



Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria
de Fisioterapia**

Campus de Soria

ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA

Grado en Fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

**“ESTIMULACIÓN NERVIOSA TRANSCUTÁNEA EN EL
TRATAMIENTO DE GONARTROSIS”. REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA NARRATIVA.**

Presentado por Sara Hurtado Hurtado

Tutor: María Jesús del Río Mayor

Soria, a 12 de Enero de 2016

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	3
2. INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	4
2.1. ARTROSIS.....	4
2.1.1. Definición.....	4
2.1.2. Epidemiología.....	5
2.1.3. Clínica.....	5
2.2. GONARTROSIS.....	6
2.2.1. Definición.....	7
2.2.2. Epidemiología.....	7
2.2.3. Clínica.....	8
2.2.4. Diagnóstico	9
2.2.5. Clasificación.....	12
2.3. TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS)..	13
2.3.1. Bases neurofisiológicas.....	15
2.3.2. Modalidades de TENS.....	15
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	18
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
4.1. Tratamiento del dolor.....	20
4.2. Tratamiento de la rigidez.....	22
4.3. Activación del cuádriceps.....	22
4.4. Capacidad funcional y calidad de vida.....	23
5. CONCLUSIONES	25
6. BIBLIOGRAFÍA.....	26
7. ANEXOS.....	32
7.1. Anexo 1: Cuestionario SF-36.....	32
7.2. Anexo 2: Escala EVA.....	42
7.3. Anexo 3: Cuestionario WOMAC para la artrosis.....	43
7.4. Anexo 4: Índice de Lequesne.....	44
7.5. Anexo 5: Versión española del Health Assessment Questionnaire.....	45
7.6. Anexo 6: Cuestionario SF-12.....	46

ABREVIATURAS

ACR: American College of Rheumatology

CAR: Ratio de activación central

EMS: Electrical Muscle Stimulation

EVA: Escala analógico-visual

HF-TENS: Higt-Frecuency Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

MVIC: Máxima contracción voluntaria isométrica

OA: Artrosis

SF-36: Short Form 36

SSP: Silver spike point

TENS: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

WOMAC: Western Notario McMaster Universities Osteoarthritis Index

1. RESUMEN

La artrosis es la enfermedad articular más frecuente y, en concreto, la artrosis de rodilla, conocida como gonartrosis, es su localización más habitual. Según el proyecto EPISER, tiene una prevalencia de un 16,6% en la población española mayor de 20 años, y un 29% en mayores de 60 años.

La gonartrosis cursa con: dolor, rigidez, inhibición del cuádriceps y disminución de la capacidad funcional y la calidad de vida. En este trabajo se analiza cómo afecta el tratamiento con estimulación nerviosa transcutánea sobre dichas manifestaciones clínicas.

Se ha realizado una revisión narrativa utilizando diferentes bases de datos como PubMed (Medline), PEDro y Biblioteca Cochrane Plus. También se han consultado revistas científicas, libros, webs y el buscador Google académico. Las palabras clave utilizadas han sido: artrosis de rodilla (*Knee osteoarthritis*) y estimulación nerviosa transcutánea (TENS).

Se obtuvieron un total de 224 artículos, de los que se seleccionaron 50. Tras analizar las fuentes mencionadas, se ha concluido que: la estimulación nerviosa transcutánea en el tratamiento contra el dolor en la gonartrosis es apoyada y propuesta por la mayor parte de los autores revisados. Respecto al tratamiento de la rigidez, no se ha encontrado que proporcione mejoras. Por el contrario, si detectaron mejoras para la desinhibición del cuádriceps de la pierna afecta, aunque en la pierna sana solo fueron mejoras moderadas. En cuanto a la capacidad funcional y la calidad de vida de estos pacientes, no hay estudios suficientes que demuestren que la mejora de deba a la utilización de la estimulación nerviosa transcutánea.

Creo necesaria la realización de más estudios, que cuenten con un mayor tamaño de muestras y que lleven a cabo un seguimiento más amplio en el tiempo para poder confirmar la eficacia de la utilización del TENS.

2. INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La artrosis es la enfermedad articular más frecuente, de hecho, más del 70% de las personas mayores de 50 años poseen algún signo radiológico. Por eso, en una población tan envejecida como la española, debemos tenerla muy en cuenta, ya que se trata una enfermedad incapacitante, aunque solo desde hace unos años se reconoce como un problema serio de salud pública.

En este trabajo, he decidido centrarme en la gonartrosis, debido a que es la localización más común, y algunos familiares cercanos la padecen.

He querido investigar sobre la aplicación de la estimulación nerviosa transcutánea como tratamiento de esta enfermedad, puesto que tiene un uso muy extendido en el tratamiento de las algias, y el principal síntoma de la gonartrosis es el dolor.

El objetivo que me he planteado, es saber si está justificado el uso de estimulación nerviosa transcutánea en el tratamiento del dolor y la rigidez, para la activación del cuádriceps y para ver si mejora la capacidad funcional y la calidad de vida de los pacientes con gonartrosis.

2.1. ARTROSIS

2.1.1. Definición

La artrosis, también denominada osteoartritis u osteoartrosis (OA), es una enfermedad articular degenerativa y crónica que afecta a las articulaciones del aparato locomotor, teniendo especial predilección por la degeneración del cartílago articular, pero que también afecta al resto de componentes de la articulación como el hueso subcondral, la membrana sinovial y la cápsula articular.

Se debe a un trastorno de síntesis y degradación de matriz extracelular del cartílago articular, donde el hueso subcondral y la membrana sinovial también están implicados en un proceso inflamatorio mediado por citoquinas y factores

de crecimiento que participan en los procesos de remodelación ósea y destrucción articular¹.

En la actualidad la artrosis ha dejado de ser considerada como una única enfermedad y ha pasado a ser un grupo heterogéneo de patologías con parecidas manifestaciones clínicas, y que poseen cambios patológicos y radiológicos comunes². El Subcomité de Osteoartritis del American College of Rheumatology (ACR) Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee definió la artrosis como *“un grupo heterogéneo de condiciones que conducen a síntomas y signos articulares los cuales se asocian con defectos en la integridad del cartílago articular, además de cambios relacionados con el hueso subcondral y con los márgenes articulares”*³.

2.1.2. Epidemiología

Existen más de 200 tipos de enfermedades reumáticas, pero la artrosis es la enfermedad articular más frecuente.

Más del 70% de las personas mayores de 50 años tienen signos radiológicos de artrosis en alguna localización, y puesto que vivimos en una población envejecida, es un dato que debemos tener en cuenta. Además, la OA, es la causa más común de incapacidad en personas de edad avanzada⁴.

Según la Organización Mundial de la Salud, afecta al 80% de la población mayor de 65 años en los países industrializados. Se calcula, que un 10% de los hombres y un 18% de las mujeres presentan algún tipo de artrosis sintomática⁵.

La prevalencia aumenta con la edad, y aunque, como ya hemos dicho, afecta más a mujeres, la diferencia entre ambos sexos depende de la localización y del grupo de edad⁴.

2.1.3. Clínica

La OA afecta con más frecuencia a las mujeres que a los hombres, y se vincula con la edad. No suele comenzar antes de la cuarta década de vida y según

aumentan los años, su incidencia se eleva. Las personas afectadas se quejan en su mayoría de dolor y rigidez⁶.

El dolor es el principal síntoma de la OA, la cual suele aparecer entre la cuarta y quinta década de vida, sin que anteriormente haya habido manifestaciones.

Se trata de un dolor de tipo mecánico, que aumenta con el uso articular y disminuye con el reposo. Es característico el dolor tras un periodo de inactividad importante. En los procesos más avanzados, el dolor es continuo y aparece en reposo e incluso por la noche, pero a veces no guarda relación con el daño estructural.

