

***INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS MÉDICAS***

***FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS***

***“DR. SERAFÍN RUIZ DE ZÁRATE RUÍZ”***

**VILLA CLARA**

**TÍTULO: HIDROTERAPIA DE CONTRASTE EN LA  
REHABILITACIÓN DE LA FRACTURA POST-INMOVILIZACIÓN.**

**ENERO 2005- ENERO 2007**

***AUTOR: DRA. AICHEL MONTES DE OCA JIMÉNEZ.***

*ESPECIALISTA DE PRIMER GRADO EN MEDICINA GENERAL  
INTEGRAL.*

***TUTOR: DR. JOMO KENYATA MORÉ CHANG.***

*ESPECIALISTA DE PRIMER GRADO EN MEDICINA FÍSICA Y  
REHABILITACIÓN.*

***ASESORES: LIC. NANCY L. NEPOMUCENO PADILLA.***

*LICENCIADA EN PSICOLOGÍA*

*YURI MADRAZO GUTIÉRREZ*

*ESPECIALISTA DE PRIMER GRADO EN BIOESTADÍSTICA*

*TRABAJO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA DE PRIMER GRADO EN MEDICINA  
FÍSICA Y REHABILITACIÓN.*

2007

***“AÑO 49 DE LA REVOLUCIÓN”***

## **EXERGO**

**“...A veces sentimos que lo que hacemos es solo una gota en el mar,  
pero el mar sería menos, si le faltara una gota...”**

Madre Teresa de Calcuta

## **AGRADECIMIENTOS**

La realización de una investigación es una tarea ardua y difícil para quién se lo propone, he aquí que el interés de alcanzar la meta propuesta se traduce en esfuerzo y sacrificio de numerosas personas. Expreso mi gratitud a todos aquellos que de una forma u otra han colaborado en la confección de este trabajo.

A todos, muchas gracias.

## **DEDICATORIA**

**A mi tío Paco  
en cualquier parte que estés.....**

## RESUMEN

Se realizó un estudio experimental prospectivo longitudinal que abarcó el período de enero del 2005 a enero del 2007 en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación perteneciente al Policlínico docente Juan B. Contreras del municipio de Ranchuelo con el objetivo de demostrar la efectividad terapéutica de la hidroterapia en forma de envolturas con temperaturas contrastes en la rehabilitación de la fractura ósea post-inmovilización. Para ello se tomaron 96 pacientes seleccionados por muestreo incidental en la consulta de Fisiatría bajo el diagnóstico clínico y radiológico de fractura ósea. Se orientó un programa terapéutico con cinesiterapia para ambos grupos, incidiéndose con hidroterapia de contraste en el grupo estudio y calor húmedo en el grupo control. Fueron evaluados semanalmente las variables que permitieron establecer los resultados. La información recopilada se procesó estadísticamente y el resultado fue que 81.3% de los pacientes a quienes se aplicó terapia de contraste presentó una efectividad satisfactoria para 71.9 % en el grupo control donde el costo de tratamiento fue \$426.45 respecto a \$419.24% en el grupo estudio. Se arribó a la conclusión de que la utilización de contraste post inmovilización de la fractura es efectiva, así como resulta más idónea y económica que la terapéutica con calor, por lo que se recomienda su aplicación.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>8</b>
<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>RESULTADOS RELEVANTES</b> .....	<b>40</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>19</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>20</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>43</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>48</b>

## INTRODUCCIÓN

El aparato locomotor proporciona la estabilidad y movilidad necesarias para la actividad física, que requiere que huesos, músculos y articulaciones funcionen con suavidad y sin esfuerzo. Este sistema constituye la principal línea de defensa del organismo ante las fuerzas externas, de manera que sus lesiones son frecuentes y pueden traducirse en incapacidades temporales o permanentes (1).

La rehabilitación de las fracturas óseas ocupa un lugar importante en la práctica asistencial diaria en los servicios de rehabilitación con una incidencia de 63% manifestándose fundamentalmente por inflamación, hemartrosis e impotencia funcional. Los accidentes relacionados con el deporte y los de la vía pública constituyen las causas más frecuentes. (2-4).

El impacto derivado de las lesiones musculoesqueléticas es un fenómeno negativo en la esfera del trabajo porque los mismos están considerados como una causa mayor de ausencia laboral que suelen producir enormes gastos en la empresas y en las instituciones de salud por lo que el rehabilitador se afana en lograr la rápida curación de la lesión para disminuir el tiempo de invalidez y permitir la reincorporación laboral y social del lesionado (2,5).

Diariamente un importante número de pacientes asisten a la consulta de Fisiatría del municipio Ranchuelo teniendo la mayor incidencia las fracturas con un 64% dentro de las afecciones traumatológicas y 34% del resto de las discapacidades.

Cuando ocurre una fractura, el mecanismo de reparación ósea puede tomar dos caminos; el primero dar feliz término al proceso reparativo, y el segundo sufrir trastornos en cualquiera de los eslabones de su cadena natural de acontecimientos y retardar o no completar la consolidación (6).

El tratamiento habitual de la fractura ha sido tradicionalmente la reducción cerrada e inmovilización. Hace miles de años, los egipcios inmovilizaban las fracturas mediante un lienzo endurecido con goma o yeso. Desde entonces hasta nuestros días, se viene usando el yeso en el tratamiento de las fracturas y en lo fundamental la técnica ha permanecido prácticamente invariable. (7-8).

El conocimiento de las complicaciones de las fracturas implica que en todas ellas se debe realizar la búsqueda sistemática, desde el primer examen, de las alteraciones asociadas. Lo cierto es que un diagnóstico y un plan de tratamiento incorrecto, así como el seguimiento inadecuado pueden originar una serie de complicaciones clasificadas como inmediatas, secundarias o tardías (9-10).

Los objetivos del tratamiento post-inmovilización están dirigidos a diversos aspectos, entre ellos: disminuir el edema, aliviar el dolor, recuperar la movilidad articular; en los pacientes con pérdida importante de la fuerza muscular y/o lesiones nerviosas concomitantes, recuperar la coordinación y potencia muscular además de evitar complicaciones y ofrecer apoyo psicológico al paciente.

La especialidad de Fisiatría se caracteriza por un mínimo consumo de medicamentos y una mayor utilización de los agentes físicos naturales (agua, sol, clima) y de los artificiales (láserterapia, magnetoterapia, electroterapia, etc.) para el tratamiento de las enfermedades. Se preconiza la utilización de agentes físicos naturales de acuerdo con la tendencia actual en el mundo de retomar todas las formas de terapia que no requieran de aparatos ni equipos sofisticados por ser más económicos y no resultar nocivos al organismo. Además los esfuerzos deben dirigirse en varias direcciones y los aspectos esenciales a considerar en la rehabilitación deben ser: discapacidad física, apoyo psicológico, adaptación al entorno y readaptación al trabajo (11-12).

El tratamiento después de la inmovilización debe individualizarse de acuerdo con las secuelas que presente el paciente. Se observarán los aspectos fundamentales que a continuación se describen:

1. Paso gradual de la posición horizontal a la vertical (evita el edema para ello mantener elevado el miembro con el fin de favorecer el retorno venoso y evitar edema profundo por declive).
2. Uso de vendaje elástico para mejorar la circulación.
3. Ejercicios terapéuticos con el fin de fortalecer los músculos que dan estabilidad a la articulación, así como para disminuir dolor y reducir edema. Para aliviar el dolor se realizan movilizaciones activas, contra resistencia y pasivas gentiles en casos en que no puedan realizarse activamente. El masaje disminuye el edema, moviliza los tejidos y tonifica los músculos. La atrofia muscular por desuso se combate con ejercicios activos (Isométricos

o Isotónicos), los cuales deben resistirse paulatinamente para recuperar la potencia muscular.

4. Agentes Físicos.

5. Fisioterapia respiratoria.

6. Tratamiento farmacológico con analgésicos y antiinflamatorios, relajantes musculares (17-18).

El valor del agua como agente terapéutico no tiene discusión, y los efectos favorables de su utilización en diversos campos de la medicina están más que demostrados. No existen datos concretos sobre cuándo se utilizó por primera vez el agua con fines terapéuticos, aunque es bien conocido que se trata de uno de los métodos más antiguos empleados para tratar disfunciones físicas. Encontramos datos de su aplicación en las antiguas civilizaciones de Egipto, Grecia y sobre todo Roma, y aunque atravesó un período de abandono, fue durante el Renacimiento cuando resurge; después de la Segunda Guerra Mundial toma auge y adquiere un lugar importante como alternativa terapéutica dentro de la medicina de rehabilitación. La hidroterapia desde entonces se ha ido desarrollando hasta alcanzar actualmente el valor de verdadero agente terapéutico en los diversos campos de la medicina (16-17).

El agua es una medicina natural que beneficia todo el cuerpo desde tiempos ancestrales. Puede usarse en formas polifacéticas y sin efectos secundarios para ayudar a controlar y curar problemas agudos, así como la mala salud crónica (18). La hidroterapia es un reactivador y puede emplearse tanto para los primeros auxilios como para muchos problemas estudiados, ya que al restablecer el flujo de energía contribuye a que el organismo se cure por sí mismo y evita la aparición de muchos otros problemas de salud. Es de muy bajo costo y fácil de autoaplicar (19).

Existen numerosas técnicas hidroterápicas y múltiples son sus clasificaciones, una de las más usadas es la de San Martín y Armijos quienes la dividen: en técnicas sin presión, donde estarían las envolturas, técnicas con presión y tratamientos en piscinas, para hacer más específica la clasificación podemos involucrar aspectos como la temperatura, el área de aplicación y la duración de la aplicación. Las técnicas hidroterápicas sin presión utilizan únicamente el agua como método de transferencia térmica, tanto termoterápico superficial como

crioterápico. El estímulo térmico será proporcional a la diferencia de temperatura entre el agua y la piel, a la superficie tratada y a la duración de la aplicación.

