiosos no están limitados sólo a deportistas que realizan un ejercicio muscular regular e intenso, sino también a aquellas personas que por sus trabajos hacen esfuerzos importantes o en condiciones adversas, y a aquellas personas que durante su tiempo de ocio hacen ejercicio físico y entrenan.[29]

Por otro lado existe una gran variedad de productos que se promocionan en diferentes foros de acceso público, disponible para la comunidad en general a nivel no científico y de mucha repercusión.

A continuación se dará ejemplos textuales que se promocionan en el mercado.

**El pignogenol**, *“un antioxidante natural que tiene una rápida absorción y una acción antiinflamatoria en ejercicios intensos. Este suplemento deportivo también previene los calambres musculares y el dolor muscular durante y después del ejercicio. Su biodisponibilidad y su rápida acción son dos factores muy positivos a tener en cuenta al incluirlo en la fórmula.”*

**El magnesio** *“...el suplemento de magnesio que ayuda a mantener el equilibrio mineral y contribuye a la relajación muscular, evitando los calambres”*

**El potasio:** *“Si haces ejercicio, debes vigilar tu nivel de potasio ya que se excreta a través del sudor. Una señal es que se te ponga el músculo rígido”*

**Spirulina pura + Tilo + Pasiflora + Vitamina E + Calcio + Magnesio + Cobre + Potasio:** *“Un producto especialmente formulado para lograr una relajación completa y aportar los nutrientes necesarios para prevenir la formación de calambres y contracturas”.*

**Homeopatía:** *“Los calambres también pueden ser tratados con **homeopatía**, para ello deberemos acudir a un homeópata profesional que seguramente nos recomendará los siguientes remedios:*

- *Cuprum para los calambres de las manos, piernas y pies.*
- *Colchicum en caso de que los calambres sean solo en los pies”*

## **2.6. Remedios caseros sugeridos y recomendados en múltiples páginas, no científicas de internet.**

- Preparar un jugo de limón, miel y una pizca de jengibre, revolverlo todo y lo tomarlo antes de ir a dormir.
- Aplicar un masaje en dirección contraria al curso del dolor lo cual estirará gradualmente el músculo y logrará relajarlo.
- Envolver el área que sufre del calambre con una venda elástica para reducir el dolor. Sin embargo, se debe tener cuidado de no vendarse muy apretado, pues esto puede causar hinchazón.
- Tomar una infusión de Ginkgo biloba. Para ello, se debe hervir, por 10 minutos, tres cucharadas de ginkgo en una taza de agua. Pasado ese tiempo, retirar del fuego y beber una taza diaria.
- Llevar en el bolsillo el hueso del tobillo de una liebre (según creencias populares en ciertas regiones).
- Aplicar, varias veces al día, aceites esenciales como el de eucalipto, pino, romero o tomillo en el área afectada ya que dan una sensación de calor que ayuda a relajarse.
- Presionar el labio superior con los dedos índice y pulgar durante unos treinta segundos (remedio de acupresión para los calambres en las piernas)
- Mojar el dedo pulgar de la mano derecha con saliva y luego hacer varias cruces en el lugar adolorido. Después hacer un masaje con la saliva hasta que se haya remitido el dolor (según creencias en ciertas regiones de Latinoamérica.)
- Colocar, al irse a acostar, los zapatos y las medias en forma de cruz. (según creencias populares en ciertas regiones de Latinoamérica.)
- Realizar un masaje vigoroso con tintura de mirra esparcida con un paño caliente sobre la zona afectada
- Tomar, dos veces al día, un vaso de agua en el que habrá disuelto diez gotas de té de laurel. Las molestias desaparecen al cabo de tres días.
- **Arrancar una rama de alcornoque y colocar entre la cama y el colchón (según creencias populares en ciertas regiones.)**

- Aplicar, en el área con calambres, paños empapados de infusión de árnica o vinagre de manzana por 5 minutos. Retirar y volver a aplicar si persiste la molestia. El árnica alivia el dolor y activa la circulación.
- Frotar la zona protuberante donde se siente el calambre con una cuchara de metal hasta que quede caliente (según creencia antigua).
- Verter 1 cucharadita de bicarbonato de sodio. en un vaso de agua. Mezclar y tomar. Este remedio no es recomendado si se sufre de presión alta o retención de líquidos
- Verter 1 vaso de leche descremada, 1/2 taza de yogurt natural light, 1 plátano sin cáscara y 1/2 taza de jugo de naranja natura en una licuadora y batir a velocidad media. Beber poco a poco Tomar un vaso de este jugo cada tercer día por la mañana. El plátano o banano proporciona potasio al cuerpo. Por ello se recomienda consumirlo con regularidad y así evitar los molestos calambres.

## **2.7. Consejos y recomendaciones de los profesionales con respecto a los calambres provenientes de fuentes no científicas.**

En cuanto a las opiniones de los profesionales de Educación física, también existen decenas de revistas y páginas de Internet relacionadas al deporte y a la actividad física en general, donde los profesores opinan, redactan sus propias notas y hasta tienen su Blog personal, donde responden a todos los interrogantes que se les presentan. Algunos de ellos citan bibliografía científica y coinciden con la bibliografía científica presentada en este trabajo pero muchos hablan sobre la propia experiencia y las propias creencias también relacionadas con los mitos y costumbres populares que se fueron arraigando a la sociedad con los años. A continuación se citarán frases y recomendaciones sin referencias científicas encontradas en estas fuentes.

- Profesor de Educación Física, entrenador, corredor popular de fondo y trail (el Blog de Pepe).

Toma un suplemento llamado Salts 226ers, a partir del verano, porque correr a casi cualquier hora del día implica correr con mucho calor y con ello aumenta la deshidratación, la pérdida de sales minerales y **los calambres musculares**. Para evitar esto, sobre todo en las sesiones largas toma este suplemento nutricional en formato de cápsula a base de sales minerales que aportan los **electrolitos** necesarios al

organismo. Estos evitan la pérdida de estos nutrientes cuando se realiza ejercicio, especialmente en condiciones de calor o sudoración abundante. Eligió ese en lugar de otro porque contiene todos los electrolitos que intervienen de forma directa en el mecanismo de contracción muscular: sodio, potasio, Calcio y magnesio y que más se pierden en el proceso de sudoración.

- Especialista universitaria en Clínica Médica y Medicina del Deporte, y asesora médica del Comité Olímpico Argentino.(Claudia Maroncelli)

Respondiendo a las preguntas: ¿Cuál es la causa más frecuente en los deportistas?, ¿cómo prevenirlos? Y ¿cómo quitarlos cuando suceden?