En cuanto al origen de este dolor, que es variado, uno de los más importantes es la sinovitis (Inflamación aguda o crónica de la membrana sinovial), presente en un 50% de los pacientes con artrosis de rodilla sintomática. Otros orígenes son: distensión capsular, microfracturas subcondrales, bursitis secundaria, deformación articular, posturas viciosas y factores emocionales⁷.

La rigidez se caracteriza por la dificultad de iniciar un movimiento después de un periodo de inmovilidad⁶.

2.2. GONARTROSIS

La rodilla es la articulación más grande del cuerpo humano y está formada por tres articulaciones:

- a) Articulación femorotibial (doble): es una diartrosis bicondílea. Se forma entre los cóndilos de fémur y las caras articulares de la tibia (cavidades glenoideas), entre los cuales se sitúan los meniscos (interno y externo), que son fibrocartílagos semilunares que dotan de congruencia a dicha articulación. Dichas superficies articulares se encuentran cubiertas por cartílago hialino.
- b) Articulación femoropatelar: es una diartrosis troclear. Se forma entre la tróclea del fémur y la superficie posterior de rótula, que cuenta dos carillas articulares separadas por una cresta, siendo más amplia la carilla lateral que la medial⁸.

Su mecánica articular resulta muy compleja, ya que por una parte necesita poseer una gran estabilidad para que cuando se encuentre en extensión soporte el peso corporal, pero al mismo tiempo debe proporcionar la movilidad necesaria para la marcha y la carrera, y para orientar eficazmente al pie en relación con las irregularidades del terreno⁹⁻¹⁰.

2.2.1. Definición

La artrosis de rodilla, también denominada gonartrosis, *“es una enfermedad articular crónica caracterizada por la alteración de las propiedades del cartílago y del hueso subcondral, produciéndose un desequilibrio entre formación y degradación en dichos elementos, que conlleva a áreas de lesión morfológica y a una expresión clínica de dolor e incapacidad en la citada articulación”*¹¹.

La gonartrosis puede afectar a todos los compartimentos (femorotibial medial, lateral y patelofemoral), a dos de estos compartimentos, o sólo a uno¹².

En la articulación de la rodilla se producen modificaciones degenerativas del cartílago (condromalacia) y de las partes óseas de la articulación. En el borde óseo aparecen líneas de refuerzo (esclerotización), y se crean focos de reblandecimiento (quistes), posteriormente se calcifican más estructuras óseas, comienzan a aparecer los osteofitos y la articulación se hace incongruente, normalmente se estrecha la hendidura articular¹³.

2.2.2. Epidemiología

Según el informe de prevalencia de enfermedades reumáticas de la sociedad española de reumatología, perteneciente al proyecto EPISER de 2000 (estudio realizado a la población adulta española para estimar la prevalencia de seis enfermedades reumáticas), la artrosis de rodilla tiene una prevalencia de un 16,6% en la población española mayor de 20 años, y un 29% en mayores de 60 años. Por lo tanto, la prevalencia de gonartrosis aumenta con la edad, y es más frecuente entre los 60 y los 80 años, alcanzando su máxima en el intervalo

de edad entre los 70-79 años. La artrosis sintomática de rodilla tiene una prevalencia de 10,2%, mientras que la radiológica aumenta a un 34%.

Los factores determinantes para la aparición de la artrosis sintomática de rodilla son la edad, el sexo y la obesidad, pero también pueden influenciar otros factores¹¹.

La calidad de vida de los pacientes que padecen gonartrosis, medida mediante la escala Short Form 36 (SF-36) (Anexo 1), se asoció con una puntuación más baja en dicha escala en relación al componente físico¹⁴.

2.2.3. Clínica

La gonartrosis influye en una gran variedad de clínica, y sus manifestaciones pueden deberse a lesiones propias de la enfermedad, pero también existen otras que no son específicas de esta patología.

- Dolor: es el síntoma principal. Su naturaleza y causas no están claras, aunque siempre se ha considerado dolor de tipo mecánico. Es cíclico, en ocasiones el paciente siente dolor y en otras permanece asintomático. Su origen es muy variado y puede deberse a múltiples causas (proliferaciones óseas, compresión de partes blandas, inflamación sinovial, contracturas periarticulares, etc).

Para su medición se utiliza la escala analógicovisual (EVA) (Anexo 2), el *Western Notario McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC) (Anexo 3) para artrosis y el índice de Lequesne (Anexo 4).

- Rigidez: es matutina y post-reposo, no suele superar los 30 minutos y normalmente es moderada.
- Impotencia y limitación funcional: el dolor es el responsable de la manifestación de la impotencia funcional, con la aparición de limitación en los movimientos de flexión y extensión. La limitación también puede ser secundaria a las modificaciones degenerativas del cartílago y de las partes óseas de la articulación.
- Deformidad: puede generar la aparición de genu varo o genu valgo si la artrosis femorotibial afecta a uno de los compartimentos. También puede

hallarse atrofia en el cuádriceps y tumefacción (por derrame sinovial). Cuando la artrosis ya se encuentra en fases muy avanzadas, la existencia de grandes osteofitos genera una gran deformidad¹¹.

2.2.4. Diagnóstico

Para la realización del diagnóstico de la gonartrosis hay que elaborar una buena anamnesis, una exploración física y pruebas complementarias.

En la anamnesis, se recogerán antecedentes personales y familiares, además, ha de valorarse la clínica perteneciente a dicha enfermedad, y que ha sido expuesta en el punto anterior.

La exploración física nos permite detectar signos que ayudan en la valoración clínica y diagnóstica del paciente, como son la crepitación ósea, el dolor a la presión, si hay disminución de la movilidad articular, o un aumento de la temperatura, si existe atrofia muscular peri articular, o bien alguna deformidad o inestabilidad¹⁵.

Respecto a las pruebas complementarias que nos pueden ayudar a detectar la enfermedad, la más empleada es la radiografía simple y los criterios radiográficos comúnmente utilizados son los descritos por Kellegren y Lawrence¹¹ (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación radiológica de la artrosis de rodilla según Kellegren y Lawrence. ¹¹	
Grado 0	Normalidad
Grado 1	Dudoso estrechamiento del espacio articular. Posible osteofitosis.
Grado 2	Posible estrechamiento del espacio articular. Osteofitosis.
Grado 3	Estrechamiento evidente del espacio articular. Osteofitosis moderada múltiple. Esclerosis subcondral. Posible deformidad de los extremos óseos.
Grado 4	Marcado estrechamiento del espacio articular. Abundantes osteofitos. Importante esclerosis subcondral. Deformidad de los extremos óseos.



Fig.1: Kellegren y Lawrence grado 0¹⁶



Fig.2: Kellegren y Lawrence grado 1¹⁷



Fig.3: Kellegren y Lawrence grado 2¹⁷



Fig.4: Kellegren y Lawrence grado 3¹⁷



Fig.5: Kellegren y Lawrence grado 4¹⁷

Figuras 1-5. Radiografías simples de gonartrosis en los sucesivos grados de Kellegren y Lawrence. Las flechas indican presencia de osteofitos¹⁶⁻¹⁷.

2.2.5. Clasificación

La clasificación más utilizada es la etiológica, en la que podemos distinguir entre artrosis primaria o idiopática (generalizada, erosiva) y artrosis secundaria (alteración de desarrollo, traumática, inflamatoria, metabólica, endocrina, necrosis ósea avascular, neuropática).

El ACR ha propuesto unos criterios de clasificación para la artrosis de rodilla (Tabla 2), que permite clasificar dicha enfermedad con diferentes combinaciones de parámetros clínicos, analíticos y radiológicos³.

