



**VI** CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA  
APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD  
4, 5 y 6 de junio de 2015  
“Generación de Nuevas Técnicas  
de Diagnóstico y Tratamiento”

**MANOPLA PARA REHABILITACION FÍSICA TEMPRANA EN MANOS**

Ortiz Cantú Luis Ángel [pollo\\_ssk@hotmail.com](mailto:pollo_ssk@hotmail.com)

Saldaña Camarillo Gerardo [gege\\_smok@hotmail.com](mailto:gege_smok@hotmail.com)

Torres Fragoso Ana María MDP. [anamtorres@hotmail.com](mailto:anamtorres@hotmail.com)

Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León

## **RESUMEN**

En la vida cotidiana, las personas realizan diferentes actividades con gran facilidad, dichas actividades parecen tan normales, que los procesos que se realizan para poder llevarlas a cabo pasan prácticamente inadvertidos. Sin embargo, estas mismas actividades se convierten en realidades de extremo cuidado y en ocasiones casi imposibles de lograr, cuando se trata de individuos con algún tipo de discapacidad o lesión en sus miembros superiores. Por lo general quienes sufren estas deficiencias pueden ser: personas de la tercera edad, cuando presentan algún tipo de padecimiento como lo es la artritis, en cualquiera de sus grados; o, adultos, jóvenes y niños que presentan lesiones causadas por prácticas cotidianas y/o actividades extremas. Ambas situaciones se vuelven igualmente complejas y requieren de terapia o rehabilitación para sanar, sin importar si son causa de enfermedades degenerativas o provocadas por algún tipo de lesión. En apoyo a esta problemática se ha desarrollado un dispositivo que puede adaptarse a cualquier persona, tamaño de mano: izquierda o derecha y a casi cualquier situación en relación al deterioro o lesiones de las manos.

## **INTRODUCCIÓN**

La Artritis Reumatoide (AR) es uno de los padecimientos más incapacitantes que puede afectar al ser humano, es una enfermedad que puede llegar a ser invalidante, afecta a las personas en lo mejor de la vida. Al inicio de la enfermedad, el dolor y rigidez son preponderantes en la presentación clínica, posteriormente la pérdida funcional debida a la lesión estructural se convierte en el principal problema al afectarse principalmente las manos, los pacientes pierden la capacidad de utilizarlas normalmente, en actividades diarias.

Se debe tener presente que la artritis es una enfermedad sistémica, por lo tanto, es posible que diversos órganos y sistemas sufran las consecuencias del proceso inflamatorio y proliferativo vascular y perivascular que la caracteriza.



# VI CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD 4, 5 y 6 de junio de 2015 “Generación de Nuevas Técnicas de Diagnóstico y Tratamiento”

Hasta la fecha es desconocida, la definición más aceptada sostiene que la artritis es un síndrome multifactorial con contribución de varios factores ambientales y genéticos.

## TEORÍA

La artritis se caracteriza por la inflamación simétrica de las articulaciones que cubren el cuerpo humano. Se han dado a conocer los resultados de la encuesta más grande de pacientes con artritis reumatoide a nivel global que incluyó a 10.171 pacientes en 42 países.

En México hay pocos reumatólogos, unos 580, cuando existen dos millones de pacientes. Sin embargo, en los últimos 10 años se ha tenido un gran avance, pues son líderes en la atención con tratamientos biológicos.

Complicaciones de la artritis reumatoide:

**Huesos:** Las sustancias llamadas citoquinas, que son generadas por la inflamación, producen resorción ósea (destrucción de hueso) que provoca una osteoporosis periarticular, que puede llevar a fracturas óseas espontáneas.

**Tendones y ligamentos:** Es frecuente la ruptura espontánea, sobre todo en la muñeca, la mano y el manguito de los rotadores a nivel del hombro. Con mayor frecuencia la tenosinovitis y la debilidad de los ligamentos producen una inestabilidad articular y una subluxación.

**Infección:** Existe una evidencia anecdótica de que las infecciones pueden desencadenar rebrotes de la artritis reumatoide. Es importante tener en cuenta que los pacientes con artritis reumatoide son los más susceptibles de padecer artritis séptica, muchas veces facilitada por los fármacos inmunosupresores que se utilizan para el tratamiento de la enfermedad. Se trata de una complicación no muy frecuente y que se produce en aquellos pacientes con artritis reumatoides más evolucionadas, sometidos a tratamientos corticoideos prolongados o que reciben inyecciones locales de los mismos.