*“Los deportistas que transpiran mucho corren riesgo de deshidratarse y, por lo tanto, de sufrir calambres. Lo mismo corre para los que realizan ejercicios con mala técnica o posturas, con entradas en calor insuficiente y quienes tienen fatiga o agotamiento muscular...”*

*“Se pueden tomar medidas preventivas para reducir el riesgo de aparición, como realizar una entrada en calor adecuada a la temperatura ambiental, ejecutar movimientos deportivos con asesoramiento profesional, hidratarse antes, durante y luego de la práctica deportiva y controlar que el aporte de nutrientes relacionados con la aparición de los calambres (azúcares, complejo de vitamina B, calcio, magnesio, sodio, potasio, cloro y demás) sea suficiente y adecuada a cada sujeto en particular...”* “En caso de estar a punto de sufrir un calambre, hay que relajar el músculo afectado usando hielo, ejercicios de elongación y masajes. Al mismo tiempo, beber líquidos ricos en minerales y alimentos que permitan reponer el combustible de los músculos. En muchos casos, los deportistas no se alimentan de acuerdo con las exigencias psicofísicas de su actividad, por lo que es necesario una suplementación multivitamínica y multimineral supervisada para alcanzar el equilibrio de nutrientes energéticos (que son los que previenen el agotamiento muscular) y no energéticos, indispensables para la contracción, relajación y recuperación del músculo...”

- Preparador físico de fútbol Javier Brines Gandía.

*“Una de las causas que a día de hoy parece tener más aceptación explica, que los “calambres” tienen su origen en una sobreexcitación de las neuronas motoras a causa de una actividad física más exigente (en tiempo o en intensidad) de lo que el cuerpo puede soportar y por una consecuente pérdida de*

*líquidos y minerales de una determinada zona corporal. Esta sobreestimulación nerviosa disminuye las señales inhibitoras que mantienen el músculo en relajación, provocando espasmos musculares involuntarios.*

*Otra teoría muy aceptada también describe que los calambres se deben al exceso de ácido láctico acumulado en el músculo. Durante el ejercicio intenso, cuando hay demasiada demanda de energía, el ácido láctico se produce más rápidamente que la capacidad que tienen los tejidos para eliminarlo y su concentración comienza a aumentar. Esta acumulación tiene gran influencia en el cansancio muscular.*

*Finalmente una última teoría argumenta químicamente las causas de estas contracciones espontáneas. Para realizar una contracción muscular, es necesario que la proteína miosina se una a otra, la actina. Durante la relajación muscular ambas proteínas han de separarse y este proceso de relajación requiere que la miosina esté unida a una molécula de ATP (molécula usada por las células para intercambiar energía) y una de magnesio. La cantidad de ATP y magnesio disminuye durante el ejercicio, haciendo que la miosina no se separe de la actina y que el músculo no se relaje, lo que favorece los calambres*

*Para prevenirlos: evitar el sobreentrenamiento, tener una alimentación sana y equilibrada, y procurar una buena hidratación antes, durante y después del ejercicio.*

- Revista deportiva en internet. Prevención de los calambres musculares

*“Aquí lo que nos interesa es la prevención de los calambres durante el ejercicio físico, para evitar dichas situaciones debemos vigilar la pérdida de líquidos durante dicha actividad física, además de detectar la presencia de piel o labios secos, lo que indica la presencia de deshidratación debido a una sudoración elevada, lo que provoca una falta de sodio. En dicho caso es buena idea tomar bebidas deportivas ricas en sodio para restaurar los niveles de dicho mineral.*

*En el caso de que nos ejercitemos en un ambiente con unas altas temperaturas, también es una buena idea tomar alimentos ricos en potasio, magnesio y calcio 30 minutos antes del ejercicio físico”.*

Es llamativa la variedad de consejos y recomendaciones que circulan por los medios de comunicación. Muchos de estos productos recientemente citados, de fuentes no científicas de internet, también se promocionan, en televisión, radio, en gimnasios y clubes y en comercios de venta libre.

Existen muchas creencias con respecto a los calambres musculares, empezando por las causas, que como ya se mencionó en este trabajo, no se sabe a ciencia cierta, cuál o cuáles son, más allá de los avances científicos a lo largo de los últimos años. La etiología dependerá de varios factores, que incluyen además de los déficits antes nombrados, o las alteraciones neuromusculares, también patologías médicas. Este trabajo, por lo tanto pretende enfocarse en los calambres musculares durante el ejercicio, descartando cualquier afección médica o tratamiento farmacológico que pueda ser causa de calambres musculares.

Debido a todo lo expuesto, se considera fundamental para este estudio, describir los conocimientos y creencias de las personas que realizan alguna actividad física, cualquiera sea su intensidad, y de los profesionales encargados de dirigir dichas actividades, para poder comparar con los mitos urbanos del inconsciente colectivo, que provoca un marco de dudas ante tanta información que se divulga; tanto por los medios de comunicación como por el boca en boca, a través de las generaciones. Este trabajo se propone describir cuáles son sus costumbres frente a este fenómeno y que prácticas o métodos, alimentarios y no alimentarios, utilizan para evitarlo.

### **3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

**¿Cuál es la percepción con respecto a la causa de los calambres musculares durante el ejercicio y cuáles son las prácticas alimentarias y no alimentarias para evitarlos o combatirlos, en hombres y mujeres entre 18 y 90 años, que realizan diferentes actividades físicas y de los profesionales a cargo de dichas actividades entre 25 y 70 años, en Capital Federal en 2013?**

### **4. OBJETIVOS**

#### **Objetivo General**

- Conocer las creencias con respecto a la causa de los calambres musculares durante la actividad física por parte de hombres y mujeres entre 18 y 90 años que la realizan y de profesionales a cargo de dichas actividades entre 25 y 70 años, en Capital Federal en 2013.
- Identificar cuáles son sus prácticas alimentarias y no alimentarias previas y durante éste fenómeno para evitarlos o quitarlos.

#### **Objetivos específicos**

- Conocer cuáles son las opiniones y certezas que tiene la población que realiza actividad física con respecto a la causa de los calambres musculares durante sus sesiones.
- Describir las diferentes formas y métodos que implementan para quitarlos o evitarlos.
- Seleccionar cuáles de ellos se relacionan con la alimentación o suplementación.
- Conocer cuáles son los consejos y recomendaciones tanto prácticas como alimentarias que dan los profesionales a cargo de las actividades para quitarlos o evitarlos.
- Identificar cuáles son sus propias creencias con respecto a las causas de éste fenómeno.

## 5. METODOLOGÍA

### Tipo de diseño de la investigación

El diseño del trabajo realizado fue de tipo descriptivo transversal.

### Población y muestra

Se utilizaron 2 poblaciones diferentes.

*Unidad de estudio I:* personas que realizan actividad física en Buenos Aires.

*Unidad de estudio II:* profesionales docentes de diferentes actividades físicas en Buenos Aires.

Tipo de Muestreo: No probabilístico accidental

Criterios de inclusión:

*Unidad de estudio I:* personas que realizan actividad física en Buenos Aires con edades comprendidas entre 18 y 90 años.