Tabla 2 .Criterios de clasificación de artrosis de rodilla. ³		
Clínicos	Clínicos y Radiológicos	Clínicos y Laboratorio
Dolor de rodilla + por los menos 3 de 6:	Dolor de rodilla + osteofitos:	Dolor de rodilla + por los menos 5 de 9:
Edad >50 años	Edad > 50 años	Edad > 50 años
Rigidez <30 minutos	Rigidez < 30 minutos	Rigidez < 30 minutos
Crujidos	Crujidos	Crujidos
Sensibilidad ósea		Sensibilidad ósea
Crecimiento óseo		Crecimiento óseo
Calor local ausente		Calor local ausente
		VSG <40 mm hora
		FR-Látex < 1/40
		Líquido sinovial (LS típico de GN)
<i>95% sensibilidad</i>	<i>91% sensibilidad</i>	<i>92% sensibilidad</i>
<i>69% especificidad</i>	<i>86% especificidad</i>	<i>75% especificidad</i>
FR-Látex: Factor Reumatoide Látex; LS-GN: líquido sinovial típico de Gonartrosis: claro, viscoso o leucocitos <2.000mm ³ ; VSG: velocidad de sedimentación globular.		

2.3. TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS):

El nombre de estimulación nerviosa transcutánea, comúnmente conocida por el acrónimo TENS, proviene del inglés “Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation”. Estas siglas se utilizan para denominar a la electroestimulación analgésica con electrodos de superficie. Como también se emplea para la potenciación muscular, aunque con parámetros diferentes, esta *Electrical Muscle Stimulation* (estimulación neuromuscular) se conoce con el acrónimo EMS¹⁸.

La utilización del TENS en la práctica clínica con fines analgésicos comenzó en los años 60¹⁹. En la actualidad, el uso de la estimulación TENS está muy difundido, pero para obtener los mejores resultados posibles hay que tener en cuenta que se debe elegir la correcta colocación de los electrodos, así como de los campos de intensidad y la frecuencia a aplicar.

Existen TENS sencillos y manejables que cuentan con una batería y con uno o dos canales, y son apropiados para su empleo doméstico. En cuanto a su práctica en clínica, la mayoría de aparatos multicorriente poseen varias modalidades de TENS²⁰.



Figura 6. Aparato de TENS²¹. Acceso el 9 de Enero de 2016. Recuperado de:
<http://www.portalesmedicos.com/blogs/tens/note/10128/que-son-los-tens.html>

Su aplicación, consiste en estimular, mediante la aplicación en la piel de unos electrodos, las fibras nerviosas gruesas A α mielínicas de conducción rápida. Esta estimulación hace que en el sistema nervioso central (SNC) se activen los sistemas analgésicos desencadenantes de carácter inhibitorio sobre la transmisión nociceptiva, transmitida por las fibras amielínicas de pequeño calibre, obteniéndose así una disminución del dolor²²⁻²³.

Melzack y Wall, con su trabajo “*Pain mechanisms: A new theory*”, consiguieron que comenzara la investigación científica sobre la estimulación eléctrica. Su teoría sobre la puerta de control espinal y la modulación del dolor, denominada teoría de la compuerta o puerta de entrada²⁴ (Figura 7), es la base del desarrollo del TENS. Wall y Sweet realizaron el primer informe relacionado con el empleo de la electroestimulación para aliviar el dolor crónico en seres humanos¹⁹. Wall y Devor, con sus investigaciones sobre los cambios patológicos que ocurren en los nervios después de lesionarse, justificaron científicamente la aplicación, en los nervios lesionados, de impulsos eléctricos para modificar sus repuestas anormales²⁵⁻²⁶.

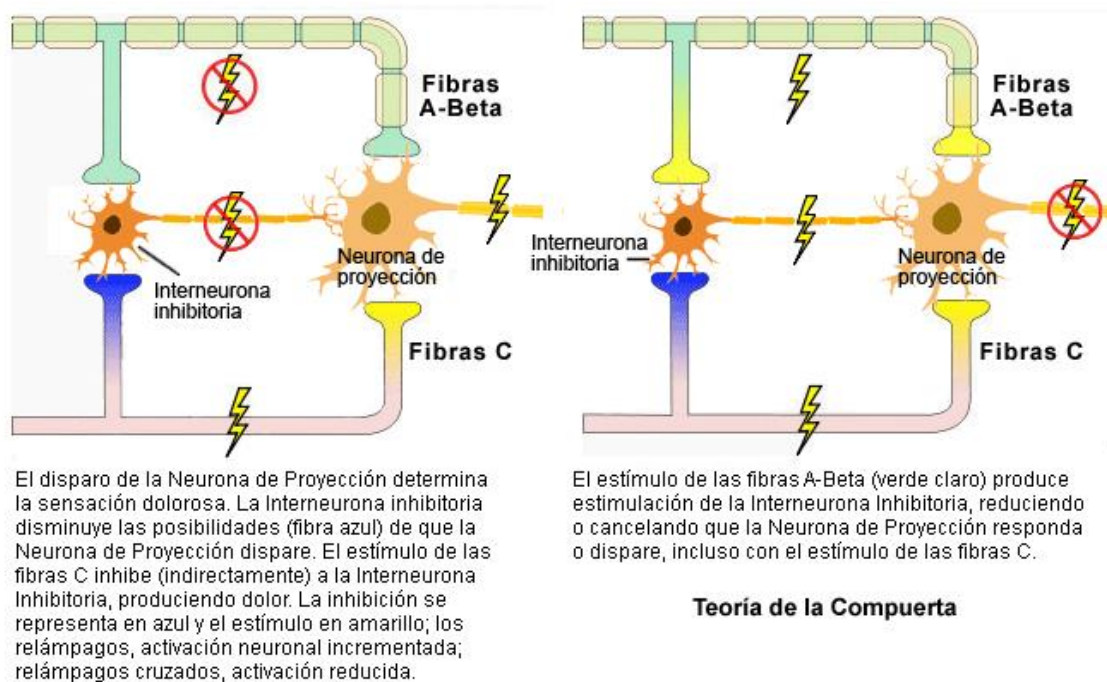


Figura 7. Teoría de la compuerta (*Gate control*)²⁷.

El TENS, utilizado como tratamiento analgésico, hoy en día tiene un uso muy extendido. Se basa en los principios fisiológicos de control del dolor, y para ello se aplican dos mecanismos principales: teoría de la compuerta y secreción de endorfinas exógenas²⁸.

2.3.1. Bases neurofisiológicas:

Un estímulo nociceptor se transmite a través de las fibras A-δ y C hasta la médula espinal. Aquí se lleva a cabo el primer control de transmisión del estímulo nociceptor a los centros superiores mediante neuronas inhibitorias. Este *gate control* actúa como primera barrera, bloqueando, en ese nivel, todos los impulsos.

El TENS estimula las fibras de gran diámetro, y esto hace que se activen las neuronas inhibitorias y se bloquee la transmisión de los impulsos dolorosos en la médula espinal, que como ya hemos dicho antes son transportados por las fibras A-δ y C²⁴. Todo ello corresponde a la teoría de Melzack y Wall sobre la comprensión neurofisiológica del dolor. Mediante este mecanismo, conseguimos una analgesia de unos 30 minutos²⁸.

Boureau F y Willer JC, en 1990, sugirieron la actuación de los controles inhibitorios inducidos por estimulación nociceptiva, por lo que intervienen otros mecanismos a parte de los llevados a cabo en la teoría de compuertas²⁹. Por ello, los mensajes que pasan la primera barrera, alcanzan los centros talámicos y se distribuyen por las áreas encargadas del análisis del proceso doloroso. La segunda barrera, situada en los centros superiores, se activa por la secreción de endorfinas endógenas (transmisores inhibitorios). El efecto analgésico conseguido por las endorfinas tiene una duración de unas 4 horas²⁸.