La aplicación del agua sobre el organismo origina reacciones múltiples en los diferentes órganos y sistemas a consecuencia de factores físicos, bien sean mecánicos térmicos y químicos. La hidroterapia externa se divide en tres categorías – agua caliente, agua fría y contraste- “El calor relaja, el frío estimula” (17, 19-21).

El agua caliente produce una respuesta para estimular el sistema inmune y hace que los leucocitos migren fuera de los vasos sanguíneos y hacia los tejidos, en donde limpian al organismo de las toxinas y le ayuda a eliminar desechos. Terapéuticamente el agua caliente calma y relaja el cuerpo y por medio de la acción de los reflejos nerviosos puede afectar todos los órganos y sistemas del cuerpo. Actualmente la mayoría de sus indicaciones específicas se encuentran en el sistema músculo esquelético. En estos procesos el calor contribuye a vencer la estructura y la rigidez articular y aumenta la extensibilidad de los tejidos colágenos, gracias a su aplicación conjunta a medidas cineciterápicas apropiadas para corregir el grado de movilidad articular, alivia el dolor, disminuye el espasmo muscular y colabora con la reabsorción del infiltrado inflamatorio, edema y exudado (17).

El agua fría inhibe la inflamación por medio de la vasoconstricción, reduce los agentes inflamatorios y hacen que los vasos sanguíneos sean residuos permeables. El agua fría también tonifica los músculos debilitados y puede ser útil en casos de incontinencia. Por lo que la crioterapia reduce el riesgo de hipoxia secundaria en tejidos adyacentes a la lesión, reduce el volumen de sangre local, disminuye el dolor y espasmo muscular, disminuye la velocidad de conducción de nervios periféricos y estimula la función muscular (17).

La hidroterapia de contraste o baño de contraste son sinónimas; han sido también llamados baños escoceses o baños alternantes. El baño puede ser en forma de fomentos, compresas, avulsión, afusión, inmersión o ducha. El baño es una forma de hidroterapia externa.

La hidroterapia de contraste es la que alterna agua caliente y fría en el mismo tratamiento (requiere el uso de temperaturas de 38 °C - 40 °C de temperatura y de 10 °C – 20 °C ó 10 °C – 16 °C). Dichas aplicaciones aumentan la irrigación sanguínea en áreas determinadas. Las envolturas alternantes calientes y frías en

la misma zona producen respectivamente constricción y dilatación. Esto incrementa el número de glóbulos blancos en el paciente y ayuda a eliminar los desechos que se acumulan dentro de las zonas inflamadas llevando a ellas nutrientes y oxígeno, mejora la función inmune, incrementa la actividad funcional de los órganos que tienen relación refleja con las áreas de la piel que se están tratando, pueden estimular las glándulas suprarrenales y endocrinas, reducen la congestión, alivian la inflamación y mejoran la capacidad de desintoxicación del hígado (3,23-24).

Las indicaciones del baño de contraste son:

- Fase aguda de la inflamación en artritis, esguinces, estiramientos musculares, para reducir edemas.
- En el tratamiento del muñón amputado inflexible.
- Estados iniciales de procesos vasculares periféricos con componentes espasmódicos (Enfermedad de Raynaud) y claudicación intermitente.
- Distrofia simpática – refleja.

Las contraindicaciones de los baños de contraste son las siguientes:

- Microangiopatía secundaria de la diabetes mellitus.
- Endoarteritis arterioesclerótica (Enfermedad de Burques).
- Hiposensibilidad al frío.
- Paciente con insuficiencia venosa (si la temperatura de agua mayor caliente superior a 40 °C).

Las precauciones del baño de contraste son:

- En pacientes hipertensos, ya que el aumento de la resistencia vascular periférica, a la que conduce la vasoconstricción causada por el frío, origina aumento de la tensión arterial.
- No se debe evaluar la fuerza muscular tras la aplicación de hielo.
- Un aumento de la rigidez articular.
- Sobre las heridas
- Quemazón por hielo (25).

Habitualmente la utilización de calor en la rehabilitación de la fractura ósea post inmovilización se ha convertido en un dogma cuya validez se torna difícil poner en tela de juicio por su mera antigüedad; además en bibliografías consultadas no se recogen trabajos que hablen de la efectividad de la utilización alternante de frío y calor en la rehabilitación de las fracturas óseas. Con este estudio pretendemos mostrar los beneficios de la hidroterapia de contraste, recurso noble y económico, en el proceso de rehabilitación las fracturas tras retirar inmovilización y así permitirnos intentar cumplir mejor el juramento hipocrático de “aliviar el dolor” y “el sufrimiento” sin olvidar “**No Hacer Daño**”.

### **Problema**

¿Será efectivo el tratamiento de la postinmovilización de la fractura con hidroterapia de contraste?

### **Hipótesis**

La hidroterapia externa de contraste es efectiva en la rehabilitación de la fractura.

### **Variable dependiente**

Efectividad

### **Variable independiente**

Hidroterapia externa de contraste

## **OBJETIVOS**

### ➤ **GENERAL**

- Valorar la efectividad de la hidroterapia de contraste en la rehabilitación de la fractura post-inmovilización.

### ➤ **ESPECÍFICOS**

- Caracterizar la evolución clínica en ambos grupos de tratamiento.
- Identificar el tiempo de tratamiento rehabilitador.
- Relacionar ambos grupos en cuanto a variables a estudiar.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación experimental prospectiva longitudinal con diseño de ensayo clínico, mediante la técnica de contraste en la rehabilitación de pacientes con fractura ósea que abarcó desde enero 2005 hasta enero del 2007 en el Servicio de Fisioterapia del Policlínico Docente Juan B Contreras del municipio de Ranchuelo.

El universo estuvo constituido por 143 pacientes que acudieron a la consulta de fisioterapia de la Sala de Terapia Física y Rehabilitación, voluntariamente y remitidos por los Especialistas de Ortopedia y Traumatología de nuestro propio policlínico, de las áreas de salud u otros hospitales cuyo diagnóstico fue fractura óseas con inmovilización previa. Se tomó como muestra 96 pacientes para un 67.13 % del total del universo. Estos pacientes fueron distribuidos de forma aleatoria sistemática en dos grupos de 48 afectados cada uno (estudio y control) pareándose la muestra (muestra pareada) en el sexo y órgano afectado para tratar de controlar el diseño y no influir en el resultado. Se solicitó previamente al paciente su consentimiento informado por escrito para la participación en el estudio según los criterios y normas de la Bioética (Anexo1) y se tomaron los siguientes criterios de inclusión, exclusión y de salida:

### **Criterios de Inclusión:**

- Pacientes previamente inmovilizados con diagnóstico clínico y radiológico de fractura ósea.
- Pacientes mayores de 20 años de edad.
- Cualquier sexo.
- Pacientes tratados o no con terapia física y rehabilitación antes de iniciar el estudio.

**Criterio de exclusión:**

- Aquellos pacientes que tuvieran contraindicaciones habituales del tratamiento con hidroterapia.
- Pacientes con fracturas de cráneo, columna vertebral, huesos de la cara, pelvis y cadera.
- Pacientes con fracturas abiertas y complicadas al inicio del estudio o una de ellas.

**Criterio de salida:**

- Las que se ausentaron del tratamiento por dos o más sesiones consecutivas y los que expresaron su deseo de abandonar la participación en el estudio.

El procedimiento se hizo de la siguiente manera: a los pacientes de ambos grupos se les ofreció una explicación sobre la terapia utilizada; una vez autorizados se inició el empleo de la terapéutica correspondiente según grupo.

Se indicó a ambos grupos medidas cinesiterápicas en sala de rehabilitación en horario de la mañana apropiadas para corregir el grado de movilidad articular consistente en movilizaciones activas orientadas (asistidas o autoasistidas). La pauta asignada fue de 20 min diarios de lunes a viernes con 10 repeticiones y descansar los sábados y domingos. Además se indicó en el hogar cinesiterapia activa o activa autoasistidas 20 min al día, previa aplicación de terapia.

En el grupo estudio el procesamiento se hizo de la siguiente forma: aplicaciones locales sobre determinadas zonas corporales mediante paños de forma y tamaño variables, según la región donde se aplicara y mojados previamente en agua caliente aproximadamente de 40 - 45°C se doblaban varias veces y se aplicaban directamente sobre la piel de la zona que iba a ser tratada durante tres minutos; por encima de la compresa húmeda se colocaba una toalla seca de forma tal que todo quedará ajustado al cuerpo siguiendo el mismo proceso el frío (sumergió en agua entre 10 y 20 °C, agua helada) durante un período de 60 segundos. Con un tiempo de 20 min una vez al día terminando siempre en frío si hay dolor y en calor si ausencia de éste.

Al grupo control le fue orientada la utilización de calor con paños calientes durante 20 min una vez al día con una temperatura aproximada de 43 °C.

Tanto para la aplicación de contraste como de calor se retiró el agua de la zona afectada con una toalla y se orientó al paciente observar las precauciones para evitar accidentes o efectos adversos:

Cada paciente de ambos grupos fue evaluado semanalmente, es decir cada cinco sesiones de tratamiento hasta completar seis semanas mediante citas a consultas. Se hizo el interrogatorio al aquejado y el examen físico que incluyó clasificación del dolor por la escala visual analógica (Ver Anexo 2), test muscular (Ver Anexo 3) y grado articular (Ver Anexo 4), tomando en cuenta las variables a trabajar en la investigación.