*Unidad de estudio II:* profesionales docentes de diferentes actividades físicas en Buenos Aires con edades comprendidas entre 25 y 70 años.

Criterios de exclusión:

*Unidad de estudio I:* mujeres embarazadas y personas que no quieran participar de la encuesta.

*Unidad de estudio II:* profesionales que no quieran participar de la encuesta.

Criterios de Eliminación:

*Unidad de estudio I:* encuestas que se encuentren incompletas o mal interpretadas y aquellos que decidan no terminar con la misma.

*Unidad de estudio II:* encuestas que se encuentren incompletas o mal interpretadas y aquellos que decidan no terminar con la misma.

### ❖ Variables

#### 1) Variable de caracterización para la unidad de análisis I

- Edad: en años cumplidos. Rangos entre (18-45años); (46-65años); (66-90 años).
- Sexo: masculino o femenino
- Nivel de Actividad física: (trotar, clases de gimnasia aeróbica o localizada, nadar, pedalear, patinar, musculación, boxeo, algún deporte, bailar, mínimo una hora por sesión)

- *Leve*: 2 veces por semana
- *Moderada*: 3-4 veces por semana
- *Intensa*: 5-7 veces por semana
- *Muy intensa*: más de 4 veces por semana y un tiempo mayor a 90 minutos por sesión.
- Frecuencia de calambres:
  - *Nunca*
  - *A veces*
  - *Frecuentemente*
  - *Muchas veces*
  - *Siempre*

## 2) Variables en estudio para la unidad de análisis I

- **Creencias con respecto a la causa de calambres musculares en el ejercicio.**
  - 2.1.1 Conocimiento de la existencia de este fenómeno.
  - 2.1.2 Creencias con respecto a sus causas.
- **Prácticas alimentarias y no alimentarias para prevenirlos o quitarlos cuando suceden.**
  - 2..1. Hábitos alimentarios destinados a la prevención o los que se debería incorporar para evitarlos.
  - 2..2. Hábitos no alimentarios que practican para prevenirlos.
  - 2..3. Métodos y prácticas conocidas o utilizadas para quitarlos, en el momento que suceden.

## 3) Variables de caracterización para la unidad de análisis II

- Edad: en años cumplidos.
- Sexo: masculino o femenino
- Nivel de Intensidad de la Actividad física: (trotar, clases de gimnasia aeróbica, nadar, pedalear, patinar, musculación, boxeo, algún deporte, bailar, mínimo una hora por sesión)
  - *Leve*: 2 veces por semana
  - *Moderada*: 3-4 veces por semana

- *Intensa*: 5-7 veces por semana
- *Muy intensa*: más de 4 veces por semana y un tiempo mayor a 90 minutos por sesión.
- Frecuencia de calambres:
  - *Nunca*
  - *A veces*
  - *Frecuentemente*
  - *Muchas veces*
  - *Siempre*

#### 4) Variables en estudio para la unidad de análisis II

- **Creencias de los profesionales docentes de Actividad física con respecto a la causa de los calambres musculares durante el ejercicio.**
  - 4..1. Conocimiento de la existencia de este fenómeno.
  - 4..2. Experiencias o vivencias de calambres durante la actividad física.
  - 4..3. Creencias acerca de la causas.
- **Consejos e indicaciones prácticas y alimentarias sugeridas para evitarlos o quitarlos.**
  - 4..1. Recomendaciones e indicaciones prácticas sugeridas a los alumnos para prevenir y evitarlos.
  - 4..2. Recomendaciones e indicaciones alimentarias sugeridas a los alumnos para prevenir y evitar calambres durante la actividad.

#### Instrumento de recolección

Se utilizó una encuesta (ver anexo) para conocer las creencias con respecto a las causas de los calambres en la actividad física y las prácticas alimentarias y no alimentarias que se utilizan para evitarlos y quitarlos en el momento que se producen.

Los datos que se pidieron detallar en la encuesta son de caracterización por un lado, para poder hacer un análisis objetivo de la situación y poder comparar según edad, sexo y niveles de actividad física, como de conocimiento y/o creencias propias con respecto al tema en discusión, teniendo con estos últimos datos una información más subjetiva de la población en estudio. En este último caso se les pidió mencionar, creencias sobre las causas de los calambres, creencias con respecto a prácticas alimentarias y no alimentarias para quitarlos o prevenirlos y creencias acerca de los mitos que existen con respecto a cómo combatir este fenómeno cuando ocurre.

El encuestado debió responder a dos modalidades, marcar con una “x” la opción que considerase correcta y completar con su letra las preguntas que se le hicieron.

Las encuestas fueron hechas por un lado y en mayor medida, en varios gimnasios de Buenos Aires, dentro de los salones de clases, sala de musculación y natatorios de dichas instalaciones. Por otro lado en parques donde la gente practicaba sus ejercicios. En menor medida fueron casos particulares de gente que no estaba practicando deporte en ese momento.

La información obtenida fue tabulada en una planilla de Excel.

Las encuestas presentaban en su primera hoja la solicitud de consentimiento escrito, y firmado por la persona encuestada (ver anexo).

Para facilitar el proceso de contestar las encuestas debido a que el contexto físico en muchos casos no era favorable para sentarse y escribir, se proporcionó una tabla para apoyar los papeles y birome para poder contestar.

### **Dificultades en el diseño**

A lo largo del desarrollo de las encuestas, se observó que una parte de la población, tuvo problemas para leer las encuestas, debido a no tener sus lentes en ese momento. En esos casos estaban en el natatorio, o en plena actividad física donde no es necesario tenerlos puestos. Por este motivo, fue preciso anular algunas encuestas por haber sido mal interpretadas o estar incompletas.

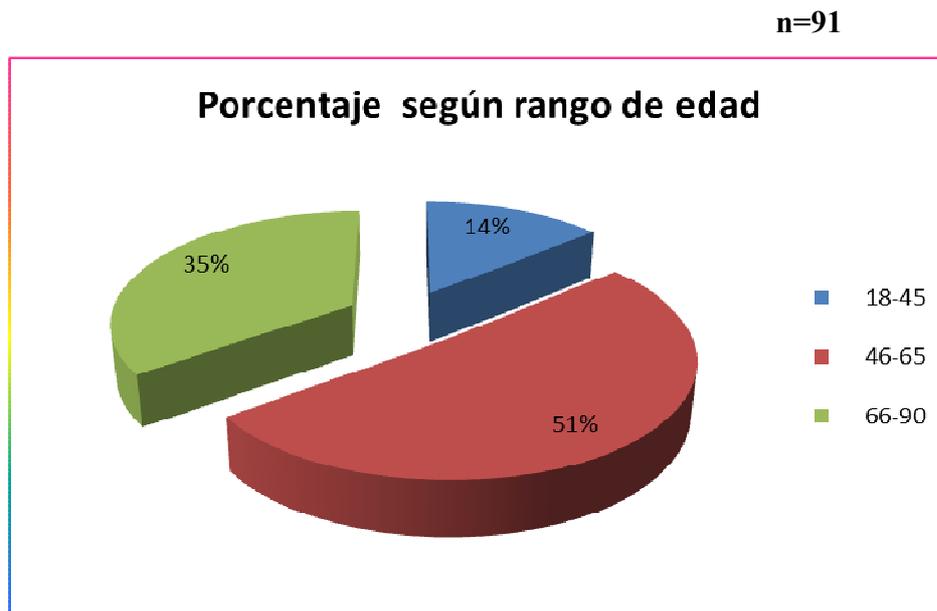
## 6. RESULTADOS

La muestra quedó conformada por dos poblaciones:

**Unidad de análisis I:** compuesta por personas que realizan algún tipo de actividad física (entre 18-90 años de edad) sumando un total de 91 encuestados, con una edad promedio de 58,92. El 6,59% de la población fueron varones y el 93,40% mujeres.

