



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION  
REGION NORTE**

**UTILIZACIÓN SIMULTÁNEA DE CORRIENTES  
INTERFERENCIALES Y ULTRASONIDO VERSUS  
TRATAMIENTO CONVENCIONAL EN PACIENTES CON  
GONARTROSIS**

**TESIS DE POSTGRADO**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
ESPECIALISTA EN MEDICINA DE**

**REHABILITACION**

**PRESENTA:**

**DR. GERARDO GONZÁLEZ GONZÁLEZ**



SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

MEXICO, D.F.



ENERO 1998



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**APROBACION DE TESIS**



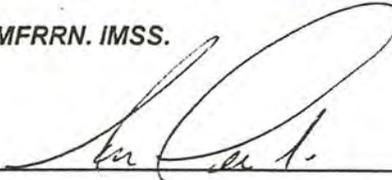
---

**DRA. DORIS BEATRIZ RIVERA IBARRA.**

**ASESOR DE LA TESIS.**

**JEFE DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION.**

**UMFRRN. IMSS.**



---

**DR. IGNACIO DEVESA GUTIERREZ.**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE LA ESPECIALIDAD  
DE MEDICINA DE REHABILITACION.**

**IMSS. UNAM.**

**DIRECTOR DE LA UMFRRN-IMSS.**

**INVESTIGADOR RESPONSABLE:**  
Dr. Gerardo González González  
Médico Residente de Tercer año de la  
Especialidad en Medicina de Rehabilitación  
de la U.M.F.R.R.N. - I.M.S.S.

**ASESOR:**  
Dra. Doris Beatriz Rivera Ibarra.  
Jefe de Educación Médica e Investigación  
de la U.M.F.R.R.N. - I.M.S.S.

---

## AGRADECIMIENTOS

*Al Dr. Ignacio Devesa  
Por haberme guiado en mi formación profesional.*

*A la Dra. Doris Beatriz Rivera.  
Por su comprensión y paciencia  
durante estos tres años.*

*Al personal de la UMFRN Y UMFRC  
por su amistad y apoyo durante este tiempo.*

---

**DEDICATORIAS**

***A mi esposa***

***A mi hijo***

***A mis hermanas***

## INDICE

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	2
OBJETIVO	10
HIPÓTESIS	11
MATERIAL Y MÉTODOS	12
RESULTADOS	15
DISCUSIÓN	34
CONCLUSIONES	35
ANEXOS	36
BIBLIOGRAFIA	39

## INTRODUCCIÓN

La rodilla es la articulación más compleja. Su cartílago articular está expuesto a grandes presiones y deformaciones. Al igual que todas las articulaciones, la rodilla sufre con la edad cambios degenerativos, de tal manera que un 10% de las personas mayores de 65 años presentan gonartrosis sintomática y de ellos, la mitad sufren incapacidad. Los primeros cambios degenerativos pueden ser asintomáticos, hasta que se inicia la sinovitis, con efusión, rigidez, engrosamiento capsular y la formación de osteofitos marginales. En etapas avanzadas de la enfermedad, puede ser necesario llegar al tratamiento quirúrgico para disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad de esta articulación. En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte, la gonartrosis ocupa uno de los primeros lugares dentro de los padecimientos de los miembros pélvicos, tanto por el otorgamiento de terapia conservadora, como de terapia postquirúrgica como en el caso de limpiezas articulares y artroplastías. Debido a que la gonartrosis no presenta sintomatología importante en sus etapas iniciales, su valoración médica se difiere, por lo que al no proporcionarse medidas preventivas, la degeneración se acelera, llegando a producir graves problemas dolorosos y discapacitantes en la edad adulta mayor. Así mismo, la detección y prevención oportuna disminuiría el número de tratamientos quirúrgicos, los cuales generan un gasto institucional importante, principalmente cuando se realizan artroplastías, ya que se utilizan prótesis importadas, por lo que el propósito del presente estudio es determinar la efectividad de la aplicación de corrientes interferenciales y ultrasonido simultáneamente para mejorar la funcionalidad de la rodilla en los pacientes con gonartrosis.

## ANTECEDENTES.

El proceso normal de envejecimiento del cartílago articular puede ser prematuro y acelerado en algunos individuos por factores genéticos e incluso por otros factores aún desconocidos. En estos individuos, la artropatía degenerativa afecta a muchas articulaciones sin que exista previamente alguna anomalía conocida, por lo que estos cuadros se clasifican como artropatías primarias. La artropatía degenerativa secundaria es producida por muchos tipos de lesión, deformidad o enfermedad.

La rodilla se afecta por la artrosis con mayor frecuencia que cualquier otra articulación, entre los factores que la desencadenan se encuentran alineamientos anómalos con genu varo o valgo; los relacionados con inestabilidad articular con ligamentos laxos, estiramientos de la cápsula y subluxaciones, a lesiones como fracturas intrarticulares, ruptura de meniscos o microtraumatismos, a sobreuso de la articulación como en el caso de atletas profesionales y finalmente. El sobrepeso es también desencadenante de esta.

La función del cartílago articular requiere que soporte las fuerzas de compresión y cizallamiento. El coeficiente de fricción es tan bajo que es improbable que se produzcan lesiones de desgaste por la simple fricción. Por otra parte, no cabe esperar que la función del líquido sinovial pueda actuar como amortiguador del impacto. En el sistema musculoesquelético, el hueso actúa como atenuante de la fuerza longitudinal, y también protege del impacto al cartílago articular. Pero cuando existen anomalías estructurales que provocan mala distribución de la carga del peso del cuerpo, se ocasionan fracturas trabeculares en la zona de mayor sobrecarga, y la consiguiente formación de callo aumenta la rigidez del hueso subcondral y es causa de que sea menos efectivo

como amortiguador de los choques. A la pérdida de esta función protectora se debe el hecho de que el cartílago articular sea propenso a la destrucción.

Las alteraciones que se producen en el cartílago afectado se pueden resumir de la siguiente manera:

1. Alteración de los sólidos orgánicos:
  - a) Disminución de la concentración de condroitinsulfato.
  - b) Disminución de la longitud de las cadenas de polisacárido.
  - c) Alteración de la proporción queratosulfato-condroitinsulfato.
  - d) Distribución alterada de los polisacáridos proteicos.
2. Alteraciones de la actividad metabólica:
  - a) Aumento de la síntesis del ADN.
  - b) Aumento de la síntesis del ARN
  - c) Aumento de la síntesis proteica.
3. Aumento de la degradación enzimática de los polisacáridos proteicos
4. Variaciones en la resistencia y en el contenido hídrico.
5. Alteraciones en la difusión.

El cambio en las propiedades físicas del cartílago termina en un ablandamiento (condromalacia) y pérdida de la elasticidad normal, de este modo, las fibrillas de colágena del cartílago, por haber perdido parte de su apoyo y quedando al "descubierto", se hacen más susceptibles a la fricción que produce la función articular; como consecuencia de ello, la renovación de las capas superficiales tangenciales del cartílago se acelera y las capas verticales más profundas se escinden, con la consiguiente formación de fisuración y fibrilación, La superficie articular de color blanco azulado y que es lisa, se vuelve amarillento y granular. El cartílago ablandado y fibrilado se corroe gradualmente hasta alcanzar el hueso subcondral, que toma el papel de superficie articular y se

vuelve liso. La pérdida del cartílago se ve radiológicamente por estrechamiento del espacio cartilaginoso.