Se considera que las recomendaciones pueden extrapolarse de las obtenidas en estudios en casos de AR establecida. Los ejercicios articulares específicos dinámicos mejoran la fuerza y la función física en la AR y la terapia ocupacional ejercen un efecto positivo.

Existen los resultados variables con técnicas como la hidroterapia, estimulación nerviosa transcutánea, y homeopatía; y los que muestran resultados favorables se limitan al alivio de los síntomas ya que no tienen efecto en la progresión de la enfermedad.

El paciente con fase aguda de la enfermedad estará incapacitado para actividades que incluyan movimientos activos y/o pasivos.

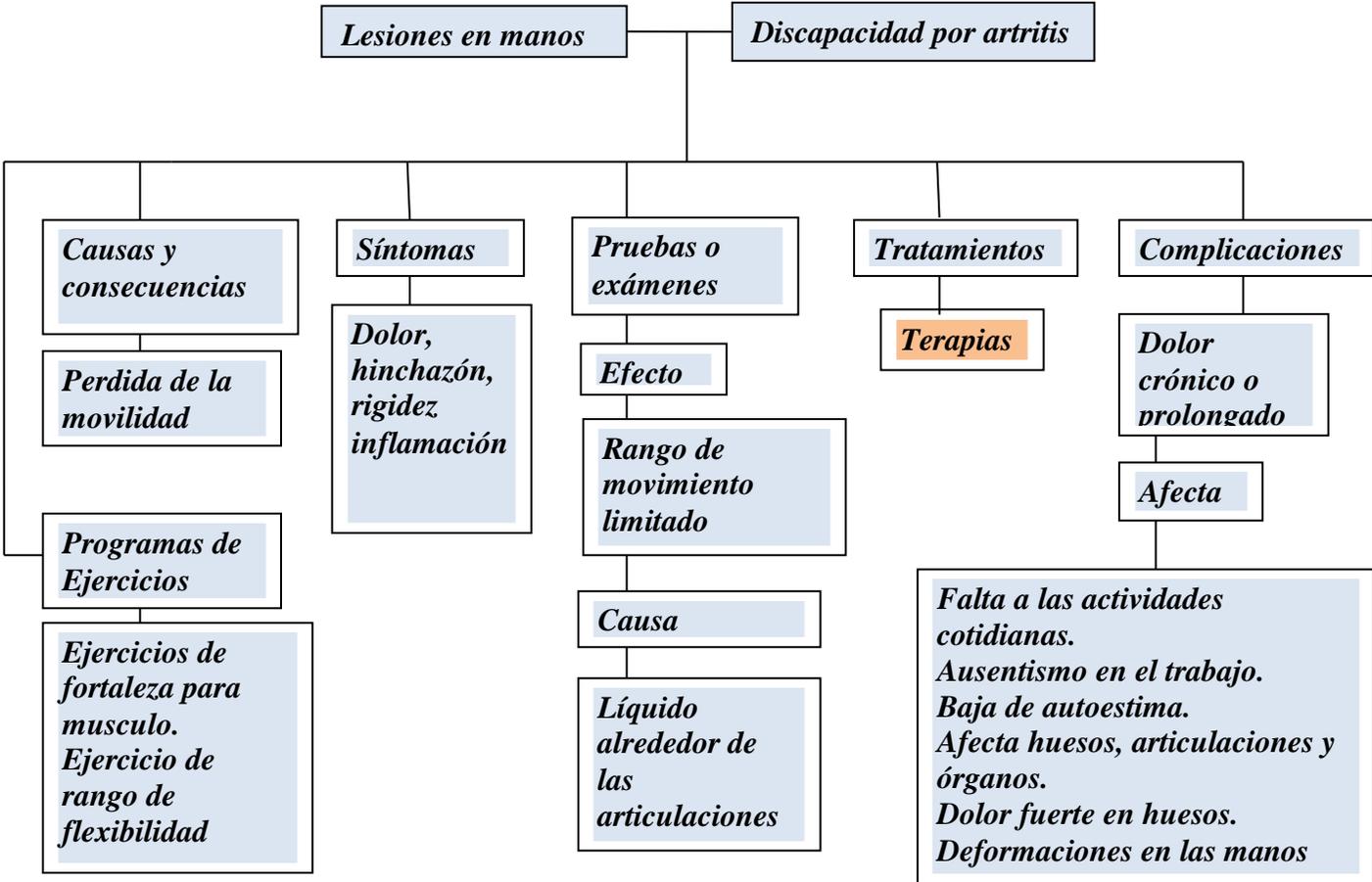


En términos generales se considera, “Artritis Reumatoide Temprana” aquella de menos de un año de duración. La importancia del diagnóstico temprano radica en:

