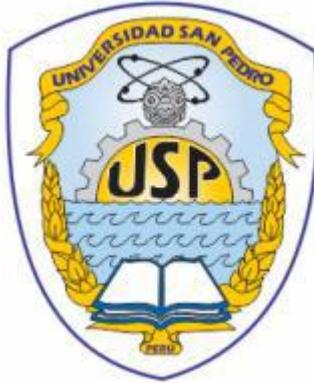


**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGIA MÉDICA**



**Geoterapia en el tratamiento de pacientes con  
Gonartrosis, en un Hospital Público de Chimbote,  
setiembre a noviembre del 2019.**

Tesis para obtener el Título Profesional de Licenciada en Tecnología Médica  
con especialidad en Terapia Física y Rehabilitación

**Autor:**

**Zenosáin Rodríguez, Carolina Lorena**

**Asesor:**

**Dr. Quispe Villanueva Manuel**

Chimbote – Perú

2019



**USP**  
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**ACTA DE DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS N.º 005-2021**

Siendo las 7:00pm horas, del 06 de enero de 2021, y estando dispuesto al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad San Pedro, aprobado con Resolución de Consejo Universitario 3539-2019-USP/CU, en su artículo 22º, se reúne mediante videoconferencia el Jurado Evaluador de Tesis designado mediante Resolución de Decanato N.º 008-2021-USP-FCS/D, de la Escuela Profesional de Tecnología Médica con especialidad en Terapia Física y Rehabilitación, integrado por:

Dr. Agapito Enriquez Valera	Presidente
Mg. Julio César Pantoja Fernández	Secretario
Mg. Maritza Gonzáles Esquivel	Vocal
Mg. Iván Bazán Linares	Accesitario

Con el objetivo de evaluar la sustentación de la tesis titulada "Geoterapia en el tratamiento de pacientes con Gonartrosis, en un Hospital Público de Chimbote, setiembre a noviembre del 2019", presentado por la/el bachiller:

Zenosain Rodriguez Carolina Lorena

Terminada la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Evaluador luego de deliberar, acuerda **APROBAR** por **UNANIMIDAD** la tesis, quedando expedida(o) la/el bachiller para optar el Título Profesional de Licenciado(a) en Tecnología Médica con especialidad en **Terapia Física y Rehabilitación**.

Siendo las 7:50 horas pm se dio por terminada la sustentación.

Los miembros del Jurado Evaluador de Informe de Tesis firman a continuación, dando fe de las conclusiones del acto:

Dr. Agapito Enriquez Valera  
PRESIDENTE

Mg. Julio César Pantoja Fernández  
SECRETARIO

Mg. Maritza Gonzáles Esquivel  
VOCAL

cc: Interesada  
Expediente  
Archivo

## **Dedicatoria**

Agradezco a Dios por ayudarme en los momentos más críticos de mi vida, está siempre que lo necesito, mi padre celestial le debo todo esto, mi familia, mis logros y todo se lo debo a la bendición que me ha dado siempre, cuando he estado a punto de rendirme sentía su presencia, su amor y que nunca me dejaría sola.

Doy gracias a mi esposo David y mis hijos Alejandro y Mauricio que siempre confiaron en mí, cuando yo dudaba, ellos nunca lo hicieron, por eso soy lo que soy gracias a mi hermosa familia, los amo por sobre todas las cosas, siempre confiando en nuestro padre celestial.

Gracias madre mía por ayudarme según tus posibilidades por preocuparte por mí, por estar ahí siempre conmigo con tus errores y virtudes te amo mami, también con el apoyo de toda mi familia que de alguna manera me apoyo, por el apoyo de mi abuela madre que siempre me dio fortaleza y apoyo incondicional mi Yépez. Gracias a toda mi familia sin ustedes no lo habría logrado.

**Agradecimientos:**

A mi asesor de tesis Dr. Quispe Villanueva Manuel por la dedicación y entrega sobre nuestro trabajo.

A mi Lic. Agapito director de escuela de tecnología médica por ayudarnos siempre, por ser un ejemplo a seguir.

A las pacientes que apoyaron para este trabajo investigativo.

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Se reserva esta propiedad intelectual y la información de los derechos de autores en el DERCRETO LEGISLATIVO 822 de la República del Perú. El presente informe no puede ser reproducido ya sea para venta o publicaciones comerciales, solo puede ser usado total o parcialmente por la Universidad San Pedro para fines didácticos. Cualquier uso para fines diferentes debe tener antes la autorización del autor.

La Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad San Pedro ha tomado las precauciones razonables para verificar la información contenida en esta publicación.

Zenosáin Rodríguez Carolina Lorena

## INDICE DE CONTENIDOS

Acta de sustentación.....	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimientos.....	v
Derechos de autoría y declaración de autenticidad .....	vi
Palabras clave .....	ix
Resumen .....	x
Abstract .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	12
1. Antecedentes y fundamentación científica .....	12
2. Justificación de la investigación .....	15
3. Problema.....	16
4. Conceptuación y operacionalización de las variables .....	16
5. Hipótesis .....	16
6. Objetivos.....	17
METODOLOGÍA .....	17
1. Tipo y Diseño de investigación .....	17
2. Población – Muestra .....	17
3. Técnicas e instrumentos de investigación .....	18
4. Procesamiento y análisis de la información .....	18
RESULTADOS .....	19
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....	21
CONCLUSIONES .....	24
RECOMENDACIONES .....	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	25
Anexos y apéndice .....	28
ANEXO 1. Indicaciones para aplicar la arcilla .....	28
ANEXO 2. Consentimiento informado .....	29
ANEXO 3. Ficha de evaluación fisioterapéutica.....	30
ANEXO 4. Componentes de la arcilla .....	33
ANEXO 5. Fotos .....	34
ANEXO 6. Datos originales-instrumento investigación .....	49

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Efecto de la geoterapia en pacientes con gonartrosis Hospital público, setiembre - noviembre Chimbote 2019 .....	19
Tabla 2. Umbral de dolor en los pacientes con gonartrosis con el test de Eva atendidos en un Hospital público, setiembre - noviembre Chimbote 2019.....	19
Tabla 3. Rango articular a través de la goniometría atendidos en un Hospital público, setiembre – noviembre Chimbote 2019 .....	20

**Palabras claves:**

Geoterapia, Geotherapy

Gonartrosis, Gonarthrosis

**Línea de investigación:** salud pública

## **Resumen**

La presente tesis es cuasi experimental y de régimen orientado, se realizará en el hospital EsSalud III, Chimbote, en el área de medicina complementaria. Se llevó a cabo en 20 pacientes con gonartrosis atendidos durante 2 meses, esta patología es frecuente en la población de adultos y va en aumento. Se aplicará el tratamiento con Geoterapia evaluándose los beneficios del tratamiento que responda al problema ¿Cuánto disminuye el dolor con la geoterapia en el tratamiento de pacientes con gonartrosis, atendidos en un hospital público de Chimbote, 2019? Planteando el siguiente objetivo: determinar el efecto de la geoterapia en pacientes con gonartrosis, setiembre – diciembre Chimbote 2019. Con la presente investigación se pretende tener como resultado la disminución del dolor en un aproximado del 80%. Se medirá el dolor de los pacientes con gonartrosis con la escala de Eva y la medición del rango articular a través de la goniometría. Se determinará si existe diferencia significativa para el dolor y la amplitud del rango articular en los pacientes con gonartrosis, mediante la prueba t de student utilizando el programa estadístico SPSS. Se encontró que disminuyó el dolor y aumento la amplitud del rango articular mejorando la condición de salud de los pacientes con gonartrosis.

## **Abstract**

This thesis is a quasi-experimental and oriented regimen. It will be carried out at the EsSalud III hospital, Chimbote, in the area of complementary medicine. It was carried out in 20 patients with gonarthrosis treated for 2 months, this pathology is frequent in the adult population and is increasing. Geotherapy treatment will be applied, evaluating the benefits of the treatment that responds to the problem. How much does geotherapy reduce pain in the treatment of patients with gonarthrosis, treated in a public hospital in Chimbote, 2019? Posing the following objective: to determine the effect of geotherapy in patients with gonarthrosis, September - December Chimbote 2019. The present research aims to reduce pain by approximately 80%. Pain in gonarthrosis patients will be measured with Eva's scale and joint range measurement through goniometry. It will be determined if there is a significant difference for pain and the width of the joint range in patients with knee osteoarthritis, by means of the student's t test using the SPSS statistical program. It was found that it decreased pain and increased the width of the joint range, improving the health condition of patients with knee osteoarthritis.