En las zonas periféricas de la articulación, el cartílago se hipertrofia y experimenta hiperplasia formando condrofitos que posteriormente se calcifican constituyendo osteofitos que pueden llegar a limitar el movimiento articular.

La notable reacción del hueso subcondral provoca que en la zona central, donde la tensión y la fricción es máxima, se hipertrofie hasta el extremo de hacerse radiológicamente denso.

La artrosis de la rodilla puede afectar solamente a la articulación femorrotuliana, al compartimiento interno o al externo denominándose monocompartmental, a los dos compartimientos en la artrosis bicompartimental o a los dos compartimientos y la articulación femorrotuliana en la panarticular. El área depende de la causa que haya desencadenado la artrosis.

La gonartrosis inicia de manera insidiosa en la tercera o cuarta década de la vida, suele advertirse en etapa inicial por algo de rigidez o disminución de la movilidad. Al aumentar la edad, se agravan el dolor, la rigidez y la limitación de los movimientos. El tratamiento puede ser conservador cuando el dolor es leve y la rodilla es funcional. Utilizando modalidades de terapia física para disminuir el dolor y fortaleciendo la articulación, podemos mantener o mejorar la funcionalidad de la rodilla. En casos avanzados con dolor y limitación funcional importante, el tratamiento es quirúrgico, con limpieza articular, osteotomías correctoras, artroplastías y en casos en que la articulación es irreparable, puede requerirse la artrodesis (1,2,3,4,).

## CORRIENTES INTERFERENCIALES.

Las corrientes interferenciales se definen como el fenómeno que resulta de la interacción de dos campos electromagnéticos al aplicar dos o más corrientes simultáneas al mismo punto. Se utiliza una frecuencia alterna de 4000 Hz y otra de 4250 Hz. La intensidad de la corriente puede producir acostumbramiento después de 10 min, para evitar esto se utiliza un barrido de 10 a 100 Hz inicialmente y después de 10 150 Hz. La intensidad del tratamiento puede ir de 0 a 200 Hz. Se aplica con el método de cuatro electrodos o salidas de corriente. El tiempo de aplicación es, en general, de 10 a 20 min, administrados diariamente. cuando se requiere tratar más de un área, el tiempo de aplicación no debe pasar de 30 min.

Sus efectos fisiológicos son los de estimular las fibras nerviosas gruesas y bloquear las delgadas, lo que resulta en una disminución del dolor. Así mismo, se estimulan fibras mielinizadas aferentes de músculo o piel, lo cual provoca una descarga ortosináptica, seguida de una postexcitación espontánea de la actividad. Producen también una estimulación del parasimpático con vasodilatación, que incrementa el flujo sanguíneo en el sitio de la lesión, lo cual aumenta la absorción de exudado y acelera la cicatrización por el aumento del metabolismo local (5).

## ULTRASONIDO

El ultrasonido consiste en una vibración mecánica con una frecuencia de 0.7 a 1 megaciclo. Su aplicación en tejidos biológicos provoca respuestas clínicamente significativas a través de sus efectos biofísicos, térmicos y no térmicos.

La energía ultrasónica, al atravesar los tejidos, es convertida en energía calorífica, lo que provoca aumento de la temperatura. Sus efectos son similares a otras formas de aplicación de calor. Estos efectos incluyen:

1. Incremento en la elasticidad de las fibras colágenas contenidas en los tendones y cápsulas articulares.
2. Disminución de la rigidez articular.
3. Reducción del espasmo muscular.
4. Disminución del dolor.
5. Incremento del flujo sanguíneo.
6. Mejor respuesta inflamatoria que puede ayudar a resolver la inflamación crónica.

Para que estos efectos ocurran, es necesario elevar la temperatura de los tejidos a un nivel de 40 a 45 °C por un mínimo de cinco minutos. Por otra parte, los efectos no térmicos que son la cavitación y el microtraumatismo acústico, también tienen efectos terapéuticos al provocar reparación tisular, ya que estimulan la actividad de los fibroblastos, lo cual produce incremento en la síntesis de proteínas. También aumentan el flujo sanguíneo en tejidos con isquemia crónica, mejora la reparación del tejido óseo en fracturas no consolidadas, y por último, se utiliza en la fonoforesis.

El ultrasonido puede aplicarse directamente colocando el transductor sobre la zona a tratar utilizando un gel como medio de acoplamiento. Para superficies irregulares se utiliza la técnica de inmersión, que consiste en sumergir en un recipiente con agua el transductor y la extremidad a tratar, o la técnica de "vejiga", en esta se interpone un globo lleno de agua entre el transductor y la superficie de la piel.

El ultrasonido se puede aplicar en ondas continuas durante todo el tiempo de administración o en pulsos de ondas. Su tiempo de aplicación va de 3 a 10 min

y el número de sesiones de tratamiento varía de acuerdo a la patología y al autor consultado.

Para las artritis crónicas Griffin y otros autores recomiendan la aplicación de ultrasonido continuo a una intensidad de 1.0 a 2.5 W/cm<sup>2</sup> durante cinco minutos por 8 a 10 sesiones de tratamiento.

El ultrasonido y las corrientes eléctricas son frecuentemente usados en combinación. Ambas modalidades producen efectos analgésicos y ambos son efectivos para reducir el ciclo dolor-espasmo-dolor, aunque los mecanismos responsables no están entendidos claramente (5,6,7,8).

#### DIATERMIA

La diatermia consiste en corrientes alternas de más de 100 000 ciclos por segundo, que aplicadas a los tejidos, se transforman en energía calórica por la resistencia que éstos oponen al paso de la corriente eléctrica.

Uno de los principales efectos de este aumento de la temperatura es sobre la circulación ya que el estímulo térmico produce una vasodilatación local con la que aumenta la irrigación sanguínea. Este aumento del flujo sanguíneo provoca un aumento de los procesos metabólicos. Al aumentar el metabolismo local, los procesos de reparación tisular se incrementa.

También se presenta una vasodilatación generalizada con repercusión sistémica con aumento del pulso, disminución de la tensión arterial y mayor eliminación de urea y productos nitrogenados al aumentar la excreción total de orina.

La diatermia tiene efectos sedantes sobre el sistema nervioso al disminuir la conducción del impulso nervioso tanto para nervios motores como sensitivos, por lo que disminuye el dolor y el espasmo (5,6).

## HIDROTERAPIA

Desde la antigüedad se conocen los efectos benéficos de la aplicación de agua caliente sobre el cuerpo para el tratamiento de ciertas afecciones. Las aplicaciones cortas de agua caliente producen una vasoconstricción inicial, seguida de una vasodilatación inmediata, lo que provoca un aumento del flujo sanguíneo local. Cuando se aplica a todo el cuerpo, esta vasodilatación aumenta el trabajo del corazón. La tensión arterial sufre una breve elevación inicial, seguida de un descenso. La respiración se hace rápida y superficial. Sobre el sistema nervioso hay efectos sedativos en general. En los músculos hay tendencia a la disminución de su tono. La fatiga tiende a disminuir, así como la irritabilidad.

En la actualidad, para la aplicación de la hidroterapia se utilizan varios métodos entre los que se encuentran la utilización del tanque terapéutico, en el cual el paciente se sumerge en el agua hasta el tórax. En el tanque terapéutico, la temperatura del agua se encuentra alrededor de los 37.8 °C y el paciente tiene la ventaja de recibir los efectos fisiológicos mencionados anteriormente al mismo tiempo que se encuentra en un medio en el cual se disminuye la acción de la gravedad, lo que hace que sus movimientos sean suave y uniformes. La disminución de la fuerza de la gravedad reduce el espasmo inhibitorio o protector.