Con respecto a las edades, el rango de edad que más encuestas tuvo fue entre 46 y 65 años con un 51%, entre 66 y 90 años el porcentaje fue de 35% y en menor cantidad, entre 18 y 45 años, con un 14% de los encuestados totales (Gráfico n°1)

**GRAFICO N°1. Porcentaje de la población encuestada según rango de edad.**



Fuente: elaboración propia

Por otro lado, en cuanto a la intensidad y frecuencia semanal de los ejercicios realizados por los encuestados varía según los diferentes rangos de edad. Se observó que el rango de menor edad (18-45 años), realiza ejercicios más intensos y a medida que el rango de edad aumenta, la intensidad y frecuencia de los mismos, disminuye (Tabla n°1)

**TABLA N°1. Nivel de intensidad en la actividad física según rango de edad en la población I**

n=91

Rango etario	Suave		Moderada		Intensa		Muy Intensa		Total
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
18-45	3	23	6	46	3	23	1	8	13
46-65	27	59	13	28	5	11	1	2	46
66-90	22	69	10	31	-	0	-	0	32
<b>Total</b>	<b>52</b>		<b>29</b>		<b>8</b>		<b>2</b>		<b>91</b>

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la frecuencia de los calambres en la actividad física el rango entre 18 y 45 años (62% de los encuestados) refiere haber tenido calambres “a veces”, entre 46 y 65 años el 70% y entre 66 y 90 un 63%. En menor medida las respuestas “nunca” y “frecuentemente” (Tabla n°2)

**TABLA N°2. Frecuencia de calambres según rango de edad en la población I**

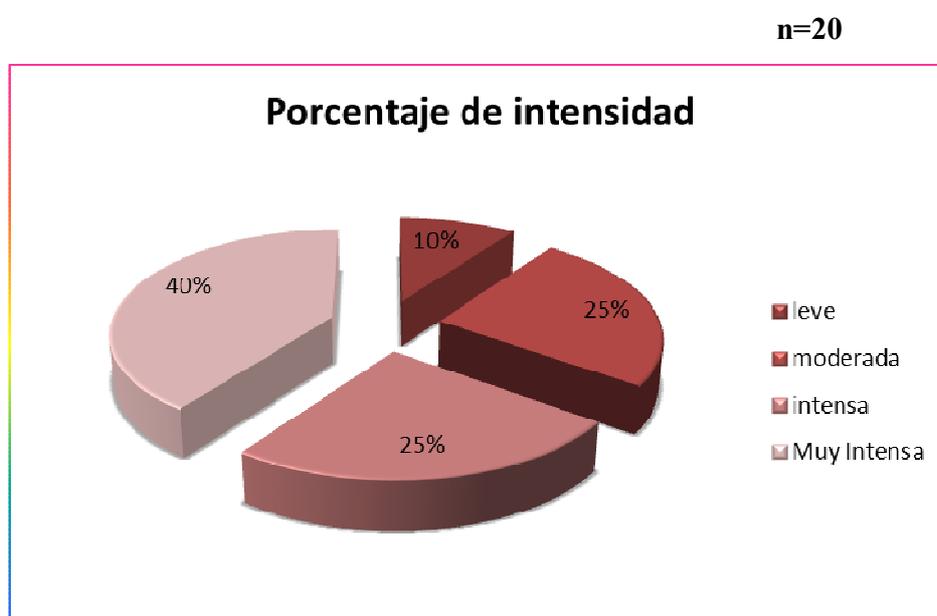
n=91

Rango etario	Nunca		A veces		Frecuente mente		Muchas Veces		Siempre		Total
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
18-45	4	31	8	62	1	8	-	0	-	0	13
46-65	7	15	32	70	3	7	3	7	1	2	46
66-90	11	34	20	63	1	3	-	0	-	0	32
<b>Total</b>	<b>22</b>		<b>60</b>		<b>5</b>		<b>3</b>		<b>1</b>		<b>91</b>

Fuente: elaboración propia

**Unidad de análisis II:** conformada por los profesionales docentes (entre 20 y 70 años), sumaron un total de 20 encuestados con un promedio de edad de 36,55. El 70% fueron hombres y el 30% mujeres. Se observó que los profesionales tienen una intensidad de trabajo en general intensa y muy intensa. (Gráfico 2) y la frecuencia de calambres es de “a veces” un 80%, quedando el 20% para las respuestas de “frecuentemente”, “muchas veces” y “nunca.”

**GRAFICO N°2 Porcentaje de intensidad de actividad física en la Población II**



Fuente: elaboración propia

Al analizar las variables relacionadas al conocimiento con respecto a la existencia de los calambres musculares, se pudo observar que el 100% de la población observada 111 encuestas en total (91 de la unidad de análisis I y 20 de la unidad de análisis II), tiene conocimiento sobre este fenómeno.

En cuanto a las **creencias** acerca de las **causas** de este fenómeno se pudo observar una gran variedad de respuestas en la unidad de análisis I (Gráfico 3), pero la mayoría de encuestados (37%), ha coincidido en que la **falta de potasio** en el organismo es la causa principal de los calambres musculares. Por otra parte también creen que la **fatiga y el cansancio muscular** a causa de una exigencia mayor a la que el