## INTRODUCCIÓN

### 1. Antecedentes y fundamentación científica:

#### **Antecedentes:**

Aguilar, (2019) manifiesta que los pacientes tratados con geoterapia mostraron mejoría un 75%, a diferencia de la magnetoterapia que tuvo menor efecto, entre estos dos tratamientos la geoterapia tienen mayor calmante.

Sosaya, (2015) le da interés a la arcilla medicinal, en los pacientes con insuficiencia venosa periférica en extremidades inferiores ya que ayuda a calmar el dolor y edema. En la misma línea, afirman que las propiedades de la arcilla: aspira toda tipo de sustancia toxicas del cuerpo, revitaliza y estimula los sistemas endocrino e inmunológico; además, regula el metabolismo y equilibra el exceso de energía. Analgésica y desinflamante; excelente en golpes, heridas, quemaduras, picaduras e irritaciones. También sedante y relajante, antiséptica y bactericida: "discrimina" entre agentes benéficos y nocivos, impidiendo el desarrollo de gérmenes patógenos, cicatrizante, porque tiene silicatos de aluminio, lo que favorece la regeneración tisular.

Lo que Untura (2008) expresa que estas propiedades favorecen a la fangoterapia, sienta una Terapia básica en enfermedades articulares degenerativo, un análisis de osteoartritis sugieren existe una relación opuesta entre osteoporosis y osteoartritis que un alivio de calidad del hueso subcondral integra un dictamen de protección para la artrosis de rodilla, se concluye que el cortisol, es un segregado en condiciones fisiológicas por la corteza suprarrenal, en cantidades necesarias, por su evidencia que es antiinflamatoria y antirreumática, este cortisol tiene la capacidad de congelar o eliminar el calor, edema y sensibilidad.

Para Torres (2014) la terapia de peloides es anticorrosiva, disminuyendo el dolor, la peloterapia es una terapia efectiva y muy eficiente para la insuficiencia venosa crónica, es usado en consultas estéticas, se relaciona a otros tratamientos.

Arevalo, (2016) La alumina se dice que tiene propiedades bactericidas, la concentración de arcilla debe ser mayor al 40%, la arcilla se recomienda como un tratamiento terapéutico, porque tiene caolinita, por eso tiene un efecto antiinflamatorio, sobre todo cuando son cubiertas en las heridas por quemaduras.

(Eyzaguirre, 2016) la cosmovisión que tienen las comunidades nativas hace que estas utilicen los recursos naturales viéndose reflejado en la medicina tradicional, estableciendo con el personal de salud relaciones tensas. Por tal motivo se requiere de actividades y espacios de encuentro de ambas culturas.

(Valentín, 2018) el sexo femenino es el más frecuentemente afectado y a una edad mayor de 60 años. depende también del estado nutricional, la ocupación y enfermedades como la diabetes mellitus tipo II

(Martínez , 2015) Mantiene que no solo es una patología degenerativa si no también inflamatoria, actualmente viene de varios factores, con una prevalencia de altos costos económicos y sociales.

(Arthur, 2012) los individuos con artrosis de rodilla sometida a geoterapia asociado a fitoterapia y cinesioterapia o geoterapia asociada a cinesioterapia, en el alivio del dolor y funcionalidad, en ambos grupos mejoraron la intensidad del dolor y los síntomas después de la participación, siendo superior el alivio del grupo de geoterapia asociada a la fitoterapia y la cinesioterapia a comparación del grupo de geoterapia asociada a la cinesioterapia en relación a los síntomas de la OA.

(Prado, 2007) refiere lo importante que es esta prueba en todo paciente con artrosis. La gonartrosis se presenta en mujeres, entre 45 y 65 años, se asocia a la obesidad, la mayor parte de paciente que recibió el tratamiento de medicina física y rehabilitación obtuvieron un gran alivio, disminuyendo el dolor según la escala de Eva.

### **Fundamentación Científica:**

La geoterapia es el uso de diversas tierras medicinales, como la arcilla, para la precaución, mejoría o curación de enfermedades. La arcilla es el mejor regalo de la naturaleza. Los griegos lo utilizaban para serenar dolores y sanar fracturas. La arcilla tiene una gran diversidad de aplicaciones, así como una composición química de un tipo de arcilla a otras, dándoles unas propiedades específicas. (Meneses, 2011).