Un aspecto importante del tratamiento en el tanque terapéutico, es el poder realizar la actividad sin dolor y con mayor amplitud y facilidad de los movimientos, lo que desarrolla un estado psicológico que favorece el tratamiento.

Otro método de aplicación de la hidroterapia son los baños de remolino. Éstos consisten en un recipiente para las extremidades, que posee una bomba de aire a presión que agita constantemente el agua con lo cual, además de recibir la acción térmica, se recibe la estimulación mecánica, lo que resulta en una fuerte reacción circulatoria que promueve la disminución de edemas.

La temperatura del agua debe ser de 40 a 42 °C y la duración del tratamiento, de diez a quince minutos (5,6).

---

## OBJETIVO

Determinar si en pacientes con gonartrosis, la utilización simultánea de corrientes interferenciales y ultrasonido mejoran en menor tiempo la funcionalidad de la rodilla, en comparación con el tratamiento convencional.

## HIPÓTESIS

En pacientes con gonartrosis, la utilización simultánea de corrientes interferenciales y ultrasonido es más efectiva que el tratamiento convencional para incrementar la funcionalidad de la rodilla y disminuir el tiempo de tratamiento.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio es una encuesta comparativa realizada en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte de la Delegación No. 1 del I.M.S.S. El universo de trabajo lo formaron los pacientes enviados a esta unidad con diagnóstico de gonartrosis y que posterior a la valoración de la preconsulta hayan sido designados al módulo de rehabilitación ortopédica para su tratamiento. El tiempo de estudio fue el lapso comprendido entre el 1º de junio y el 30 de septiembre de 1997. Se incluyeron pacientes que cumplieron los siguientes criterios: derechohabientes del I.M.S.S., del sexo masculino o femenino, con diagnóstico de gonartrosis y que ingresaron a la U.M.F.R.RN. para tratamiento por el servicio de consulta externa. Se eliminaron los pacientes que recibieron menos del 90% de las sesiones de tratamiento y aquéllos que por cualquier motivo ingirieron medicamentos antiinflamatorios durante su tratamiento.

Los pacientes se distribuyeron en forma aleatoria en dos grupos: el primero denominado grupo A, fue el grupo de estudio, y el segundo, denominado grupo B, el grupo control.

A los pacientes del grupo de estudio se les valoró la funcionalidad de la rodilla afectada mediante el Índice Algofuncional de Lequesne (Anexo 1), el cual es una escala de origen francés simple y práctica, consta de 11 puntos con una puntuación máxima de 24, valora de 0 a 8 puntos tres parámetros: dolor (5 puntos), marcha (2 puntos) y actividades diarias que involucran la rodilla (4 puntos) (9). Se evaluó el dolor por medio de la escala análoga visual del uno al diez. Los arcos de movilidad se midieron en grados con goniómetro universal, y la fuerza muscular por examen manual muscular utilizando la escala de Daniels.

El grupo de estudio recibió 10 sesiones de tratamiento con corrientes interferenciales, aplicadas por medio de cuatro electrodos, de placa, dos de ellos colocados a 3 cm ó 4 cm por arriba de los cóndilos femorales sobre las caras laterales del muslo, los otros dos electrodos se colocaron 3 cm a 4 cm por abajo de las mesetas tibiales sobre las caras laterales de la pierna. La dosis aplicada fue de 0 a 200 Hz con barrido, a intensidad determinada por la tolerancia del paciente, con una aplicación de 15 min. En forma simultánea, se aplicó ultrasonido continuo en forma directa sobre la articulación femorrotuliana y femorotibial a dos de 1.5 W/cm<sup>2</sup>, durante siete minutos.

Posterior a la aplicación de dichas modalidades terapéuticas, los pacientes realizaron tres series de 10 contracciones isométricas del cuádriceps, cada contracción duró 5 s, con igual tiempo de descanso. La sesión de terapia terminaba con diez estiramientos de isquiotibiales y tríceps sural con una duración de 10 s cada uno. A los pacientes con alteración en la marcha, se les proporcionó reeducación de ésta.

Al término de las diez sesiones de terapia, nuevamente se les aplicó el Índice Algofuncional de Lequesne y se valoró al igual que al inicio, del tratamiento el dolor, la movilidad articular y la fuerza muscular.

Los pacientes del grupo control fueron valorados por médicos adscritos a la unidad en el módulo de Rehabilitación Ortopédica, quienes prescribieron tratamiento convencional, el cual incluye la utilización de hidroterapia en tina de remolino o tanque terapéutico; electroterapia utilizando corrientes interferenciales o diatermia, así como la utilización de ultrasonido. Además, recibieron mecanoterapia con fortalecimiento del cuádriceps y estiramiento de isquiotibiales y tríceps sural. Las condiciones en que se encontraban al ingresar a la unidad y su evolución, fueron obtenidas a través de los expedientes clínicos. Los

---

resultados de todas las valoraciones se registraron en la hoja de captación de datos (Anexo 2).

El análisis estadístico se realizó por medio de la prueba paramétrica para diferencia de medidas de T de Student, con un nivel de significancia de 0.05.

## RESULTADOS

Se estudiaron 52 pacientes, quedando conformados el grupo de estudio y el grupo control por 26 pacientes cada uno. En el grupo de estudios, nueve pacientes correspondieron al sexo masculino (34.6%) y diecisiete al sexo femenino (65.3%). Del grupo control fueron seis pacientes del sexo masculino (23%) y veinte del sexo femenino (76.9%).

La edad promedio para el grupo de estudio fué de 57.3 años y para el grupo control de 61.1 años, no encontrando diferencia estadísticamente significativa con una  $p > 0.05$  (Tabla No. 1).

En cuanto al tiempo de evolución de la gonartrosis al inicio del tratamiento, fué en promedio de 23.3 mese para el grupo de estudio y para el grupo control fué de 21 meses, no existiendo diferencia estadísticamente significativa con una  $p > 0.05$  (Tabla No. 2).

En los pacientes del grupo de estudio, seis mostraban valgo de rodilla (23%) y un paciente mostraba recurvatum (3.8%). En el grupo control dos pacientes presentaban varo de rodilla (7.8%) y nueve presentaban valgo (34.6%).

En el grupo de estudio diecinueve pacientes mostraban sobrepeso (79.9%), principalmente de 2º grado (Tabla No. 3). En el grupo control no se pudo obtener este dato ya que no se registró el peso y la talla de todos los pacientes en su primera consulta.

En cuanto al grado de gonartrosis la mayoría de los pacientes en los dos grupos la presentaban en tercer grado (Tabla No. 4) con diferencia estadísticamente no significativa con  $p > 0.05$ .

La disminución del dolor fué semejante en ambos grupos al realizar el análisis sistemático, siendo la diferencia estadísticamente no significativa con una  $p > 0.05$  (Tabla No. 5).

Los arcos de movilidad de la rodilla al ingreso de los pacientes del grupo de estudio fueron incompletas para la flexión en 6 de ellos, y para la extensión en 4. En el grupo control en su primera consulta mostraron arcos de movilidad incompletos para la flexión en ocho pacientes y para la extensión en siete. Al finalizar las diez sesiones de terapia ninguno de los pacientes con arcos de movilidad disminuidos logró completarlos (Tablas No. 6 y No. 7), con  $p > 0.05$ .