2.3.2. Modalidades de TENS:

Para desarrollar una definición de las distintas modalidades de TENS se han tenido en cuenta diferentes aspectos: los parámetros (anchura de impulso,

frecuencia), modo de actuación (periférico, medular y central) y la técnica de aplicación (intensidad)³⁰ (Tabla 1):

- TENS Convencional, o de alta frecuencia y baja intensidad (*conventional, high-rate, HiTENS*): esta es la modalidad con uso más extendido. Se debe a su mayor tolerancia y a inducir una analgesia más rápida, por eso se elige para tratar casos agudos. Emplea pulsos breves, alta frecuencia y baja intensidad. Busca estimular las fibras aferentes A- β para bloquear las aferencias dolorosas a la médula (*gate control*)^{20,31}.
- TENS de baja frecuencia y alta intensidad (*low-rate, acupuncture-like, LoTENS*): se creía, erróneamente, que se utilizaba para la estimulación eléctrica con aguja en puntos de acupuntura (de ahí su nombre), pero en realidad se utilizaba el TENS en forma de ráfagas³².
En este tipo de TENS los electrodos de superficie se localizan en músculos del miotoma correspondiente al punto de dolor. Actúa por medio del sistema inhibitor descendente, por lo que la analgesia tarda más tiempo en manifestarse, pero dura horas^{20,31}. Activa preferentemente las fibras nociceptivas A- δ y C, y también las eferentes motoras (A- α finas)³³.
- TENS de baja frecuencia y alta intensidad en trenes o ráfagas de pulsos (*low-rate burst*): combina una estimulación de baja frecuencia y otra de alta. Posee características de la TENS convencional, pero se aplican ráfagas, con una frecuencia típica del TENS de baja frecuencia. Los efectos de las dos modalidades se suman y no se interfieren puesto que estas actúan a distintos niveles.
- TENS breve e intenso (*brief intense*): se sirve de una intensidad muy alta, impulsos de larga duración y elevada frecuencia. Se emplea durante unos segundos a nivel del dolor (intensidad máxima tolerable). Se obtiene una gran analgesia, pero de poca duración^{20,31}.

Tabla 1: Modalidades de TENS^{23,34}.

	Convencional 100Hz	Baja frecuencia 3 Hz	Baja frecuencia- salvas	Breve e intenso
Duración del pulso (µs)	40-200 (150)	150-300 (200)	<100	150-150 (300)
Frecuencia	50-100 (80)	1-4 (3)	Base 70-100. Salvas 1-3	50-100 (100)
Intensidad y sensación	Bajo, cosquilleo	Elevada, contracciones	Elevadas contracciones, mejor tolerada que 3 Hz	Elevada, desagradable
Mecanismo de acción	Modulación medular. Teoría de la compuerta.	Liberación de endorfinas.	Modulación medular. Liberación de endorfinas.	Contraírrritación. Bloqueo de fibras. Liberación de endorfinas.
Analgesia	Rápida y poco duradera	Lenta y duradera	Rápida y duradera	Rápida y variable
Aplicación	Zona de dolor. Nervio y dermatoma.	Miotoma, zona de dolor, nervio.	Zona de dolor, nervio, dermatoma, miotoma.	Zona de dolor, nervio y dermatoma.
Duración sesión (min)	20-30	20-30	20-30	5
Indicaciones principales	Neuropatía Radiculopatía Analgesia parto Heridas post-quirúrgicas	Tendinitis Fibromialgia	Tendinitis aguda Fibromialgia	Dolor agudo Preparación ejercicios

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para desarrollar este trabajo, se ha realizado una revisión narrativa o del estado de la cuestión, donde se pretende analizar, contrastar y resumir toda la bibliografía válida obtenida mediante las búsquedas realizadas en cuanto al tema de estudio. Se determinó el tema de revisión en el que se basa la búsqueda, para el que se emplearon las siguientes palabras clave: artrosis de rodilla (*knee osteoarthritis*) y estimulación nerviosa transcutánea (TENS).

La búsqueda se llevó a cabo desde el mes de Noviembre de 2015 hasta Enero de 2016. Se emplearon buscadores como Google académico, libros relacionados con las enfermedades reumáticas y con la estimulación nerviosa transcutánea como los de Plaja, revistas científicas como *Arthritis & Rheumatism* y páginas webs. Respecto a las bases de datos, se han consultado las siguientes: PubMed, Physiotherapy Evidence Database (PEDro) (búsqueda avanzada) y la Biblioteca Cochrane Plus (búsqueda asistida), empleando como operador booleanos “AND” y “OR”.

➤ CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Artículos relacionados con la utilización el TENS en pacientes con gonartrosis y que estudiaran al menos uno de los objetivos a valorar.

Artículos relacionados con el mecanismo de acción del TENS.

Artículos que valoren la patología con pruebas estandarizadas y que contengan una descripción correcta de los métodos empleados.

➤ CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

Artículos que no estén bien definidos en su análisis estadístico o en el método de intervención.

Artículos que no estén relacionados con la gonartrosis, el TENS o con los objetivos a valorar en este trabajo.

Una vez realizada la búsqueda, se seleccionaron 224 artículos. A continuación, se descartaron los que no cumplían los criterios de inclusión y los que se encontraban duplicados. Al final, el trabajo ha sido desarrollado empleando 50 referencias bibliográficas.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La gonartrosis es una enfermedad degenerativa que cursa con numerosos signos y síntomas. Tras esta revisión narrativa, procedo a exponer la aplicación del TENS como tratamiento no farmacológico en esta enfermedad subdividiendo los resultados obtenidos en cuatro puntos:

- 1- Tratamiento del dolor
- 2- Tratamiento de la rigidez
- 3- Activación del cuádriceps
- 4- Capacidad funcional y calidad de vida

4.1. Tratamiento del dolor:

El dolor es el síntoma principal de artrosis de rodilla. Para evaluarlo, los autores de los artículos encontrados en esta revisión bibliográfica, han utilizado tres tipos de mediciones: EVA, WOMAC y el índice de Lequesne.

Según los estudios de Atamaz et al³⁵ y Palmer et al³⁶, los cuales emplearon el uso del TENS junto con un programa de educación y ejercicios, ambos encontraron mejoras con respecto a los otros grupos, pero no fueron significativas. Atamaz et al, no incluyeron un grupo control, y tanto el grupo TENS, como el grupo TENS placebo incorporaban un programa de educación y ejercicios. En ambos grupo se encontró mejora del dolor, y por lo tanto no se puede concluir el grado de implicación en cuanto a la reducción del dolor. Este estudio también controló la ingesta de Paracetamol, y se observó una disminución de su consumo a lo largo del tiempo en todos los grupos con respecto a los grupos placebo, lo que sugiere que el tratamiento de gonartrosis con terapia física y un programa de educación y ejercicio, es una intervención eficaz para la gestión del dolor³⁵.

El estudio de Palmer et al, si contaba con un grupo control, además de los grupos de TENS y TENS placebo. El uso del TENS como complemento a la educación y a los ejercicios no obtuvo beneficios adicionales, por lo que los resultados de este estudio no apoyan el uso del TENS como complemento de un programa de educación y el ejercicio³⁶.

Los estudios de Altay et al³⁷ y Pietrosismone et al³⁸ emplearon el uso de TENS y un programa de ejercicios. Altay et al, encontraron una mejora significativa en comparación con el grupo control, que consistía en TENS placebo junto con los ejercicios y el hotpack³⁷. Pietrosismone et al, encontraron que todos los grupos logran mejorar el dolor, pero solo el grupo de TENS con ejercicios lo hizo desde la segunda semana³⁸.

Vence et al, encontraron datos que apoyan la idea de que el TENS es más eficaz en la reducción de la hiperalgesia en tejidos profundos. La utilización del umbral del dolor a la presión como medida de la sensibilidad al dolor, indica que tanto *High-Frequency Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (HF-TENS) como *Low-Frequency Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* mejoran la hiperalgesia primaria, pero solo las HF-TENS mejoran la hiperalgesia secundaria en personas con artrosis de rodilla³⁹.

El estudio de Mascarin et al, realizado solo en mujeres con artrosis bilateral de rodilla, también encontró una mejora en todos los grupos de tratamiento (TENS, cinesiterapia y ultrasonidos), en cuanto a la reducción del dolor según EVA y la subescala WOMAC para el dolor⁴⁰.