El alto contenido químico de óxido de sílice en la arcilla gris, que le confiere un elevado poder cicatrizante, la gris, con su óxido de calcio y magnesio, tiene propiedades remineralizantes Sílice, SiO<sub>2</sub> 69,00, Alúmina, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 20,00, Oxido de Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,40, Oxido de Ca, CaO 2,00 Oxido de Mg, MgO 1,50, Oxido de Na, Na<sub>2</sub>O 0,15, Oxido de K, K<sub>2</sub>O 0,50. También contiene óxido de sodio y potasio, (Vila y Campanyá, 1999).

El proceso de gonartrosis implica la degeneración del cartílago de las articulaciones en general y se relaciona con el sobre peso de las personas. Se caracteriza por la inflamación de las articulaciones, (Chávez, 2018).

Las causas son asociadas a los factores genéticos y ambientales, entre los factores frecuentes que impliquen el riesgo de sufrir artrosis, resaltan la edad avanzada, actividades de un determinado trabajo, el desmesurado de actividades físicas, por lesiones en los meniscos, ligamentos o fracturas y los síntomas de artrosis es rigidez, dolor. Inicialmente se suele presentar con dolor tras mucha duración de pie, caminando por terrenos variables, al subir y bajar escalones o erguir de una silla. También pueden aparecer episodios de inflamación, en estos casos, la rodilla se hincha y está caliente. Con el pasar del tiempo ocasionan deformidad en la rodilla. (Sociedad Española, 2017)

Partes de la articulación de la rodilla, es una articulación sinovial, de tipo bisagra, donde permite dos movimientos que son flexión y extensión también constan de 3 articulaciones: femorotibial medial, femorotibial lateral y femorrotuliano; membrana sinovial: recubre las superficie articulares que no están revestida por el cartílago articular; meniscos: son 2 estructuras en forma de C, que amortiguan los cóndilos femorales y tibiales, uno se inserta en la capsula articular y el otro en tendón del musculo poplíteo; ligamentos extracapsulares: estabilizan el movimiento de la rodilla, tenemos los siguientes, ligamentos rotuliano, colateral peroneo, colateral lineal y poplíteo oblicuo; ligamentos intracapsulares: son los dos ligamentos cruzado anterior y posterior, conectan a la femur y a la tibia entrecruzadas en plano sagital, está ubicada en la región intercondílea durante la flexión de rodilla mantiene contacto con la superficie articular, ( Campos et al. 2015).

Epidemiología de la artrosis, es la enfermedad más prevalente, esto aumenta con la edad, radiológicamente un 80% en columna cervical mayores de 75 años. Internacionalmente la prevalencia depende del sexo, edad, geográficamente, articulación afectada. Uno del trabajo importante a nivel nacional es el estudio EPISER, basado en registro censal, según el estudio la prevalencia de artrosis sintomática que no está confirmada radiológicamente, en jóvenes mayores de 20 años es de 10.2 % en rodilla y 6.2 en manos alcanzando en la edad de 70-79 años con 33.7

% en rodillas y en manos 23.9%. EPISER dice el 29% en España más pacientes de sesenta años de edad presentan artrosis sintomática de rodilla, en la actualidad casi 2

millones de españoles presentan una artrosis con dolor de rodilla de forma similar el estudio NHANES dice que hay una prevalencia de artrosis de rodilla que aumentaba el 0.1 % en menores de 35 años a 10- 20 % en el rango 65 -74 año a más del 30 % en personas mayores de 75 años. El estudio Framingham la artrosis prevalece el doble en rodilla y severa en mujeres, sobre todo en manos y rodillas, la diferencia de sexo prevalece a partir de la menopausia. La artrosis vertebral es más severa en hombre con un 84% en mujeres con unos 74 % mayores de 70 años. (Belmonte, 2013)

Dolor: según la asociación para el estudio de dolor (IASP) está definido como una experiencia sensorial desagradable, esto es asociada al daño tisular, el dolor es algo subjetivo, el proceso del dolor inicia con la activación y sensibilización periférica y finaliza con el reconocimiento por parte del sistema nervioso central. Tipos de dolor: dolor agudo tiene una duración de menos de 6 meses, es la consecuencia inmediata de la activación de sistema nociceptivo; dolor crónica duración mayor de 6 meses, el síntoma del dolor se convierte en la propia enfermedad, aunque la enfermedad desaparece el dolor persiste. (Blanco, 2017)

La escala Analógica Visual (EVA), se da en centímetros, se le indica al paciente que tiene que representar la intensidad de la precepción del dolor, del 1 al 10, que viene de un no dolor al dolor intenso. En la evaluación el valor inferior a 4 será un dolor leve, valor entre 4 y 5,9 dolor moderado, valor entre 6 y 7,9 será un dolor grave, un valor entre 8 y 9,9 significa dolor muy intenso, (Rodríguez, 2017)

El instrumento es el más conocido a nivel internacional y el más usado, para la medición de la movilidad articular de las extremidades es el goniómetro, esto sirve para medir en grados la amplitud del movimiento articular, (Mondragón, 2012)

## **2. Justificación de la investigación**

La artrosis es una enfermedad que afecta epidemiológicamente a unos 80 pacientes aproximadamente de la población adulta que se atiende en el servicio del área complementaria de es salud, esta población tiene principalmente características de adultos mayor.