La fuerza muscular fué al ingreso de los pacientes de ambos grupos en promedio de 4 en la escala de Daniels. Al final del tratamiento, la fuerza aumentó a 4+ en promedio (Tabla No. 8).

A su ingreso los pacientes del grupo de estudio mostraron una puntuación del índice funcional de Lequesne que indica un grado de incapacidad para la rodilla de ligera (1-4 puntos) a muy elevada (11-13 puntos), al finalizar las diez sesiones de tratamiento se observa una disminución importante en el grado de incapacidad (Tabla No. 9).

El tiempo de tratamiento en la unidad fué diferente para ambos grupos. Del grupo de estudio tres pacientes requirieron diez sesiones más de terapia, en tanto que del grupo control trece pacientes a criterio de los médicos tratantes requirieron más días de terapia. De ellos tres recibieron diez sesiones mas, ocho veinte sesiones y un recibió treinta sesiones mas.

TABLA 1.

Distribución de los pacientes por grupo de edad.

GRUPO DE EDAD EN AÑOS	GRUPO A	GRUPO B	TOTAL
35 a 40	3	0	3
41 a 45	2	2	4
46 a 50	3	2	5
51 a 55	1	4	5
56 a 60	5	1	6
61 a 65	5	7	12
66 a 70	5	4	9
70 y más	2	6	8
<b>TOTAL</b>	26	26	52
*p>0.05	X=57.3+/-11.3	x=61.9+/-9.7	

\*Prueba T de Student con valor de  $\alpha=0.05$ .

FUENTE: Hoja de captación de datos GGG, 1997.

TABLA 2.

Tiempo de evolución en meses.

TIEMPO DE EVOLUCIÓN EN MESES	GRUPO A	GRUPO B	TOTAL
0 a 10	13	12	25
11 a 20	1	4	2
21 a 30	4	3	7
31 a 40	0	0	0
41 a 50	4	3	7
51 a 60	3	4	7
61 a 70	1	0	1
<b>TOTAL</b> *p>0.05	26 X=23.3	26 X=21.03	52

\*Prueba T de Student con valor de  $\alpha=0.05$ .

FUENTE: Hoja de captación de datos GGG, 1997.

TABLA 3.  
Sobrepeso de los pacientes del grupo A

PORCENTAJE DE SOBREPESO	0 a 10%	11 a 20%	21 a 30%	31% y más	TOTAL
GRUPO A	5 (3.8%)	8 (30.7%)	12 (46.1%)	1 (3.8%)	26 (100%)

FUENTE: Hoja de captación de datos GGG, 1997.

TABLA 4

Grado de la gonartrosis

GRUPO	GRADO DE LA GONARTROSIS				TOTAL
	G I	G II	G III	G IV	
A	0	6	17	3	26
B	0	4	19	3	26
<b>TOTAL</b> *p>0.05	0	10	36	6	52

\*Prueba T de Student con valor de  $\alpha=0.05$ .

FUENTE: Hoja de captación de datos GGG, 1997.

TABLA 5

Disminución del dolor posterior al tratamiento.

GRUPO	DISMINUCION DEL DOLOR			TOTAL
	LEVE	MODERADA	IMPORTANTE	
A	3	12	11	26
B	3	15	8	26
TOTAL *p>0.05	6	27	19	52

\*Prueba T de Student con valor de  $\alpha=0.05$ .

FUENTE: Hoja de captación de datos GGG, 1997.

TABLA 6.  
Flexión de la rodilla.

GRUPO	ANTES DEL TRATAMIENTO		TOTAL	DESPUÉS DEL TRATAMIENTO		TOTAL
	COMPLETA	INCOMPLETA		COMPLETA	INCOMPLETA	
A	20	6	26	20	6	26
B	18	8	26	18	8	26
TOTAL *p>0.05	38	14	52	38	14	52

\*Prueba T de Student con valor de  $\alpha=0.05$ .  
FUENTE: Hoja de captación de datos GGG, 1997.

TABLA 7.  
Extensión de la rodilla

GRUPO	ANTES DEL TRATAMIENTO		TOTAL	POSTERIOR AL TRATAMIENTO		TOTAL
	COMPLETA	INCOMPLETA		COMPLETA	INCOMPLETA	
A	22	4	26	22	4	26
B	19	7	26	19	7	26
TOTAL *p>0.05	41	11	52	41	11	52

\*Prueba T de Student con valor de  $\alpha=0.05$ .  
FUENTE: Hoja de captación de datos GGG, 1997.

TABLA 8.  
AUMENTO DE LA FUERZA MUSCULAR  
(ESCALA DE DINIELS)

GRUPO	X FUERZA INICIAL	X FUERZA FINAL
A	4	4+
B	4	4+

FUENTE: Hoja de captación de datos GGG, 1997.

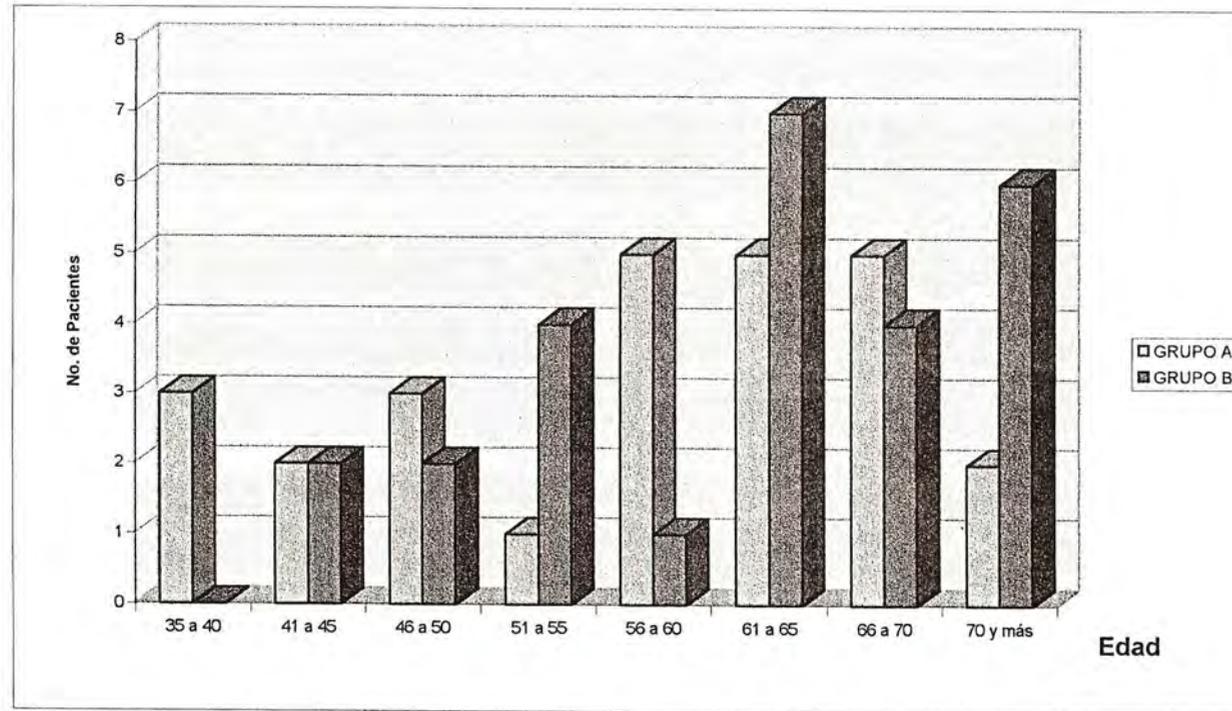
TABLA No. 9  
**FUNCIONALIDAD DE LA RODILLA EN EL GRUPO DE ESTUDIO.**  
 (Indice Funcional de Lequesne)