El estudio de Chen et al, utilizó unos electrodos llamados *silver spike point* (SSP), que es una forma avanzada de estimulación no invasiva de los puntos de acupuntura con electroacupuntura de baja frecuencia a través de electrodos de plata, y que están diseñados para simular el efecto analgésico de la electroacupuntura, pero sin el uso de agujas. Los electrodos se situaron en puntos reconocidos en la acupuntura para el tratamiento de rodilla. Dicho estudio encontró mejoras en la escala EVA a las dos semanas, pero no a los 2 y 3 meses de seguimiento del grupo TENS, en comparación con el grupo al que se le administraron inyecciones intraarticulares de ácido hialurónico. Respecto al índice de Lequesne, también encontraron mejoras a las 2 semanas y a los 3 meses, pero no a los 2 meses. Sugieren que el tratamiento con TENS y electrodos SSP proporciona un tratamiento adecuado y más eficiente que las inyecciones intraarticulares de ácido hialurónico en pacientes con artrosis moderada o grave de rodilla⁴¹.

4.2. Tratamiento de la rigidez:

La rigidez es otro de los síntomas con los que cursa la artrosis de rodilla, y se midió mediante la subescala correspondiente de la evaluación WOMAC.

Atamaz et al, no encontraron cambios en cuanto a la rigidez en ninguno de los grupos estudiados a lo largo del estudio³⁵.

Sin embargo, los resultados encontrados sobre este punto en los estudios de Palmer et al³⁶, Altay et al³⁷ y Pietrosimone et al³⁸, indican que si hubo una mejora, pero no encontraron cambios significativos.

4.3. Activación del cuádriceps:

En pacientes con lesiones agudas de rodilla⁴² y con enfermedades degenerativas como la gonartrosis⁴³, encontramos un error en la activación voluntaria del cuádriceps. Este error de activación afecta a la función física⁴⁴ y debido a la incapacidad de absorber adecuadamente los golpes, es un factor que hace que aumente la degeneración de la articulación⁴⁵.

Para la medición de la activación del cuádriceps se utilizaron el ratio de activación central (CAR) y la máxima contracción voluntaria isométrica (MVIC).

Existe un déficit de activación bilateral del cuádriceps después de una lesión unilateral de rodilla, lo que puede ser una prueba de que el sistema nervioso central participa en la alteración de la función muscular^{43,46}, ya que existen pruebas que sugieren que tanto los mecanismos espinales reflexivos⁴⁷⁻⁴⁸, como los mecanismos corticales^{15,49}, pueden alterar la excitabilidad del cuádriceps en personas que padecen alguna patología en la articulación de la rodilla.

Pietrosimone et al, encontraron que al inicio del estudio, la pierna afectada, en comparación con la pierna sana, tiene valores inferiores de CAR, MVIC normalizados y puntuaciones del dolor más altas. Intentaron demostrar que tratando la rodilla afectada con TENS y ejercicios, aumentaría la activación del cuádriceps de la pierna sana, sin embargo no se encontraron cambios significativos de CAR en los distintos grupos después de la intervención. Pero

aunque no fueron significativos, si se encontraron cambios moderados entre las medidas pre y post-test para CAR en el grupo TENS y ejercicios a las 2 y 4 semanas. Por otro lado, también encontraron efectos moderados para MVIC a las 2 semanas, pero que se redujeron a las 4 semanas, lo que pudo ser indicativo de acomodación⁵⁰.

Pietrosimone et al, estudiaron la activación del cuádriceps de la pierna afecta, y observaron que en el grupo TENS con ejercicios si existió una mejora significativa con respecto a los valores iniciales, mientras que con el TENS placebo junto con los ejercicios solo encontraron mejoras a las 2 semanas, pero no a las 4 semanas. Además, en el grupo control, que consistía en la realización de los ejercicios, no se encontró ninguna mejora. En cuanto a MVIC del grupo TENS con ejercicios, también se encontraron mejoras significativas con respecto a sus valores iniciales, además, fue mayor en comparación al grupo de TENS placebo con ejercicios a las 2 y 4 semanas y significativamente superior a las 4 semanas en comparación con el grupo control. Sugieren que debido a los pequeños cambios encontrados en los TENS placebo con ejercicio y en el grupo control, la terapia con ejercicio convencional en ausencia de la desinhibición de cuádriceps no proporciona un estímulo adecuado para poder ganar fuerza³⁸.

4.4. Capacidad funcional y calidad de vida

Según el estudio EPISER, respecto a la capacidad funcional, el 72,05% de la población española con artrosis de rodilla posee un *Health Assessment Questionnaire* (Anexo 5) por encima de 0,5¹¹. Altay et al, si encontraron una recuperación significativa de la subescala WOMAC para la capacidad funcional, y aunque también se encontraron cambios en el TENS placebo, hubo mayor variación en el TENS activo a los 10 días y después del tratamiento³⁷. Pietrosimone et al, también encontraron mejoras de la capacidad funcional, pero sin diferencias entre los grupos estudiados³⁸.

Según el estudio EPISER, en relación a la calidad de vida de los pacientes con artrosis de rodilla, el 66,8% refirió un estado de salud general malo o regular.

Esto se midió con el cuestionario *Short Form 12* (Anexo 6), que es una versión reducida del SF-36, y que contiene 12 ítems agrupados en dos escalas (física y mental)¹¹. Altay et al, realizaron el cuestionario SF-36, y encontraron resultados que sugieren que el tratamiento con TENS, ejercicios y hotpack es superior al placebo en cuanto a la mejora de la calidad de vida de pacientes con artrosis de rodilla³⁷.

5. CONCLUSIONES

- La estimulación nerviosa transcutánea en el tratamiento contra el dolor en la gonartrosis, es apoyado y propuesto por la mayor parte de los autores revisados.
- La estimulación nerviosa transcutánea como tratamiento para la rigidez en la gonartrosis, no proporciona mejoras.
- La estimulación nerviosa transcutánea, proporciona una serie de estímulos muy útiles para el tratamiento de la desinhibición del cuádriceps en la pierna afectada de gonartrosis, mientras que en el cuádriceps de la pierna sana solo se obtienen mejoras moderadas.
- No hay estudios suficientes que demuestren la mejora de la capacidad funcional y la calidad de vida en pacientes con gonartrosis que sean debidas a la utilización de la estimulación nerviosa transcutánea.

Creo necesario realizar más estudios sobre este tema que cuenten con un tamaño de muestra mayor y que tengan un seguimiento más amplio en el tiempo, pues por todo lo anterior no está totalmente clara la eficacia de la aplicación de la estimulación nerviosa transcutánea en el tratamiento de la gonartrosis.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Martel-Pelletier J, Pelletier JP. New insights into the major pathophysiological processes responsible for the development of osteoarthritis. *Semin Arthritis Rheum* 2005 Jun; 34 (6 Suppl 2):6-8
2. FJ., B., JL., F.-S. *Reumatología: Enfermedades del Aparato Locomotor*. Editorial Aran. 1998; pp. 1609-42.
3. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. *Arthritis Rheum*. 1986; 29:1039-49.
4. Sociedad española de reumatología. *Manual SER de enfermedades reumáticas*. 6ª ed. Editorial Elsevier. 2014.
5. Bernard P. *Actualización en artrosis*. Sistema Nacional de Salud. Comisión de formación continuada. 2007.
6. Informe de un grupo científico de la OMS. *Enfermedades reumáticas*. OMS, Serie de informes técnicos; 816.
7. Organización Médica Colegial. *Atención Primaria de Calidad, Guía de Buena Práctica Clínica en artrosis*. [Internet] 2ª edición, actualizada. Madrid; 2012. Acceso el 26 de Noviembre de 2015. Disponible en: https://www.cgcom.es/sites/default/files/guia_artrosis_edicion2.pdf
8. Field D. *Anatomía: palpación y localización superficial*. Editorial Paidotribo. Barcelona; 2004. Pág: 104-6.
9. Nordelo OJ, Aiguesvives M, Candebat R. *Gonartrosis: Diagnóstico, tratamiento artroscópico y seguimiento*. Servicio de ortopedia y traumatología.
10. Redfern MS, Cham R, Gielo-Perczak K, Gronqvist R, Hirvonen M, Lanshammar H et al. Biomechanics of slips. *Ergonomics* 2001; 44(13): 1138-66.