### **Variables operacionalizadas**

Las variables fueron medidas y su operacionalización se relaciona a continuación:

#### **1. Evolución clínica**

Variable cualitativa ordinal: se define como la variación objetiva y subjetiva de las manifestaciones clínicas presentadas por el paciente como resultado del tratamiento de rehabilitación. Esta variable se obtiene por medio del interrogatorio en la entrevista y el examen físico con los siguientes instrumentos de evaluación: test muscular, goniometría y escala visual analógica. Se registró en la Historia Clínica (Ver Anexo 5), semanalmente y al final del tratamiento según a la siguiente escala:

- Buena:
  - Test muscular con nota de 3, 4 ó 5
  - Goniometría con valores entre 80 y 100 % de la amplitud del movimiento articular
  - Escala visual analógica con graduación del dolor de 0 (ausente) ó 1–4 (dolor ligero).
- Mala:
  - Test muscular con nota de 2, 1 ó 0
  - Goniometría con valores menores de 79 % de la amplitud del movimiento articular
  - Escala visual analógica con graduación del dolor entre 5 y 10 (dolor Intenso).

## 2. Tiempo de tratamiento de la fractura:

Variable continua: se define como el tiempo de tratamiento de rehabilitación al que está sometido el paciente para lograr una evolución clínica buena. Esta variable se obtiene por medio del interrogatorio a través de la entrevista y el examen físico semanalmente; se registró en la historia clínica de acuerdo con la siguiente escala:

- De 1 a 7 días.
- De 8 a 14 a días.
- De 15 a 21 días.
- De 22 a 28 días.
- De 29 a 35 días.
- De 36 a 42 días.

## 3. Órgano óseo comprometido:

Variable cualitativa nominal politómica. Se define como el hueso o los huesos fracturados a los cuales se les realizará el tratamiento de rehabilitación. Esta variable se obtuvo por medio del interrogatorio en la entrevista, el examen físico y radiológico; se registrará en la historia clínica en la evaluación inicial sin seguir ninguna escala ó clasificación.

## 4. Efectividad terapéutica:

Variable cualitativa nominal dicotómica: está definida como los resultados de tratamientos dados por los siguientes indicadores: evolución clínica, tiempo de tratamiento de la fractura y reacciones adversas. Se obtuvo por el análisis de la historia clínica en la evaluación final con la siguiente escala:

- Satisfactoria: cuando el paciente presenta una evolución clínica buena, el tiempo de tratamiento de la fractura entre 0 y 42 días y disminuyó consumo de medicamentos.
- No satisfactoria: cuando el paciente presenta una evolución clínica buena o mala, el tiempo de tratamiento de la fractura más de 42 días.

## 5. Goniometría

Variable cuantitativa continua: se define como técnica que se emplea para determinar el grado de movimiento articular tanto activo como pasivo y cada articulación tiene rangos normales (Ver Anexo 4)

6. Test muscular  
Variable cuantitativa discreta: se define como la valoración funcional del movimiento articular. (Ver Anexo 3)
7. Escala visual analógica.  
Variable cuantitativa discreta: se define como valoración numérica del dolor tanto en reposo como en movimiento. (Ver Anexo 2).
8. Edad  
Variable cuantitativa continua: se define como años al comienzo de la investigación.
9. Sexo.  
Variable cualitativa nominal: se define como grupo genérico a que pertenece.
  - Masculino
  - Femenino
10. Costo de tratamiento  
Variable cuantitativa continua donde se compara el valor en moneda nacional de costo de tratamiento de ambos grupos.
11. Consumo de medicamentos  
Variable cuantitativa discreta que se define como la cantidad de medicamentos consumidos. Fue objeto de medición en relación directa con la eficiencia del tratamiento prescrito, y se mide en volúmenes absolutos de medicamentos consumidos al inicio y final de tratamiento
  - Analgésicos.
  - AINE
  - Relajantes musculares.

La información fue recogida mediante el interrogatorio que tuvo lugar en la entrevista y el examen físico junto al análisis de la historia clínica.

### **Técnicas de procesamiento y análisis de la información**

El tratamiento de los datos se realizó mediante el empleo de un software de procesamiento estadístico (SPSS), versión 11.5 para Windows, luego de confeccionar la base de datos en el mismo se obtuvieron los resultados y se resumieron en tablas y gráficos. Se determinaron frecuencias absolutas (número de casos) y relativas (porcentajes) en las distribuciones de frecuencia conformadas.

Para determinar si existían relaciones significativas entre las variables, se aplicaron las pruebas: Chi Cuadrado (para variables cualitativas) y Test de Wilcoxon y Prueba de la Mediana (para variables cuantitativas) y se mostró como resultado de las mismas la significación (p) asociada a sus estadígrafos de cálculo. Para su interpretación se tomaron los siguientes criterios:

Si  $p < 0,05$  la relación es significativa.

Si  $p < 0,01$  la relación es altamente significativa.

Si  $p > 0,05$  no existe relación significativa.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En la **tabla 1** se resume la caracterización de la muestra desde el punto de vista de la comparación de grupos de tratamientos. Para un mejor estudio fue dividida en a, b y c.

La distribución de los pacientes según grupo de edades se refleja en la **tabla 1a** y gráfico correspondiente. Véase que en las edades de 20-29 años existe un predominio (27,1%) y a éste le siguen los que corresponden a los pacientes entre 30-39 años, 50-59 y 70 años y más en que hubo 15.6% respectivamente. Al analizar separadamente los dos grupos hubo una mayor incidencia de pacientes de 20-29 en ambos para 11 pacientes en grupo estudio y 16 en el control (22.9% y 31.3% respectivamente). El comportamiento frecuencial, tanto en el estudio como en el control fue similar en las edades analizadas.

Consideramos que los más jóvenes son propensos a sufrir este tipo de lesión por la vida activa donde los ímpetus juveniles y las imprecisiones son muy comunes, prueba de ellos es la alta evidencia de caídas de altura y accidentes en nuestra casuística.

Lo expuesto coincide con Suárez Junco (26) quien lo encontró en el grupo de edades comprendido entre 16 y 30 años y aportó el 74% de la muestra.

En la **tabla 1b** se expone la distribución, según sexo donde la totalidad de los pacientes que participaron fueron distribuidos equitativamente, es decir 48 en cada sexo para un total de los 96 que conformaron la muestra (variable que se manipuló para que no incidiera en los resultados y véase además que el comportamiento del sexo en dichos grupos es similar (50.0% vs 50.0%) y (50.0% vs 50.0%) para el sexo masculino y femenino respectivamente.

Dichos datos no concuerdan con estudios realizados hasta el momento que refieren que los hombres son los que más sufren fracturas pues son los que mayor índice corporal presentan y a la vez realizan labores más rudas y peligrosas. Ejemplos de estos trabajos son los de Ruiz García (27) donde en sus resultados se encontró mayor porcentaje de hombres (75%) que mujeres (36%) y el de Morales Pineros (28) quien estudió un total de 30 pacientes de los cuales 16 (53.4%) corresponde al sexo masculino y 14 (46.6%) al femenino; todo lo cual coincide con la literatura consultada en la que predomina el sexo masculino.

En la **tabla 1c** es comparada, entre ambos grupos, la variable órgano afectado. Véase que la fractura más frecuente fue la de muñeca en 20 pacientes para 20.8% seguido a la de tobillo 18 pacientes para 18.8% y la menos frecuente fue la de muslo (femoral) con 2 pacientes (2.1%). Esta variable también se fijó para evitar distorsiones y así tratar de controlar el diseño.

En resumen, la comparación basal o inicial de los grupos arroja que ellos son homogéneos respecto a las variables edad, sexo y órgano óseo afectado, ya que no se diferencian estadísticamente.

Al realizar el análisis comparativo del tiempo de tratamiento entre los grupos (**tabla 2**) obsérvese que predomina en ambos grupos el tiempo de 29-35 días para un promedio de tratamiento de 34.1 días, pero este es menor en el grupo estudio con 32.6 días respecto al grupo control (35.6 días) para una diferencia significativa ( $p= 0.549$ ). En ambos grupos estudiados la mayoría de los pacientes efectuó el tratamiento en un período de 29-42 días, es decir que más del 70% requieren cifra superior a 32 días. Sólo 4 pacientes (4.2%) necesitaron de 8-14 días de terapia.

En el grupo control la cantidad de afectados que necesitaron de 40-47 días casi duplicó al grupo estudio, lo que evidencia que precisaron mayor tiempo de tratamiento. Se obtuvo que el tiempo de tratamiento en el grupo estudio fue menor significativamente respecto al grupo control ( $p= 0.049$ ), donde el promedio de tiempo de tratamiento fue 32.5 días para aquellos en que se utilizó la técnica de contraste y 35.6, la hidroterapia de calor.

Explicamos lo anterior porque con el contraste se combinan los efectos beneficiosos del agua caliente como del agua fría, lo que favorece a la relajación de los músculos y a la vez la tonificación de la circulación (sangre y linfa). El agua es excelente vehículo térmico y su aplicación a diferentes temperaturas pone en marcha una serie de mecanismos termorreguladores tendientes a mejorar la temperatura corporal. La intensidad de la acción dependerá de los distintos factores como son la diferencia térmica entre el agente y la piel y la rapidez con la que se aplica -cuanto más rápido y más frío o calor, mayor efecto terapéutico-. Los mayores efectos se obtienen de aplicaciones cortas. Las respuestas orgánicas a los estímulos térmicos determinan cambios en la vascularización periférica, trefismo tisular, tono muscular, sensibilidad dolorosa, que en sujetos sanos ocurre sin efectos adversos, dada la capacidad del organismo de hacer frente a las condiciones ambientales alteradas, todo lo cual provoca una rápida recuperación del paciente lo que hace que el tiempo sea menor en el grupo estudio que en el control. Todo lo expresado concuerda con criterios de autores consultados como: Dávila, Olson y Dejong. (29-31).

La distribución de los pacientes según valores de goniometría se describe en la **tabla 3**. Véase que el total de los pacientes evolucionaron favorablemente los valores goniométricos; de 96, 76 lograron escalas de 80 -100% y sólo 20 menores de 80. A medida que avanzó el tratamiento también avanzaron los valores de goniometría, los que se mantuvieron estables en la primera semana y mejoraron a partir de la segunda.

