

ISSN 2523-6849

Volumen 3, Número 9 — Julio — Septiembre - 2019

# Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica



## **ECORFAN-Taiwán**

### **Editor en Jefe**

IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. MsC

### **Directora Ejecutiva**

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

### **Director Editorial**

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

### **Diseñador Web**

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

### **Diagramador Web**

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

### **Asistente Editorial**

SORIANO-VELASCO, Jesús. BsC

### **Traductor**

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

### **Filóloga**

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

**Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica**, Volumen 3, Número 9, de Julio a Septiembre 2019, es una revista editada trimestralmente por ECORFAN-Taiwán. Taiwan, Taipei. YongHe district, ZhongXin, Street 69. Postcode: 23445. WEB: [www.ecorfan.org/taiwan](http://www.ecorfan.org/taiwan), [revista@ecorfan.org](mailto:revista@ecorfan.org). Editora en Jefe: RAMOS-ESCAMILLA, María. ISSN: 2523-6849. Responsables de la última actualización de este número de la Unidad de Informática ECORFAN. ESCAMILLA-BOUCHÁN Imelda, LUNA-SOTO, Vladimir, actualizado al 30 de Septiembre 2019.

Las opiniones expresadas por los autores no reflejan necesariamente las opiniones del editor de la publicación.

Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin permiso del Instituto Nacional de defensa de la competencia y protección de la propiedad intelectual.

# **Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica**

## **Definición del Research Journal**

### **Objetivos Científicos**

Apoyar a la Comunidad Científica Internacional en su producción escrita de Ciencia, Tecnología en Innovación en el Área de Medicina y Ciencias de la Salud, en Subdisciplinas de cirugía, ejercicio físico, tratamiento fisioterapéutico, termoterapia, programa de fisiología muscular, ultrasonido, rehabilitación, realidad aumentada, prótesis articulada.

ECORFAN-México S.C es una Empresa Científica y Tecnológica en aporte a la formación del Recurso Humano enfocado a la continuidad en el análisis crítico de Investigación Internacional y está adscrita al RENIECYT de CONACYT con número 1702902, su compromiso es difundir las investigaciones y aportaciones de la Comunidad Científica Internacional, de instituciones académicas, organismos y entidades de los sectores público y privado y contribuir a la vinculación de los investigadores que realizan actividades científicas, desarrollos tecnológicos y de formación de recursos humanos especializados con los gobiernos, empresas y organizaciones sociales.

Alentar la interlocución de la Comunidad Científica Internacional con otros centros de estudio de México y del exterior y promover una amplia incorporación de académicos, especialistas e investigadores a la publicación Seriada en Nichos de Ciencia de Universidades Autónomas - Universidades Públicas Estatales - IES Federales - Universidades Politécnicas - Universidades Tecnológicas - Institutos Tecnológicos Federales - Escuelas Normales - Institutos Tecnológicos Descentralizados - Universidades Interculturales - Consejos de CyT - Centros de Investigación CONACYT.

### **Alcances, Cobertura y Audiencia**

Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica es un Research Journal editado por ECORFAN-México S.C en su Holding con repositorio en Taiwan, es una publicación científica arbitrada e indizada con periodicidad trimestral. Admite una amplia gama de contenidos que son evaluados por pares académicos por el método de Doble-Ciego, en torno a temas relacionados con la teoría y práctica de cirugía, ejercicio físico, tratamiento fisioterapéutico, termoterapia, programa de fisiología muscular, ultrasonido, rehabilitación, realidad aumentada, prótesis articulada con enfoques y perspectivas diversos, que contribuyan a la difusión del desarrollo de la Ciencia la Tecnología e Innovación que permitan las argumentaciones relacionadas con la toma de decisiones e incidir en la formulación de las políticas internacionales en el Campo de las Ciencias Medicina y Ciencias de la Salud. El horizonte editorial de ECORFAN-México® se extiende más allá de la academia e integra otros segmentos de investigación y análisis ajenos a ese ámbito, siempre y cuando cumplan con los requisitos de rigor argumentativo y científico, además de abordar temas de interés general y actual de la Sociedad Científica Internacional.

## **Consejo Editorial**

DE LA FUENTE - SALCIDO, Norma Margarita. PhD  
Universidad de Guanajuato

PÉREZ - NERI, Iván. PhD  
Universidad Nacional Autónoma de México

DIAZ - OVIEDO, Aracely. PhD  
University of Nueva York

GARCÍA - REZA, Cleotilde. PhD  
Universidad Federal de Rio de Janeiro

MARTINEZ - RIVERA, María Ángeles. PhD  
Instituto Politécnico Nacional

SERRA - DAMASCENO, Lisandra. PhD  
Fundação Oswaldo Cruz

SOLORZANO - MATA, Carlos Josué. PhD  
Université des Sciences et Technologies de Lille

TREVIÑO - TIJERINA, María Concepción . PhD  
Centro de Estudios Interdisciplinarios

LERMA - GONZÁLEZ, Claudia. PhD  
McGill University

CANTEROS, Cristina Elena. PhD  
ANLIS –Argentina

## **Comité Arbitral**

SÁNCHEZ - PALACIO, José Luis. PhD  
Universidad Autónoma de Baja California

MORENO - AGUIRRE, Alma Janeth. PhD  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

CARRETO - BINAGHI, Laura Elena. PhD  
Universidad Nacional Autónoma de México

ALEMÓN - MEDINA, Francisco Radamés. PhD  
Instituto Politécnico Nacional

CRUZ, Norma. PhD  
Universidad Autónoma de Nuevo León

BOBADILLA - DEL VALLE, Judith Miriam. PhD  
Universidad Nacional Autónoma de México

MATTA - RIOS, Vivian Lucrecia. PhD  
Universidad Panamericana

TERRAZAS - MERAZ, María Alejandra. PhD  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

NOGUEZ - MÉNDEZ, Norma Angélica. PhD  
Universidad Nacional Autónoma de México

RAMÍREZ - RODRÍGUEZ, Ana Alejandra. PhD  
Instituto Politécnico Nacional

CARRILLO - CERVANTES, Ana Laura. PhD  
Universidad Autónoma de Coahuila

## **Cesión de Derechos**

El envío de un Artículo a Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Artículo.

Los autores firman el Formato de Autorización para que su Artículo se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding Taiwan considere pertinentes para divulgación y difusión de su Artículo cediendo sus Derechos de Obra

## **Declaración de Autoría**

Indicar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en la participación del Artículo y señalar en extenso la Afiliación Institucional indicando la Dependencia.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo con el Número de CVU Becario-PNPC o SNI-CONACYT- Indicando el Nivel de Investigador y su Perfil de Google Scholar para verificar su nivel de Citación e índice H.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en los Perfiles de Ciencia y Tecnología ampliamente aceptados por la Comunidad Científica Internacional ORC ID - Researcher ID Thomson - arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID respectivamente

Indicar el contacto para correspondencia al Autor (Correo y Teléfono) e indicar al Investigador que contribuye como primer Autor del Artículo.

## **Detección de Plagio**

Todos los Artículos serán testeados por el software de plagio PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se mandara a arbitraje y se rescindirá de la recepción del Artículo notificando a los Autores responsables, reivindicando que el plagio académico está tipificado como delito en el Código Penal.

## **Proceso de Arbitraje**

Todos los Artículos se evaluarán por pares académicos por el método de Doble Ciego, el arbitraje Aprobatorio es un requisito para que el Consejo Editorial tome una decisión final que será inapelable en todos los casos. MARVID® es una Marca de derivada de ECORFAN® especializada en proveer a los expertos evaluadores todos ellos con grado de Doctorado y distinción de Investigadores Internacionales en los respectivos Consejos de Ciencia y Tecnología el homólogo de CONACYT para los capítulos de America-Europa-Asia-Africa y Oceanía. La identificación de la autoría deberá aparecer únicamente en una primera página eliminable, con el objeto de asegurar que el proceso de Arbitraje sea anónimo y cubra las siguientes etapas: Identificación del Research Journal con su tasa de ocupamiento autoral - Identificación del Autores y Coautores- Detección de Plagio PLAGSCAN - Revisión de Formatos de Autorización y Originalidad-Asignación al Consejo Editorial- Asignación del par de Árbitros Expertos-Notificación de Dictamen-Declaratoria de Observaciones al Autor-Cotejo de Artículo Modificado para Edición-Publicación.

## **Instrucciones para Publicación Científica, Tecnológica y de Innovación**

### **Área del Conocimiento**

Los trabajos deberán ser inéditos y referirse a temas de cirugía, ejercicio físico, tratamiento fisioterapéutico, termoterapia, programa de fisiología muscular, ultrasonido, rehabilitación, realidad aumentada, prótesis articulada y a otros temas vinculados a las Ciencias de Medicina y Ciencias de la Salud.

## **Presentación del Contenido**

En el primer artículo presentamos, *Estudio epidemiológico de lesiones músculoesqueléticas en estudiantes de música (cuerdas), de 19 a 32 años, del Instituto de Artes de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, para la implementación de un protocolo de atención fisioterapéutica preventiva*, por RAMÍREZ-RAMOS, Laura Rocío, VÁZQUEZ-CHACÓN, Verónica y CHÍO-AUSTRIA, Rosa María, con adscripción en la Universidad Politécnica de Pachuca, como siguiente artículo presentamos, *Aplicación de tratamiento fisioterapéutico para Epicondilitis medial, con uso de ejercicios de fortalecimiento excéntrico y crioterapia en un beisbolista amateur de 19 años de edad, presentación de un caso clínico*, por GARCÍA-CLEMENTE, Sandra, SUBERVIER-ORTIZ, Laura y CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal, con adscripción en la Universidad Politécnica de Pachuca, como siguiente artículo presentamos, *Electromovilización de tejidos blandos en cicatriz hipertrófica con TENS de baja frecuencia: Reporte de caso*, por MARTÍNEZ-OLGUÍN, Mónica, CHÁVEZ-HERNÁNDEZ, Elisa Rebeca y ORTEGA-CRUZ, Laura Luz, con adscripción en la Universidad Politécnica de Pachuca, como último artículo presentamos, *Aplicación de un programa de ejercicios de estiramiento estático simple y fortalecimiento isométrico en paciente femenino de 63 años con secuelas de fractura de Frykman Tipo I, presentación de un caso clínico*, por SOSA-SÁNCHEZ, Citlali, SUBERVIER-ORTIZ, Laura y RAMÍREZ-OLVERA, Carolina, con adscripción en la Universidad Politécnica de Pachuca.

## Contenido

Artículo	Página
<b>Estudio epidemiológico de lesiones músculoesqueléticas en estudiantes de música (cuerdas), de 19 a 32 años, del Instituto de Artes de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, para la implementación de un protocolo de atención fisioterapéutica preventiva</b> RAMÍREZ-RAMOS, Laura Rocío, VÁZQUEZ-CHACÓN, Verónica y CHÍO-AUSTRIA, Rosa María <i>Universidad Politécnica de Pachuca</i>	1-9
<b>Aplicación de tratamiento fisioterapéutico para Epicondilitis medial, con uso de ejercicios de fortalecimiento excéntrico y crioterapia en un beisbolista amateur de 19 años de edad, presentación de un caso clínico</b> GARCÍA-CLEMENTE, Sandra, SUBERVIER-ORTIZ, Laura y CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal <i>Universidad Politécnica de Pachuca</i>	10-14
<b>Electromovilización de tejidos blandos en cicatriz hipertrófica con TENS de baja frecuencia: Reporte de caso</b> MARTÍNEZ-OLGUÍN, Mónica, CHÁVEZ-HERNÁNDEZ, Elisa Rebeca y ORTEGA-CRUZ, Laura Luz <i>Universidad Politécnica de Pachuca</i>	15-20
<b>Aplicación de un programa de ejercicios de estiramiento estático simple y fortalecimiento isométrico en paciente femenino de 63 años con secuelas de fractura de Frykman Tipo I, presentación de un caso clínico</b> SOSA-SÁNCHEZ, Citlali, SUBERVIER-ORTIZ, Laura y RAMIREZ-OLVERA, Carolina <i>Universidad Politécnica de Pachuca</i>	21-28

## Estudio epidemiológico de lesiones músculoesqueléticas en estudiantes de música (cuerdas), de 19 a 32 años, del Instituto de Artes de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, para la implementación de un protocolo de atención fisioterapéutica preventiva

### Epidemiological study of musculoskeletal injuries in students of music (strings), from 19 to 32 years, the Institute of Arts of the University autonomous of the State of Hidalgo, for the implementation of a protocol of Physiotherapeutic care preventive

RAMÍREZ-RAMOS, Laura Rocío†\*, VÁZQUEZ-CHACÓN, Verónica y CHÍO-AUSTRIA, Rosa María

*Universidad Politécnica de Pachuca*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Laura Rocío, Ramírez-Ramos* / ORC ID: 0000-0001-6785-5642

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Verónica, Vázquez-Chacón* / ORC ID: 0000-0003-2002-6876, **Researcher ID Thomson:** V-5652-2018

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Rosa María, Chío-Austria* / ORC ID: 0000-0003-2354-0731

DOI: 10.35429/JP.2019.9.3.1.9

Recibido 18 de Julio, 2019; Aceptado 13 de Septiembre, 2019

#### Resumen

Las elevadas tensiones desarrolladas por los instrumentistas en determinados grupos musculares durante la práctica instrumental, junto con la alta frecuencia de repetición en determinados movimientos, constituye, entre otros aspectos, uno de los principales riesgos de lesión. La importancia de este estudio, es dar a conocer las consecuencias del esfuerzo físico que implica el hecho de tocar un instrumento, y practicar por largas horas, ya que, los alumnos refieren que las molestias no siempre significan, o son suficientemente importantes para afectar la forma de tocar. Tiene por objetivo el diseño de una propuesta de protocolo de atención fisioterapéutica para la implementación del mismo, que se inicia con el propósito de aportar una herramienta, que sirva como información a los estudiantes específicamente a los del área de cuerdas, como método de prevención, con la finalidad de auxiliar en sus actividades de práctica diarias y sugerir la atención oportuna a todas sus necesidades.

**Epidemiología, Lesiones músculo Esqueléticas, Fisioterapia**

#### Abstract

The high tension developed by the instrumentalists in certain muscle groups during the instrumental practice, together with the high frequency of recurrence in certain movements, constitutes, among other things, one of the main risk of injury. The importance of this study is to present the consequences of the physical effort that involves the fact of playing an instrument, and for long hours to practice, since students relate the discomfort does not always mean, or are sufficiently important to affect the way of playing. It aims to design a proposal for a protocol of physiotherapy care for the implementation of the same, it starts with the purpose of providing a tool that serves as information students specifically to the area of ropes, as a method of prevention, in order to aid in their daily practice activities and suggest timely attention to all your needs.