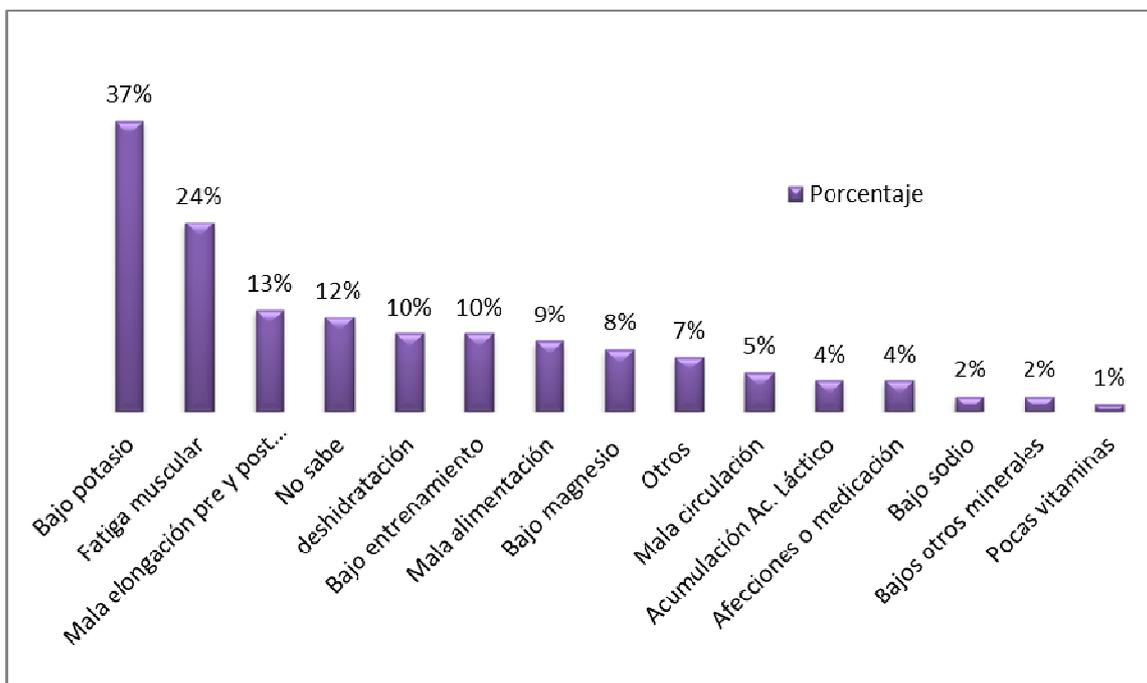
músculo está acostumbrado o exigencia de ejercicios que requieren de una coordinación mayor a la acostumbrada, puede también, provocar calambres durante o después de finalizada la actividad.

Dentro de la categoría **Otros**, se han leído frases como: “*la edad*” o “*el stress psicológico.*”

Al comparar la unidad de estudio I con la II, se pudo diferenciar cuánto más arraigada está la creencia de la falta de potasio como causa principal de los calambres en la población de personas que practican actividad física (37%) que en la población de profesionales docentes (10%). (Gráfico3 y 4). Los docentes consideran la teoría de la **fatiga muscular** en primer lugar y tras ella, **la mala alimentación**, **la falta de preparación física** en la actividad que se realiza, **el déficit de otros minerales** como sodio y magnesio, dejando un poco atrás la creencia de la **falta de potasio** como causa principal, siendo de esperarse en esta población debido a los estudios científicos de los últimos años que han derrumbado la teoría electrolítica, principalmente por falta de potasio y magnesio, como causa de los calambres en la actividad intensa

**GRÁFICO N°3. Creencias de la unidad de estudio I con respecto a las causas de los calambres.**

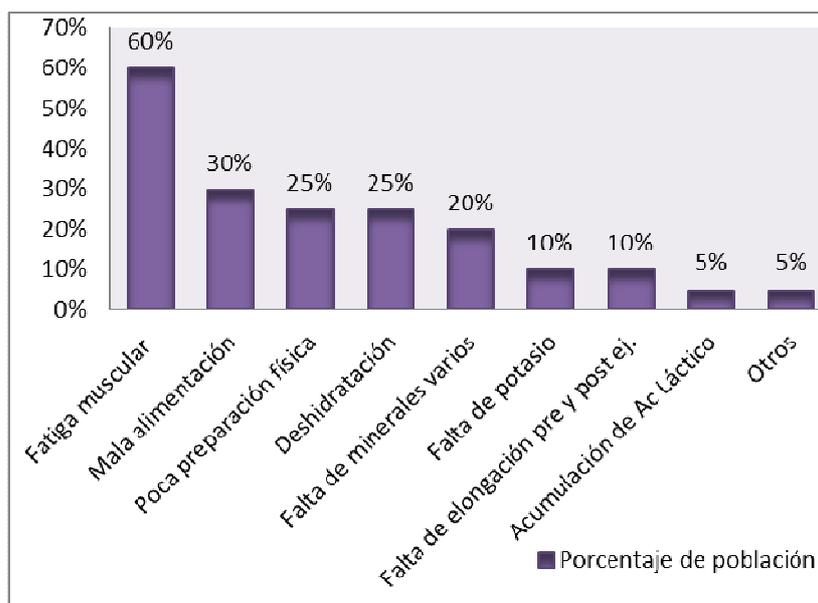
n= 20



Fuente: elaboración prop

**GRÁFICO N°4. Creencias de la unidad de estudio II con respecto a las causas de los calambres**

n= 20



Fuente: elaboración propia

Los **hábitos alimentarios** más comunes o que la población I cree que debería incorporar para prevenir y evitarlos están relacionados en su mayoría con el déficit de potasio (Tabla3). Por un lado se refirieron al **consumo de bananas** en primer lugar, asociadas directamente con ese mineral; **consumo de frutas y verduras** que también contienen potasio, además de otros minerales; **el potasio** como elemento químico en sí mismo y **el consumo de tomate junto a la palta**, que según esta población se caracterizan por ser son muy ricos en potasio.

En cuanto a la población II, también consideraron el **consumo de bananas** en primer lugar pero no solamente por el potasio sino, según lo detallado en las encuestas, por tener también, **hidratos de carbono** de rápida absorción, categoría que se incluye además en esta población, como parte de las recomendaciones (Tabla 4). Con un nivel similar de importancia este grupo considera y recomienda una dieta equilibrada y una buena hidratación, donde la mayoría resalta la importancia de la incorporación de hidratos de carbono para mejorar el rendimiento en los ejercicios de esfuerzo físico y un menor porcentaje de docentes, la importancia de la reposición de sodio con la rehidratación, intra y post esfuerzo.

**TABLA N°3. Hábitos alimentarios para prevenir la aparición de calambres en la actividad física, de la Población I.**

**n=91**

Porcentaje de la población	n° encuestas	hábitos alimentarios
42%	38	Consumo de bananas
22%	20	Consumo de frutas y verduras
20%	18	Consumo de Potasio en la dieta
12%	11	Dieta equilibrada
11%	10	No sabe
10%	9	Consumo de tomate y palta
10%	9	Otros
8%	7	Consumo de cereales y frutas secas
8%	7	Consumo de Magnesio en la dieta
3%	2	Vitaminas y minerales varios
2%	2	Suplementos de magnesio

Fuente: elaboración propia

**TABLA N°4. Hábitos alimentarios para prevenir la aparición de calambres en la actividad física que recomienda la Población II**

**n=20**

Porcentaje de la población	n° encuestas	Hábitos alimentarios
45%	9	Consumo de bananas
40%	8	Dieta equilibrada
40%	8	Hidratación
25%	5	Incorporar potasio
15%	3	Consumo de hidratos de carbono
15%	3	Otros

Fuente: elaboración propia

En cuanto a los hábitos no alimentarios, que se practican o se cree que son efectivos para prevenir o quitarlos se pudo observar que una gran parte de la población I (42%) señaló **desconocer algún método** o práctica para combatir los calambres. En cambio los que sí conocían alguno, mencionaron la **elongación y los masajes**, como una manera de relajar y quitarlos cuando suceden y/o prevenirlos utilizando éstas prácticas antes y después de los ejercicios (Tabla 5). Por otro lado, estos mismos argumentos preventivos, recién nombrados, fueron citados por la población II, en su gran mayoría (75%), como recomendación principal a sus alumnos (Tabla 6).