1. El daño radiológico, la pérdida de funcionalidad y la pérdida de densidad mineral ósea axial y periférica ocurren en el curso temprano de la enfermedad.
2. La duración de la enfermedad es factor predictor de la respuesta a y su inicio temprano ofrece mejor pronóstico.
3. La discapacidad puede reducirse entre más temprano se inicie el tratamiento y más agresivo sea

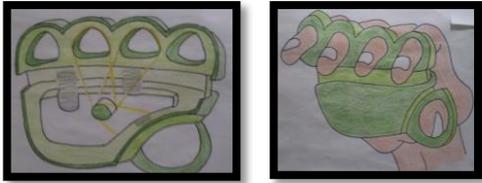
Es fundamental reconocer de forma prematura al paciente con enfermedad inflamatoria articular para realizar el diagnóstico temprano de AR y así mismo cumplir los objetivos del tratamiento: aliviar el dolor, controlar la inflamación, preservar la habilidad, mejorar la calidad de vida y prevenir la destrucción articular.

**METODOLOGÍA:**



# VI CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD 4, 5 y 6 de junio de 2015 “Generación de Nuevas Técnicas de Diagnóstico y Tratamiento”

## PARTE EXPERIMENTAL

Descripción	Experimentación
<p>Se requería de un dispositivo donde el usuario que presenta artritis temprana o lesión causa de algún tipo de accidente por actividad extrema, pueda ejercitar los dedos de la mano. En las primeras propuestas, se pensó en resortes y ligas para el movimiento de abducción y extensión de los dedos y el pulgar, pero se identificó que había movimientos que podrían lastimar el pulgar del usuario, por lo que se siguió experimentando más afondo los movimientos para no dañar la mano.</p>	
<p>Para que pudieran moverse los dedos con mayor facilidad, como una segunda opción se pensó en hacer experimentación con modelos de cartón, pero en vez de usar resortes se incluyeron ligas alrededor del dispositivo, añadiendo un botón a lo largo de los cuatro dedos para flexión y extensión, había que realizar más propuestas por lo que se consideró hacer una tercera propuesta.</p>	
<p>En seguida se trabajó con un modelo de trovicel, por su durabilidad y por ser un material fácil de trabajar además de económico, se retiró el botón para dar paso a ligas, en cada punta del dispositivo se incluyeron cuñas para insertarlas, evitando que se movieran de su lugar, pero aún faltaba el movimiento del pulgar por lo que se dio a la tarea de realizar una cuarta propuesta.</p>	

# VI CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD

4, 5 y 6 de junio de 2015

“Generación de Nuevas Técnicas  
de Diagnóstico y Tratamiento”

En ésta cuarta propuesta después de hacer un análisis, se detectó que se necesitaba la libre movilidad y rehabilitación de los dedos por separado, como el pulgar está ubicado en otra dirección, se determinó realizar una combinación de ligas y resortes para que se pudieran hacer movimientos independientes de cada uno de los dedos de la mano considerando su posición natural. Dando como resultado la propuesta más adecuada a la solución de la problemática, combinando: resorte para el dedo pulgar y ligas intercambiables para el resto de los dedos.



Tras cuatro propuestas, en esta 5ta se diseñaron ligeros cambios, la liga ya no recorrería toda la manopla, si no que se insertaría en un lado donde se incluyó una cuña para que sujetara la misma en ambos extremos, en el lugar del dedo pulgar se agregó otra liga para que se pudiera trabajar la extensión además del resorte con el que se trabaja la flexión, dando así el resultado esperado para poder rehabilitar todos los dedos de la mano individualmente. Si se requiere pueden trabajarse los 5 dedos para flexión y extensión, izquierda o derecha en el mismo dispositivo.