**Epidemiology, Skeletal muscle injuries, Physiotherapy**

**Citación:** RAMÍREZ-RAMOS, Laura Rocío, VÁZQUEZ-CHACÓN, Verónica y CHÍO-AUSTRIA, Rosa María. Estudio epidemiológico de lesiones músculoesqueléticas en estudiantes de música (cuerdas), de 19 a 32 años, del Instituto de Artes de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, para la implementación de un protocolo de atención fisioterapéutica preventiva. *Revista de Fisioterapia*. 2019. 3-9: 1-9

\* Correspondence to Author (email: rmz.rms25@gmail.com)

† Researcher contributing first author.

## Introducción

De acuerdo a investigaciones antes realizadas, se indica que, por lo menos el 75% de todos los músicos, instrumentistas de cuerda padecen o han padecido lesiones musculoesqueléticas, estas pueden ser ocasionadas por diversos factores, todo esto involucra cambios en la biomecánica corporal del músico, que, si no es atendido oportunamente con un profesional de la salud, puede provocar una lesión permanente. Los músicos cuidan hasta el más mínimo detalle mecánico y de ajuste a su instrumento musical, sin embargo, no se hace lo mismo con el instrumento principal, que es su cuerpo, al que se exigen diariamente largas horas de práctica, en condiciones a veces deficientes, sin ser conscientes de ello. Este estudio identifica cada una de las lesiones musculoesqueléticas frecuentes que se presentan en los alumnos de instrumentos del área de cuerdas, como violín, viola, violonchelo, contrabajo y guitarra, de la licenciatura en música del Instituto de Artes de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, así como, la implementación un protocolo de atención fisioterapéutica.

La importancia de este estudio, es dar a conocer las consecuencias musculoesqueléticas del esfuerzo físico que implica el hecho de tocar un instrumento, y practicar por largas horas con miras a la prevención. En el campo de la medicina general existe aún un desconocimiento por las afecciones relacionadas con las actividades artísticas. La carrera profesional de un instrumentista es extensa en el tiempo, referente a la técnica interpretativa de los instrumentos de cuerda, ésta es fruto de una larga evolución basada en un gran número de acciones de precisión realizadas de manera repetitiva por brazos, antebrazos y manos.

## Antecedentes

El primer tratado sobre las afecciones de los músicos lo realizó el padre de la terapia ocupacional Bernardino Ramazzini: *Diseases of tradesmen*, editado en 1713. En éste, se mencionan los efectos de los movimientos repetitivos y la adopción de las diferentes posturas en diversos campos laborales. En 1991 cuando, debido a la gran demanda de consultas y al reconocimiento por parte de los médicos, se creó una rama de la medicina llamada: Medicina de las Artes Interpretativas.

Desde entonces, algunas clínicas especializadas en medicina de las artes se han establecido en grandes ciudades de todo el mundo, principalmente en España, se destacan el Instituto de Medicina del Arte del Hospital Quirón de Valencia y el Instituto de Fisiología y Medicina del Arte de Terrassa. Además se han creado organizaciones tales como: International Association for Music & Medicine, Performing Arts Medicine Association, e International Society for the Study of Tension in Performance entre otros, que continúan realizando estudios interesándose por las afecciones de los músicos y de otras profesiones artísticas.

## Factores de riesgo de lesión musculoesquelética en instrumentistas de cuerda

Autores como: Parry y Spotti, Tamborlani y Converti, consideran que los problemas musculoesqueléticos que presentan los músicos se deben principalmente a una postura incorrecta durante la interpretación instrumental. Los factores responsables de estos desórdenes son muy variados, pero se pueden agrupar en:

**Intrínsecos:** que corresponden a la edad, género, postura asimétrica adquirida, y carga estática requerida para su ejecución.

**Extrínsecos:** corresponden al esfuerzo repetitivo que se realiza de movimientos que produce fatiga y desgaste muscular o esquelético, la postura corporal incorrecta que es la posición y disposición de cada articulación con respecto al resto del cuerpo y al instrumento, los movimientos incorrectos que es la utilización reiterada de una mala técnica, y la carencia de ejercicios que preparen los segmentos corporales implicados en la práctica instrumental, así como la carencia de descansos durante las horas de práctica instrumental.

## Lesiones musculoesqueléticas en instrumentistas de cuerda

**Tendinopatías:** engloba a las lesiones por sobre carga del tendón y las estructuras que lo rodean. Describe un síndrome clínico en el que están presentes, en mayor o menor medida, tres componentes: dolor, inflamación y limitación funcional.

Esto ocurre comúnmente en la zona de los dedos, muñeca, codo y hombro, debido a la exigencia y velocidad con que puede ser manipulado el instrumento.

Sobre uso muscular: es una contracción voluntaria y continua de las fibras musculares como consecuencia de la práctica excesiva o la mala ejecución. Generalmente se produce por la repetición errónea de un movimiento, lo que produce el sobreuso de un determinado músculo. Los músculos con más probabilidad de sufrir sobrecargas son aquellos que forman parte de las extremidades superiores, el cuello y los hombros.

Contracturas: es la contracción continuada e involuntaria de un músculo y sus fibras, que provocan dolor y una alteración de su funcionamiento habitual. Esto impide que la sangre llegue a las células musculares y se acumulen desechos metabólicos, lo que hacen que las terminaciones nerviosas del músculo envíen señales al cerebro, provocando dolor. Puede aparecer cuando se realiza una actividad física inapropiada en intensidad y función.

### Tratamiento fisioterapéutico

Las largas horas de práctica, el mantenimiento de posturas forzadas, la intensa repetición de movimientos, las competiciones estresantes y el gran esfuerzo por la perfección, provocan que la gama de problemas de salud que pueden sufrir los músicos sea amplia, y por consecuencia sufrir el padecimiento de una lesión musculoesquelética, de aquí surge la importancia de la atención fisioterapéutica en los instrumentistas de cuerda.

El Dr. Martín, músico y osteópata, a través de sus investigaciones, ha llegado a la conclusión de que muchas de las patologías de sobreesfuerzo repetitivo que sufren los músicos profesionales a lo largo de su carrera son exactamente las mismas que desarrollan los deportistas de élite.

La clave del éxito del tratamiento propuesto por el Dr. Martín consiste en considerar al músico como un deportista de élite y utilizar en su recuperación las mismas terapias que se utilizan en la medicina deportiva, adaptadas a los músicos, como parte integral del tratamiento en el proceso de readaptación al regreso al instrumento.

Se propone un método correctivo haciendo especial hincapié en la higiene postural y la adecuada planificación del entrenamiento específicamente diseñados para los músicos.

Sonia Boisa, terapeuta especialista en artes escénicas, de la provincia de Vizcaya, España, propone un trabajo de prevención en los entrenamientos, ensayos, y correcciones posturales en la técnica y la puesta en escena. Asegura que, al igual que en la mayoría de las especialidades deportivas se acepta la imprescindibilidad de la figura del fisioterapeuta, en el mundo de las artes escénicas debería asumirse como una figura igualmente necesaria.

Según Montero, M. & Vicente G., en su trabajo movimiento para la práctica instrumental en contextos educativos, en Santiago de Compostela, España, diseñan una propuesta metodológica para mejorar la práctica, esta ha sido estructurada en cinco grandes bloques, atendiendo a los mecanismos del cuerpo sobre los que se actúa, que son los siguientes: coordinación general y coordinación fina, control postural, movilidad articular y flexibilidad, respiración y relajación.

Teresa González, realizó una publicación con el tema calentamiento y estiramiento para músicos, donde confirma que no todos los músicos son conscientes de la importancia de realizar un calentamiento previo a la actividad o tocar, es decir, sin instrumento, que sirva para preparar al cuerpo antes de tocar, este debe consistir básicamente en movilizar las zonas del cuerpo que se van a usar, y se evitará que por tocar en frío se lesione la musculatura.

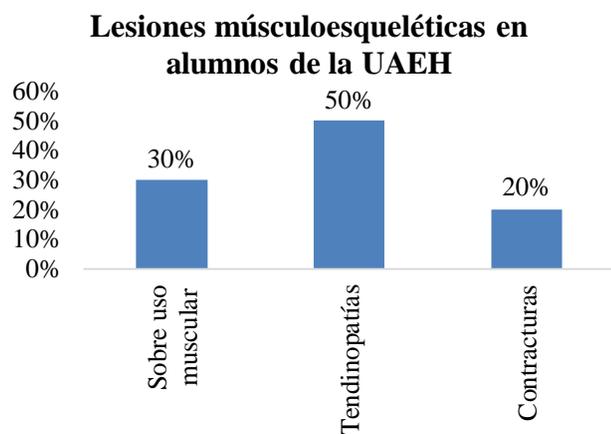
Cuando se termina de tocar, se debe estirar la musculatura, así se pueden relajar los músculos evitando posibles contracturas. Calentar y estirar son actividades básicas que deben realizarse siempre al tocar un instrumento.

### Metodología

Es una investigación clásica cuantitativa de tipo descriptiva y transversal, ya que se busca identificar los factores predisponentes a la lesión musculoesquelética así como sus causas y consecuencias.

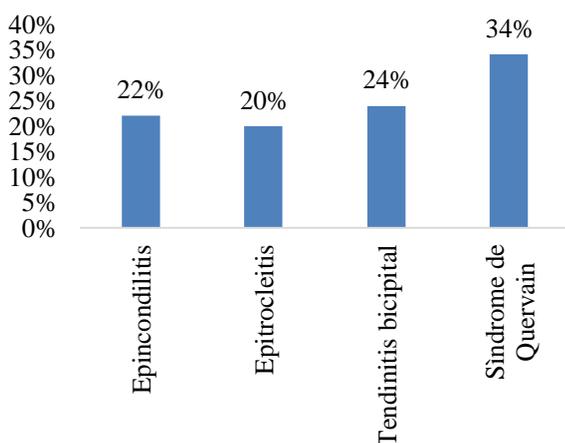
## Resultados

Respecto a la información recabada sobre las lesiones que se presentan con mayor frecuencia en los alumnos de la licenciatura en música, específicamente en el área de instrumentos de cuerda, donde los resultados (Gráfica 1) determinan que las tendinopatías, que ocupan el 50% de incidencia, el sobreuso muscular, que ocupa el 30% y las contracturas, que ocupan el 20%, son las de mayor incidencia, con respecto a los 66 alumnos atendidos en el consultorio de fisioterapia del Instituto.



**Gráfico 1** Lesiones más frecuentes en alumnos de cuerda de la UAEH  
Fuente: Autoría propia

Las tendinopatías más comunes identificadas son: la epicondilitis o codo de tenista, epitrocleitis o codo de golfista, tendinitis bicipital y Síndrome de Quervain. (Gráfica 2)



**Gráfico 2** Tendinopatías más comunes referidas por los alumnos de cuerda de la UAEH  
Fuente: Autoría propia

## Protocolo de atención fisioterapéutica

Se proponen 3 fases de este protocolo para llevar a cabo la activación con ejercicios dinámicos que preparen la musculatura, un descanso en el que se realicen ejercicios mantenidos sin la aplicación de ninguna fuerza para la relajación de la musculatura y estiramientos al término de todas las horas de práctica para evitar roturas o lesiones musculares a causa de los movimientos rápidos y repetitivos.

### Fase 1: Movimientos de activación, todos se realizan en bipedestación

Ejercicio 1: movilización activa del cuello.

Indicaciones: se lleva el cuello hacia la derecha, luego se realiza flexión, y hacia la izquierda, realizando un movimiento continuo de un lado a otro. Realizar 10 veces.

Ejercicio 2: movimiento de nadador

Indicaciones: se dirigen los Brazos hacia el frente, alternando, derecha e izquierda al mismo tiempo, realizando movimiento de natación. Realizar 10 veces.

Ejercicio 3: brazos cruzados arriba y abajo

Indicaciones: se cruzan los brazos, arriba y abajo, realizando aducción y abducción, sin tratar de alcanzar lo máximo, solo soltando haciendo un movimiento continuo. Es importante no tensar ningún otro segmento corporal, como los dedos o los hombros. Realizar 10 veces.

Ejercicio 4: movimiento de circunducción

Indicaciones: realizar círculos con ambos brazos al mismo tiempo creando un movimiento de circunducción, dirigir hacia al frente y luego hacia atrás. Realizar 10 veces cada uno.

Ejercicio 5: movimiento de cintura escapular

Indicaciones: se elevan los hombros sin tensar y se sueltan generando un movimiento continuo con ambos hombros al mismo tiempo. Realizar 10 veces

Ejercicio 6: movimientos de antepulsión y retropulsión

Indicaciones: como si realizara medios círculos únicamente llevando los hombros hacia delante y hacia atrás generando un movimiento continuo con ambos brazos. Realizar 10 veces cada uno.

Ejercicio 7: flexiones de codo

Indicaciones: llevar desde abajo tocando las piernas los dedos, se realiza una pronación y se lleva hacia arriba para tocar los hombros con las manos generando un movimiento continuo. Realizar 10 veces.

Ejercicio 8: movimientos de muñeca

Indicaciones: se flexionan los antebrazos a la altura de la cintura y se mantienen alineados sin mover únicamente las muñecas se dirigen las palmas de las manos hacia arriba y abajo haciendo una pronación y supinación sin abrir los codos. Realizar 10 veces.

Ejercicio 9: flexiones y extensiones de muñeca se flexionan los antebrazos a la altura de la cintura y se mantienen alineados, se hacen Flexiones y extensiones de muñeca, es decir, ambas al mismo tiempo, de igual forma con los codos flexionados y fijos. Realizar 10 veces.

Ejercicio 10: círculos con las muñecas

Indicaciones: de igual forma con los codos flexionados se cierran los puños y con ambas manos al mismo tiempo se realizan círculos con las muñecas. Realizar 10 veces.

Ejercicio 11: juntar y separar los dedos

Indicaciones: con los codos flexionados a la altura de la cintura y las manos extendidas se juntan y separan todos los dedos en extensión completa de cada uno de ellos, ambas manos al mismo tiempo. Realizar 10 veces.

Ejercicio 12: oponencia del pulgar

Indicaciones: oponer el pulgar tocando cada uno de los dedos, ambas manos al mismo tiempo. Realizar 10 veces.

Ejercicio 13: movimiento de garra

Indicaciones: abrir y cerrar las articulaciones interfalángicas como si se hiciera una garra incluyendo al pulgar, ambas manos al mismo tiempo. Realizar 10 veces.

Ejercicio 14: movimiento de escuadra

Indicaciones: Abrir y cerrar las articulaciones metacarpofalángicas formando una escuadra, ambas manos al mismo tiempo. Realizar 10 veces.

Ejercicio 15: entrelazamiento de manos

Indicaciones: juntar las manos, abrir y cerrar entrelazando los dedos. Realizar 10 veces.

Ejercicio 16: círculos con los pulgares

Indicaciones: Realizar círculos con los pulgares, cerrando los puños dejando libre el pulgar, ambas manos al mismo tiempo. Realizar 10 veces.