En la primera semana en ambos grupos hubo valores de goniometría no funcionales. A partir de la segunda semana comenzaron a mejorar en el grupo estudio y se mantuvieron en el control. Obsérvese que a partir de la segunda semana 85.4% de los pacientes del grupo estudio tenían valores de goniometría superiores al 80% y sólo 18.8% del grupo control lograron lo anterior, por lo que la diferencia es altamente significativa ( $p=0.00$ ) entre ambos grupos. Lo anterior se va a mantener sucesivamente aunque también existe evolución satisfactoria en el grupo control. Ya en la sexta semana 8 de cada 10 pacientes obtuvieron valores normales en el grupo estudio y sólo 4 de cada 10, en el grupo control

El grupo estudio supera al control en todas las semanas a partir de la segunda y la diferencia es significativa  $p < 0.005$ , además la evolución goniométrica fue mucho más rápida en los pacientes tratados con contraste, lo cual se debe a que uno de los efectos de las aplicaciones de la hidroterapia caliente, que más justifica su uso en la medicina física, es la relajación muscular. Las aplicaciones entre 36 y 38°C, ejerce un efecto relajante sobre la musculatura esquelética, combate la contractura y la fatiga muscular. Se cree que el mecanismo fisiológico por el cual el calor relaja el músculo es por disminución de la descarga de la motoneurona alfa, como consecuencia de la disminución simultánea de la descarga de fibras aferentes de los husos musculares (fibras Ia) y de la frecuencia de descarga eferente gamma, aunque también se invocan mecanismos reflejos que producen relajación muscular. El calor además produce efectos sobre el tejido conjuntivo, ya que produce aumento de la elasticidad y disminución de la viscosidad del tejido conjuntivo, por tanto resulta muy útil para disminuir la rigidez articular y periarticular.

A su vez las aplicaciones frías producen una acción mio-relajante demostrada que puede deberse a una acción sobre los husos neuromusculares cuya excitabilidad disminuyó tras la administración de crioterapia y que reafirma lo dicho por autores como: Lee, Clarke, De Jesús y Lechnram (32-35). Además concordamos con Melzack (36) al plantear que se bloquean las fibras eferentes gamma (estáticas y dinámicas).

Por los efectos anteriores se explica que la combinación de frío y calor provoca mejoría en la movilidad articular más rápido que sólo con calor; asimismo disminuye la inflamación y el edema y disminuye el dolor o permite una mejor movilidad. Por otra parte, al no haber exudados se evitan adherencias que podrían disminuir dicha movilidad y los valores goniométricos son mejores.

En la **tabla 4** se aprecian los valores promedios de las escalas visuales según grupo. El valor promedio en ambos grupos en la primera semana fue de 6.0 y va disminuyendo la misma hacia la sexta semana a 1.2. El grupo estudio presenta hasta la sexta semana valores de 0.9 para 1.5 en el grupo control, por lo que existe diferencia significativa entre ambos; es decir que aunque al comienzo del estudio existe una diferencia altamente significativa ( $p = 0.000$ ) de los valores promedios de escala visual analógica (6.1 v.s 3.9) entre ambos grupos donde el grupo estudio tiene valores más alto, que significa más dolor, al final del mismo

(sexta semana) existe una diferencia significativa entre ambos ( $p=0.025$ ), y el valor más bajo correspondió al grupo estudio.

Nuestro criterio es que ello se debe al efecto analgésico de la hidroterapia. Con el contraste se obtienen los efectos analgésicos del calor y el frío. El calor eleva el umbral de sensibilidad de los nosiceptores y disminuye la velocidad de conducción nerviosa y la contractura muscular, mediante la disminución de la descarga de las terminaciones aferentes secundarias del músculo, además, actúa como contrairritante al modificar la sensación dolorosa por el mecanismo de puerta y entrada, según la teoría de Melzack y Walt. También se ha implicado en la producción de analgesia la liberación de endorfinas y encefalinas. Con el frío se produce por un mecanismo directo e indirecto según Clarke (33). Algunos estudios demuestran que el frío produce una disminución temporal de la velocidad de conducción nerviosa (37-41). El frío presenta efectos analgésicos, debido a que reduce la excitabilidad de las terminaciones nerviosas libres, aumenta el umbral del dolor y reduce el espasmo muscular.

La comparación de las escalas visuales realizadas según grupo se refleja en la **tabla 5**. Desde la primera semana, 62 pacientes disminuyeron los valores de la escala y por tanto el dolor. A medida que aumentaron las semanas, mejoró también el dolor en ambos grupos. Hacia el final del estudio sólo 10 mantuvieron valores de la escala y 86 evolucionaron satisfactoriamente para  $p < 0.005$ .

Desde la primera semana el grupo estudio superó al grupo control en cuanto a la cantidad de pacientes que pasan a un rango inferior (36 us 26) y se mantiene de esta forma hasta la sexta semana donde la totalidad de los pacientes del grupo estudio disminuyeron en valor en la escala visual analógica (48 de 48) y no así en el grupo control (38 de 48). Los valores de la escala visual van siendo mejores y más bajos a medida que ascienden las sesiones en ambos grupos, pero en el grupo estudio se hace de manera más rápida y más numerosa que en el control. Hacia la sexta semana existe una diferencia altamente significativa del grupo estudio con relación al grupo control ( $p=0.001$ ), lo que evidencia que disminuye más el dolor con el uso de terapia de contraste que con la terapia con calor.

Si se analizan conjuntamente las tablas 4 y 5 se concluye que con la utilización de la terapia de contraste el dolor se hace nulo o más ligero y en mayor cantidad de personas en menos tiempo (más individuos en menos tiempo) que con la utilización de calor.

En la **tabla 6** se muestra los valores promedios del test muscular según grupos. El promedio del test muscular va aumentando a medida que avanzan las sesiones de tratamiento de 2.0 a 4.2. En las primeras semanas ambos grupos comienzan con 2.0 y 1.9 respectivamente y a partir de la segunda semana se inicia una mejoría en el grupo estudio con respecto al grupo control 2.7 us 2.3 hasta alcanzar valores de 4.5 en el grupo estudio y 4.0 en el control. A partir de la segunda semana las diferencias son significativas y hacia la sexta semana de tratamiento la diferencia es significativa entre ambos grupos, lo que se evidencia en una mayor recuperación de la fuerza muscular de un grupo respecto a otro. Además se aprecia que esta recuperación es mucho más rápida en el grupo estudio donde hacia la tercera semana existe una diferencia altamente significativa con el grupo a comparar ( $p=0.000$ ) que evidencia una recuperación más rápida.

La crioterapia aumenta el tono y la fuerza muscular y el calor produce vasodilatación que eleva la contracción pues se incrementa el riego sanguíneo muscular, disminuye sarcomera, aumenta interdigitación actina miosina y fuerza de contracción. Concordamos además con autores como Haines, Aramburu de la Vega y Kennueth (41-43) que afirman que el frío eleva la fuerza muscular, aumenta la fuerza isométrica a consecuencia de una variación de la excitabilidad de las fibras nerviosas que intervienen en los reflejos nosinápticos y órganos tendinosos de Golgi. La respuesta del aumento de la fuerza con la aplicación del frío se pudiera justificar por la acción tonificante de éste, por la respuesta reactiva vascular tras su aplicación. Sobre la musculatura una aplicación de corta duración produce una excitación y facilita la actividad muscular. Estas aplicaciones breves y repetitivas hacen que se eleve la potencia muscular.

La comparación de los test musculares realizados según grupos se observa en la **tabla 7**. A medida que transcurre el estudio se incrementan los valores del test muscular y hacia la sexta semana 86 de los 96 pacientes habían evolucionado satisfactoriamente. Aunque en ambos grupos se logra el incremento de las notas musculares hacia la sexta semana, existe un mayor número de enfermos con mejoría del test muscular en el grupo estudio que en el grupo control (42 vs. 36). Además, a partir de la segunda semana hay una mayor cantidad de individuos con notas funcionales en el grupo estudio que en el control. Hacia la sexta semana no existe una diferencia significativa entre los que mejoraron el test muscular del grupo estudio respecto al grupo control ( $p= 0.117$ ), estos valores se van haciendo más positivos y rápidos en el grupo con terapia de contraste que con calor.

Al resumir las tablas 6 y 7, puede decirse que aunque los valores de test muscular se incrementan en ambos grupos de pacientes y no son estadísticamente significativos al final de la investigación, éstos ascienden más y más rápido en el grupo estudio que en el control.

En la **tabla 8** se refiere al costo promedio según grupo, donde se aprecia que el promedio del costo total es de \$422.93; fue mejor en el grupo estudio con valores de \$419.24 con respecto al grupo control donde el costo fue de \$426.45, lo cual evidencia una diferencia altamente significativa ( $p=0.000$ ).

Esta disminución del costo en el tratamiento con contraste se debe a que los pacientes del grupo estudio disminuyeron considerablemente la frecuencia, cantidad y dosificación de los fármacos así como el tiempo de tratamiento, lo que coincide con Tejenzo (47) cuando plantea que el tratamiento con contraste trae como resultado aumento de la calidad de vida y reducción del consumo de medicamentos. Mediante las ventajas del agua pretendemos llevar una forma de terapia más suave y rápida que evite complicaciones asociadas y permita el retorno precoz al trabajo. Además tiene como particularidad el hecho de utilizar para su ejecución los insumos y materiales con que normalmente cuenta nuestra institución sin necesidad de inversión desde el punto de vista netamente investigativo, pues se optimiza y adecua sobre bases científicas de la infraestructura creada al efecto así como sus métodos organizativos; la tasa de rentabilidad está dada por la disminución global del costo de tratamiento del paciente

Se analizó en la **tabla 9** la incidencia de Sudeck en los tratamientos aplicados. Menos de un tercio de los pacientes que participaron en el estudio presentaron Sudeck (14 para 14.6%), sólo se presentó el mismo en el grupo control con 14 pacientes que representó el 29.2% de los afectados y no se aprecian en los tratados con contraste, lo que significa una diferencia notable entre ambos grupos y esto se corrobora con la aplicación de la prueba de chi cuadrado, que indica que existe una diferencia altamente significativa ( $p=0.000$ ) entre uno y otro grupo.