11. Sociedad española de reumatología. Artrosis: Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Editorial Médica Panamericana. España. 2010.
12. Organización Médica Colegial. Evidencia Científica en Artrosis. Madrid; 2006. Acceso 29 de Noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.lacondroproteccion.com/web/archivos/guias.pdf>
13. Buchbauer J., Steininger k. Rehabilitación de las lesiones: entrenamiento funcional de estructuración de la fuerza en la rehabilitación. Editorial Paidotribo. 2005. Pág 535-49.
14. Sharma L. Osteoarthritis year in review 2015: clinical. Osteoarthritis Cartilage. 2016 Jan; 24(1): 36-48.
15. Héroux ME, Tremblay F: Corticomotor excitability associated with unilateral knee dysfunction secondary to anterior cruciate ligament injury. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2006; 14(9): 823-33.
16. Codesido P. Artrosis o artritis o quizá osteoartritis.... 2013. Recuperado de: <http://drpablocodesido.com/tag/traumatologia/>
17. Gallo FJ, Giner V. Diagnóstico. Estudio radiológico. Ecografía, tomografía computarizada y resonancia magnética. Aten Primaria. Elsevier, 2014; 46 Supl 1:21-28.
18. Bélanger A-Y. Trascutaneous Electrical Nerve Stimulación. En: Evidence-based guide to therapeutic physical agents. Lippincott Williams & Wilkins. Balitimore, 2003: 26-65.
19. Wall PD, Sweet WH. Temporary abolition of pain in man. Science, 1967; 155: 108-109. (22)- Iglesias A., Moreno C., Maya J., Franco M^a A., Palmero J. Valoración de Medios de Electroterapia en Dolor Por Gonartrosis. En: Fisioterapia (Madrid. Ed. impresa). 1997. 19(3): 177-82
20. Plaja J. Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea. TENS. En: Plaja J. Analgesia por medios físicos. Madrid: McGraw-Hill; 2003: 238-68.

21. Blog de portales médicos. Acceso el 9 de Enero de 2016. Recuperado de:
<http://www.portalesmedicos.com/blogs/tens/note/10128/que-son-los-tens.html>
22. Maya J, Albornoz M. Estimulación eléctrica transcutánea y neuromuscular. España. Editorial Elsevier. 2010.
23. Plaja J. Guia práctica de electroterapia. Carin. 1998; p 20-4
24. Melzack R, Wall P.D. Pain mechanisms: a new theory. Science, 1965; 150(699): 971-79.
25. Wall P.D, Devor M. Plasticity in the spinal cord sensory map following peripheral nerve injury in rats. J.Neurosci. 1981; 1: 679-84.
26. Wall P.D, Devor M. Effect of peripheral nerve injury on receptive fields of cells in the cat spinal cord. J. Comp. Neurol. 1981; 199: 277-91.
27. Higgins L. 13/07/2013. La Gaceta de AMI. Teoría de la compuerta (Gate control). Acceso el 6 de Diciembre de 2015. Recuperado de:
<http://boletindeganestesiologia.com/2013/07/13/teoria-compuerta/>
28. Chantraine A, Gobelet C y Ziltener JL. (1998). Electroterapia, Enciclopedia Médico-Quirúrgica: Kinesiterapia-Medicina Física, 26 (145), 1-24.
29. Boureau F, Willer JC. La Douleur: exploration, traitement par neurostimulation électro-acupuncture. Paris: Masson. 1990.
30. Mannheimer JS, Lampe GN. Electrode placement techniques. En: Mannheimer JS, Lampe GN (eds). Clinical transcutaneous electrical nerve stimulation. Philadelphia: Fa Davis Co, 1984; 331-495.
32. Walsh DM. TENS: Physiological principles and stimulation parameters. En: McAdams ET (eds). TENS: Clinical applications and related theory. New York: Churchill Livingstone, 1997; 25-40.
33. McAllister RM, Urban LA, Dray A Smith PJ. Comparison of the sensory threshold in healthy human volunteers with the sensory nerve response of the rat in vitro hindlimb skin and saphenous nerve preparation in cutaneous electrical stimulation. J Hand Surg, 1995; 20: 437-43.

34. Plaja J. La electroterapia analgésica en la actualidad. *Dolor*, 1997; 12: 155-59. Disponible en: <http://www.slideshare.net/EvelynEspinozaCuello/analgesia-pormediosfisicosplaja>
35. Atamaz FC, Durmaz B, Baydar M, Demircioglu OY, Iyiyapici A, Kuran B, et al. Comparison of the efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation, interferential currents, and shortwave diathermy in knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, controlled, multicenter study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012 May; 93(5): 748-56.
36. Palmer S, Domaille M, Cramp F, Walsh N, Pollock J, Kirwan J, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation as an adjunct to education and exercise for knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arthritis Care & Research*. 2014 Mar; 66(3): 387-94.
37. Altay F, Durmuş D, Cantürk F. Effects of TENS on Pain, Disability, Quality of Life and Depression in Patients with Knee Osteoarthritis. *Turkish Journal of Rheumatology*. 2010; 25(3): 116-21.
38. Pietrosimone BG, Saliba SA, Hart JM, Hertel J, Kerrigan DC, Ingersoll CD. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and therapeutic exercise on quadriceps activation in people with tibiofemoral osteoarthritis. *Journal of Orthopaedic Sports Physical Therapy*. 2011 Jan; 41(1): 4-12.
39. Vance CG, Rakel BA, Blodgett NP, DeSantana JM, Amendola A, Zimmerman MB, et al. Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Pain, Pain Sensitivity, and Function in People With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*. 2012 Jul; 92(7): 898-910.
40. Mascarin NC, Vancini RL, Andrade ML, Magalhães Ede P, de Lira CA, Coimbra IB. Effects of kinesiotherapy, ultrasound and electrotherapy in management of bilateral knee osteoarthritis: prospective clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2012 Sep; 13: 182.

41. Chen WL, Hsu WC, Lin YJ, Hsieh LF. Comparison of Intra-articular Hyaluronic Acid Injections With Transcutaneous Electric Nerve Stimulation for the Management of Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013 Aug; 94(8): 1482-9.
42. Hart J, Pietrosimone B, Hertel J, Ingersoll C: Quadriceps activation following knee injuries: A systematic review. *Journal of Athletic Training*. 2010; 45(1): 87-97.
43. Berth A, Urbach D, Awiszus F: Improvement of voluntary quadriceps muscle activation after total knee arthroplasty. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002; 83(10): 1432-36.
44. Fitzgerald GK, Piva SR, Irrgang JJ, Bouzubar F, Starz TW: Quadriceps activation failure as a moderator of the relationship between quadriceps strength and physical function in individuals with knee osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism*. 2004; 51(1): 40-8.
45. Palmieri-Smith R, Thomas A: A neuromuscular mechanism of posttraumatic osteoarthritis associated with ACL injury. *Exercise and Sports Science Reviews*. 2009; 37(3): 147-53.
46. Urbach D, Nebelung W, Weiler HT, Awiszus F: Bilateral deficit of voluntary quadriceps muscle activation after unilateral ACL tear. *Med Sci Sports Exerc*. 1999; 31(12): 1691-6.
47. Palmieri RM, Ingersoll CD, Hoffman MA, et al.: Arthrogenic muscle response to a simulated ankle joint effusion. *British Journal of Sports Medicine*. 2004; 38(1): 26-30.
48. Palmieri RM, Tom JA, Edwards JE, et al.: Arthrogenic muscle response induced by an experimental knee joint effusion is mediated by pre- and post-synaptic spinal mechanisms. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004; 14(6): 631-40.
49. On A, Uludag B, Taskiran E, Ertekin C: Differential corticomotor control of a muscle adjacent to a painful joint. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2004; 18: 127-33.