## **Fase 2: Descanso, movimientos pasivos. Todos se realizan en bipedestación**

Ejercicio 1: inclinación de cuello

Indicaciones: se inclina el cuello hacia el hombro derecho, sin forzar, y se mantiene 5 segundos, se realiza lo mismo hacia el lado izquierdo. Realizar 3 veces a cada lado.

Ejercicio 2: movimiento de abducción

Indicaciones: se realiza una abducción casi completa, de ambos brazos sin forzar, y se mantiene 5 segundos. Realizar 3 veces.

Ejercicio 3: se realiza el ejercicio 3 de la primera fase, pero ahora al subir los brazos se mantiene 5 segundos y al bajar también con ambas manos. Realizar 3 veces cada uno.

Ejercicio 4: se realiza el ejercicio 5 de la primera fase, pero ahora se mantiene 5 al elevar los hombros. Realizar 3 veces.

Ejercicio 5: se realiza el ejercicio 7 de la primera fase, pero ahora manteniendo 5 segundos al llegar a tocar los hombros con las manos. Realizar 3 veces.

Ejercicio 6: se realiza el ejercicio 8 de la primera fase, pero ahora manteniendo 5 segundos la palma hacia arriba y luego hacia abajo. Realizar 3 veces cada uno.

Ejercicio 7: se realiza el ejercicio 9 de la primera fase, se mantiene 5 segundos en flexión y 5 segundos en extensión. Realizar 3 veces cada uno.

Ejercicio 8: se realiza el ejercicio 11 de la primera fase, manteniendo 5 segundos al separar y 5 segundos al juntar. Realizar 3 veces cada uno.

Ejercicio 9: Se realiza el ejercicio 13 de la primera fase, manteniendo 5 segundos al realizar la garra y 5 segundos al abrir. Realizar 3 veces cada uno.

Ejercicio 10: Se realiza el ejercicio 14 de la primera fase, manteniendo 5 segundos al cerrar y 5 segundos al abrir. Realizar 3 veces cada uno.

### Fase 3: Estiramientos propuestos según Brad Walker

Estiramiento 1: estiramiento de la parte lateral del cuello.

Indicaciones: se mira hacia delante, manteniendo la cabeza en alto, se acerca la oreja lentamente hacia el hombro con las manos descendidas y hacia atrás de la espalda. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces a cada lado.

Estiramiento 2: estiramiento del cuello con rotación.

Indicaciones: se mantienen los hombros quietos y la cabeza levantada, lentamente se rota la barbilla hacia el hombro. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces a cada lado.

Estiramiento 3: estiramiento del cuello con flexión hacia delante.

Indicaciones: la barbilla desciende hacia el pecho, hombros relajados y manteniendo los brazos a los lados. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces.

Estiramiento 4: estiramiento del cuello con extensión.

Indicaciones: elevar la cabeza, mirando hacia arriba como si se intentara apuntar con la barbilla, hombros relajados y brazos a los lados. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces.

Estiramiento 5: Estiramiento de los hombros con el brazo paralelo.

Indicaciones: se cruza un brazo por delante del cuerpo, manteniendo el brazo en paralelo respecto al suelo y se dirige el codo hacia el hombro contrario. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces.

Estiramiento 6: estiramiento de los hombros con los brazos cruzados agarrando los hombros.

Indicaciones: se cruzan los brazos agarrándose los hombros como si se estuviera abrazando, echando los hombros hacia atrás. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces.

Estiramiento 7: estiramiento de los hombros por detrás.

Indicaciones: dando la espalda a una mesa o banco, se colocan las manos en el borde de la mesa o el banco, lentamente se baja todo el cuerpo. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces.

Estiramiento 8: estiramiento del tórax con los brazos paralelos.

Indicaciones: con el codo extendido hacia atrás y paralelo al suelo, se apoya sobre un objeto que no se mueva y luego se rotan los hombros y el cuerpo para alejarlos del brazo estirado. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces a cada lado.

Estiramiento 9: Estiramiento del tórax por detrás de la espalda.

Indicaciones: juntando las manos por detrás de la espalda, se suben lentamente las manos. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces.

Estiramiento 10: estiramiento del tríceps.

Indicaciones: con la mano detrás del cuello y el codo apuntando hacia arriba, se utiliza la otra mano para tirar el codo hacia abajo. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces con cada brazo.

Estiramiento 11: estiramiento del antebrazo de rodillas.

Indicaciones: de rodillas, se colocan las manos en el suelo con los brazos en rotación externa y los dedos apuntando hacia atrás, se dirige lentamente hacia atrás. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces.

Estiramiento 12: estiramiento de los flexores del antebrazo con los dedos hacia abajo.

Indicaciones: agarrándose los dedos y haciendo una extensión con la palma de la mano hacia afuera. Se extiende el codo y se dirigen los dedos hacia atrás usando la otra mano. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces con cada mano.

Estiramiento 13: estiramiento de los dedos.

Indicaciones: juntando las puntas de los dedos y presionando las palmas de las manos una contra la otra. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces.

Estiramiento 14: estiramiento de la muñeca con los dedos hacia abajo.

Indicaciones: agarrándose los dedos y extendiendo el codo se dirigen los dedos hacia el cuerpo. Mantener 10 segundos, realizar 3 veces con cada mano.

## Conclusiones

La implementación de propuesta fisioterapéutica para la prevención de lesiones músculoesqueléticas en practicantes de cuerdas, pretende generar una cultura en el autocuidado de la salud en los alumnos de la UAEH.

El instrumentista de cuerda debe ser consciente del esfuerzo físico que conlleva practicar, cuidando sus posturas, realizar preparación muscular previo a la práctica, f descansos adecuados y al finalizar estiramiento muscular.

Aún queda mucho por hacer en las instituciones y conservatorios de música fomentando una cultura de prevención.

Este trabajo se implementó en el Instituto de Artes de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo con los alumnos que fueron parte de la muestra a quienes se les brindó una plática de informativa y muestra del protocolo, se duplicará en cada grupo de nuevo ingreso y se proporcionará un manual digital de corte preventivo.

## Referencias

Díaz, J., & Pérez, S. (2017). Lesiones provocadas por músicos en la labor de su ejercicio (IFTS). Dr. Ramón Carrillo, Buenos Aires, Argentina.

Rosset Llobet, J., Odam, G., González del Campo Román, P., & Oliveres i Gili, A. (2010). El cuerpo del músico. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.

Sardà Rico, E. (2004). En forma: ejercicios para músicos. Barcelona: Paidós.

Jáuregui, L. (2018). Aspectos de la educación postural en la sujeción del instrumento: implicaciones y prevención para violinistas y violistas (Trabajo Fin de Máster). Universidad de Valladolid.

Quiroz Gutiérrez, F. (2013). Tratado de anatomía humana (43rd ed., pp. 240-270, 331-376). México, D.F.: Porrúa.

Cegarra, J. (2003). Atlas de Anatomía Humana [Ebook] (5th ed.). Barcelona, España: Elsevier Science. Obtenido de <http://cleuadistancia.cleu.edu.mx/cleu/flash/PAG/lecturas/poligrafia/Atlas-de-anatomia.pdf>

Valerius, K., Frank, A., Kolster, B., Hirsch, M., Hamilton, C., & Lafont, E. (2009). El libro de los músculos (pp. 22-139, 242-333). Barcelona, España: Grupo Ars XXI de Comunicación, S.L.

Músculos.org: Guía anatómica de los músculos del cuerpo. - Guía de todos los músculos del cuerpo humano. (2019). Obtenido 26 Mayo 2019, de <https://www.musculos.org/>

Miño, E. Anatomía I miembros superiores e inferiores [Ebook] (pp. 3-89). Recopilación Dossier 2. Obtenido de <http://ecaths1.s3.amazonaws.com/anatomia1/1185085306.Dossier%20Anatomía%20I%20El...>

Rouviere, H., & Delmas, A. (1999). Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. II, Anatomía del tronco (10th ed.). Barcelona: Masson.

Kapandji, A., & Torres Lacomba, M. (2007). Fisiología articular, Tomo 3 (6th ed.). Madrid: Panamericana.

Kapandji, A., & Torres Lacomba, M. (2007). Fisiología articular, Tomo 1 (6th ed.). Madrid: Panamericana.

Los principales músculos que se usan para tocar el violín y la viola. (2019). Obtenido 23 Junio 2019, de <http://granpauza.com/2014/12/21/los-principales-musculos-que-se-usan-para-tocar-el-violin-y-la-viola/>

Consejería de Educación, Formación y Empleo D. G. de Recursos Humanos y Calidad Educativa Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. (2012). Profesorado de música y artes escénicas: VIOLONCHELO [Ebook] (pp. 13-16). Región de Murcia. Obtenido de <https://www.carm.es/.../integra.servlets.Blob?...34%20FI%20Violonchelo%200912%20...>

Consejería de Educación, Formación y Empleo D. G. de Recursos Humanos y Calidad Educativa Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. (2019). Profesorado de música y artes escénicas: CONTRABAJO [Ebook] (pp. 10-16). Región de Murcia. Obtenido de <https://www.carm.es/web/integra.servlets.Blob?...Contrabajo.pdf>

Consejería de Educación, Formación y Empleo D. G. de Recursos Humanos y Calidad Educativa Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. (2019). Profesorado de música y artes escénicas: GUITARRA [Ebook] (pp. 11-17). Región de Murcia. Obtenido de <https://www.carm.es/.../integra.servlets.Blob?...14%20FI%20Guitarra%200712%20Co...>

Pérez, L. (2007). Desórdenes musculoesqueléticos en instrumentistas de cuerda (70th ed., pp. 59-75). Música y educación.

García, R. (2013). Técnica Alexander para músicos. Barcelona, España: Ediciones Robinbook.

Riquier, M. (1995). La relajación y práctica instrumental (21st ed., p. 33).

Martín López, T. (2015). Cómo tocar sin dolor, tu cuerpo tu primer instrumento. Valencia: Piles.

Secretaria de Salud Laboral y Medio Ambiente de CCOO de Asturias. Lesiones musculoesqueléticas de origen laboral [Ebook] (2nd ed., p. 9). Obtenido de <http://tusaludnoestaennomina.com/wp.../Lesiones-musculoesqueléticas-de-origen-laboral.pdf>

Abelán Guillén, D. Terminología y clasificación de las tendinopatías [Ebook] (pp. 1-2). Cátedra de Traumatología del Deporte-UCAM MURCIA: Servicio de Traumatología Hospital Morales Meseguer. Obtenido de [http://femede.es/documentos/Terminol\\_Clasificacion\\_tendinopatias\\_XXJJTrauma.pdf](http://femede.es/documentos/Terminol_Clasificacion_tendinopatias_XXJJTrauma.pdf)

Epicondilitis y epitrocleítis. Revisión. (2019). Obtenido 5 Julio 2019, de <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-articulo-epicondilitis-epitrocleitis-revision-X0213932411435678>

Jurado Bueno, A. (2011). MANUAL DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS. Editorial Paidotribo, pp.115, 139-142.

Unidad Académica - MEDS. (2019). Obtenido 5 Julio 2019, de <https://www.meds.cl/investigacion-y-extension/>

KRAMES PATIENT EDUCATION. Tenosinovitis de DeQuervain [Ebook]. Obtenido de [https://www.veteranshealthlibrary.org/Spanish/Flipbooks/Orthopaedics/229376es\\_VA.pdf](https://www.veteranshealthlibrary.org/Spanish/Flipbooks/Orthopaedics/229376es_VA.pdf)

Foundation for Medical Education and Research. (2019). Obtenido 5 Julio 2019, de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/de-quervains-tenosynovitis/symptoms-causes/syc->

20371332<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/de-quervains-tenosynovitis/symptoms-causes/syc-20371332>

¿Qué es una sobrecarga muscular? | CuidatePlus. (2019). Obtenido 5 Julio 2019, de <https://cuidateplus.marca.com/ejercicio-fisico/diccionario/sobrecarga-muscular.html>

(2019). Obtenido 5 Julio 2019, de <https://cuidateplus.marca.com/ejercicio-fisico/diccionario/contractura.html>

¿QUÉ SON LAS CONTRACTURAS MUSCULARES?. (2019). Obtenido 5 Julio 2019, de <https://centrohealthsport.wordpress.com/2013/05/15/que-son-las-contracturas-musculares/>

Lesiones de los instrumentistas de cuerda frotada - Fisioterapia Apolo. (2019). Obtenido 5 Julio 2019, de <https://www.fisioterapiaapolo.es/2018/03/05/lesiones-los-instrumentistas-cuerda-frotada>

Pérez Díaz, F. (2015). Factores de riesgo y lesiones en guitarristas. Licenciatura en Kinesiología. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad FASTA.

Tratamientos | musicosylesiones. (2019). Obtenido 6 Julio 2019, de <https://www.musicosylesiones.com/tratamientos>

Boisa Castelao, S. (2019). FISIOTERAPIA EN ARTES ESCÉNICAS | Fisio Eguzki. Obtenido 6 Julio 2019, de <https://fisioeguzki.com/fisioterapia-en-artes-esenicas/>

Montero Argudo, M., & Nicolás, G. (2019). Obtenido 6 Julio 2019, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6535205.pdf>

Calentamiento y estiramientos para músicos. (2019). Obtenido 6 Julio 2019, de <http://granpauza.com/2015/04/30/calentamiento-y-estiramientos-para-musicos/>

Walker, B. (2011). ANATOMÍA & ESTIRAMIENTOS. 1st ed. Editorial Paidotribo, pp.30-56.

## Aplicación de tratamiento fisioterapéutico para Epicondilitis medial, con uso de ejercicios de fortalecimiento excéntrico y crioterapia en un beisbolista amateur de 19 años de edad, presentación de un caso clínico

### Application of physiotherapeutic treatment for medial epicondylitis, with the use of eccentric strengthening exercises and cryotherapy in a 19-year-old amateur baseball player, presentation of a clinical case

GARCÍA-CLEMENTE, Sandra†\*, SUBERVIER-ORTIZ, Laura y CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal

*Universidad Politécnica de Pachuca. Carretera Pachuca- Cd Sahagún, km 20, Ex Hda. De Santa Bárbara, Zempoala, Hidalgo, México*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Sandra, García-Clemente* / ORC ID: 0000-0001-9443-0017, Researcher ID Thomson: V-5627-2018, arXiv Author ID: GARCÍA

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Laura, Subervier-Ortiz* / ORC ID: 0000-0001-5350-127X, Researcher ID Thomson: V-5627-2018, arXiv Author ID: SUBERVIER

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Sandra Kristal, Cortés-Márquez* / ORC ID: 0000-0002-2218-8740, Researcher ID Thomson: V-5736-2018, CVU CONACYT ID: 395488

DOI: 10.35429/JP.2019.9.3.10.14

Recibido 20 de Julio, 2019; Aceptado 27 de Septiembre, 2019

#### Resumen

El béisbol es un deporte de alta exigencia 1 de cada 4 jugadores sufre una lesión musculoesquelética lo suficientemente importante para exigir un retiro temporal o definitivo de la competencia, siendo la epicondilitis medial la principal lesión en el codo debido a la sobrecarga repetitiva. Método: Se realizó un estudio de tipo experimental, prospectivo y longitudinal, se llevó a cabo en un paciente masculino de 19 años de edad, con diagnóstico de epicondilitis medial grado II, secundario a la práctica amateur de béisbol, a quien se brindó un tratamiento fisioterapéutico que consistió en ejercicios de fortalecimiento excéntrico y la aplicación de crioterapia durante 15 sesiones. Resultados: El paciente inició el tratamiento con un grado de dolor 8 basado en la escala visual análoga (EVA) y un grado de fuerza muscular oscilante entre 3 y 3+ en cada grupo muscular involucrado según la escala de Daniels. Al finalizar todas las sesiones de aplicación del protocolo de tratamiento, se redujo 30% el grado de dolor presentado y la fuerza muscular aumentó 40% en todos los grupos musculares valorados. Conclusión: La presentación de este caso clínico evidencia y reporta una evolución favorable durante las 15 sesiones de aplicación del protocolo de tratamiento, por lo cual se determina efectivo en la reducción de dolor y aumento de fuerza muscular.