Se explica que aparece menos en el tratamiento con contraste que al utilizar calor debido a los efectos de este último. Coincide con Ligtfoot (51) que plantea que los incidentes y accidentes durante la cura con contraste son poco frecuentes y con Griffen (52) que refiere que el tratamiento con contraste está más en concordancia con el tipo de mediciones naturista y responde a una terapia no agresiva.

El calor produce un aumento de la presión venosa capilar y de la permeabilidad celular, lo que provoca una mayor acumulación del edema. El contraste mediante los cambios de temperaturas en las extremidades, se ejerce una gimnasia vascular al vasodilatar con el calor y vasoconstrictar con el frío, que elimina la retención de líquidos. Al disminuir la temperatura hace que disminuya el metabolismo celular y se pongan en marcha las acciones químicas de las células, lo que hace que también disminuyan las necesidades de oxígeno y nutrientes de la zona y por la vasoconstricción que se produce que hace que cese la exudación del plasma y por tanto la formación de edemas. Por otra parte el frío tiene efecto de masaje causado por las sucesivas vasoconstricciones y vasodilataciones con efecto hemostático porque estimula la circulación sanguínea por vasodilatación reactiva tras la vasoconstricción inicial.

El consumo promedio de fármacos por pacientes se refleja en la **tabla 10**. Obsérvese que en todos los grupos de medicamentos se disminuyó su consumo al final del estudio: Antiinflamatorios no esteroideos de 18.8 a 0.6, analgésicos de 2.2 a 1.2 y relajantes musculares de 1.0 a 0.4.

Al inicio del tratamiento el consumo promedio de cada grupo de medicamento era similar en ambos grupos, sin diferencia significativa (0.460, 0.498, 0.832 respectivamente). Al final del tratamiento se observa una diferencia significativa entre ambos grupos (0.012, 0.018, 0.000 respectivamente) aunque el consumo promedio disminuyó en ambos grupos, menor los valores en el grupo estudio que en el grupo control

El consumo de fármacos fue menor debido a que los pacientes de ambos grupos evolucionaron satisfactoriamente dependiendo de los efectos terapéuticos de la hidroterapia, es decir por sus efectos físicos y térmicos sobre el organismo como son: analgésicos, antiinflamatorios, relajantes musculares, disminuyen rigidez articular, disminuye el edema y estimula el sistema vascular periférico.

Se muestran en la **tabla 11** los resultados del análisis comparativo del consumo de medicamentos. Véase que 27 disminuyen el consumo de antiinflamatorios no esteroideos en el grupo estudio y sólo 14 en el control. Más de la tercera parte disminuyó el consumo de analgésicos en el grupo estudio y superó al grupo control sólo con 14 pacientes y en los relajantes musculares también su consumo disminuyó; 20 en el grupo estudio y solamente 8 en el control. Además 6 pacientes del grupo control aumentaron el consumo de analgésicos, lo que no ocurrió en el grupo estudio.

Si se integran los resultados de las tablas desde la 4 hasta la 11, se concluye que el contraste produce en la muestra tratada resultados tan buenos como el tratamiento con calor, pero superó a éste desde el punto de vista de la reducción del consumo de medicamentos, tiempo de tratamiento, incidencia de Sudeck, costo de tratamiento y valores del test muscular, escala visual analógica y pruebas ergométricas.

Finalmente en la **tabla 12** y gráfico correspondiente se describe la efectividad de la terapia empleada en ambos grupos, por lo que se realiza un análisis comparativo donde se obtuvo que más del 70% de los pacientes lograron evolución satisfactoria, pero al analizar comparativamente ambos grupos los resultados satisfactorios en el grupo estudio fueron superiores al control 39 vs. 30 pacientes, por lo que se produjo una diferencia significativa ( $p= 0.041$ ) que evidencia que la utilización del contraste post inmovilización de las fracturas tiene mejores resultados que la aplicación de la terapia de calor.

La superioridad obtenida en la evolución del grupo estudio estuvo dada, en que con la utilización de contraste se han logrado buenos resultados terapéuticos en todos los campos de la medicina por sus efectos generados. Al revisar varios autores (48-56) todos coinciden en que en las técnicas sin presión, el agua se utiliza como método de transferencia térmica, el estímulo térmico es proporcional a la diferencia de temperatura entre el agua y la piel será tanto mayor cuando más alejada se halle su temperatura de la zona de indiferencia. Los nervios transmiten las sensaciones de la piel hacia el interior del cuerpo, donde estimulan el sistema inmunológico, aumentan la circulación y disminuyen la sensación de dolor. El agua además ayuda a combatir el estrés y rejuvenece al cuerpo. Con las compresas frías se produce vasoconstricción local, se reduce el edema, disminuyen el dolor y la hemorragia, mientras que con las calientes se produce analgesia, son antiinflamatorias y relajantes musculares. Su secreto profesional reside precisamente en su fácil aplicación y pocas molestias causadas al paciente que lo recibe, lo que ha permitido obtener una gran efectividad.

Los resultados de la presente investigación se consideran satisfactorios por todo el análisis expuesto. La efectividad terapéutica de la utilización de contraste es superior que la administración de calor, puesto que la evolución clínica lograda es más precoz y completa, así como son inferiores los costos, tiempo de tratamiento e incidencia de complicaciones que tanta molestia causa al paciente.

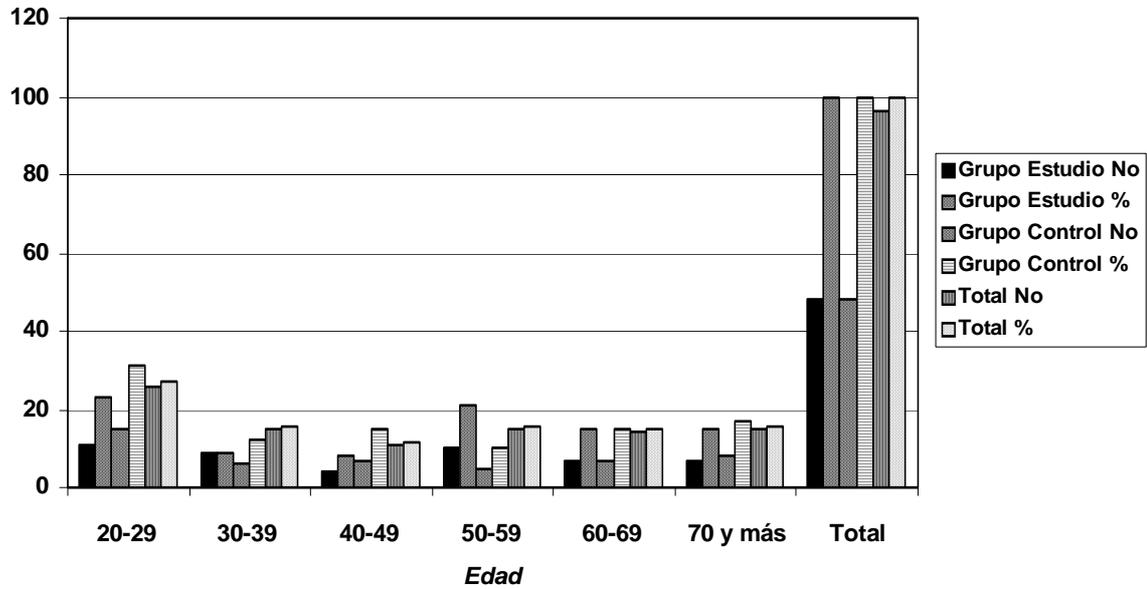
En estas líneas hemos intentado dar una aproximación al inestimable valor del agua, que bajo su aparente sencillez, tiene una extensa utilización como tratamiento para múltiples afecciones en los diversos campos de la medicina. En la medicina física y de rehabilitación representa un arma terapéutica que hay que tener siempre presente. Solo si lo entendemos así podremos aprovechar realmente las ventajas que este método nos ofrece y así alcanzar con éxito el objetivo deseado, que el paciente retorne a su actividad en su más alto nivel psíquico - físico y en el menor tiempo posible.

**Tabla 1ª. Distribución de los pacientes según edades y grupos. Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación Ranchuelo enero 2005-enero 2007**

Edades	Grupos				Total	
	Estudio		Control			
	No	%	No	%	No	%
<b>20-29</b>	11	22.9	15	31.3	26	27.1
<b>30-39</b>	9	8.8	6	12.5	15	15.6
<b>40-49</b>	4	8.3	7	14.6	11	11.5
<b>50-59</b>	10	20.8	5	10.4	15	15.6
<b>60-69</b>	7	14.6	7	14.6	14	14.6
<b>70 y más</b>	7	14.6	8	16.7	15	15.6
<b>Total</b>	48	100	48	100	96	100

**Fuente:** Historia Clínica

**Gráfico 1. Distribución de los pacientes según edades y grupos. Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación Ranchuelo. enero 2005-enero 2007**



Fuente: Tabla 1a

**Tabla 1b. Distribución de los pacientes según sexo y grupos. Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación Ranchuelo enero 2005-enero 2007**

<b>Sexo</b>	<b>Grupos</b>				<b>Total</b>	
	<b>Estudio</b>		<b>Control</b>			
	<b>No</b>	<b>%</b>	<b>No</b>	<b>%</b>	<b>No</b>	<b>%</b>
<b>Masculino</b>	24	50	24	50	48	50
<b>Femenino</b>	24	50	24	50	48	50
<b>Total</b>	48	100	48	100	96	100

**Fuente:** Historia Clínica

**Tabla 1c. Distribución de los pacientes según órgano afectado y grupos.  
Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación  
Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**