Partiendo desde el problema indicado en las afecciones de mano, se busca una manera de incluir la mayoría de los movimientos que pudieran ser de ayuda para rehabilitar de manera temprana la artritis reumatoide, se desarrolló un ejercitador que permite la sujeción, flexión y extensión, coordinación en los dedos separados mientras se desarrolla fortaleza de la mano y antebrazo, además un botón para trabajar el dedo pulgar por separado, para esto fue necesario investigar cuales eran los movimientos correctos para no dañar alguna articulación al momento de utilizar la manopla, se necesitaba buscar un material que fuera fácil de conseguir, y sobre todo, barato al momento de usar como refacciones, y se pensó en ligas de caucho para la flexión y extensión de los dedos, y resortes para flexión del botón además de una liga individual para extensión del pulgar



**VI** CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA  
APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD  
4, 5 y 6 de junio de 2015  
“Generación de Nuevas Técnicas  
de Diagnóstico y Tratamiento”

## **CONCLUSIONES**

La discapacidad es un problema social actual resultado de los cambios materiales, productivos e ideológicos de la evolución, estos cambios pasan tan rápido que es difícil percibirlos, lo que provoca que no nos demos cuenta de ellos hasta que de alguna manera nos afectan, ya que disminuyen la calidad de vida de las personas. El tener conciencia de esto puede hacer la gran diferencia; poniendo atención en las necesidades sociales, consecuencia de estos cambios, y dando soluciones adecuadas a cada caso, puede elevarse la calidad de vida de las personas.

El propósito de este proyecto fue diseñar un dispositivo en apoyo al paciente, para conseguir el máximo nivel posible de funcionalidad en manos: previniendo las complicaciones, reduciendo la incapacidad y aumentando la independencia. Puede emplearse igualmente para ejercitar a personas de cualquier edad que padezcan algún tipo de discapacidad o hayan sufrido un accidente inesperado en sus manos, para que puedan mejorar y adaptarse a su medio ambiente, facilitando su integración a la sociedad.

Este dispositivo llamado “manopla para rehabilitación física temprana en manos” es tan versátil, que puede utilizarse en áreas especializadas de rehabilitación para personas que padecen esta enfermedad, así como también puedan llevarse consigo para continuar la terapia: en casa, en el coche o en cualquier otro lugar, ya que es pequeña, ligera y portátil; además puede personalizarse dando un valor agregado al objeto para su utilidad, provocando interés que desencadena en estimulación positiva o inspiración para querer usarse, logrando la rehabilitación.

Ya en prueba y a través de la experimentación pertinente se observa que el funcionamiento de la “manopla para rehabilitación física temprana en manos” es práctico, puede adaptarse a cualquier usuario a través de la impresión personalizada con la ayuda del prototipado rápido y a bajo costo, a través de esta manopla pueden lograrse ejercicios de flexión y extensión, izquierda y derecha de todos los dedos de la mano en un mismo dispositivo, dando como resultado una mayor precisión al ejercitar con fuerza y coordinación los músculos de las manos.



**VI** CONGRESO NACIONAL DE TECNOLOGÍA  
APLICADA A CIENCIAS DE LA SALUD  
4, 5 y 6 de junio de 2015  
“Generación de Nuevas Técnicas  
de Diagnóstico y Tratamiento”

## **BIBLIOGRAFÍA**

Claudia Mora K., Andrés González, Gerardo Quintana L. 2008. [En línea] Asociación Colombiana de Reumatología, 15 de enero de 2008. Recuperado de:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-81232008000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-81232008000200003&script=sci_arttext).

1999-2015. SciELO. [En línea] Editorial Ciencias Médicas, 1999-2015. Recuperado de:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75152011000200014](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152011000200014).

GUÍAS DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO SERVICIO DE REUMATOLOGÍA.

Recuperado de:

[http://www.hgm.salud.gob.mx/descargas/pdf/area\\_medica/reuma/guias/4artritis\\_reumatoide.pdf](http://www.hgm.salud.gob.mx/descargas/pdf/area_medica/reuma/guias/4artritis_reumatoide.pdf)

México entre los mejores en tratamiento de artritis reumatoide. Recuperado de:

<http://www.elgrafico.mx/especiales/vida/07-04-2014/mexico-entre-los-mejores-en-tratamiento-de-artritis-reumatoide>

Suarez, Renato Guzmán Moreno / José Feliz Restrepo. 1998-2015. [En línea] 1998-2015.

Recuperado de: <http://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/reumatologia/vol-932/reuma9302-artritis/>.

2009-2015. WEBCONSULTAS. [En línea] 2009-2015. Recuperado de:

<http://www.webconsultas.com/artritis-reumatoide/complicaciones-de-la-artritis-reumatoide-423>.