Se pudo observar, curiosamente, que los profesionales docentes consideran los **suplementos dietarios** (en su mayoría de magnesio) como un hábito no alimentario (Tabla 6) mientras que en la población I, en cambio, fue considerado como un hábito alimentario (Tabla 5).

Dentro de las creencias y costumbres no alimentarias de la población I, mencionaron prácticas como *“pisar suelo frío fuertemente”, “pasarme aceite de oliva, en la zona afectada” o “yo llevo un corcho conmigo a la clase de gimnasia y lo aprieto fuertemente cada vez que me agarra un calambre”*.

En cuanto a la unidad de estudio II, dentro de la categoría **Otros**, que representa un 10% de la población, se recomienda descansar, bajar los estímulos deportivos por probable fatiga muscular y otros sólo recomiendan mejorar hábitos alimentarios.

**TABLA N°5. Creencias y costumbres no alimentarias de la Población I para prevenir calambres.**

**n=91**

<b>Hábitos no alimentarios</b>	<b>n° encuestas</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>No sabe/ no usa</b>	<b>42</b>	<b>46%</b>
<b>Elongación y masajes</b>	<b>31</b>	<b>34%</b>
<b>Caminar y pisar fuerte</b>	<b>8</b>	<b>9%</b>
<b>Otros</b>	<b>7</b>	<b>8%</b>
<b>Relajarse y parar actividad</b>	<b>4</b>	<b>4%</b>

Fuente: elaboración propia

**TABLA N°6. Creencias y costumbres no alimentarias de la población II para prevenir calambres**

n= 20

Hábitos no alimentarios	n° encuestas	Porcentaje
Elongación y masajes	15	75%
Tomar suplementos	3	15%
Otros	2	10%

Fuente: elaboración propia

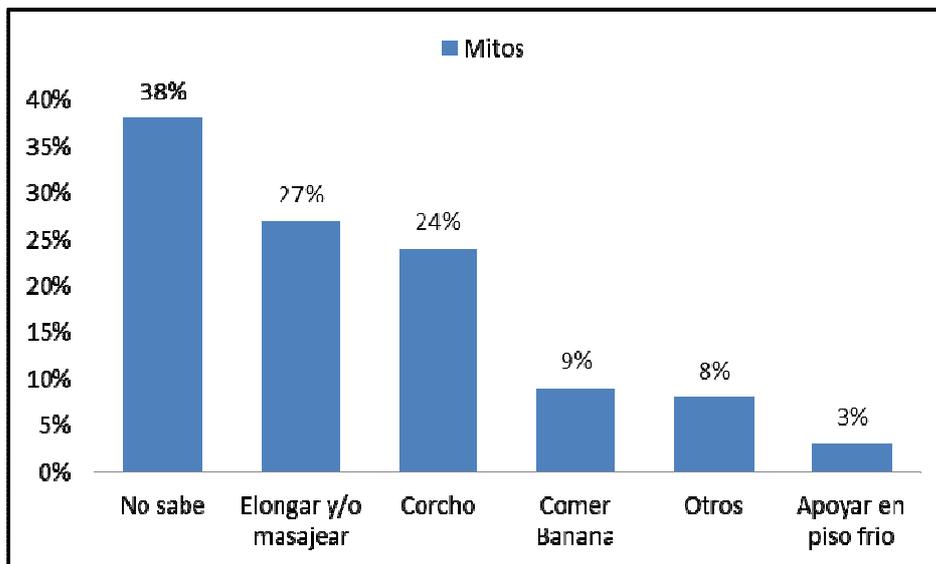
En referencia a **los mitos** y creencias en cuanto a **prácticas y costumbres caseras en el momento que ocurren**, se pudo observar, que un porcentaje de la población I no sabía ni había escuchado nada al respecto (38%) y un porcentaje menor (24%), pero llamativo, se refirió al uso de “un corcho”, para quitar los calambres (Gráfico 5). Esto significa que 22 personas de las 91 encuestadas lo han escuchado y algunas han referido, incluso, haber experimentado o haberlo visto hacer por sus padres y/o abuelos. Cuando se menciona “un corcho” y se lo categoriza de esa manera en los resultados de las encuestas (Gráfico 5), se hace alusión a diferentes creencias con respecto a las maneras de utilizarlo para lidiar con los calambres. Por ejemplo, se observaron frases como: *“colocar un corcho debajo del colchón”, “morder un corcho”, “usar un corcho en algún bolsillo”, “apretar un corcho”, “poner un corcho bajo la almohada (cosas del campo)”, “Durante el ejercicio no, pero si escuché (y lo hice), colocar durante el descanso un corcho debajo de la cama ¡y me resultó!”*, *“Si, tener corchos bajo la almohada o apretarlos con la mano cuando se tiene calambres, lo hace la gente grande”*

Dentro de la categoría **Otros**, se destacaron frases como: *“tocar madera con la parte afectada”, “ponerse una papa en el bolsillo hasta que se seque”, “hacer ungüentos con limón y mostaza para masajear la zona”*.

La mayor proporción de docentes profesionales (Gráfico 6), no escuchó hablar sobre mitos o métodos caseros o puntualizó no hacer caso a *“creencias populares”*. Aunque en menor medida (10%), también en esta población se nombró al “corcho” como un mito popular.