Órgano	Grupos				Total	
	Estudio		Control			
	No	%	No	%	No	%
<b>Hombro</b>	3	6.3	3	6.3	6	6.3
<b>Brazo</b>	2	4.2	2	4.2	4	4.2
<b>Codo</b>	6	12.5	6	12.5	12	12.5
<b>Antebrazo</b>	3	6.3	3	6.3	6	6.3
<b>Muñeca</b>	10	20.8	10	20.8	20	20.8
<b>Mano</b>	4	8.3	4	8.3	8	8.3
<b>Muslo</b>	1	2.1	1	2.1	2	2.1
<b>Rodilla</b>	4	8.3	4	8.3	8	8.3
<b>Pierna</b>	3	6.3	3	6.3	6	6.3
<b>Tobillo</b>	9	18.8	9	18.8	18	18.8
<b>Pie</b>	3	6.3	3	6.3	6	6.3
<b>Total</b>	48	100	48	100	96	100

**Fuente:** Historia Clínica

**Tabla 2. Distribución de los pacientes según tiempo de tratamiento y grupos. Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**

Tiempo de Tratamiento	Grupos				Total	
	Estudio		Control			
	No	%	No	%	No	%
<b>8-14 días</b>	2	4.2	2	4.2	4	4.2
<b>15-21 días</b>	8	16.7	3	6.3	11	11.5
<b>22-28 días</b>	6	12.5	5	10.4	11	11.5
<b>29-35 días</b>	22	45.8	20	41.7	42	43.8
<b>36-42 días</b>	10	20.8	18	37.5	28	29.2
<b>Total</b>	48	100	48	100	96	100
<b>Promedio</b>	32.5		35.6		34.1	

$p=0.049$

**Fuente:** Historia Clínica

**Tabla 3. Distribución de ambos grupos de pacientes según valores de las goniometrías. Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**

Goniometría	Valor	Grupos				Total		p
		Estudio		Control		No	%	
		No	%	No	%			
Primera Semana	Menos de 80	48	100	48	100	96	100	1,000
	80-120	0	0	0	0	0	0	
Segunda Semana	Menos de 80	7	14.6	39	81.2	46	47.9	0
	80-120	41	85.4	9	18.8	50	52.1	
Tercera Semana	Menos de 80	6	12.5	19	39.6	25	26	0.003
	80-120	42	87.5	29	60.4	71	74	
Cuarta Semana	Menos de 80	6	12.5	16	33.3	22	22.9	0.016
	80-120	42	87.5	32	66.7	74	77.1	
Quinta Semana	Menos de 80	6	12.5	15	31.3	21	21.9	0.027
	80-120	42	87.5	33	68.7	75	78.1	
Sexta Semana	Menos de 80	6	12.5	14	29.2	20	20.8	0.046
	80-120	42	87.5	34	70.8	76	79.2	

Fuente: Historia Clínica

**Tabla 4. Valores promedios de las escalas visuales según grupos.  
Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación  
Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**

Escala Visual	Grupos		Total	p
	Estudio	Control		
	Promedio	Promedio	Promedio	
<b>Primera Semana</b>	6.1	3.9	5	0
<b>Segunda Semana</b>	3.9	3.2	3.6	0.11
<b>Tercera Semana</b>	2.4	2.4	2.4	0.832
<b>Cuarta Semana</b>	1.7	1.9	1.8	0.709
<b>Quinta Semana</b>	1.1	1.6	1.4	0.306
<b>Sexta Semana</b>	0.9	1.5	1.2	0.025

**Fuente:** Historia Clínica

**Tabla 5. Comparación de las escalas visuales realizadas según grupos.  
Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación  
Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**

Escala Visual	Resultado	Grupos		Total	p*
		Estudio	Control		
<b>Primera Semana-Segunda Semana</b>	Rango Negativo	36	26	62	0.033
	Empate	12	22	34	
	p	0.000	0.000	0.000	
<b>Primera Semana-Tercera Semana</b>	Rango Negativo	44	34	78	0.009
	Empate	4	14	18	
	p	0.000	0.000	0.000	
<b>Primera Semana-Cuarta Semana</b>	Rango Negativo	47	36	83	0.001
	Empate	1	12	13	
	p	0.000	0.000	0.000	
<b>Primera Semana-Quinta Semana</b>	Rango Negativo	48	38	86	0.001
	Empate	0	10	10	
	p	0.000	0.000	0.000	
<b>Primera Semana-Sexta Semana</b>	Rango Negativo	48	38	86	0.001
	Empate	0	10	10	
	p	0.000	0.000	0.000	

p asociada al estadígrafo del test de Wilcoxon

p\* asociada al estadígrafo chi cuadrado

**Fuente:** Historia Clínica

**Tabla 6. Valores promedios del Test Muscular según grupo. Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**

Test Muscular	Grupos		Total	p
	Estudio	Control		
	Promedio	Promedio	Promedio	
<b>Primera Semana</b>	2	1.9	2	0.155
<b>Segunda Semana</b>	2.7	2.3	2.5	0.005
<b>Tercera Semana</b>	3.5	2.8	3.1	0
<b>Cuarta Semana</b>	4	3.4	3.7	0.018
<b>Quinta Semana</b>	4.5	3.9	4.2	0.045
<b>Sexta Semana</b>	4.5	4	4.2	0.05

**Fuente:** Historia Clínica

**Tabla 7. Comparación de los Test Musculares realizados según grupos.  
Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación  
Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**

Test Muscular	Resultado	Grupos		Total	p*
		Estudio	Control		
<b>Primera Semana-Segunda Semana</b>	Rango Positivo	25	13	62	0.012
	Empate	23	35	34	
	p	0	0.001	0	
<b>Primera Semana-Tercera Semana</b>	Rango Positivo	39	24	78	0.001
	Empate	9	24	18	
	p	0	0	0	
<b>Primera Semana-Cuarta Semana</b>	Rango Positivo	42	34	83	0.044
	Empate	6	14	13	
	p	0	0	0	
<b>Primera Semana-Quinta Semana</b>	Rango Positivo	42	34	86	0.044
	Empate	6	14	10	
	p	0	0	0	
<b>Primera Semana-Sexta Semana</b>	Rango Positivo	42	36	86	0.117
	Empate	6	12	10	
	p	0	0	0	

p asociada al estadígrafo del test de Wilcoxon

p\* asociada al estadígrafo chi cuadrado

**Fuente:** Historia Clínica

**Tabla 8. Costo promedio del tratamiento según grupos. Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**

<b>Grupos</b>	<b>Costo Promedio</b>
<b>Estudio</b>	\$419.24
<b>Control</b>	\$426.45
<b>Total</b>	\$422.93

p=0.000

**Fuente:** Historia Clínica

**Tabla 9. Distribución de los pacientes por grupos según incidencia de Sudeck. Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**

Incidencia de Sudeck	Grupos				Total	
	Estudio		Control			
	No	%	No	%	No	%
<b>No</b>	48	100	34	70.8	82	85.4
<b>Si</b>	0	0.0	14	29.2	14	14.6
<b>Total</b>	48	100	48	100	96	100

$p=0.000$

**Fuente:** Historia Clínica

**Tabla 10. Consumo promedio de medicamentos según grupos. Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**

Medicamentos	Momento	Grupos		Total	p
		Estudio	Control		
		Consumo Promedio	Consumo Promedio	Consumo Promedio	
AINEs	Inicio	1.9	1.7	1.8	0.46
	Final	0.3	0.9	0.6	0.012
Analgésicos	Inicio	2.3	2.1	2.2	0.498
	Final	0.5	1.8	1.2	0.018
Relajantes musculares	Inicio	1	1	1	0.832
	Final	0.2	0.7	0.4	0

**Fuente:** Historia Clínica

**Tabla 11. Comparación del consumo de medicamentos antes y después del tratamiento según grupos. Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**

Grupos	Medicamentos	Antes-Después			p
		Rango negativo	Empate	Rango positivo	
Estudio	AINEs	27	21	0	0
	Analgésicos	42	6	0	0
	Relajantes musculares	20	28	0	0
Control	AINEs	14	34	0	0.001
	Analgésicos	14	28	6	0.158
	Relajantes musculares	8	40	0	0.005

**Fuente:** Historia Clínica

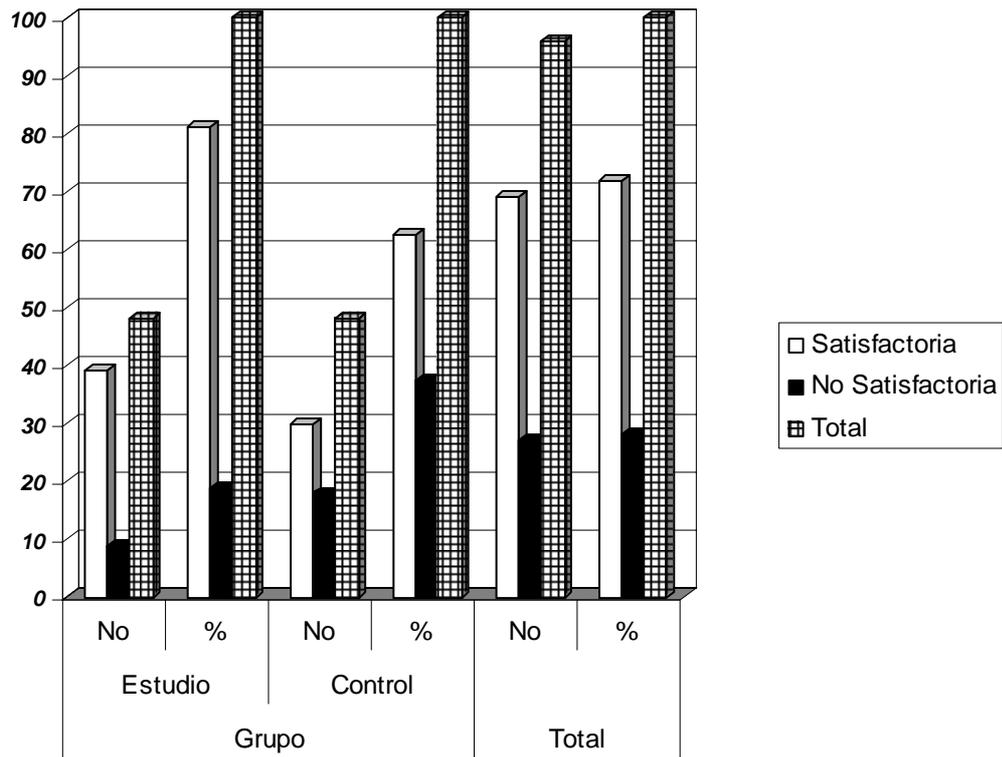
**Tabla 12. Distribución de los pacientes según efectividad del tratamiento y grupos. Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**