GRADO DE INCAPACIDAD	NÚMERO DE PACIENTES	
	ANTES DEL Tx	DESPUÉS DEL Tx
EXTREMADAMENTE GRAVE	0	0
MUY GRAVE	3	3
ELEVADA	12	0
MODERADA	7	15
LIGERA	4	8
NULA	0	0
TOTAL	26	26

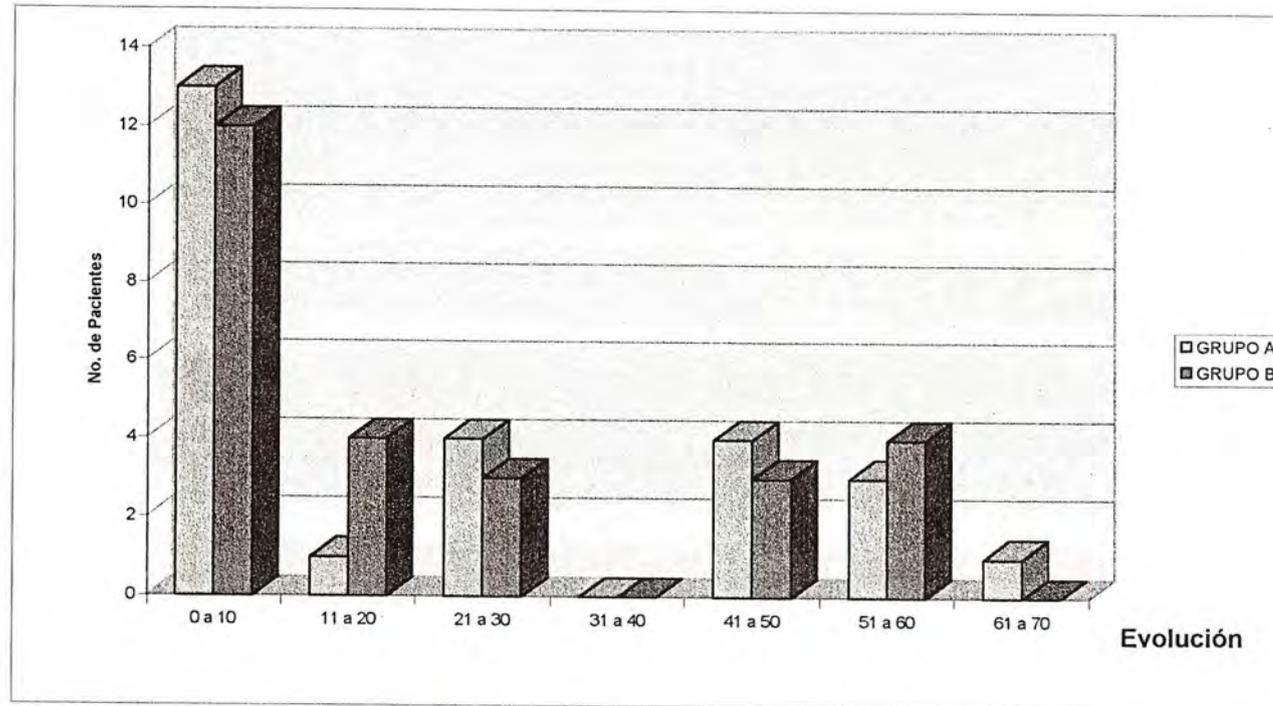
FUENTE: Hoja de captación de datos GGG, 1997.