**Crioterapia, Epicondilitis Medial, Fortalecimiento excéntrico**

#### Abstract

Baseball is a high-demand sport in which 1 out of every 4 players suffers an important musculoskeletal injury enough to demand a temporary or definitive competition withdrawal, being medial epicondylitis the main injury found in the elbow due to repetitive overload. Method: An experimental, prospective and longitudinal study was conducted, it was performed in a 19-year-old male patient, diagnosed with II grade medial epicondylitis, due to amateur baseball practice, who received physiotherapeutic treatment consisted of eccentric strengthening exercises and the application of cryotherapy for 15 sessions. Results: The patient began treatment with an 8 degree of pain based on the Visual Analogue Scale (VAS) and muscle strength ranging from 3 to 3+ in each muscle group involved according to the Daniels scale. At the end of the application of the treatment protocol, the degree of pain presented was reduced by 30% and muscle strength increased by 40% in every muscle groups assessed. Conclusion: The presentation of this clinical case can evidence and report a favorable evolution during the 15 sessions of application of the treatment protocol, which is why it is determined effective in reducing pain and increasing muscle strength.

**Cryotherapy, Medial Epicondylitis, Eccentric Strengthening**

**Citación:** GARCÍA-CLEMENTE, Sandra, SUBERVIER-ORTIZ, Laura y CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal. Aplicación de tratamiento fisioterapéutico para Epicondilitis medial, con uso de ejercicios de fortalecimiento excéntrico y crioterapia en un beisbolista amateur de 19 años de edad, presentación de un caso clínico. Revista de Fisioterapia. 2019. 3-9: 10-14.

\* Correspondence to Author (email: sandii032@gmail.com)

† Researcher contributing first author.

## Introducción

La epicondilitis medial es una de las patologías que con mayor frecuencia genera síntomas dolorosos en el codo, se asocia con actividades repetitivas que requieren flexión de la muñeca y/o pronación del antebrazo asociada clásicamente con deportes como el golf, el lanzamiento de jabalina y el béisbol. (Mauricio Muñoz, Vela Rodríguez, & Vergara Amador, 2011).

La epicondilitis medial se produce por cualquier actividad que imponga una fuerza en el valgo sobre el codo, el dolor se produce en los tendones de los pronadores flexores (adheridos al epicóndilo medial) y en el epicóndilo medial cuando la muñeca se flexiona o se pronan contra resistencia. (Lafuente, Navlet, Ibán, & Pequerul, 2018).

Dentro de los cuatro fundamentos básicos del béisbol, lanzar es el gesto técnico que más expone a sufrir una lesión. Tirar una pelota de béisbol es un movimiento poco natural, que compromete los huesos, músculos, tendones y ligamentos, a torsiones y estiramientos a altas velocidades y agudos ángulos.

Los lanzamientos repetitivos por encima de la cabeza producen importantes sobrecargas mecánicas en las articulaciones del hombro y codo, las cuales pueden causar cambios anatómicos en los pitcher jóvenes (Reyes, 2017).

Un lanzador de béisbol, puede ejecutar más de 100 lanzamientos en un mismo partido, todos a un máximo de intensidad y donde su ejecución debe ser lo más fluida posible para poder soportar el trabajo físico, técnico y mental de un partido.

Es por ello que el lanzar en el béisbol implica gran estrés en la extremidad superior, particularmente los grandes esfuerzos y torques que generan los lanzamientos implican una alta exigencia al codo.

Este estrés lleva a micro traumas en los tejidos blandos que rodean el codo, de igual manera, los lanzamientos consecutivos pueden resultar en lesiones por sobreesfuerzo (Soriano, 2010).

La epicondilitis medial es la principal patología tendinosa desarrollada en el codo de los beisbolistas jóvenes debido a que la masa muscular es mayor que el volumen del el tendón.

En la actualidad se han publicado, múltiples estudios que hablan del ejercicio físico como principal tratamiento de las lesiones tendinosas. El ejercicio excéntrico expone al tendón a una mayor carga que el concéntrico y genera un efecto reparador posterior a la producción de micro desgarros músculo tendinoso (Ayyappan, 2014).

Aunado a lo anterior, la crioterapia es un tipo de termoterapia superficial que se basa en la aplicación del frío como agente terapéutico. La reducción de la temperatura del organismo tiene como finalidad el alivio del dolor y/o la reducción del edema (Gutiérrez Espinoza, Lavado Bustamante, & Méndez Pérez, 2010).

La combinación del ejercicio de contracción excéntrica con la aplicación de crioterapia es una opción de protocolo de tratamiento en los beisbolistas que presentan epicondilitis medial a lo largo de su carrera profesional o práctica amateur.

## Método

Se recaudó información del paciente con respecto a su historia clínica, se pidió firmar un consentimiento informado y posteriormente se llevó a cabo una exploración física, la cual consistió en: valoración de la función muscular y dolor.

La recolección de datos para la valoración de la efectividad del tratamiento se llevó a cabo mediante la aplicación de las escalas de Eva para evaluar la intensidad del dolor y de la escala de Daniels para la valoración del grado de fuerza muscular de la musculatura flexora muñeca y pronadora del antebrazo.

La aplicación de la escala de EVA se llevó a cabo durante las 15 sesiones de tratamiento, antes del comienzo de cada sesión y al finalizar se prepararon 30 reproducciones impresas de esta escala.

La aplicación de la escala de Daniels se llevó a cabo un día antes de la aplicación del tratamiento, el día posterior a la sesión 5 y a la sesión 10 así como al finalizar la aplicación del tratamiento en la sesión 15.

Los resultados fueron plasmados en un formato que contiene la fecha el número de valoración, los grupos musculares a evaluar y el grado de fuerza obtenido.

Se evaluó la fuerza de todos los grupos musculares involucrados (flexión de codo, extensión de codo, flexión de muñeca, extensión de muñeca, pronación y supinación de antebrazo).

La aplicación del protocolo de tratamiento se llevó a cabo durante 15 sesiones, 5 sesiones por semana, 1 día de descanso y un día de partido.

Consistió en 4 ejercicios de fortalecimiento excéntrico en los cuales la carga aumentó cada semana y se aplicó crioterapia al final del tratamiento.

### Programa de ejercicios

Este tratamiento es una adaptación del protocolo del tratamiento propuesto en el libro Tendón valoración y tratamiento fisioterapéutico. (Antonio Jurado Bueno, 2017). La adaptación del tratamiento se realizó con base en las necesidades y características del paciente.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Series	5	5	5
Repeticiones	15	15	15
Descanso entre series	1 minuto	1 minuto	1 minuto
Carga	1 kg	2 kg	3 kg
Ejercicios	4	4	4
Crioterapia	10 minutos	10 minutos	10 minutos

**Tabla 1** Protocolo de Tratamiento

#### Ejercicio 1

Posición inicial: Paciente en sedestación con el codo en flexión de 90° y antebrazo en supinación apoyado sobre una superficie la mano debe de estar fuera de la superficie. Ejecución: a partir de una flexión de muñeca, se lleva a una extensión de manera lenta y continua.

Final: Apoyado de la mano contra lateral se regresa la muñeca a su posición inicial (Soler, 2016).



**Figura 1** Ejercicio 1

#### Ejercicio 2

Posición inicial: Paciente en sedestación con el codo en flexión de 90° y antebrazo en posición neutra apoyada sobre una superficie, la mano debe de estar fuera de la superficie Ejecución: partir de posición neutra se lleva el antebrazo y muñeca a supinación. Final: Apoyado de la mano contra lateral se regresa la muñeca a su posición inicial (Soler, 2016).



**Figura 2** Ejercicio 2

#### Ejercicio 3

Posición inicial: Paciente en sedestación con el codo en flexión de 150° y antebrazo en supinación apoyado sobre una superficie con la muñeca en flexión. Ejecución: Se lleva a una extensión de codo y de muñeca de manera lenta y continua.

Final: Apoyado de la mano contra lateral se regresa la muñeca a su posición inicial (Soler, 2016).



Figura 3 Ejercicio 3

## Ejercicio 4

Posición inicial: Paciente en sedestación con el codo en flexión de 150° y antebrazo en posición neutra apoyada sobre una superficie. Ejecución: se lleva a una extensión de codo y supinación de muñeca de manera lenta y continua. Final: Apoyado de la mano contra lateral se regresa la muñeca a su posición inicial (Soler, 2016).



Figura 4 Ejercicio 4

## Resultados

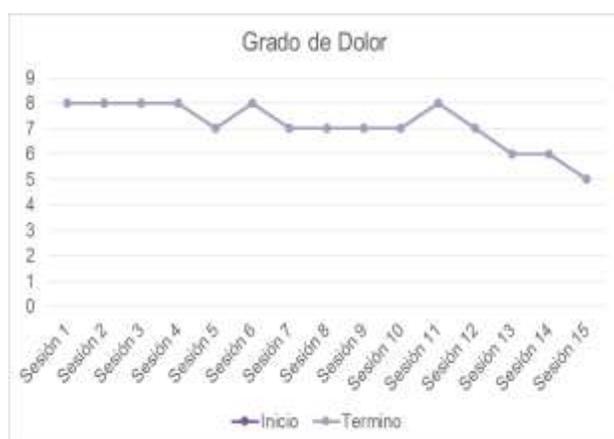


Tabla 2 Resultados Grado de dolor

Reducción del grado de Dolor: De acuerdo los resultados obtenidos a través de la aplicación de la escala de EVA al inicio y al término de cada sesión de tratamiento se obtuvo una reducción de 30% en el grado de dolor. La reducción significativa se observó en la sesión número 5, existiendo picos de aumento de dolor en la sesiones 6 y 11, que corresponden a los días lunes posteriores al día de partido.

Grupo muscular	Grado de fuerza muscular			
	Val 1	Val 2	Val 3	Val 4
Flexores de codo	3+	3+	4	5
Extensores de codo	3+	3+	4	5
Flexores de Muñeca	3	3	3+	4
Extensores de Muñeca	3	3	4	4
Pronadores de Antebrazo	3	3	3+	4
Supinador de Antebrazo	3+	3+	4	4

Tabla 3 Resultados Grado de fuerza muscular

Aumento de fuerza muscular: Durante las cuatro valoraciones realizadas a los grupos musculares, se observaron aumentos de fuerza hasta la valoración número 3, siendo los músculos flexores y extensores de codo los que lograron su nivel óptimo con un grado 5 de fuerza. Los músculos de muñeca y antebrazo llegaron a un grado 4 de fuerza. Al finalizar las 15 sesiones de aplicación se consiguió un aumento de dos grados de fuerza en todos los músculos valorados. De manera general se logró un aumento de fuerza del 40% al finalizar las 15 sesiones de aplicación de tratamiento.

## Conclusiones

El reporte del presente caso clínico evidencia una evolución favorable durante las 15 sesiones de aplicación del protocolo de tratamiento basado en ejercicios de fortalecimiento excéntrico y aplicación de crioterapia con respecto al dolor y la debilidad muscular causados por la presencia de epicondilitis medial grado II.

La utilización de las escalas, EVA y Daniels fungieron como instrumentos de recolección de información, para la determinación de la efectividad de la aplicación del tratamiento.

Debido a que el paciente siguió participando en su actividad deportiva de manera normal, la reducción del nivel de dolor fue menor a lo esperado, sin en cambio los resultados con respecto al aumento de fuerza son bastante favorables ya que se consiguieron grados de fuerza muscular óptimos.

La epicondilitis medial es una patología que se presenta con gran frecuencia en deportistas de este tipo de disciplina por la sobre carga repetitiva que implican los lanzamientos que realizan, por eso es necesario que todos los músculos afectados por esta patología recuperen su nivel de fuerza total, y que la presencia de dolor sea inexistente, por lo que es evidente que el proceso de rehabilitación tiene que continuar.

El caso clínico previamente descrito y la información existente confirman la efectividad de la aplicación del protocolo de tratamiento utilizado, sin embargo la atención de esta patología durante sus primeros estadios es de suma importancia si el deportista desea reintegrarse a sus actividad de manera efectiva y al 100% de sus capacidades de competencia, así como también es importante la existencia de un seguimiento debido a la exposición que causa su actividad deportiva a frecuentes lesiones.

## Referencias

Antonio Jurado Bueno, I. M. P. (2017). *Tendón Valoración y Tratamiento en fisioterapia*. México: Paiidotribo.

Ayyappan, V. R. (2014). Effect of Eccentric Exercise Programme on Pain. *International Journal of Physiotherapy*, 1(1), 17–27.

Gutiérrez Espinoza, H. J., Lavado Bustamante, I. P., & Méndez Pérez, S. J. (2010). Revisión sistemática sobre el efecto analgésico de la crioterapia en el manejo del dolor de origen músculo esquelético. *Revista de La Sociedad Espanola Del Dolor*, 17(5), 242–252. <https://doi.org/10.1016/j.resed.2010.05.003>

Lafuente, J. L. A., Navlet, M. G., Ibán, M. A. R., & Pequerul, J. M. G. (2018). Epicondilitis medial. *Manejo terapéutico*. 25(2), 110–118.

Mauricio Muñoz, D., Vela Rodríguez, F., & Vergara Amador, E. (2011). Epicondilitis medial. Revisión del estado actual de la enfermedad. *Revista Colombiana de Reumatología*, 18(4), 295–303. [https://doi.org/10.1016/S0121-8123\(11\)70045-7](https://doi.org/10.1016/S0121-8123(11)70045-7)

Reyes, J. M. (2017). Lesiones comunes del Beisbol. *Salud* 180, 1(1), 1. Retrieved from <https://www.salud180.com/nutricion-y-ejercicio/lesiones-comunes-del-beisbol>

Soler, A. (2016). Ejercicios excéntricos para Epicondilitis y Eptrócleitis. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=qZ91noRkKWM>

Soriano, M. P. (2010). Lesiones en el Pitcher. *Medicina y Ciencias Del Deporte*, 1(1), 1.