Efectividad	Grupos				Total	
	Estudio		Control		No	%
	No	%	No	%		
<b>Satisfactoria</b>	39	81.3	30	62.5	69	71.9
<b>No satisfactoria</b>	9	18.7	18	37.5	27	28.1
<b>Total</b>	48	100	48	100	96	100

$p=0.041$

**Fuente:** Historia Clínica

**Gráfico 2. Distribución de los pacientes según efectividad del tratamiento y grupos. Policlínico Juan B. Contreras Folwer. Sala de Terapia Física y Rehabilitación Ranchuelo. Enero 2005-enero 2007**



**Fuente:** Tabla 12

## RESULTADOS RELEVANTES

- Existe una mayor incidencia de pacientes de 20-29 años con fractura ósea para un 22.9% y 31.3% respectivamente.
- El tiempo de tratamiento en el grupo estudio es menor significativamente que en el grupo control donde el promedio de tiempo de tratamiento es de 32.5 días para los que utilizaron la técnica de contraste y 35.6 días la de calor.
- El grupo estudio supera en cuanto los valores de goniometría, al grupo control 42 vs. 34 pacientes y la evolución goniométrica fue mucho más rápida.
- Los valores de la escala visual analógica fueron mejores (40 vs. 48) en el grupo estudio que en el control (38 de 48).
- Existe un mayor número de pacientes con mejoría del test muscular en el grupo estudio que en el control (42 vs. 36).
- El costo promedio del grupo estudio fue de \$419.24 respecto al grupo control \$426.45.
- En el grupo estudio 27 pacientes disminuyeron consumo de AINE, 42 el de analgésico y 20 los relajantes musculares superando al grupo control donde sólo 14 disminuyeron AINE, 14 analgésicos, 8 relajantes musculares y 6 aumentaron consumo de medicamentos analgésicos.
- La terapia de contraste es mas efectiva en el grupo estudio que en el control 39 vs. 30 pacientes.
- Existe una incidencia de Sudeck en los pacientes tratados solamente con calor.

## CONCLUSIONES

- El contraste resultó ser un método efectivo en el tratamiento postinmovilización de las fracturas por ser más económico, disminuir consumo de medicamentos y el tiempo de tratamiento, tener mejor evolución clínica ya que existió una franca disminución en los valores de la escala visual analógica y goniométrica y un incremento en la nota muscular del test de Daniels en comparación con la hidroterapia de calor.

## **RECOMENDACIONES**

- Combinar la hidroterapia externa de contraste con otras terapias farmacológicas y no farmacológicas.
- Realizar el estudio en otros grupos de edades.

## ANEXOS

### ANEXO 1

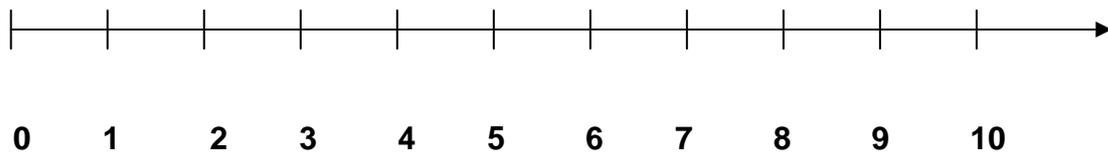
#### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo: \_\_\_\_\_ en mi condición de paciente y en pleno uso de mis facultades, ACEPTO PARTICIPAR en el estudio: Hidroterapia externa de contraste en la rehabilitación de la fractura, que se realiza en la Sala de terapia física y rehabilitación perteneciente al Policlínico Juan B Contreras del Municipio Ranchuelo, donde la doctora Aichel B. Montes de Oca Jiménez me ha informado sobre los siguientes aspectos de la investigación: Se trata de un estudio experimental en pacientes que se han retirado inmovilizaciones por fracturas, a los que se dividen en dos grupos, por lo que podré formar parte en cualquiera de los mismos; a uno se le administrará tratamiento habitual con calor superficial y se seguirán por seis semanas y al otro grupo se le aplicará calor y frío alternadamente, terapia conocida como contraste siguiéndose de igual forma. Me comprometo a cooperar en la investigación aportando de forma fidedigna los datos que se requieran sobre la evolución de la patología en estudio y someterme al examen físico de la zona a tratar las veces que sea necesario, con el fin evaluar el efecto terapéutico que se estudia. Libero al Centro, a los profesionales y técnicos de cualquier responsabilidad en caso de no resultar efectivo el tratamiento que se me aplica.

Y como constancia, firmo la presente a los \_\_\_\_ días, del mes \_\_\_\_ del año \_\_\_\_.

Firma del paciente: \_\_\_\_\_ Firma del testigo: \_\_\_\_\_

**ANEXO 2**  
**ESCALA VISUAL ANALOGICA**



Sin dolor

Máximo dolor

0 \_\_\_\_\_ Ausencia de dolor

1 – 4 \_\_\_\_\_ Dolor ligero.

5 – 7 \_\_\_\_\_ Dolor moderado

8 – 10 \_\_\_\_\_ Dolor intenso

### **ANEXO 3**

#### **TEST MUSCULAR**

La fuerza muscular se valora en:

- a) Nota 5 (Normal). 100% de contracción muscular, potencia e integridad. Si el músculo o grupo muscular es capaz de realizar el movimiento completo en toda amplitud articular en contra de la fuerza de gravedad, venciendo el peso del segmento y resistencia manual (Externa) con resistencia máxima y sin fatiga.
- b) Nota 4 (Buena). 75% de contracción muscular, potencia e integridad. Si el músculo o grupo muscular es capaz de realizar el movimiento completo en toda amplitud articular en contra de la fuerza de gravedad, venciendo el peso del segmento y resistencia manual (Externa) menor que la anterior con resistencia mínima y aparece la fatiga.
- c) Nota 3 (Regular). 50% de contracción muscular, potencia e integridad. Si el músculo o grupo muscular es capaz de realizar el movimiento completo en toda amplitud articular en contra de la fuerza de gravedad sin resistencia.
- d) Nota 2 (Mala). 25% de contracción muscular, potencia e integridad. Si el músculo o grupo muscular es capaz de realizar el movimiento completo en toda amplitud articular con la fuerza de gravedad eliminada.
- e) Nota 1 (Vestigios). 10% de contracción muscular, potencia e integridad. Si el músculo o grupo muscular sólo es capaz de realizar una contracción muscular, la cual constatamos mediante la palpación o visible pero sin efecto motor.
- f) Nota 0 (Ausente). 0% de contracción muscular, potencia e integridad. No se aprecia vestigio alguno de contracción muscular visible ni palpable.

## ANEXO 4

### RASGOS NORMALES DE LOS MOVIMIENTOS

- Hombro:

Abducción: 180°

Aducción: 180°

Flexión: 180°

Extensión: 45°

Rotación interna y externa: 90°

- Codo

Flexión: 145°

Extensión: 0°

- Antebrazo:

Supinación: 90°

Pronación: 90°

- Muñeca:

Inclinación radial: 20°

Inclinación cubital: 45°

Flexión dorsal: 70°

Flexión palmar: 80°

- Cadera:

Flexión de cadera con rodilla en extensión: 80°

Flexión de cadera con rodilla flexionada: 125°

Abducción: 45°

Rotación externa e interna: 30° -40°

- Rodilla

Flexión: 140°

Extensión: 0°

- Tobillo.

Flexión dorsal: 20°

Flexión plantar: 45°

Inversión: 40 °

Eversión: 20°

- Pie

Flexión del dedo grueso: 70°

Flexión del resto de los dedos: 30° a 50°

Flexión dorsal del pie: 25°

Flexión plantar: No se mide.