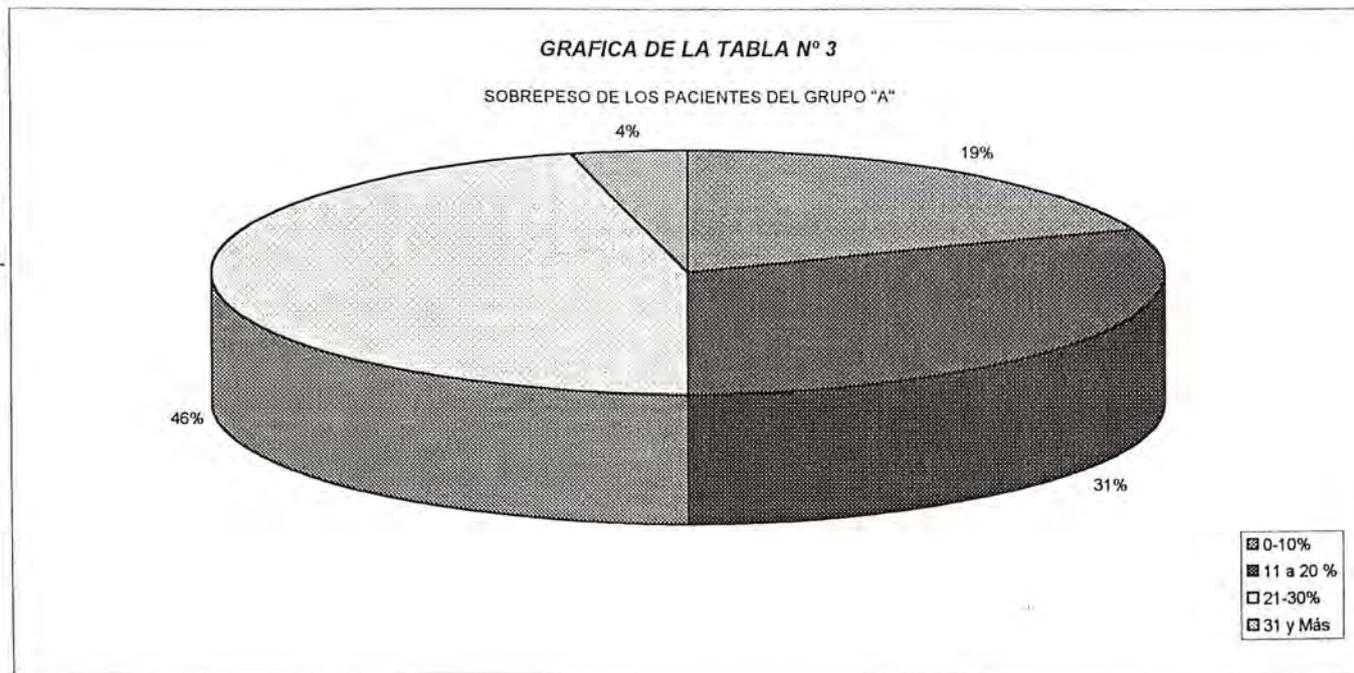
## GRAFICA DE LA TABLA No. 1

### DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES POR GRUPO DE EDAD



GRAFICA DE LA TABLA No. 2  
TIEMPOS DE EVOLUCIÓN EN MESES

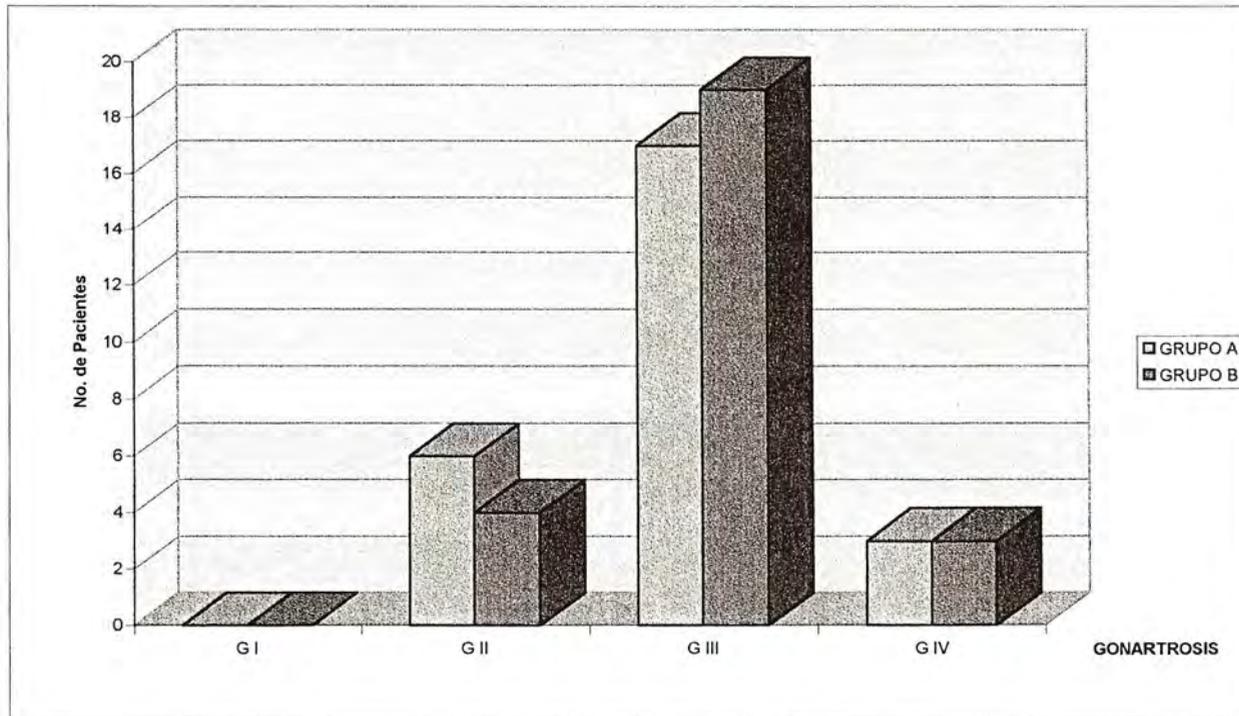




FUENTE: Hoja de Recolección de Datos GGG/97.