**GRÁFICO N°5. Mitos y creencias de la población I con respecto a cómo quitar los calambres en el ejercicio en el momento que ocurren.**

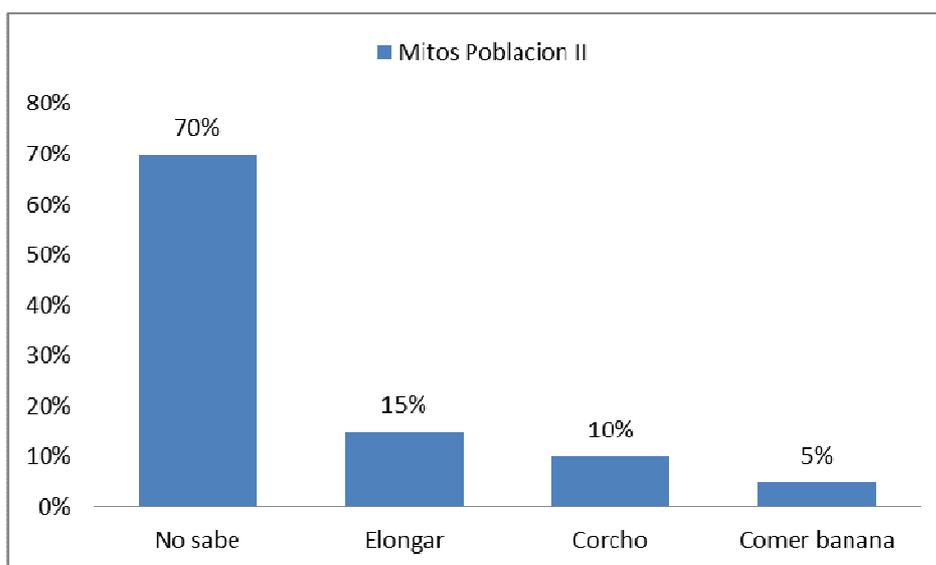
**n= 91**



Fuente: elaboración propia

**GRÁFICO N°6. Mitos y creencias de la población II con respecto a cómo quitar los calambres en el ejercicio en el momento que ocurren.**

**n= 20**



Fuente: elaboración propia

## 7. CONCLUSIÓN

Se tiene evidencia científica suficiente como para poder afirmar que los calambres musculares en la actividad física **no** se producen por falta de potasio, sin embargo, es una afirmación que ha sido muy recurrente durante este estudio.

Los resultados son claros con respecto a esta creencia, y tanto las personas que practican actividad física como los profesionales a cargo de las mismas; todavía creen, aunque en diferentes proporciones, que existe la posibilidad de que este mineral sea el causante de estas contracciones involuntarias tan molestas que le aqueja a gran parte de la población. Por otro lado parecería que el consumo de banana fuera el “remedio” mágico para solucionar estos problemas, tanto de calambres como de falta de potasio, como si no existieran otros alimentos ricos en potasio dentro de la gran variedad de alimentos que se tiene disponible.

En cuanto a mitos y costumbres caseras se pudo observar una creencia que aparentemente está arraigada en la gente y ha pasado de generación en generación, hasta llegar a nuestros días todavía con algunos adeptos que vivencian esas prácticas. Está relacionada con usar “corchos” para quitar o prevenir los calambres. La autora de este trabajo cree que puede haber dos factores que influyan en esta práctica. Por un lado, considera que la sugestión o la atención puesta en algo provoca que ese “algo” persista, por lo tanto tener un objeto distractor y tener la mente puesta en otra cosa que no sea la tensión muscular, puede provocar la relajación de los músculos que se han contracturado. Por otro lado, en los casos de presionar, se está cambiando de grupo muscular, llevando la fuerza y la tensión a otro músculo que no es el afectado, en estos casos sugirieron morder o apretar con la mano. De ninguna manera, se cree probable que las propiedades del “alcornoque”, sean las responsables de quitarlos y/o evitarlos.

Por último, sería importante seguir investigando en qué momento y en qué condiciones suceden. En qué contexto, condiciones patológicas y de entrenamiento o exigencia. No es lo mismo un calambre que se produce durante una actividad física extrema, donde aparecen factores de fatiga y agotamiento, debido también a deshidratación por sudoración, con la consecuente pérdida de sodio; que un calambre durante una actividad física leve-moderada, que puede ser por descoordinación o falta de entrenamiento del músculo afectado, sin influir en esos casos la falta de ningún electrolito, incluso ni siquiera de agua. Probablemente la nueva hipótesis de “control neuromuscular alterado” como causa principal, explique porqué a pesar de la diferencia de nivel entrenamiento e intensidad (leve, moderada, intensa y muy intensa) los calambres sigan sucediendo.

En sucesivos estudios sería más específico, investigar con más detalle las poblaciones según la intensidad y nivel de entrenamiento o preparación física.

Además, sería fundamental que los profesionales se actualicen más, así de esa manera, poder informar, desmitificar y desarraigar las creencias erróneas, tanto de la población como las propias.

## 8. BIBLIOGRAFIA.

1. Frixione E. De motu proprio: una historia de la fisiología del movimiento. 1er Edición. México. Siglo XXI. 2000.
2. Onzari M. Fundamentos de nutrición en el deporte. 1er edición. Argentina. El Ateneo. 2004.
3. DeLee J, Drez D Jr, Miller M. 3er edición. Philadelphia. DeLee and Drez's Orthopaedic Sports Medicine. . Philadelphia. Saunders Elsevier; 2009.
4. Schweltnus M, Derman E, Aetiology of skeletal muscle cramps during exercise: a novel hypothesis. Journal Sports Science. [revista de internet] 2010 (acceso 6 de junio de 2013); 15(3). Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/026404197367281#.UnrvPm-2uL>
5. Baldissera F, Cavallari P, Dworzak F. Motor neuron 'bistability'. A pathogenetic mechanism for cramps and myokymia Brain, a journal of neurology [revista de internet] 1994 (acceso 6 de junio de 2013) 117(5)  
Disponible: [http://brain.oxfordjournals.org/content/117/5/929.abstract?ijkey=03b57e6de309158727d57978f967b017f0a4f587&keytype=tf\\_ipsecsha](http://brain.oxfordjournals.org/content/117/5/929.abstract?ijkey=03b57e6de309158727d57978f967b017f0a4f587&keytype=tf_ipsecsha)
6. Ayus J, Arieff A, Moritz M. Hyponatremia in marathon runners. New England Journal of Medicine 2005. 353(4):427-8.
7. Rosner M, Kirven J. Exercise-associated hyponatremia. Clinical Journal of American Society of Nephrology. 2007; 2: (1): 151-61.
8. Baylis P. Hyponatremia and hypernatremia. Clin Endocrinol Metab 1980; 9: 625-37.
9. Almond C, Shin A, Fortescue E, Mannix R, Wypij D, Binstadt et al. Hyponatremia among Runners in Boston Marathon. New England Journal of Medicine [revista de internet] 2005 (acceso 6 de junio de 2013); 352.  
Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa043901>
10. Maughan J, Leiper J, Shirreffs S. Factors influencing the restoration of fluid and electrolyte balance after exercise in the heat. Br J Sports Med 1997; 31:175-82.
11. Reher N, Bechers E, Brouns F, Hoor F, Saros W. Effects of dehydration on gastric emptying and gastrointestinal distress while running. Med Science Sports Exercise 1990; 22:790-5.