50. Pietrosimone BG, Saliba SA, Hart JM, Hertel J, Ingersoll CD. Contralateral effects of disinhibitory tens on quadriceps function in people with knee osteoarthritis following unilateral treatment. *North American Journal of Sports Physical Therapy*. 2010 Sep; 5(3): 111-21.

7. ANEXOS

7.1. Anexo 1:

CUESTIONARIO SF-36.

Instrucciones

Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales.

Conteste cada pregunta tal como se indica. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor conteste lo que le parezca más cierto.

MARQUE UNA SOLA RESPUESTA

1. En general, usted diría que su salud es:

- 1- Excelente
- 2- Muy buena
- 3- Buena
- 4- Regular
- 5- Mala

2. ¿Cómo diría que es su salud actual, comparada con la de hace un año?

- 1- Mucho mejor ahora que hace un año
- 2- Algo mejor ahora que hace un año
- 3- Más o menos igual que hace un año
- 4- Algo peor ahora que hace un año
- 5- Mucho peor ahora que hace un año

Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal.

3. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?

1- Sí, me limita mucho

2- Sí, me limita un poco

3- No, no me limita nada

4. Su salud actual, ¿le limita para hacer esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?

1- Sí, me limita mucho

2- Sí, me limita un poco

3- No, no me limita nada

5. Su salud actual, ¿le limita para coger o llevar la bolsa de la compra?

1- Sí, me limita mucho

2- Sí, me limita un poco

3- No, no me limita nada

6. Su salud actual, ¿le limita para subir varios pisos por la escalera?

1- Sí, me limita mucho

2- Sí, me limita un poco

3- No, no me limita nada

7. Su salud actual, ¿le limita para subir un solo piso por la escalera?

1- Sí, me limita mucho

2- Sí, me limita un poco

3- No, no me limita nada

8. Su salud actual, ¿le limita para agacharse o arrodillarse?

- 1- Sí, me limita mucho
- 2- Sí, me limita un poco
- 3- No, no me limita nada

9. Su salud actual, ¿le limita para caminar un kilómetro o más?

- 1- Sí, me limita mucho
- 2- Sí, me limita un poco
- 3- No, no me limita nada

10. Su salud actual, ¿le limita para caminar varias manzanas (varios centenares de metros)?

- 1- Sí, me limita mucho
- 2- Sí, me limita un poco
- 3- No, no me limita nada

11. Su salud actual, ¿le limita para caminar una sola manzana (unos 100 metros)?

- 1- Sí, me limita mucho
- 2- Sí, me limita un poco
- 3- No, no me limita nada

12. Su salud actual, ¿le limita para bañarse o vestirse por sí mismo?

- 1- Sí, me limita mucho
- 2- Sí, me limita un poco
- 3- No, no me limita nada

Las siguientes preguntas se refieren a problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas.

13. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

1- Sí

2- No

14. Durante las 4 últimas semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?

1- Sí

2- No

15. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

1- Sí

2- No

16. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?

1- Sí

2- No

17. Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

1- Sí

2- No

18. Durante las 4 últimas semanas, ¿hizo menos de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

1- Sí

2- No

19. Durante las 4 últimas semanas, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

1- Sí

2- No

20. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

1- Nada

2- Un poco

3- Regular

4- Bastante

5- Mucho

21. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

1- No, ninguno

2- Sí, muy poco

3- Sí, un poco

4- Sí, moderado

5- Sí, mucho

6- Sí, muchísimo

22. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

1- Nada

2- Un poco

3- Regular

4- Bastante

5- Mucho

Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted.

23. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió lleno de vitalidad?

1- Siempre

2- Casi siempre

3- Muchas veces

4- Algunas veces

5- Sólo alguna vez

6- Nunca

24. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?

1 " Siempre

2 " Casi siempre

- 3 " Muchas veces
- 4 " Algunas veces
- 5 " Sólo alguna vez
- 6 " Nunca

25. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?

- 1- Siempre
- 2- Casi siempre
- 3- Muchas veces
- 4- Algunas veces
- 5- Sólo alguna vez
- 6- Nunca

26. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?

- 1- Siempre
- 2- Casi siempre
- 3- Muchas veces
- 4- Algunas veces
- 5- Sólo alguna vez
- 6- Nunca

27. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo mucha energía?

- 1- Siempre
- 2- Casi siempre
- 3- Muchas veces

- 4- Algunas veces
- 5- Sólo alguna vez
- 6- Nunca

28. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió desanimado y triste?

- 1- Siempre
- 2- Casi siempre
- 3- Muchas veces
- 4- Algunas veces
- 5- Sólo alguna vez
- 6- Nunca

29. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió agotado?

- 1- Siempre
- 2- Casi siempre
- 3- Muchas veces
- 4- Algunas veces
- 5- Sólo alguna vez
- 6- Nunca

30. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió feliz?

- 1- Siempre
- 2- Casi siempre
- 3- Muchas veces
- 4- Algunas veces

5- Sólo alguna vez

6- Nunca

31. Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió cansado?

1- Siempre

2- Casi siempre

3- Muchas veces

4- Algunas veces

5- Sólo alguna vez

6- Nunca

32. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

1- Siempre

2- Casi siempre

3- Algunas veces

4- Sólo alguna vez

5- Nunca

Por favor, diga si le parece cierta o falsa cada una de las siguientes frases.

33. Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas.

1- Totalmente cierta

2- Bastante cierta

3- No lo sé

4- Bastante falsa

5- Totalmente falsa

34. Estoy tan sano como cualquiera.

1- Totalmente cierta

2- Bastante cierta

3- No lo sé

4- Bastante falsa

5- Totalmente falsa

35. Creo que mi salud va a empeorar.

1- Totalmente cierta

2- Bastante cierta

3- No lo sé

4- Bastante falsa

5- Totalmente falsa

36. Mi salud es excelente.

1- Totalmente cierta

2- Bastante cierta

3- No lo sé

4- Bastante falsa

Cuestionario de salud sf-36 versión española 1.4. (Junio de 1999). Acceso el 9 de Enero de 2016. Recuperado de:

http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/cuestionario_de_salud.pdf

7.2. Anexo 2:

ESCALA ANALOGICOVISUAL (EVA):

Permite medir la intensidad del dolor con la máxima reproductibilidad entre los observadores.

Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros/100 milímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el lateral izquierdo se encuentra la ausencia de dolor y en el derecho la mayor intensidad.

El paciente debe indicar, con una marca en la línea, el punto que considere como la intensidad de su dolor y a continuación se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros.