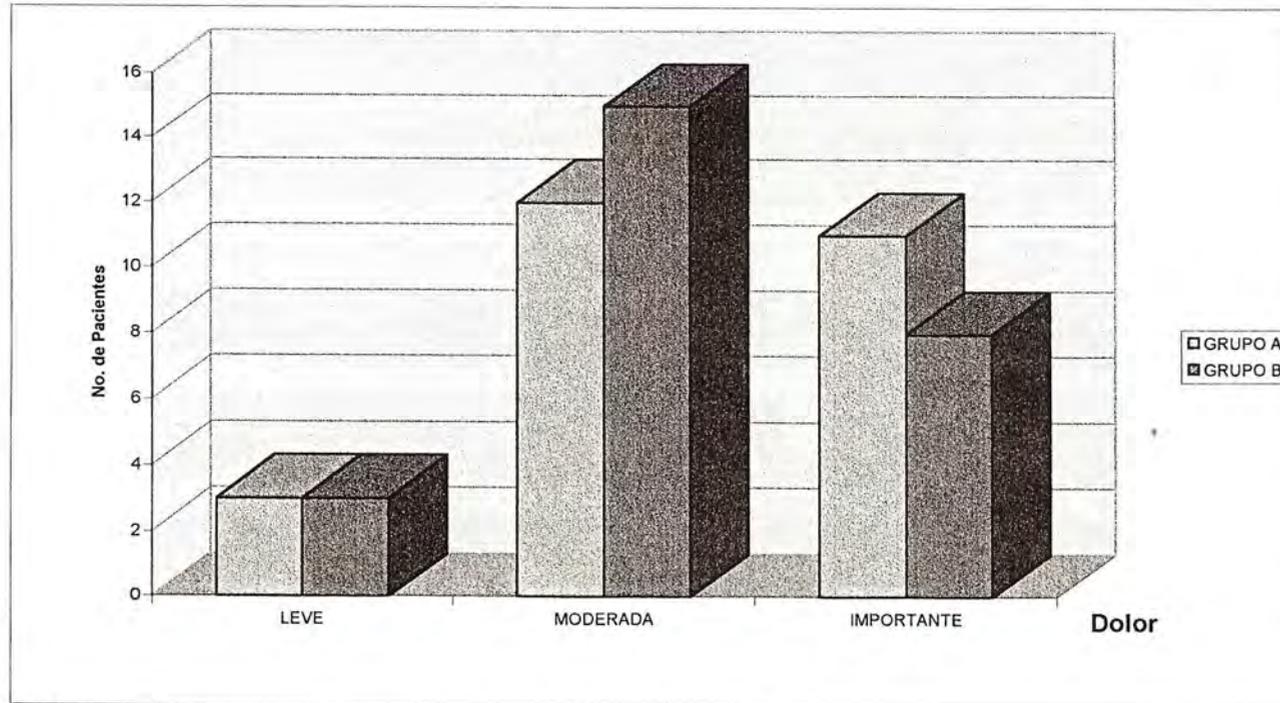
GRAFICA DE LA TABLA No. 4

GRADO DE LA GONARTOSIS



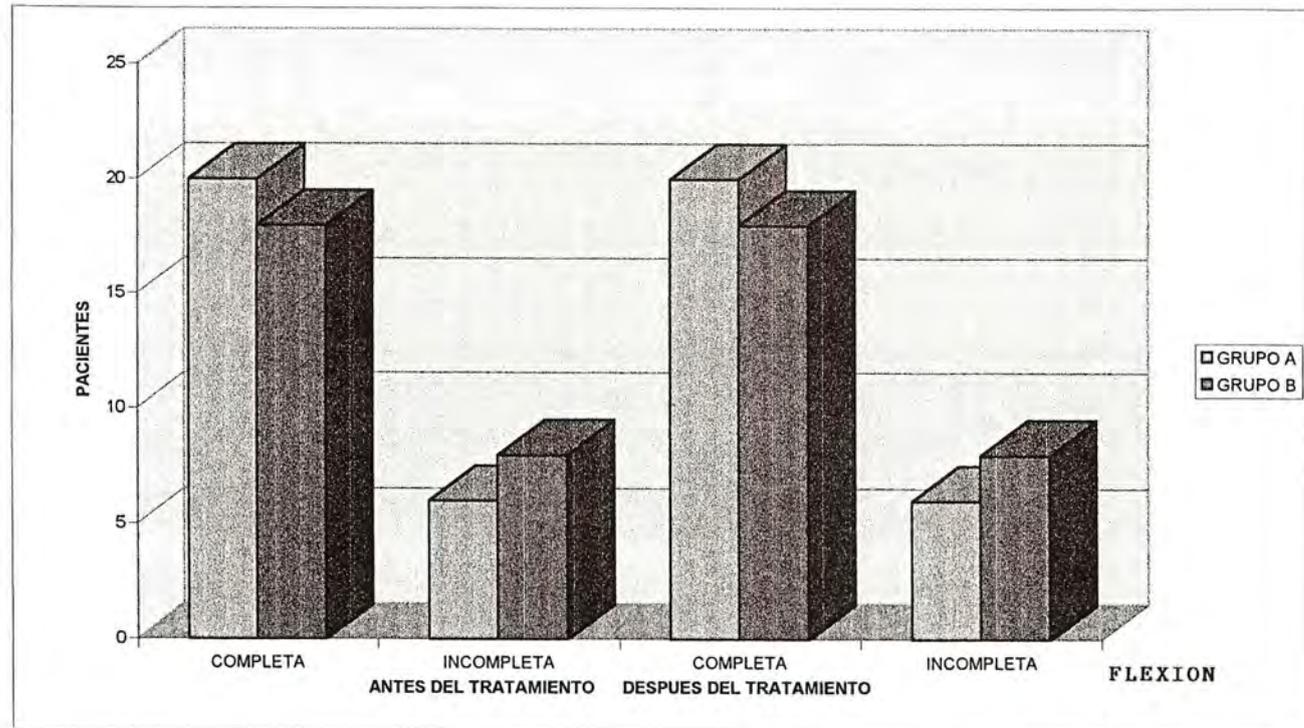
## GRAFICA DE LA TABLA No. 5

### DISMINUCION DEL DOLOR POSTERIOR AL TRATAMIENTO



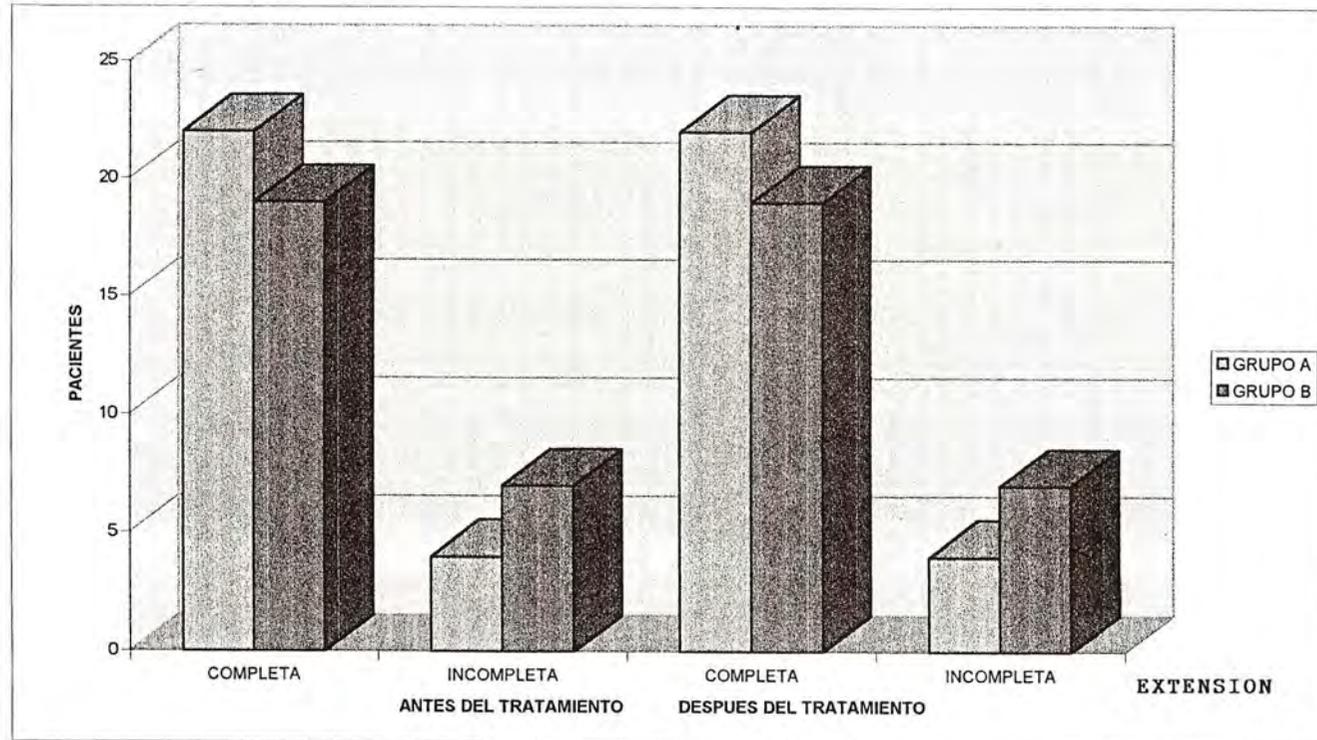
## GRAFICA DE LA TABLA No. 6

### FLEXIÓN DE LA RODILLA

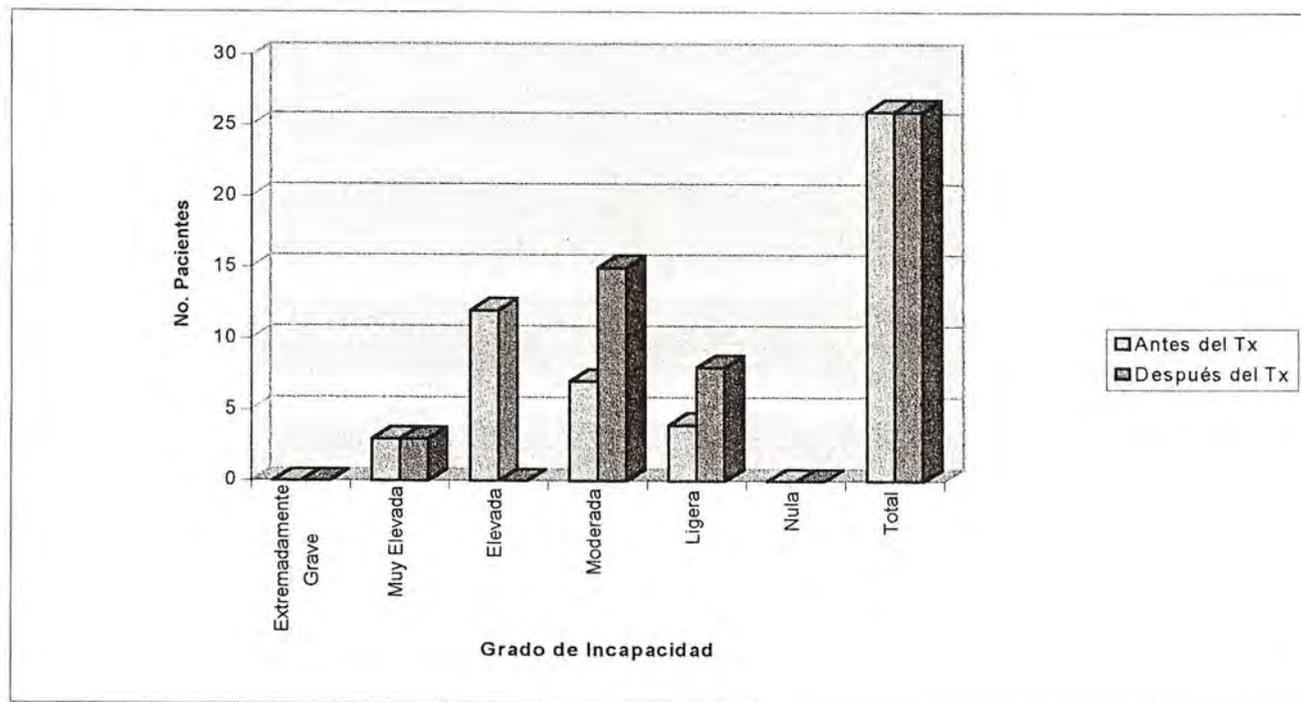


# GRAFICA DE LA TABLA No. 7

## EXTENSIÓN DE LA RODILLA



GRAFICA DE LA TABLA No: 9  
FUNCIONALIDAD DE LA RODILLA EN EL GRUPO DE ESTUDIO  
(INDICE FUNCIONAL DE LEQUESNE)