---

**ANEXO 5**  
**MODELO DE HISTORIA CLINICA**

1. Nombre y apellidos del paciente: \_\_\_\_\_
2. Edad: \_\_\_\_\_
3. Sexo: \_\_\_\_\_
4. Ocupación: \_\_\_\_\_
5. Escolaridad: \_\_\_\_\_
6. Interrogatorio (Al inicio, semanal y final): \_\_\_\_\_
7. Órgano óseo fracturado: \_\_\_\_\_
8. Tiempo de inmovilización: \_\_\_\_\_
9. Examen físico (Al inicio, semanal y final) que incluye Test muscular, Goniometría y Escala visual analógica: \_\_\_\_\_
10. Tratamiento anterior: \_\_\_\_\_
11. Tratamiento impuesto: \_\_\_\_\_
12. Reacciones adversas: Si \_\_\_ o No \_\_\_\_\_
13. Tiempo de tratamiento de la fractura: \_\_\_\_\_
14. Evolución clínica (clasificación Al inicio, semanal y final): \_\_\_\_\_
15. Efectividad terapéutica: \_\_\_\_\_

## BIBLIOGRAFÍA

1. Hery M, Sudel Junel W, Bell Joyce E, Davis G. Aparato Locomotor. En: Manual Mosby de Exploración Física, 2003. p.681-758.
2. Pereda Cardoso O. Carolina bimaternal confiable. Rev Avances Médicos de Cuba 2001; 27(7): 5.
3. Rodríguez Beato R, Figueira Rodríguez R, Ferrer Lozano V. Ruptura del ligamento lateral externo del tobillo. Factores que predisponen la evolución del tratamiento quirúrgico. Rev Cubana Ortop traumatolog 1998; 12 (1-2): 57-60.
4. Valles Díaz O, Hernández Castro JL, Anillo Badia R. Terapia ecológica. Quiromasaje terapéutico. En: Ecografía del aparato locomotor. Editorial Ciencias Médicas, 2003. p.596
5. Marrero Afert R, Soto L, Rodríguez T. Ver modelo simple para evolución integral del riesgo a lesiones músculo – esqueléticas. Mapfre medicina, 2005; 16 (4): 86-94.
6. Escorpanter Bulies JC. Factores de riesgo para la aparición de pseudoartrosis en las fracturas diafisarias. Rev cubana Ortop traumatolog 1997; 11(2): 50-75.
7. Delgado Rife E, Escalona Zaldivar R. Ventajas de la suspensión de la fractura de Colles. Rev cubana Ortop traumatolog 1998; 12(1): 52-56.
8. Álvarez Cambras R. Inmovilizaciones en Cirugía. En: Manual de procedimiento diagnóstico y tratamiento en Ortopedia y traumatología. Editorial Pueblo y educación, 1986. p. 3.
9. Álvarez Cambras R. Complicaciones de las fracturas. En: Manual de procedimiento diagnóstico y tratamiento en Ortopedia y traumatología. Editorial Pueblo y educación, 1986. p. 96.
10. Cruz Sarmiento ER, Tam González F, Marrero Riveron LO. Diagnóstico y tratamiento del síndrome de inestabilidad postraumática del Carpo. Rev cubana Ortop traumatolog 1997; 11(1-2): 15-24.

11. Ministerio de salud Pública. Programa de desarrollo 2000: Medicina física y rehabilitación. En: Rehabilitación de Cuba. Editorial Ciencias Médicas, 1987.
12. Rorq Escoft D. Terapéutica física y rehabilitación. En: Reumatología en la consulta externa. ESPAXS Barcelona, 1997.p.263-271.
13. Colectivo de autores. Principales afecciones en el individuo en el contexto familiar y social. Afecciones más frecuentes del sistema ostiomioarticular. En: Temas de Medicina General Integral. La Habana : Editorial Ciencias Médicas, 2001.p. 959.
14. Morrillo M. Manual de Medicina Física. Harcot Madrid, 1998.
15. González Mas R. Rehabilitación medica. Barcelona : Editorial Masson L.A., 1997.p. 363-394.
16. Jaudi Puyol C. Movernos en el agua. Barcelona Paridotribo, 2000.
17. The Burton Gildberg. La Hidroterapia. En: Medicina alternativa Guía definitiva. Future Medicine Publishing tiburón California, 1999.p.281.
18. Dunicin Brichman DN. La curación por el agua. Barcelona : Editorial Masson L.A., 1997
19. Colido Sánchez J.C. Acondicionamiento Físico en el medio Asmático. Editorial Barcelona Paridotribo, 2004.
20. Ballesteros Masso R. Traumatología y Medicina deportiva. Editorial Barcelona Paridotribo, 2002.
21. Gispert C. Manual de Educación Física y deporte. Editorial Barcelona Océano, 2003.
22. Ceballos Mesa A. Principio del tratamiento de las lesiones traumáticas del sistema ostiomioarticular. En: Álvarez Cambras R. Tratado de Cirugía, Ortopedia y traumatología. La Habana: Editorial Pueblo y Revolución, 1985.p. 107-121.
23. Guzmán Z. La fisioterapia actual. Barcelona : Edirtorial Juims:, 2002.
24. Huey L, Forstor R. Manual completo de ejercicios hidromecánicas. Editorial Barcelona Paridotribo, 2003.
25. Lloset M. Natación terapéutica. Editorial Barcelona Paridotribo, 2001.
26. Bocca Peralta G. Rehabilitación en espondilitis anquilosante. Revista mexicana de medicina física y rehabilitación 2004; 16:117-120.
27. Suárez Junco R, Pérez Cordobés N, Gort Cuba O, Lesven Quintana JM, Correa González CE. Resultados económicos asistencial del primer semestre.

- Sala de referencias provincial para fracturas de cadera. Revista de Ciencias Médicas Pinar del Río 2002; 6(1). URL disponible en: <http://publicaciones.pri.sld.cu/rev-fcm/rev-fcmgi/rev-fcmg17.htm/>.
28. Ruiz García A, Pérez L. Yesos fu URL disponible en: <http://www.sld.cu/cuentos/xliiiforum/presenciales/tecnología%20de%20la%20salud/%csos%20funcionales%20de%20la%20tibia>.
29. Morales Píneros S, Arango Díaz A. Variantes terapéuticas en fracturas de columna dorso - lumbo. Resultados a los 10 años después de producidos. En línea 2002 (citado 20 octubre 2006) URL disponible en: <http://neuroc99.sld.cu/text/fractura columna.htm>.
30. Ramón Dávila X, Cabrera Viltrs N, Bernal González Mi, Domínguez Rodríguez J, Tamax Sánchez M. Luxación recidivante de hombro. Nuevo enfoque en el tratamiento postoperatorio. Rev Cubana Ortp traumatol 2001; 15(1-2):55-60.
31. Olson J.E, Stravino V.A review of cryotherapy Phys. Ther 2002; 52(8): 840-853.
32. Dejong R.H, Hershey W.N, Wagman I.H. Nerve conduction velocity during hypothermic in man. Anesthesiology. 2005;27(6): 805
33. Lee J.M, Warren M.P, Mason S.M. Effects of cold on nerve conduction velocity. Physiotherapy. 2003; 64: 2-6.
34. Clarke, R.S.J., Hellon .E. Lind A.R. vascular reaction of the human forearm to cold. Clin. Sci. 2003; 17: 165-179.
35. De Jesus R.V, Hausmanowa - Petcusewice I, Barchi R.L. the effect of cold on nerve conduction of human slow and fast nerve fibers. Neurology. 2000; 23: 1182-1189.
36. Lechnram J.F. Delateur P.Y. therapeutic cold. In: Lechnram J.F. Therapeutic heat and cold. 3ra ed. Baltimore. Williams and Wilkins. 2001. p.363-602.
37. Melzack R, Wall P.D. pain mechanisms a new theory science. 2004; 150: 971-979
38. Knorrsson E., Mattson E. Effects of local cooling on monosynaptic reflexes in man. Scand J. Rehabil Med.2003; 1: 126-132
39. Hedenberg I. Functional improvement of the spastic hemiplegic arm after cooling. Scand J. Rehabil Med. 2005; 2 (4) :154-758
40. Knott M. Introduction to and philosophy of neuromuscular facilitation. Physiotherapy. 2003; 53(1): 2-5

41. Glik E.N., Lucas M. Ice therapy. *Annals of physical medicine*.2005; 2 (4) : 70-75
42. Haines J. A survey of recent developments in cold therapy.. *Hidroterapia*. Barcelona : Editorial integral., 2001.p.100-103.
43. Aramburu De la Vega C. *Fisioterapia*. Editorial Síntesis. Madrid, 2002.
44. Kennueth L. *Crioterapia*. Editorial Bellaterra. Barcelona, 2003.
45. Majorch S. La natation su service de la reeducation. *Annn Kinéssilther*, 2201.p. 18.-32.
46. Ramón Davila X et al. : Luxación recidivante de hombro. Nuevo enfoque en el tratamiento postoperatorio. *Rev Cubana Ortop Traumatol* 2001, 15(1-2).55-60.
47. Hours D. Indicaciones de la crenoterapia en la artrosis. *Pres. Termal Clin*. 2001; 134(2): 46-9
48. Tejenzo J. Termalismo social. *Rev. Sesenta y más*. 2000; 6(166): 19-23
49. Ciolae J.J. Cryptography. *Rev of physiological efects and clinical applications*. *Clina clin*. 2000, 32 (8) : 193-201
50. Bocca Rivalta G. Rehabilitación en espondilitis anquilosante. *Rev. Mexicana de Medicina Física y rehabilitación*, 2004; 16: 117-120
51. Eldred E., Liudsley D.F. Buchwald J.J. The effect of cooling on mammalian muscles pindles. *Exp Neurol*. 2003;1960; 2: 144-157
52. Ligtfoot E., Verrier M. Ashby P. Neurophysiological effects of prolonged cooling of the calf in patients with complete spinal transaction. *Phys Thetap*.2001; 55(6) : 251-5
53. Griffen J.E, Karselis T.C, *Physical Agents for physical therapists*. Spring fiel III, Charles C. Tomas.2003. p 4 .
54. Mc Gown H.L, Effects of cold application on maximal isometric contraction. *Phys. Ther. Rev of physiological efects and clinical applications*. *Clina clin*. 2004; 47(3): 185-19.2
55. Barnes W.S. Larson M.R. Effects of localized hyper and hypothermie on maximal isometric grip strength. *Am J. Phys Med*.2003 ; 64(6): 305-314
56. Johnson D.J, Leider F.E. Influence of cold bath on maximum hangrip st rength. *Percept Met Skilis*.2002; 44: 323-326
57. Oliver R.A, Johnson D.J, The effect of cold baths on post treatment leg strength. *Phys Sports Med*.2003; (4): 67-69

58. Bing M.I. Referred pain and referred sup ediminal tandemess. Act Med. Scand. 2005; 226: 29-114
59. Hours D. Indicaciones de la crioterapia en la artrosis. Press termal clim 2001; 134 (2): 46-99.
60. Tejenzo J. Termalismo social. Rev Sesenta y más 2000;(166):19-23.
61. Ciolax J.J. Cryotherapy. Review of physiological efects and clinical application. Clina clin 2001. 32 (12): 193-201.