12. Schwellnus M. Nicol J. Laubscher R, et al. Serum electrolyte concentrations and hydration status are not associated with exercise associated muscle cramping (EAMC) in distance runners. *Br J Sports Med* 2004; 38:488-92.
13. Shirreffs S. Taylor A. Leiper J. Maughan R. Post-exercise rehydration in man: effects of volume consumed and drink sodium content. *Medicine Science Sports Exercise* 1996; 28:1260-71.
14. Edsall D. New disorder from heat: A disorder due to exposure to intense heat. *JAMA*. 1908; 51(23):1969-71.
15. Oswald R. Saline drink in industrial fatigue. *Lancet* (1925); 16:1369-79
16. Talbot H. Heat cramps. *Medicine* (1935); 14:323-76.
17. Brockbank E. Miner's cramp. *BMJ*. (1929); 12:65 6 21.
18. Talbott JH, Michelsen J Heat cramps: A clinical and chemical study. *J Clin Invest* (1933); 12:533-49
19. Armstrong L. Casa D. Millard-Stafford M. et al. Exertional Heat Illness during Training and Competition. ACSM Position stand. *Med Sci Sports Exerc.* (2007); 39:556-72
20. Hawley J. Hopkins W. Aerobic glycolytic and aerobic lipolytic power system. *Sports Med* (1995);19:240-50.
21. Sulzer N. Schwellnus M. Noakes T. Serum electrolytes in Ironman triathletes with exercise-associated muscle cramping. *Med Sci. Sports Exercise.* (2005); 37:1081-5
22. Maughan R. Exercise-induced muscle cramp: a prospective biochemical study in marathon runners. *J Sports Sci.* (1986); 4:31-4.
23. Manjra S. Schwellnus M. Noakes T. *Risk factors for exercise associated muscle cramping (EAMC) in marathon runners.* *Med Sci Sports Exerc* (1996); 28(5):S167
24. Schwellnus M. Derman E. Noakes T. *Aetiology of skeletal muscle cramps during exercise: a novel hypothesis.* *J Sports Sci.* (1997);15:277-85
25. Layzer R. Rowland L. *Cramps.* *Physiol in Medicine.* (1971); 285:31-40
26. Bentley S. *Exercise-induced muscle cramp. Proposed mechanisms and management.* *Sports Med.* (1996); 21:409-20.
27. Schwellnus M. Cause of Exercise Associated Muscle Cramps (EAMC) altered neuromuscular control, dehydration or electrolyte depletion? *Br J Sports Med.* (2009); 43: 401-408.

- 28.** Archivos medicina del deporte (AMD) (sede web); 2008 (acceso 10 de junio 2013). Consenso sobre bebidas para el deportista. Composición y pautas de reposición de líquidos. Documento de consenso de la federación española de medicina del deporte.  
Disponible en: <http://femedede.es/documentos/Consenso%20hidratacion.pdf>
- 29.** Report of the Scientific Committee on Food on composition and specification of food intended to meet the expenditure of intense muscular effort, especially for sportsmen. 2006.(acceso el 6 de junio de 2013)  
Disponible en: <http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out64.pdf>

# ANEXOS

## Encuesta personas que hacen ejercicio físico n° \_\_\_\_\_

### CUESTIONARIO DE CREENCIAS SOBRE CALAMBRES MUSCULARES EN EL EJERCICIO

El siguiente cuestionario tiene por objetivo evaluar las prácticas y creencias relacionadas con los calambres musculares en la actividad física personas que la practican. Marque con una «x» la casilla que mejor describa su comportamiento. Conteste sinceramente con letra clara cuando corresponda. No existen respuestas ni buenas ni malas.

#### ✓ Datos de caracterización

• **Edad:** -----

- Entre 18-45
- Entre 46-65
- Entre 66-90

• **Sexo.**

- Masculino
- Femenino

• **Nivel de Actividad física.**

- Leve (1-2 veces por semana)
- Moderada (3-4 veces por semana)
- Intensa ( 5-7 veces por semana)
- Muy intensa (+ de 4 veces, con 90min o más de actividad continua)

• **Frecuencia de calambres.**

- Nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Muchas veces
- Siempre

#### ✓ Conocimientos y creencias

• **¿Escuchó hablar de los calambres musculares?**

- SI
- NO

- **¿Cuál o cuáles cree usted que pueda ser la causa de éste fenómeno?**

---

---

- **¿Cuáles son sus hábitos alimentarios o los que cree debería incorporar para evitarlos?**

---

---

- **¿Utiliza alguna práctica no alimentaria para evitarlos o quitarlos en el momento que suceden?**

---

---

- **¿Escuchó alguna vez algún método o costumbre casera para combatir los calambres durante el ejercicio? ¿Cuáles?**

---

---

**CUESTIONARIO DE CREENCIAS SOBRE CALAMBRES MUSCULARES EN EL EJERCICIO**

El siguiente cuestionario tiene por objetivo evaluar las prácticas y creencias relacionadas con los calambres musculares en la actividad física en profesionales docentes que ejercen la actividad. Marque con una «X» la casilla que mejor describa su comportamiento. Conteste sinceramente con letra clara cuando corresponda. No existen respuestas ni buenas ni malas.

✓ **Datos de caracterización**

- Edad: \_\_\_\_\_
  
- Sexo.
  - Masculino
  - Femenino
  
- Nivel de Actividad física.
  - Leve (1-2 veces por semana)
  - Moderada (3-4 veces por semana)
  - Intensa ( 5-7 veces por semana)
  - Muy intensa (+ de 4 veces, con 90min o más de actividad continua)
  
- Frecuencia de calambres.
  - Nunca
  - A veces
  - Frecuentemente
  - Muchas veces
  - Siempre

✓ **Conocimientos y creencias**

- ¿Escuchó hablar de los calambres musculares?
  - SI
  - NO

- **¿Cuál o cuáles cree usted que pueda ser la causa de éste fenómeno?**

---

---

- **¿Cuáles son los hábitos alimentarios que recomienda a sus alumnos incorporar, para evitarlos?**

---

---

- **¿Recomienda alguna práctica no alimentaria para evitarlos o quitarlos en el momento que suceden?**

---

---

- **¿Escuchó alguna vez acerca de algún método o costumbre casera para combatir los calambres durante el ejercicio?**

---

---

## **CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL RESPONDENTE**

En virtud que me encuentro realizando mi trabajo final integrador (TFI), de la Licenciatura en Nutrición necesitaré realizar una encuesta de creencias acerca de los calambres musculares en la Actividad física y las prácticas que se utilizan para evitarlos y/o quitarlos cuando se producen.

Por esta razón, solicito su autorización para participar en esta encuesta, que consistirá en recabar información referida a estos temas.

Resguardaré la identidad de las personas incluidas en esta encuesta.

En cumplimiento de la Ley N° 17622/68 (y su decreto reglamentario N° 3110/70), se le informa que los datos que usted proporcione serán utilizados sólo con fines estadísticos, quedando garantizado entonces la absoluta y total confidencialidad de los mismos.

La decisión de participar en esta encuesta es voluntaria y desde ya agradezco su colaboración.

Alumna encuestadora: .....

.....

(Firma)