## Electromovilización de tejidos blandos en cicatriz hipertrófica con TENS de baja frecuencia: Reporte de caso

### Electro-mobilization of soft tissue in hypertrophic scar with low rate TENS: Case report

MARTÍNEZ-OLGUÍN, Mónica†\*, CHÁVEZ-HERNÁNDEZ, Elisa Rebeca y ORTEGA-CRUZ, Laura Luz

*Universidad Politécnica de Pachuca, Dirección de Terapia física*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Mónica, Martínez-Olguín* / ORC ID: 0000-0001-7127-6571, CVU CONACYT ID: 1010192

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Elisa Rebeca, Chávez-Hernández* / ORC ID: 0000-0002-8103-7475

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Laura Luz, Ortega-Cruz* / ORC ID: 0000-0001-5366-1636

DOI: 10.35429/JP.2019.9.3.15.20

Recibido 26 de Julio, 2019; Aceptado 30 de Septiembre, 2019

#### Resumen

Objetivo: Determinar la eficacia de la aplicación de TENS de baja frecuencia en cicatrices hipertróficas en un paciente con secuelas de quemaduras de tercer grado en miembros superiores. Metodología: El enfoque fue cualitativo con un diseño de teoría fundamentada. Los instrumentos de medición al inicio y al final del tratamiento fueron la escala POSAS y goniometría. El tratamiento consistió en 15 sesiones de aplicación de TENS a una frecuencia modulada de 2-5 Hz en brazo y antebrazo de forma bilateral. Resultados: Al final del tratamiento, la escala POSAS demostró la disminución del dolor y el prurito; por otro lado, se constató un aumento de los arcos de movimiento sobre todo del lado derecho. Conclusiones: La movilización fascial resulta de importancia durante el abordaje de cicatrices hipertróficas; el empleo de la TENS contribuye a la reorganización de las fibras de colágeno de la cicatriz disminuye el dolor y el prurito y se propone como un agente de tratamiento dentro de la fisioterapia; además, se sugiere complementar a largo plazo con otras técnicas de liberación miofascial.

#### Quemadura, Cicatriz hipertrófica, TENS

#### Abstract

Objective: To determine the effectiveness of the application of low rate TENS in hypertrophic scars in a patient with sequelae of third degree burns in upper limbs. Methodology: The approach was qualitative with a grounded theory design. The measuring instruments at the beginning and at the end of the treatment were the POSAS scale and goniometry. The treatment consists of 15 sessions of TENS application at a modulated frequency of 2-5 Hz in the arm and forearm bilaterally. Results: At the end of the treatment, the POSAS scale proved the decrease in pain and pruritus; on the other hand, there was an increase in the range of movement, especially on the right side. Conclusion: Fascial mobilization is important during the approach of hypertrophic scars; the use of TENS contributes to the reorganization of the collagen fibers of the scar, pain and pruritus and is proposed as a treatment agent within physiotherapy; in addition, long-term complementary with other myofascial release techniques is suggested.

#### Burn, Hypertrophic scar, TENS

**Citación:** MARTÍNEZ-OLGUÍN, Mónica, CHÁVEZ-HERNÁNDEZ, Elisa Rebeca y ORTEGA-CRUZ, Laura Luz. Electromovilización de tejidos blandos en cicatriz hipertrófica con TENS de baja frecuencia: Reporte de caso. Revista de Fisioterapia. 2019. 3-9: 15-20

\* Correspondence to Author (email: monicamo@upp.edu.mx)

† Researcher contributing first author.

## Introducción

Una quemadura es una lesión a la piel u otro tejido orgánico causada principalmente por el calor o la radiación, la radioactividad, la electricidad, la fricción o el contacto con productos químicos (Organización Mundial de la Salud, 2018). Con base en lo establecido por la OMS, 2018; las quemaduras constituyen un problema de salud pública a nivel mundial y provocan alrededor de 180,000 muertes al año, de las cuales la mayoría se produce en los países de ingreso bajo y mediano; además, las quemaduras representan una de las principales causas de discapacidad en el mismo tipo de países siendo el lugar de trabajo el contexto donde más se producen en el caso de los hombres.

En México, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica reportó que durante el año 2013 hubo 126,786 nuevos casos por quemadura, mientras que de enero a junio de 2014 hubo 65,182 (Moctezuma et al., 2015). De acuerdo con datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, ocurrieron 124,132 quemaduras no fatales, esto implica que por cada persona que falleció durante 2012 por esta causa, 219 sufrieron quemaduras no fatales (Secretaría de Salud, 2016).

Las quemaduras se clasifican según la gravedad de la siguiente manera (Daza, 2007):

**Primer grado.** Compromete únicamente la epidermis, presenta eritema acompañado de ligero dolor. Las funciones y las propiedades mecánicas de la piel están indemnes; se cura en tres días a una semana.

**Segundo grado.** Presenta deficiencia estructural que compromete la epidermis y parte de la dermis con eritema, ampollas, edema y dolor. Curan en tres a cuatro semanas; algunas de las funciones y las propiedades mecánicas de la piel se ven comprometidas en el lugar de la deficiencia.

**Tercer grado.** Afecta la epidermis, dermis y los anexos dérmicos. Las funciones y las propiedades mecánicas de la piel se ven totalmente comprometidas. Presenta edema grave, tejido de granulación durante el proceso de curación. Usualmente, requiere de injertos; la curación es lenta y se pierde la sensibilidad.

Entre las secuelas físicas, además de las psicológicas y sociales, que presentan los pacientes con quemaduras (Martín y Píriz, 2014) podemos encontrar: las *cicatrices hipertróficas* (hipertrófica o queloide) que se caracterizan por elevación del tejido cutáneo, enrojecimiento y rigidez; *dolor crónico neuropático* que puede deberse a una estimulación y transformación anormal del sistema nervioso causada por la activación o el daño de los nocirreceptores periféricos y *prurito*.

La corriente TENS posee una forma de pulso rectangular que generalmente se emplea bifásica por su mejor tolerancia a la aplicación comparada con la monofásica; sin evidencia concluyente para su empleo de la forma simétrica o asimétrica. En cuanto a la frecuencia de uso va de 1-200 Hz (Albornoz, Maya y Toledo, 2016).

La TENS de baja frecuencia y elevada intensidad (tipo acupuntura o de liberación de endorfinas) emplea una frecuencia de 2-5 Hz y se percibe como incómoda, no dolorosa asociada una contracción rítmica de la musculatura implicada en la estimulación. Se emplea en el manejo del dolor crónico incluyendo el neuropático y en la disminución del prurito (Ekblom, Hansson y Fjellner 1985).

Si la TENS se aplica en un umbral motor, observaremos contracciones seguidas de relajaciones haciendo que sean rítmicas y vibratorias. Al contraer los músculos de forma rítmica y vibratoria actúa también sobre tendones, ligamentos, cápsulas, fascias y cicatrices, teniendo como consecuencia deformaciones repetitivas que tienden a dar elasticidad, desplazamiento entre planos tisulares y liberación del medio intersticial.

No es posible mantener un cuerpo saludable sin que exista un sistema fascial saludable. Este sistema debiera encontrarse en un equilibrio funcional para asegurarle al cuerpo el desenvolvimiento óptimo en sus tareas (Pilat, 2003).

Existen protocolos preestablecidos y adaptados a las necesidades del paciente para el tratamiento de las secuelas por quemaduras, sin embargo, ninguna técnica empleada usualmente en estos tratamientos trabaja sobre el sistema facial.

Una de las técnicas que puede aportar beneficios en comparación al tratamiento convencional para el paciente con cicatrices hipertróficas es la aplicación de TENS de baja frecuencia a un umbral motor, el objetivo principal que se logrará al momento de la intervención y seguimiento del paciente, es la recuperación no solo del rango articular, que puede verse afectado por el área comprometida de la cicatriz o la aplicación de injertos, sino también la variedad de cambios que tiene la cicatriz, la liberación de adherencias, el dolor y el prurito que es el síntoma más difícil de abordar.

En este reporte de caso se aborda el efecto de la aplicación de la TENS de baja frecuencia en cicatrices hipertróficas en un paciente con secuelas de quemaduras.

El presente trabajo reporta el caso del paciente y explica la metodología desarrollada; con base en el objetivo propuesto al inicio de este estudio, los resultados presentados permitieron afirmar que el tratamiento aplicado al paciente tuvo efectos positivos por lo que se sugiere su uso en futuros casos.

### Reporte de caso

Paciente masculino de 39 años de edad proveedor de gas LP para uso doméstico, sufre un siniestro a causa de una fuga en una manguera al suministrar gas en un edificio, provocando una explosión que le ocasiona quemaduras de 3er grado en ambos miembros superiores, con una superficie corporal quemada de 18%; es trasladado al hospital general más cercano, donde recibió como tratamiento aplicación de sulfadiazina de plata.

Cinco días después fue traslado a un instituto con especialidad en pacientes quemados donde al ingresar le realizaron una desbridación y se inicia tratamiento con sulfadiazina de plata; al día siguiente recibe autoinjertos, permanece hospitalizado recibiendo atención médica, de terapia física, ocupacional y psicológica.

El tratamiento fisioterapéutico consistía en movilizaciones activo asistidas; le dan el alta hospitalaria a los 29 días del siniestro.

Cuatro días después del egreso, inicia tratamiento fisioterapéutico dentro del mismo instituto de especialidades asistiendo de lunes a viernes, el cual consistió en movilizaciones activas asistidas contra resistencia, masaje y ultrasonido, terminando sus sesiones a las ocho semanas.

Posteriormente, recibe atención de terapia física en otro centro de rehabilitación por dos años más con indicaciones de masaje dermokinético, aplicación de láser a 4 J puntual, ultrasonido de 3 mHz a 1.5 w/cm<sup>2</sup> y movilizaciones activo asistidas.

### Metodología

Este estudio tuvo un diseño de teoría fundamentada.

Antes y después de la aplicación del tratamiento, se evaluó mediante la escala POSAS y goniometría.

La *Escala de Evaluación Objetiva de Paciente y Observador (POSAS)* consta de dos escalas numéricas, una para valoración del paciente, y otra para la escala de valoración del observador (Draaijers, 2004). Tiene en cuenta los siguientes parámetros a evaluar: vascularización, pigmentación, espesor, irregularidad, flexibilidad, extensión, dolor y prurito.

La evaluación de la pigmentación y de la vascularidad, espesor e irregularidad se realizó por observación. La flexibilidad se valoró mediante digitopresión del área examinada. Los datos se obtuvieron tras interrogar al paciente con una puntuación mínima del 1 (mejor posible) al 10 (peor posible).

La valoración goniométrica permite medir el arco de movimiento de una articulación con el uso de un goniómetro, utilizada para objetivar y cuantificar la movilidad de la misma; para el paciente, se midió la flexoextensión del codo, pronosupinación del antebrazo, así como la flexoextensión y desviaciones de la muñeca (tabla 1).

Variable independiente y concepto	Características	Indicadores	Instrumentos
<b>Cicatriz hipertrófica</b>  Crecimiento exagerado del tejido cicatricial en una zona donde se ha producido una lesión cutánea; son usualmente rojas, gruesas y elevadas.	Aspecto de la cicatriz	Vascularidad Pigmentación Espesor Superficie Flexibilidad Tamaño	Componente observador (OSAS) de la escala POSAS
<b>Alteración de la sensibilidad</b>  Pérdida, aumento o disminución de las diferentes modalidades sensitivas.	Parestesia	Dolor  Prurito	Componente paciente (PSAS) de la escala POSAS
<b>Movimiento</b>  Cambio de posición que experimenta un cuerpo con respecto a un punto de referencia en un tiempo determinado.	Arco de movimiento	Arcos de movimiento de codo: -Flexión -Extensión  Arcos de movimiento de muñeca: -Flexión -Extensión -Desviación radial -Desviación cubital  Arcos de movimiento de antebrazo: -Pronación -Supinación	Registro de valoración goniométrica

**Tabla 1** Soporte de las categorías

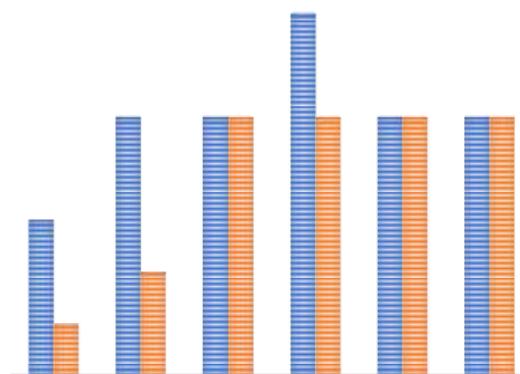
Fuente: Autoría propia

El tratamiento consistió en 15 sesiones 5 veces por semana de aplicación de TENS con forma de impulso bifásica simétrica a una frecuencia modulada de 2-5 Hz, a un umbral motor, con una duración de fase de 200-280  $\mu$ seg, variando cada día 20  $\mu$ seg, es decir, lunes 200 $\mu$ seg, martes 220  $\mu$ seg, miércoles 240  $\mu$ seg, jueves 260  $\mu$ seg y viernes 280  $\mu$ seg con la finalidad de disminuir el desarrollo de tolerancia a la corriente, con un tiempo de aplicación de 20 minutos por segmento. Los electrodos se colocaron en el trayecto de los músculos flexores y extensores de codo y muñeca de ambos miembros superiores.

## Resultados

La expresión de los resultados a través de la escala POSAS incluye el componente *paciente* y el componente observador.

El primer componente incluye 6 preguntas en las cuales con base en las respuestas del paciente se identificó al final del tratamiento, la disminución en la percepción del dolor, picor y rigidez; sin expresar cambios en cuanto al color, grosor e irregularidad (gráfico 1).



**Gráfico 1** Componente paciente (Psas) de la escala POSAS comparativa

Fuente: Autoría propia

Con respecto al segundo componente incluye 5 características con las cuales, de forma sumativa se obtendría un máximo de 60 puntos y un mínimo de 6.

Al inicio el tratamiento, el paciente obtuvo 49 puntos, al final fueron 45 puntos los obtenidos identificando cambios de mejora en la flexibilidad, vascularización y espesor (Tabla 2).