## DISCUSION

En este estudio se buscó la sumación de los efectos fisiológicos del ultrasonido y de las corrientes interferenciales in el tratamiento de la gonartrosis para comparar el resultado con el tratamiento convencional.

Se prescribieron diez sesiones de tratamiento a los pacientes del grupo de estudio de acuerdo a lo recomendado por Griffin para la utilización del ultrasonido en el tratamiento de las artritis crónicas (5), no encontrando diferencia estadísticamente significativa entre este grupo y el grupo control en cuanto a la disminución del dolor, recuperación de los arcos de movilidad y aumento de la fuerza muscular. La disminución del dolor la atribuimos a los efectos fisiológicos del ultrasonido y de las corrientes interferenciales aunque Young SL, no encontró la utilidad de estas últimas para disminuir el dolor en esta patología (10). Con el índice funcional de Lequesne el grupo de estudio mostró mejoría importante.

El tiempo de tratamiento tan corto en una patología crónica no demuestra en forma definitiva su utilidad, por lo que este debe prolongarse con la indicación de realizar programa de casa en forma indefinida. Este programa incluye ejercicios de fortalecimiento para cuádriceps y de estiramiento para isquiotibiales y tríceps sural así como aplicación de compresas húmedo calientes en casos de dolor.

Se recomienda la utilización del índice funcional de Lequesne para evaluar la evolución de los pacientes con gonartrosis ya que a través de el se determina la limitación funcional en las actividades de la vida diaria, y esto aunado a la exploración física nos permite determinar de una manera más específica la conducta a seguir.

## CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio demuestran que en periodos cortos de tratamiento (10 sesiones), el dolor, la movilidad articular y la fuerza muscular en pacientes con gonartrosis, presentan mejoría similar cuando son tratados con la utilización simultánea de corrientes interferenciales y ultrasonido que cuando reciben tratamiento convencional.

La funcionalidad de la rodilla en pacientes con gonartrosis evaluada con el índice funcional de Lequesne, muestra mejoría satisfactoria en pacientes tratados con corrientes interferenciales y ultrasonido en forma simultánea.

ANEXOS

**ANEXO No. 1**  
**INDICE ALGOFUNCIONAL DE LEQUESNE**

PUNTUACIÓN

**I. Dolor o disconfort**

**A) Durante el reposo nocturno en cama:**

- ↔ Ausente o insignificante 0
- ↔ Sólo al moverse en ciertas posturas 1
- ↔ Incluso sin movimiento 2

**B) Rigidez matutina o dolor decreciente después de levantarse:**

- ↔ Un minuto o menos 0
- ↔ Más de un minuto pero menos de quince 1
- ↔ Quince minutos o más 2

**C) Después de permanecer de pie media hora**

- ↔ Ausente 0
- ↔ Presente 1

**D) Al caminar**

- ↔ Ausente 0
- ↔ Sólo tras haber caminado determinada distancia 1
- ↔ Precocemente tras iniciar la marcha incrementándose al continuar andando 2

**E) Tras levantarse de un asiento sin la ayuda de los miembros superiores:**

- ↔ Ausente 0
- ↔ Presente 1

**II. Marcha**

**A) Distancia máxima posible de marcha (con dolor)**

- ↔ Ilimitada 0
- ↔ Más de 1 Km pero limitada 1
- ↔ Alrededor de 1 Km (en alrededor de 15 minutos) 2
- ↔ De 500 a 900 m (en unos 8-15 minutos) 3
- ↔ De 300 a 500 m 4
- ↔ De 100 a 300 m 5
- ↔ Menos de 100 m 6

**III. Actividades de la vida diaria**

(Se puntúa cada actividad según el grado de dificultad, del modo siguiente: 0=sinficultad, fácilmente 0.5 o 1, 1.5=con alguna dificultad; 2=incapaz)

- ↔ Subir un tramo estándar de escaleras 0-0.5-1-1.5-2
- ↔ Bajar un tramo estándar de escaleras 0-0.5-1-1.5-2
- ↔ Acuciillarse 0-0.5-1-1.5-2
- ↔ Caminar sobre terreno irregular 0-0.5-1-1.5-2

Puntuación parcial: I      II      III       
Puntuación Total:                     

**Evaluación:**

Puntuación	Grado de Incapacidad
14	Extremadamente Grave
11-13	Muy Elevada
8-10	Elevada
5-7	Moderada
1-4	Ligera
0	Nula

**ANEXO No.2**  
**HOJA DE CAPTACIÓN DE DATOS**

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Clínica de envío:

Inicio de padecimiento:

Rodilla afectada:

Marcha:

Postura

Arco de movilidad de la rodilla.

Flexión:

Extensión:

Fuerza muscular global.

Flexión:

Extensión

Contracturas.

Isquiotibiales:

Tríceps sural:

Maniobras especiales:

Cepillo:

Escape:

Clark

Otra(s) maniobra(s) positiva(s)

Índice algofuncional de Lequesne:

## BIBLIOGRAFÍA

1. Robert BS. Trastornos y lesiones del sistema músculo esquelético. México: Salvat, 1984:210-237.
2. Smillie IS. Enfermedades de la articulación de la rodilla. 2ª. ed. Barcelona: Jims, 1981:317-369.
3. Mangine RE. Fisioterapia de la rodilla. Barcelona: Jims 1991:149-166.
4. Caillet R. Síndromes dolorosos: Rodilla. 2ª ed. México: El manual Moderno, 1984:129-132.
5. William EP. Therapeutic modalities in sport medicine. 3ª. ed. St. Louis, Missouri: Mosby 1994:73-283.
6. Justus FL. Therapeutic heat and cold. 4ª. ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1990:362-412.
7. Arroyo A. Valoración de ultrasonido e hidroterapia como tratamiento rehabilitatorio en pacientes memsectomizados. (tesis). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, 1985.21 pp.
8. Villa Z. Efectividad de las corrientes interaférentes versus ultrasonido en el tratamiento del síndrome subacromial. (tesis). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, 1995. 59pp.
9. García P. Flores G. Escalas de valoración funcional en gonartrosis. Rehabilitación 1996; 30:215-219.
10. Young SL, Woodburg MG, Friday-Field K, Donovan T, Bellamy N, Haddad R. Efficacy of interferential current stimulation alone for pain reduction in patients with osteoarthritis of the knee: a randomized placebo control clinical trial. (resumen). American Physical Therapy Association Annual Conference Boston June 23-27. Phys Ther 1991 (suppl) 71:52