Ausencia de dolor -----Máximo dolor

Guías de práctica clínica en el SNC. Anexo 2. Escalas. Acceso el 7 de Diciembre de 2015. Recuperado de :

http://www.guiasalud.es/egpc/cuidadospaliativos/completa/documentos/anexos/Anexo2_Escalas.pdf

7.3. Anexo 3:

CUESTIONARIO WOMAC PARA LA ARTROSIS:

TABLA I. Cuestionario de Womac

<i>APARTADO A. Pregunta: ¿Cuánto dolor tiene?</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Poco</i>	<i>Bastante</i>	<i>Mucho</i>	<i>Muchísimo</i>
Al andar por terreno llano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Al subir y bajar escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Por la noche en la cama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Al estar sentado y tumbado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Al estar de pie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Total	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<i>APARTADO B. Pregunta: ¿Cuánta rigidez nota?</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Poco</i>	<i>Bastante</i>	<i>Mucho</i>	<i>Muchísimo</i>
Después de despertarse por la mañana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durante el resto del día	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Total	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<i>APARTADO C. Pregunta: ¿Qué grado de dificultad tiene al...?</i>	<i>Ninguno</i>	<i>Poco</i>	<i>Bastante</i>	<i>Mucho</i>	<i>Muchísimo</i>
Bajar escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Subir escaleras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Levantarse después de estar sentado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estar de pie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agacharse para coger algo del suelo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andar por un terreno llano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entrar y salir del coche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ir de compras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ponerse las medias o los calcetines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Levantarse de la cama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quitarse las medias o los calcetines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estar tumbado en la cama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entrar y salir de la ducha/bañera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estar sentado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sentarse y levantarse del retrete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hacer tareas domésticas pesadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hacer tareas domésticas livianas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Total	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Rioja-Toro J, Estévez-Poy PJ, De Prada-Espinel J, González-Rebollo A. Los campos magnéticos de baja amplitud y de frecuencia extremadamente baja para el tratamiento de la gonalgia crónica. *Rehabilitación*. 2008 Jun; 42(3). Disponible en:

<http://www.elsevier.es/ct-revista-rehabilitacion-120-articulo-los-campos-magneticos-baja-amplitud-13123112>

7.4. Anexo 4:

ÍNDICE DE LEQUESNE:

<i>Dolor o molestias</i>	
Por la noche	
No	0
Solamente al moverse o según la postura	1
En reposo	2
Durante el inicio de la marcha	
Menos de un minuto	0
De 1 a 15 minutos	1
Más de 15 minutos	2
¿Permanecer de pie aumenta el dolor?	
No	0
Sí	1
Durante la marcha	
No	0
Sólo después de andar una cierta distancia	1
Rápidamente y de forma progresiva	2
Dolor o molestias al levantarse de un asiento sin ayuda	
No	0
Sí	1
<i>Distancia máxima de marcha</i>	
Ninguna limitación	0
Limitación, pero superior a 1 km	1
Alrededor de 1 km o 15 minutos	2
De 500 a 900 metros	3
De 300 a 500 metros	4
De 100 a 300 metros	5
Menos de 100 metros	6
Precisa una muleta o bastón	+1
Precisa dos muletas o dos bastones	+2
<i>Dificultades en las AVD</i>	
¿Puede subir un piso?	0 a 2*
¿Puede bajar un piso?	0 a 2*
¿Puede ponerse en cuclillas?	0 a 2*
¿Puede caminar por un terreno irregular?	0 a 2*
Total	_____

*Sin dificultad=0; Posible con dificultad leve=0.5; Posible con dificultad moderada=1; Posible con dificultad acusada=1.5; Imposible=2.

AVD: actividades de la vida diaria.

Rioja-Toro J, Estévez-Poy PJ, De Prada-Espinel J, González-Rebollo A. Los campos magnéticos de baja amplitud y de frecuencia extremadamente baja para el tratamiento de la gonalgia crónica. *Rehabilitación*. 2008 Jun; 42(3). Disponible en:

<http://www.elsevier.es/ct-revista-rehabilitacion-120-articulo-los-campos-magneticos-baja-amplitud-13123112>

7.5. Anexo 5:

Versión Española del Health Assessment Questionnaire (HAQ)

Traducida y adaptada por J. Esteve-Vives, E. Batlle-Gualda, A. Reig y Grupo para la Adaptación del HAQ a la Población Española

Durante la <u>última semana</u> , ¿ha sido usted capaz de...		Sin dificultad	Con alguna dificultad	Con mucha dificultad	Incapaz de hacerlo
Vestirse y asearse	1) Vestirse solo, incluyendo abrocharse los botones y atarse los cordones de los zapatos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2) Enjabonarse la cabeza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Levantarse	3) Levantarse de una silla sin brazos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4) Acostarse y levantarse de la cama?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comer	5) Cortar un filete de carne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6) Abrir un cartón de leche nuevo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7) Servirse la bebida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminar	8) Caminar fuera de casa por un terreno llano?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9) Subir cinco escalones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Higiene	10) Lavarse y secarse todo el cuerpo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	11) Sentarse y levantarse del retrete?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	12) Ducharse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alcanzar	13) Coger un paquete de azúcar de 1 Kg de una estantería colocada por encima de su cabeza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	14) Agacharse y recoger ropa del suelo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preensión	15) Abrir la puerta de un coche?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	16) Abrir tarros cerrados que ya antes habían sido abiertos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	17) Abrir y cerrar los grifos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras	18) Hacer los recados y las compras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	19) Entrar y salir de un coche?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	20) Hacer tareas de casa como barrer o lavar los platos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0	0.000
1	0.125
2	0.250
3	0.375
4	0.500
5	0.625
6	0.750
7	0.875
8	1.000
9	1.125
10	1.250
11	1.375
12	1.500
13	1.625
14	1.750
15	1.875
16	2.000
17	2.125
18	2.250
19	2.375
20	2.500

Señale para qué actividades necesita la ayuda de otra persona:

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> .. Vestirse, asearse | <input type="checkbox"/> .. Caminar, pasear | <input type="checkbox"/> .. Abrir y cerrar cosas (preensión) |
| <input type="checkbox"/> .. Levantarse | <input type="checkbox"/> .. Higiene personal | <input type="checkbox"/> .. Recados y tareas de casa |
| <input type="checkbox"/> .. Comer | <input type="checkbox"/> .. Alcanzar | |

Señale si utiliza alguno de estos utensilios habitualmente:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> .. Cubiertos de mango ancho | <input type="checkbox"/> .. Abridor para tarros previamente abiertos |
| <input type="checkbox"/> .. Bastón, muletas, andador o silla de ruedas | |
| <input type="checkbox"/> .. Asiento o barra especial para el baño | |
| <input type="checkbox"/> .. Asiento alto para el retrete | |

7.6. Anexo 6:

CUESTIONARIO SF-12

Instrucciones:

Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales. Por favor, conteste cada pregunta marcando una casilla. Si no está seguro/a de cómo responder una pregunta, por favor, conteste lo que le parezca más cierto.

1. En general, usted diría que su salud es:

- 1- Excelente
- 2- Muy Buena
- 3- Buena
- 4- Regular
- 5- Mala

Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

2. Esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora

- 1- Si, me limita mucho
- 2- Sí, me limita un poco
- 3- No, no me limita nada

3. Subir varios pisos por la escalera

- 1- Si, me limita mucho
- 2- Sí, me limita un poco

3- No, no me limita nada

Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo, o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

4. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer?

1- Si

2- No

5. ¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas?

1- Si

2- No

Durante las 4 últimas semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?

6. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer por algún problema emocional?

1- Si

2- No

7. ¿No hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente que de costumbre por algún problema emocional?

1- Si

2- No

8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

- 1- Nada
- 2- Un poco
- 3- Regular
- 4- Bastante
- 5- Mucho

Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas 4 semanas **¿cuánto tiempo...**

9. ... se sintió calmado y tranquilo?

- 1- Siempre
- 2- Casi siempre
- 3- Muchas veces
- 4- Algunas veces
- 5- Solo alguna vez
- 6- Nunca

10. ... tuvo mucha energía?

- 1- Siempre
- 2- Casi siempre
- 3- Muchas veces

- 4- Algunas veces
- 5- Solo alguna vez
- 6- Nunca

11. ... se sintió desanimado y triste?

- 1- Siempre
- 2- Casi siempre
- 3- Muchas veces
- 4- Algunas veces
- 5- Solo alguna vez
- 6- Nunca

12. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

- 1- Siempre
- 2- Casi siempre
- 3- Muchas veces
- 4- Algunas veces
- 5- Solo alguna vez
- 6- Nunca

Sociedad Española del Dolor. Recomendaciones de la sociedad española del dolor para el dolor neuropático. Cuestionario SF-12 sobre el Estado de Salud.

Disponible en:

http://dn.areastematicas.com/RECOMENDACIONES_SED_FINAL_%2017-03-09.pdf