Característica cosmética de la cicatriz	Puntaje (1-10)		Inicial	Final
	1= Piel normal	10= Peor cicatriz imaginable		
Vascularización (enrojecimiento)	1-2= Piel normal			
	3-4= Rosa pálido			
	5-6= Rojo pálido		8	7
	7-8= Rojo			
Pigmentación (coloración)	9-10= Rojo oscuro			
	1-2= Piel normal			
	3-4= Hipopigmentación leve			
	5-6= Hipopigmentación marcada		7	7
Espesor	7-8= Mixta (áreas de hipo/normal + hiper)			
	9-10= Hiperpigmentación			
	1-2= Piel normal			
	3-4= Hipertrófica de color normal			
(altura según nivel de vascularidad)	5-6= Hipertrófica rojo pálido		8	7
	7-8= Hipertrófica rojo			
	9-10= Hipertrófica rojo oscuro			
	1-2= Lisa			
Superficie (irregularidad del relieve)	3-4= Levemente desapareja			
	5-6= Moderadamente desapareja		8	8
	7-8= Muy desapareja			
	9-10= Desfigurante			
Flexibilidad (deformación ante la fuerza digital)	1-2= Piel normal			
	3-4= Flexible con mínima resistencia			
	5-6= Flexible a presión moderada		8	6
	7-8= Firme (flexible a presión marcada)			
Tamaño	9-10= Contractura			
	1-2= Herida inexistente			
	3-4= < 1cm			
(longitud de la cicatriz)	5-6= 1-2 cm		10	10
	7-8= 3-4 cm			
	9-10= > 4 cm			
			<b>49</b>	<b>45</b>

**Tabla 2** Componente observador (OSAS) de la escala POSAS comparativa

Fuente: Autoría propia

En cuanto a la valoración goniométrica, aumentaron los arcos de movimiento sobre todo a la flexión del codo con respecto a la extensión; y de la extensión de la muñeca con respecto a la flexión sin cambios importantes en la desviación radial y cubital. El miembro derecho fue el que mayor amplitud obtuvo comparado con el izquierdo (tabla 3).

## Conclusiones

Articulación del codo				
Izquierdo		Movimiento Valor normal	Derecho	
Inicial	Final		Inicial	Final
110°	130°	Flexión 150°	115°	123°
25°	20°	Extensión 0-10°	17°	12°
70°	75°	Pronación 90°	60°	65°
37°	50°	Supinación 90°	45°	65°
Articulación de la muñeca				
Izquierdo		Movimiento	Derecho	
Inicial	Final		Inicial	Final
45°	57°	Flexión 50-60°	30°	42°
25°	35°	Extensión 35-60°	32°	50°
20°	20°	Desviación radial 25-30°	20°	20°
30°	30°	Desviación cubital 30-40°	25°	30°

**Tabla 3** Valoración goniométrica.

Fuente: Autoría propia

Estudios realizados demuestran los efectos obtenidos con la aplicación de ultrasonido en cicatrices, siendo estos: el incremento de la flexibilidad de los tejidos, disminución de la rigidez articular y contractura además de su capacidad de regeneración tisular y alivio del dolor (Cerda, Villanueva, Román, y Contreras, 2018). Mientras tanto los efectos obtenidos con la aplicación de TENS de baja frecuencia en esta investigación han sido la disminución del dolor que casi desaparece, disminución del prurito, flexibilidad de los tejidos y aumento del arco de movimiento de las articulaciones comprometidas.

Cabe mencionar que al paciente de este estudio ninguno de los tratamientos que se le aplicaron con anterioridad le había proporcionado efecto sobre el dolor y prurito, así mismo a los dos días posteriores de finalizado el tratamiento el paciente refirió volver a sentir dolor, esto debido al tipo de dolor que presenta de origen neuropático, por lo que el dolor casi desapareció mientras recibía el tratamiento.

Por los resultados obtenidos en esta investigación se confirma la importancia y el beneficio de contemplar en el tratamiento de las cicatrices hipertróficas la movilización fascial, para el restablecimiento de las propiedades del sistema mismo, contribuyendo en la reorganización de las fibras de colágeno de la cicatriz y las fibras musculares, en este caso mediante una corriente tipo TENS que a su vez proporciona resultados en los síntomas de dolor y prurito siendo los más difíciles de abordar con otros tratamientos, de esta manera el objetivo general de la investigación se cumplió determinando así la capacidad de la TENS para lograr los efectos mencionados.

El empleo de la TENS sin otra técnica adicional al tratamiento fue con la finalidad de comprobar los beneficios que por sí solo pudiera aportar al movilizar los tejidos comprometidos por la cicatriz.

Con base en los resultados obtenidos, se propone la integración de este agente en el tratamiento fisioterapéutico de pacientes con cicatrices hipertróficas, sin embargo, para futuras investigaciones, se sugiere complementar el tratamiento a largo plazo con otras técnicas de liberación fascial ya sea manuales o instrumentadas.

## Referencias

Albornoz, M., Maya, J. y Toledo, J. V. (2016). *Electroterapia práctica. Avances en la investigación clínica*. Barcelona, España: GEA Consultoría Editorial, S.L.

Cerda, L., Villanueva, V., Román, A. y Contreras, J. (2018). Manejo de cicatrices patológicas excesivas en el servicio de rehabilitación. *Revista Hospital Clínico Universidad de Chile*, 29, 34-47.

Daza, J. (2007). *Evaluación clínico funcional del movimiento corporal humano*. Bogotá, Colombia: Editorial médica internacional LTDA.

Draaijers, J., Tempelman, R. H., Botman, A. M., Tuinebreijer, E., Middelkoop, E., Kreis, W. y van Zuijlen, P. M. (2004). The patient and observer scar assessment scale: a reliable and feasible tool for scar evaluation. *Plastic and reconstructive surgery*, 113, (7), 1960-5. doi: 10.1097/01.prs.0000122207.28773.56.

Eklblom, A., Hansson, P. y Fjellner, B. (1985). The influence of extrasegmental mechanical vibratory stimulation and transcutaneous electrical nerve stimulation on histamine-induced itch. *Acta Physiologica Scandinavica*, 125, (3), 541-545. doi: 10.1111/j.1748-1716.1985.tb07753.

Martín, N. M. y Píriz, R. M. (2014). Secuelas en los pacientes con quemaduras graves. *Revista ROL de enfermería*, 37, (2), 100-109.

Moctezuma, L.E., Páez, I., Jiménez, S., Miguel, K.D., Foncerrada, G., Sánchez, A.Y., González, N. A., Albores, N. X. y Nuñez, L. (2015). Epidemiología de las quemaduras en México. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 20, (1), 78-82.

Organización Mundial de la Salud (2018). *Quemaduras*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/burns>.

Pilat, A. (2003). *Terapias miofasciales: inducción miofascial. Aspectos teóricos y aplicaciones clínicas*. Madrid, España: McGraw Hill Interamericana de España.

Secretaría de Salud (2016). *Modelo para la prevención de quemaduras en grupos vulnerables en México*. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/207108/ModeloQuemaduras.pdf>.

## Aplicación de un programa de ejercicios de estiramiento estático simple y fortalecimiento isométrico en paciente femenino de 63 años con secuelas de fractura de Frykman Tipo I, presentación de un caso clínico

### Application of a simple static stretching and isometric strengthening exercise program in a 63-year-old female patient with Frykman Type I fracture sequelae, presentation of a clinical case

SOSA-SÁNCHEZ, Citlali†\*, SUBERVIER-ORTIZ, Laura y RAMIREZ-OLVERA, Carolina

*Universidad Politécnica de Pachuca. Carretera Pachuca- Cd Sahagún, km 20, Ex Hda. De Santa Bárbara, Zempoala, Hidalgo, México*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Citlali, Sosa-Sánchez* / ORC ID: 0000-0001-9902-8895

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Laura, Subervier-Ortiz* / ORC ID: 0000-0001-5350-127X, Researcher ID Thomson: V-5627-2018

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Carolina, Ramirez-Olvera* / ORC ID: 0000-0003-0518-9642, Researcher ID Thomson: W-4299-2019, CVU CONACYT ID: 666122

DOI: 10.35429/JP.2019.9.3.21.28

Recibido 28 de Julio, 2019; Aceptado 30 de Septiembre, 2019

#### Resumen

Recuperar la funcionalidad a través de un programa de ejercicios de estiramiento estático y fortalecimiento isométrico en secuelas de una fractura de Frykman tipo I. Metodología: Se aplicó un tratamiento fisioterapéutico basado en estiramientos estáticos y fortalecimiento isométrico el cual constó de 22 sesiones divididas en tres etapas. Resultados: Se obtuvo un tratamiento efectivo para la recuperación e incremento de la fuerza muscular, arcos de movimiento, repercutiendo de manera positiva en la funcionalidad del paciente. Conclusión: Los resultados favorables obtenidos permiten aconsejar este tratamiento para recuperar la funcionalidad en pacientes con secuelas de fractura de Frykman tipo I.

**Fractura de Frykman, Fisioterapia, Funcionalidad**

#### Abstract

Recover the functionality through a static stretching and isometric strengthening exercises in the aftermath of a Frykman type I fracture program. Methodology: It was applied a physiotherapeutic treatment based on static stretching and isometric strengthening which consisted in 22 sessions divided into three stages. Results: It was obtained an effective treatment for recovering and increasing muscular strength and range of motion, having a positive impact on the patient's functionality. Conclusion: The favorable results obtained allow us to use this treatment as an advice to recover the functionality in patients with of Frykman type I fracture sequelae.

**Frykman fracture, Physiotherapy, Functionality**

**Citación:** SOSA-SÁNCHEZ, Citlali, SUBERVIER-ORTIZ, Laura y RAMIREZ-OLVERA, Carolina. Aplicación de un programa de ejercicios de estiramiento estático simple y fortalecimiento isométrico en paciente femenino de 63 años con secuelas de fractura de Frykman Tipo I, presentación de un caso clínico. Revista de Fisioterapia. 2019. 3-9: 21-28

\* Correspondence to Author (email: citlaliss2306@outlook.com)

† Researcher contributing first author.

## Introducción

Las fracturas del radio distal (FRD) son de las lesiones musculoesqueléticas más comunes. Su incidencia es inferior en hombres que en mujeres de edad similar. Se ha estimado que el riesgo global de que un hombre presente durante la vida una fractura distal del radio es de un 2 % y una mujer del 15 %. En estas fracturas el gran porcentaje de casos afecta al grupo comprendido entre los 40 y 60 años de edad, secundaria a cambios en la densidad ósea y a cambios hormonales. La osteoporosis es el principal factor predisponente, y la caída el factor precipitante. Las fracturas por osteoporosis siguen aumentando, produciendo un grave problema social, asistencial y económico.

Los reportes de la epidemiología sobre las fracturas de radio distal en México, así como en varios países de Centro y Sudamérica son escasos. En el hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes del Instituto del Seguro Social (IMSS), se realizó una investigación para determinar la frecuencia de fracturas en sujetos mayores de 50 años y se encontró que coincide con las observaciones reportadas en el estudio de la secretaria de Salud, en el que la fractura de la porción distal del antebrazo es la más común (Cisneros DF, 2010).

Las complicaciones de esta lesión son diversas y a menudo inesperadas (Altissimi 1984; Atkins 1989; Cooney 1980). Algunas complicaciones están asociadas a la lesión en sí misma. Además de producir lesiones concomitantes en las partes blandas, el desplazamiento de la fractura también puede comprometer a los vasos sanguíneos, los tendones y los nervios.

Las fracturas con una consolidación insuficiente o en mala posición tienen un efecto perjudicial sobre el funcionamiento de toda la articulación de la muñeca. Un óptimo tratamiento fisioterapéutico tras una fractura de radio distal, mejora las condiciones que se pueden ver comprometidas por la inmovilización.

## Osteología

La muñeca es el conjunto articular más complejo que existe en el organismo.

Su área anatómica, que establece la unión entre el antebrazo y la mano, incluye las extremidades metaepifisiarias distales de los huesos radio y cúbito, las dos hileras de huesos del carpo y las bases de los huesos metacarpianos. El esqueleto de la mano consta de los carpianos, los metacarpianos y las falanges. Los ocho huesos carpianos, organizados en dos filas irregulares de cuatro huesos cada una. La palma de la mano está formada por los metacarpianos.



Figura 1 Osteología de mano y muñeca

## Fractura de radio distal

Por fractura se entiende la solución de continuidad que se produce en un hueso cuando la fuerza aplicada sobre él es superior a su elasticidad. La fractura de la porción distal del radio o fractura distal del radio (FDR), se define como la pérdida de la solución de continuidad normal de la porción distal del hueso radio, situada hasta 2,5 cm de la articulación radiocarpiana y que puede o no involucrar esta articulación.

## Etiología

Es necesaria bastante energía para fracturar la extremidad distal del radio de un adulto joven, y la mayoría de estas fracturas están relacionadas con accidentes de tráfico, caídas de altura o deportes. De acuerdo con el mecanismo de producción y la calidad del hueso, serán el desplazamiento y la complejidad de la fractura.

En los pacientes jóvenes el mecanismo responsable de la fractura es un traumatismo violento; en los pacientes ancianos una simple caída.

### Fisiopatología

Según Castaing y Frykman, la fractura se produce por una caída en extensión dorsal de la muñeca entre 40 y 90 grados; cuando la extensión es más forzada aparecen lesiones en escafoides (proximales, medias, distales o del tubérculo) y luxación del semilunar y cuando es con menos grados de extensión aparece afectación del esqueleto antebraquial. Este modelo deja tres tipos de fracturas:

- Por compresión extensión, con aplastamiento o desplazamiento dorsal.
- Por compresión flexión, con aplastamiento o desplazamiento palmar
- Fracturas complejas por asociación de mecanismos.

### Cuadro clínico

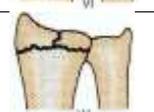
Son diversos los signos que se pueden manifestar al sufrir una fractura en general. Los más comunes que se presentan en una fractura de Frykman son: dolor, impotencia funcional, deformación del segmento, equimosis y restricción en la movilidad.

### Clasificación

Existen muchas clasificaciones de la FDR en función de los diferentes puntos de vista, tales como el mecanismo que la provoca, grado de conminución, su relación con la articulación, la presencia y grado de desplazamiento, la posibilidad de reducción o la extensión intraarticular.

Para Frykman el criterio principal para la clasificación es la afectación de las superficies articulares radiocarpianas y radiocubitales.

Como índice adicional de la gravedad del traumatismo se utiliza la indemnidad o no de la apófisis estiloides cubital

Tipo	Descripción	Imagen
<b>Tipo I</b>	Extraarticular sin fractura de la estiloides cubital	
<b>Tipo II</b>	Extraarticular con fractura de la estiloides cubital	
<b>Tipo III</b>	Intrararticular radiocarpiana sin fractura de la estiloides cubital	
<b>Tipo IV</b>	Intrararticular radiocarpiana con fractura de la estiloides cubital	
<b>Tipo V</b>	Intrararticular radiocubital sin fractura de la estiloides cubital	
<b>Tipo VI</b>	Intrararticular radiocubital con fractura de la estiloides cubital	
<b>Tipo VII</b>	Intrararticular radiocubitocarpiana sin fractura de la estiloides cubital	
<b>Tipo VIII</b>	Intrararticular radiocubitocarpiana sin fractura de la estiloides cubital	

**Tabla 1** Clasificación de Frykman para fracturas

### Tratamiento

El tratamiento depende del tipo de fractura y de su complejidad. También es importante valorar si hay lesión del carpo y complicaciones de nervios y vasos sanguíneos. Otros aspectos a tener en cuenta lo constituyen la edad y la presencia de comorbilidades que puede tener el o la paciente. En realidad no hay un tratamiento único y se debe valorar cada uno de los casos.

*Tratamiento conservador:* Aplicado a aquellas fracturas no desplazadas o a aquellas que se encuentran desplazadas y después de la reducción se mantienen estables, el tratamiento conservador inmoviliza con yeso las fracturas que presentan las siguientes características: presencia de conminución metafisiaria radial mínima, mínima pérdida de longitud y angulación o desplazamiento "no significativo".

*Tratamiento quirúrgico:* La mayoría de las fracturas que se presentan en el adulto mayor, tienen un patrón de inestabilidad con fragmentación de la cortical dorsal y angulación dorsal de la superficie articular.

En esas condiciones lo habitual es el tratamiento quirúrgico, con el cual se pretende la reducción de la fractura y la estabilidad del complejo articular.

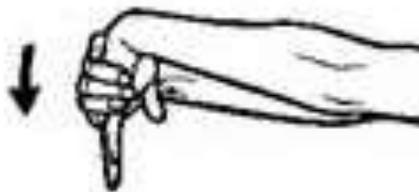
### Método

Se realizó un estudio experimental, longitudinal y prospectivo, en un paciente con secuelas de Fractura de Frykman tipo I, que recibió tratamiento en el periodo del 03 de diciembre del 2018 al 14 de febrero del 2019. Se aplicó una entrevista e historia clínica para recolectar datos sobre el paciente así mismo se explicó el procedimiento y la progresión del tratamiento por medio de un consentimiento informado.

El área de estudio fue un paciente femenino de 63 años de edad, a la cual se le aplicó una valoración manual de la Escala de Daniels, parámetros goniométricos, Escala Visual Análoga de Dolor, cuestionario DASH y escala PRWE para evaluar funcionalidad y dolor de mano. El tratamiento fisioterapéutico aplicado se basó en estiramientos estáticos simples, y en ejercicios de fortalecimiento de tipo isométrico, trabajando conjuntamente para cumplir con los objetivos establecidos.

La aplicación de los estiramientos en el tratamiento, se clasificó por tres etapas, en donde se fue incrementando el nivel de intensidad por el grado de movimiento alcanzado en cada fase.

La primera etapa constó de las primeras 7 sesiones, en las cuales se realizaron 3 repeticiones, manteniendo 7 segundos cada una.



**Figura 2** Ejemplo de estiramiento en la etapa uno

En la segunda etapa, la cual constó de las posteriores 8 sesiones, se agregaron tres diferentes estiramientos en los cuales, junto con los anteriores, se manejaron 6 repeticiones de 10 segundos cada una y finalmente.



**Figura 3** Ejemplo de estiramiento en la etapa dos

En la etapa 3, se agregaron tres estiramientos diferentes los cuales, en las últimas 8 sesiones, se realizaron junto con los estiramientos de la etapa 2 y ocasionalmente algunos de la etapa 1, se trabajaron 10 repeticiones de 10 segundos cada una.



**Figura 4** Ejemplo de estiramiento en la etapa tres

El programa de fortalecimiento también fue dividido en tres fases. En la primera etapa se mantuvo el rango de movimiento alcanzado con la resistencia aplicada, durante 7 segundos, en 10 repeticiones.



**Figura 5** Ejemplo de fortalecimiento en la etapa uno

Para la segunda etapa, se alcanzó un mayor grado de movimiento lo que permitió trabajar más con las articulaciones en conjunto con el fortalecimiento. Se añadieron 5 ejercicios, en los cuales se trabajaron con 10 repeticiones en cada uno manteniendo durante 10 segundos.



Figura 6 Ejemplo de fortalecimiento en la etapa dos

En la etapa final, se alcanzó casi por completo el arco de movimiento normal y la fuerza se incrementó considerablemente, por lo cual se trabajó con 15 repeticiones las cuales se mantuvieron durante 10 segundos en el mayor arco de movimiento alcanzado.

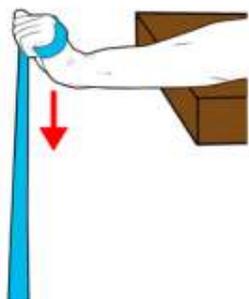


Figura 7 Ejemplo de fortalecimiento en la etapa tres

**Resultados**

Se realizó una valoración inicial, media y final para obtener resultados, los cuales fueron comparados para comprobar la eficiencia y eficacia del tratamiento.

**Goniometría**

Se realizó una suma de los grados de movimiento normal de todas las articulaciones que conforman a la mano y muñeca y ese resultado fue dividido entre dicho número de articulaciones valoradas; lo mismo se realizó en cada una de las mediciones realizadas en las tres etapas con los resultados arrojados.

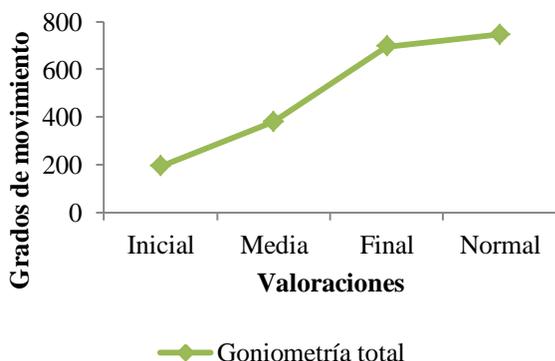


Gráfico 1 Goniometría total

La grafica 1 muestra los resultados obtenidos en las tres valoraciones, se puede observar el incremento alcanzado en el rango de movimiento de las articulaciones en conjunto; grados en totales en la valoración inicial: 194, valoración media: 380 y valoración final: 695.

**Fuerza Muscular**

Movimiento	Inicial	Media	Final
Flexión de muñeca	2	3	4
Extensión de muñeca	1	3	4
Desviación radial	3	3	4
Desviación cubital	2	3	4
Flexión de dedos	2	3	4
Extensión de dedos	2	3	4

Tabla 2 Fuerza muscular de mano y muñeca

La fuerza muscular fue medida por movimiento en tres etapas a través de la escala de Daniels, en la tabla 2 se observa el incremento de 2 y hasta 3 resultados de la valoración inicial a la final.

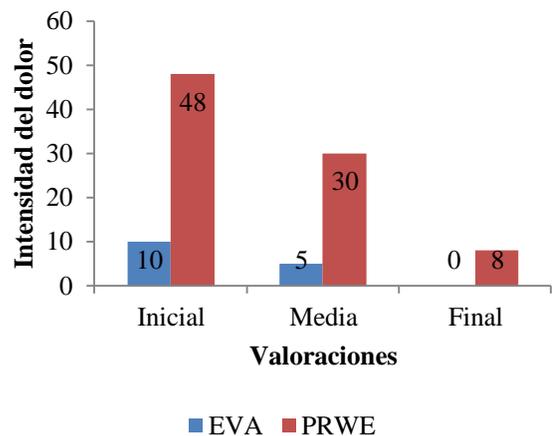


Gráfico 2 Resultados del dolor con EVA y PRWE

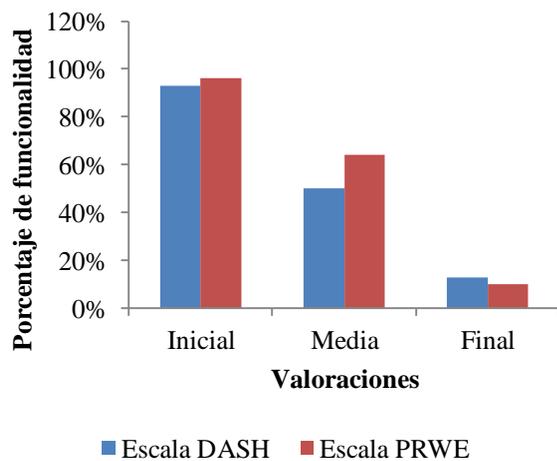
La escala PRWE además de evaluar la funcionalidad de mano también mide el dolor del paciente en dicha articulación, por lo tanto se realizó una comparación de los resultados obtenidos en las tres mediciones con EVA y PRWE, los cuales se observan en el gráfico 2. **Escala Visual análoga normal:** 0 sin dolor/10 máximo dolor. Valoración inicial: 10, media: 5, final: 0. **PRWE NORMAL** 0 puntos / 50 máximo dolor. Inicial 48, media 30, final 8.

## Funcionalidad

Funcionalidad	Inicial	Sesión 11	Final
DASH	84/100%	50/100%	13/100%
PRWE	96/100%	64/100%	10/100%

**Tabla 2** Funcionalidad de mano y muñeca

En la gráfica 3 se observan los resultados obtenidos durante y al final del tratamiento para la funcionalidad de mano, la cual fue medida a través de la escala DASH y PRWE, en las cuales a mayor disfuncionalidad mayor porcentaje, la valoración inicial fue de 96%, la media de 64 y la final de 10, por lo tanto se obtuvo una disminución significativa de la disfuncionalidad en las escalas dando como resultado una funcionalidad óptima.



**Gráfico 3** Resultados de funcionalidad de mano y muñeca

## Conclusiones

El presente caso clínico demostró la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios de estiramiento estático simple y fortalecimiento isométrico en paciente femenino de 63 años con secuelas de fractura de Frykman tipo I.

Este tratamiento permite recuperar la fuerza muscular y los grados de movimiento funcionales desde la valoración media, sin embargo es imprescindible concluir la aplicación completa para que la funcionalidad realmente sea recuperada lo máximo posible.

Cabe mencionar que el compromiso por parte de la paciente para su tratamiento desde un inicio fue de gran apoyo para la efectividad del mismo.

Como recomendación para futuros estudios se sugiere aplicar un tratamiento con diferentes tipos de estiramientos y fortalecimientos o incluso combinar varios, modificando la dosificación correspondiente. Se puede modificar con este mismo estudio, el tiempo entre sesión y/o el tiempo completo de tratamiento así como realizarlo en grupos y/o en diferentes rangos de edad.

## Referencias

Serrano de la Cruz, M. (2008). Fracturas distales de radio. Clasificación. Tratamiento conservador. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular*, (46), 141-154.

BRUCHMANN, G. (2000). Fracturas de la extremidad distal del radio. Uso de nuevo tutor externo sin puenteo de la articulación radio-cúbito carpiana. *Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol*, (62), 344-359.

Gutiérrez, H. (2011). Fisioterapia en fracturas de radio distal: revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, (14), 1-46.

Forriol, F. (2010). *Manual de cirugía ortopédica y traumatología*. España: Panamericana.

Delgado, P. (2015). Fracturas del radio distal: encuesta sobre preferencias de manejo y tratamiento. *Revista Iberoamericana de Cirugía de la Mano*, (43), 1-80.

Moreno, C. (2016). Efecto de las intervenciones fisioterapéuticas en personas con fractura distal de radio. *Rev. Fac. Med*, (65), 664-672

Zaidenberg, C. (). Fracturas de muñeca: reducción con asistencia artroscópica. *REVISTA ARGENTINA DE ARTROSCOPIA*, (7), 418-423

Souza da Luz, L. (2009). Evaluación de la fisioterapia precoz en las fracturas de la extremidad distal del radio tratadas mediante placa volar de ángulo fijo. *Trauma Fund MAPFRE*, (20), 29-37

Rehabilitación de las fracturas distales del radio. México. Instituto Mexicano del Seguro Social, 2013.

- Brotzman, S. (2012). REHABILITACION ORTOPEDICA CLINICA. España: S.A. ELSEVIER ESPAÑA
- Silberman, F. (2010). Ortopedia y Traumatología. Buenos Aires: Panamericana
- Medina-Gonzalez C, Benet-Rodríguez M, Marco-Martínez F. El complejo articular de la muñeca: aspectos anatófisiológicos y biomecánicos, características, clasificación y tratamiento de la fractura distal del radio. Medisur [revista en Internet]. 2016 [citado 2016 Sep 26]; 14(4):
- Kapandji I.A. Fisiología Articular. Tomo 1. Madrid: Panamericana. 6ª Edición. 2006.
- Taboadela, C.H.. (2007). Goniometría : una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales.. Buenos Aires: Asociart ART.
- Hislop, H.J. (2003). DANIELS & WORTHINGHAM TECNICAS DE BALANCE MUSCULAR (7ª ED.). España: S.A. ELSEVIER ESPAÑA
- Hoppenfeld, Stanley / Murthy, Vasantha, L. (2004). Fracturas tratamiento y rehabilitación. Madrid: MARBAN
- Fitzgerald, Kaufer, L. Malkani, R.H.A.. (2004). Ortopedia. Buenos Aires: Panamericana
- Forriol, F. (2010). Manual de cirugía ortopédica y traumatología. España: Panamericana.
- Testut - Latarjet, L-A.. (2007). COMPENDIO DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA. Barcelona: Elsevier
- Marieb N., E. (2008). ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA HUMANA . España: Pearson
- Rouvière, Delmas., H-A. (2005). Anatomía Humana descriptiva topográfica y funcional . Barcelona: Masson
- García Lira, F. (2011). Clasificación y métodos diagnósticos de las fracturas de muñeca. Orthotips, (7), 14-20,
- Pancorbo Sandoval EA, Martín Tirado JC, Delgado Quiñonez A y Henández Hernández J. Tratamiento de las fracturas del extremo distal del radio. Rev Cubana Ortop.2005;19(2)
- SERRANO DE LA CRUZ , M.J.. (2008). Fracturas distales de radio. Clasificación. Tratamiento conservador.. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. , (46), 141-154,
- Fortune Haverbeck, J. (2005). Manual de Ortopedia y Traumatología.
- Castellet, E. (2010). Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. TRAUMA FUNDACIÓN MAPFRE , (21), 34-43.
- Llanio Navarro, R. (2003). Propedeutica Clínica Y Semiología Medica Tomo I. Cuba: Ciencias Médicas
- Manuell Lee, G. (2004). El Consentimiento Válidamente Informado en la Práctica Médica. Revista CONAMED, (9), 3-5,
- Renán Irías, M. (2000). HISTORIA CLÍNICA: Documento Médico Legal. Rev Med Hond , (69), 35-40,
- HERRERO ET AL., M. T. . (2018). Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. Rev Soc Esp Dolor, (25), 228-236,
- Solana Tramunt, M. (). Los estiramientos: Apuntes metodológicos para su aplicación. Aloma, (), 203-221,
- Sáez Pastor, F. (2005). UNA REVISIÓN DE LOS MÉTODOS DE FLEXIBILIDAD Y DE SU TERMINOLOGÍA. Kronos, (4), 5-14,
- Solana Tramunt, M. Los estiramientos: Apuntes metodológicos para su aplicación. Aloma, 203-221
- Blum, B.. Los estiramientos métodos actuales de stretching. Desarrollan la flexibilidad y elasticidad. Mejoran la salud y el rendimiento. Alivian los dolores articulares y evitan las lesiones.. España: hispano europea s. A.
- Users García, Campos Aranda, P, M.. (2011). Estiramientos analíticos y stretching global activo en clases de educación física. Elsevier Doyma FISIOTERAPIA, (5), 70-78,
- Gain, Hervé, Hignet, Deslandes, H. J.M. R. R.. (2003). Fortalecimiento muscular en rehabilitación. EMC - Kinesiterapia - Medicina Física, (24), 1-10,

Hubert, L. (2017). Principios del fortalecimiento muscular: aplicaciones en el deportista en rehabilitación. EMC - Kinesiterapia - Medicina Física, (38), 1-16,

Salvà Coll, G. (2013). Valoración de la discapacidad en las lesiones de muñeca. Medicina Balear , (), 15-23

Changulani, M. (2008). Outcome evaluation measures for wrist and hand – which one to choose?. US National Library of Medicine National Institutes of Health, (32), 1-6.

# Instrucciones para la Publicación Científica, Tecnológica y de Innovación

---

## [Título en Times New Roman y Negritas No. 14 en Español e Inglés]

Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1<sup>er</sup> Autor†\*, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1<sup>er</sup> Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2<sup>do</sup> Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3<sup>er</sup> Coautor

*Institución de Afiliación del Autor incluyendo dependencia (en Times New Roman No.10 y Cursiva)*

International Identification of Science - Technology and Innovation

ID 1<sup>er</sup> Autor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1<sup>er</sup> Autor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 1<sup>er</sup> Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1<sup>er</sup> Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 2<sup>do</sup> Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 2<sup>do</sup> Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 3<sup>er</sup> Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 3<sup>er</sup> Coautor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

(Indicar Fecha de Envío: Mes, Día, Año); Aceptado (Indicar Fecha de Aceptación: Uso Exclusivo de ECORFAN)

---

### Resumen (En Español, 150-200 palabras)

Objetivos  
Metodología  
Contribución

**Indicar 3 palabras clave en Times New Roman y Negritas No. 10 (En Español)**

### Resumen (En Inglés, 150-200 palabras)

Objetivos  
Metodología  
Contribución

**Indicar 3 palabras clave en Times New Roman y Negritas No. 10 (En Inglés)**

---

**Citación:** Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1er Autor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 1er Coautor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 2do Coautor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre del 3er Coautor. Título del Artículo. Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica. Año 1-1: 1-11 (Times New Roman No. 10)

---

---

\* Correspondencia del Autor (ejemplo@ejemplo.org)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?

Enfocar claramente cada una de sus características

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del Artículo

## Desarrollo de Secciones y Apartados del Artículo con numeración subsecuente

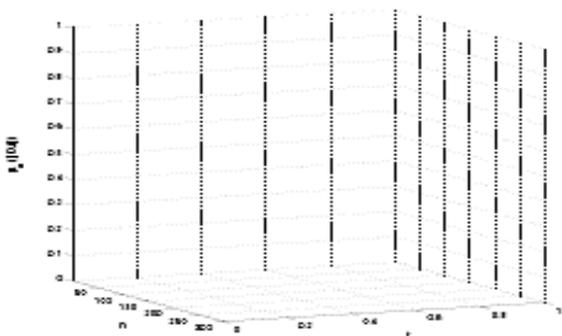
[Título en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Artículos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

## Inclusión de Gráficos, Figuras y Tablas-Editables

En el *contenido del Artículo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

[Indicando el título en la parte inferior con Times New Roman No. 10 y Negrita]



**Gráfico 1** Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.



**Figura 1** Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.


**Tabla 1** Titulo y Fuente (*en cursiva*)

No deberán ser imágenes, todo debe ser editable.

Cada Artículo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Título secuencial.

## Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:

$$Y_{ij} = \alpha + \sum_{h=1}^r \beta_h X_{hij} + u_j + e_{ij} \quad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

## Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados

## Resultados

Los resultados deberán ser por sección del Artículo.

## Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.

## Agradecimiento

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

## Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

## Referencias

Utilizar sistema APA. No deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del Artículo.

Utilizar Alfabeto Romano, todas las referencias que ha utilizado deben estar en el Alfabeto romano, incluso si usted ha citado un Artículo, libro en cualquiera de los idiomas oficiales de la Organización de las Naciones Unidas (Inglés, Francés, Alemán, Chino, Ruso, Portugués, Italiano, Español, Árabe), debe escribir la referencia en escritura romana y no en cualquiera de los idiomas oficiales.

## Ficha Técnica

Cada Artículo deberá presentar un documento Word (.docx):

Nombre de la Revista

Título del Artículo

Abstract

Keywords

Secciones del Artículo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)

Correo Electrónico de Correspondencia al Autor

Referencias

## Requerimientos de Propiedad Intelectual para su edición:

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Originalidad del Autor y Coautores

-Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Aceptación del Autor y Coautores

## **Reserva a la Política Editorial**

Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuar los Artículos a la Política Editorial del Research Journal. Una vez aceptado el Artículo en su versión final, el Research Journal enviará al autor las pruebas para su revisión. ECORFAN® únicamente aceptará la corrección de erratas y errores u omisiones provenientes del proceso de edición de la revista reservándose en su totalidad los derechos de autor y difusión de contenido. No se aceptarán supresiones, sustituciones o añadidos que alteren la formación del Artículo.

## **Código de Ética – Buenas Prácticas y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales**

### **Declaración de Originalidad y carácter inédito del Artículo, de Autoría, sobre la obtención de datos e interpretación de resultados, Agradecimientos, Conflicto de intereses, Cesión de derechos y distribución**

La Dirección de ECORFAN-México, S.C reivindica a los Autores de Artículos que su contenido debe ser original, inédito y de contenido Científico, Tecnológico y de Innovación para someterlo a evaluación.

Los Autores firmantes del Artículo deben ser los mismos que han contribuido a su concepción, realización y desarrollo, así como a la obtención de los datos, la interpretación de los resultados, su redacción y revisión. El Autor de correspondencia del Artículo propuesto requisitara el formulario que sigue a continuación.

Título del Artículo:

- El envío de un Artículo a Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones seriadas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Artículo, salvo que sea rechazado por el Comité de Arbitraje, podrá ser retirado.
- Ninguno de los datos presentados en este Artículo ha sido plagiado ó inventado. Los datos originales se distinguen claramente de los ya publicados. Y se tiene conocimiento del testeo en PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se procederá a arbitrar.
- Se citan las referencias en las que se basa la información contenida en el Artículo, así como las teorías y los datos procedentes de otros Artículos previamente publicados.
- Los autores firman el Formato de Autorización para que su Artículo se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding Taiwan considere pertinentes para divulgación y difusión de su Artículo cediendo sus Derechos de Obra.
- Se ha obtenido el consentimiento de quienes han aportado datos no publicados obtenidos mediante comunicación verbal o escrita, y se identifican adecuadamente dicha comunicación y autoría.
- El Autor y Co-Autores que firman este trabajo han participado en su planificación, diseño y ejecución, así como en la interpretación de los resultados. Asimismo, revisaron críticamente el trabajo, aprobaron su versión final y están de acuerdo con su publicación.
- No se ha omitido ninguna firma responsable del trabajo y se satisfacen los criterios de Autoría Científica.
- Los resultados de este Artículo se han interpretado objetivamente. Cualquier resultado contrario al punto de vista de quienes firman se expone y discute en el Artículo.

## Copyright y Acceso

La publicación de este Artículo supone la cesión del copyright a ECORFAN-México, S.C en su Holding Taiwan para su Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica, que se reserva el derecho a distribuir en la Web la versión publicada del Artículo y la puesta a disposición del Artículo en este formato supone para sus Autores el cumplimiento de lo establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a la obligatoriedad de permitir el acceso a los resultados de Investigaciones Científicas.

Título del Artículo:

Nombre y apellidos del Autor de contacto y de los Coautores	Firma
1.	
2.	
3.	
4.	

## Principios de Ética y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

### Responsabilidades del Editor

El Editor se compromete a garantizar la confidencialidad del proceso de evaluación, no podrá revelar a los Árbitros la identidad de los Autores, tampoco podrá revelar la identidad de los Árbitros en ningún momento.

El Editor asume la responsabilidad de informar debidamente al Autor la fase del proceso editorial en que se encuentra el texto enviado, así como de las resoluciones del arbitraje a Doble Ciego.

El Editor debe evaluar los manuscritos y su contenido intelectual sin distinción de raza, género, orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, nacionalidad, o la filosofía política de los Autores.

El Editor y su equipo de edición de los Holdings de ECORFAN® no divulgarán ninguna información sobre Artículos enviado a cualquier persona que no sea el Autor correspondiente.

El Editor debe tomar decisiones justas e imparciales y garantizar un proceso de arbitraje por pares justa.

### Responsabilidades del Consejo Editorial

La descripción de los procesos de revisión por pares es dado a conocer por el Consejo Editorial con el fin de que los Autores conozcan cuáles son los criterios de evaluación y estará siempre dispuesto a justificar cualquier controversia en el proceso de evaluación. En caso de Detección de Plagio al Artículo el Comité notifica a los Autores por Violación al Derecho de Autoría Científica, Tecnológica y de Innovación.

### Responsabilidades del Comité Arbitral

Los Árbitros se comprometen a notificar sobre cualquier conducta no ética por parte de los Autores y señalar toda la información que pueda ser motivo para rechazar la publicación de los Artículos. Además, deben comprometerse a mantener de manera confidencial la información relacionada con los Artículos que evalúan.

Cualquier manuscrito recibido para su arbitraje debe ser tratado como documento confidencial, no se debe mostrar o discutir con otros expertos, excepto con autorización del Editor.

Los Árbitros se deben conducir de manera objetiva, toda crítica personal al Autor es inapropiada.

Los Árbitros deben expresar sus puntos de vista con claridad y con argumentos válidos que contribuyan al que hacer Científico, Tecnológica y de Innovación del Autor.

Los Árbitros no deben evaluar los manuscritos en los que tienen conflictos de intereses y que se hayan notificado al Editor antes de someter el Artículo a evaluación.

### **Responsabilidades de los Autores**

Los Autores deben garantizar que sus Artículos son producto de su trabajo original y que los datos han sido obtenidos de manera ética.

Los Autores deben garantizar no han sido previamente publicados o que no estén siendo considerados en otra publicación seriada.

Los Autores deben seguir estrictamente las normas para la publicación de Artículos definidas por el Consejo Editorial.

Los Autores deben considerar que el plagio en todas sus formas constituye una conducta no ética editorial y es inaceptable, en consecuencia, cualquier manuscrito que incurra en plagio será eliminado y no considerado para su publicación.

Los Autores deben citar las publicaciones que han sido influyentes en la naturaleza del Artículo presentado a arbitraje.

### **Servicios de Información**

#### **Indización - Bases y Repositorios**

RESEARCH GATE (Alemania)

GOOGLE SCHOLAR (Índices de citas-Google)

MENDELEY (Gestor de Referencias bibliográficas)

REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico- CSIC)

HISPANA (Información y Orientación Bibliográfica-España)

#### **Servicios Editoriales**

Identificación de Citación e Índice H

Administración del Formato de Originalidad y Autorización

Testeo de Artículo con PLAGSCAN

Evaluación de Artículo

Emisión de Certificado de Arbitraje

Edición de Artículo

Maquetación Web

Indización y Repositorio

Traducción

Publicación de Obra

Certificado de Obra

Facturación por Servicio de Edición

#### **Política Editorial y Administración**

69 Calle Distrito YongHe, Zhongxin. Taipei-Taiwán. Tel: +52 1 55 6159 2296, +52 1 55 1260 0355, +52 1 55 6034 9181; Correo electrónico: [contact@ecorfan.org](mailto:contact@ecorfan.org) [www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

**ECORFAN®**

**Editor en Jefe**

IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. MsC

**Directora Ejecutiva**

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

**Director Editorial**

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

**Diseñador Web**

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

**Diagramador Web**

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

**Asistente Editorial**

SORIANO-VELASCO, Jesús. BsC

**Traductor**

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

**Filóloga**

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

**Publicidad y Patrocinio**

(ECORFAN® Taiwan), [sponsorships@ecorfan.org](mailto:sponsorships@ecorfan.org)

**Licencias del Sitio**

03-2010-032610094200-01-Para material impreso, 03-2010-031613323600-01-Para material electrónico, 03-2010-032610105200-01-Para material fotográfico, 03-2010-032610115700-14-Para Compilación de Datos, 04 -2010-031613323600-01-Para su página Web, 19502-Para la Indización Iberoamericana y del Caribe, 20-281 HB9-Para la Indización en América Latina en Ciencias Sociales y Humanidades, 671-Para la Indización en Revistas Científicas Electrónicas España y América Latina, 7045008-Para su divulgación y edición en el Ministerio de Educación y Cultura-España, 25409-Para su repositorio en la Biblioteca Universitaria-Madrid, 16258-Para su indexación en Dialnet, 20589-Para Indización en el Directorio en los países de Iberoamérica y el Caribe, 15048-Para el registro internacional de Congresos y Coloquios. [financingprograms@ecorfan.org](mailto:financingprograms@ecorfan.org)

**Oficinas de Gestión**

69 Calle Distrito YongHe, Zhongxin. Taipei-Taiwán.

# Revista de Fisioterapia y Tecnología Médica

“Estudio epidemiológico de lesiones músculoesqueléticas en estudiantes de música (cuerdas), de 19 a 32 años, del Instituto de Artes de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, para la implementación de un protocolo de atención fisioterapéutica preventiva”

**RAMÍREZ-RAMOS, Laura Rocío, VÁZQUEZ-CHACÓN, Verónica y CHÍO-AUSTRIA, Rosa María**

*Universidad Politécnica de Pachuca*

“Aplicación de tratamiento fisioterapéutico para Epicondilitis medial, con uso de ejercicios de fortalecimiento excéntrico y crioterapia en un beisbolista amateur de 19 años de edad, presentación de un caso clínico”

**GARCÍA-CLEMENTE, Sandra, SUBERVIER-ORTIZ, Laura y CORTÉS-MÁRQUEZ, Sandra Kristal**

*Universidad Politécnica de Pachuca*

“Electromovilización de tejidos blandos en cicatriz hipertrófica con TENS de baja frecuencia: Reporte de caso”

**MARTÍNEZ-OLGUÍN, Mónica, CHÁVEZ-HERNÁNDEZ, Elisa Rebeca y ORTEGA-CRUZ, Laura Luz**

*Universidad Politécnica de Pachuca*

“Aplicación de un programa de ejercicios de estiramiento estático simple y fortalecimiento isométrico en paciente femenino de 63 años con secuelas de fractura de Frykman Tipo I, presentación de un caso clínico”

**SOSA-SÁNCHEZ, Citlali, SUBERVIER-ORTIZ, Laura y RAMÍREZ-OLVERA, Carolina**

*Universidad Politécnica de Pachuca*