Se considera que la medicina alternativa tiene muchos beneficios pero que a diferencia del medicamento tradicional en una emergencia que puede depender entre la vida y la muerte de una persona, sería más apropiados los medicamentos porque no podrían ser

sustituídos. Por la falta de atención sanitaria se está teniendo en cuenta tratamientos y remedios que complementen la medicina convencional. (Chan, 2008)

En el hospital Essalud III de Chimbote, existe el programa de terapia complementaria, donde se imparte técnicas de geoterapia, moxaterapia y reflexoterapia. Por tal motivo es de suma importancia construir las bases científicas y tecnológicas de la geoterapia, área de la cual es interés esta investigación.

### 3. Problema

¿Cuál es el efecto de la geoterapia en el tratamiento de pacientes con gonartrosis, atendidos en un hospital público de Chimbote setiembre a noviembre 2019?

### 4. Conceptuación y Operacionalización de las variables

Definición conceptual de variable	Dimensiones (Factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
<p><b>V.I. Geoterapia</b></p> <p>Es la aplicación de la arcilla, que esta es una roca y las rocas son mezclas solidas de minerales y los minerales son una mezcla química natural. (Villa Y Campanyá, 2000)</p>	Arcilla gris	Número de sesiones	Ordinal
<p><b>V.D. Gonartrosis</b></p> <p>La artrosis de rodilla es una enfermedad degenerativa del cartílago articular, caracterizada, por dolor, crepitación, inflamación y limitación funcional. (Chávez, 2018)</p>	<p>Grados de dolor</p> <p>Grado articular</p>	<p>Mínimo, moderado, intenso Escala numérica 0 a 10</p> <p>Limitado, normal Flexión 0°-140°</p> <p>Extensión 0°-10°</p>	Rango

### 5. Hipótesis

H<sub>1</sub> el tratamiento con Geoterapia SI produce efectos positivos, en pacientes con gonartrosis, atendidos en un hospital público de Chimbote setiembre a noviembre 2019.

H<sub>0</sub> el tratamiento con Geoterapia NO produce efectos positivos, en pacientes con gonartrosis, atendidos en un hospital público de Chimbote setiembre a noviembre de 2019.

## 6. Objetivo de la investigación:

### 6.1. Objetivo General:

Determinar el efecto de la geoterapia en pacientes con gonartrosis  
Hospital público de Chimbote, setiembre - noviembre 2019

### 6.2. Objetivos específicos:

- Evaluar el grado del dolor mediante el uso o empleo de la arcilla gris en el tratamiento de pacientes con gonartrosis en un hospital público de Chimbote, setiembre – noviembre 2019.
- Evaluar el progreso de la medición del grado articular a través de la goniometría en el tratamiento de pacientes con gonartrosis en un hospital público de Chimbote, setiembre – noviembre 2019.

## METODOLOGÍA

### 1. Tipo y Diseño de investigación

- Tipo de estudio aplicativo
- Pre – experimental y de corte transversal

Diseño



### 2. Población - Muestra

La población en estudio estuvo conformada por 80 pacientes atendidos en el en el área de medicina complementaria con gonartrosis del hospital III ESSALUD. Chimbote.

La muestra lo conformaron 20 pacientes, la cual solo fueron atendidos 12 por motivos de distancias y situaciones personales, en el área de medicina complementaria con gonartrosis del hospital III ESSALUD. Chimbote.

### **3. Técnicas e instrumentos de investigación**

**3.1 Técnicas:** La técnica que se empleó fue la de observación directa a todos los pacientes con gonartrosis que participarán del estudio con la aplicación de la Geoterapia, iniciando con la medición de su rango de flexión y extensión de rodilla y nivel de dolor para determinar inicialmente las condiciones en las que se encuentra cada paciente y también al finalizar, para poder determinar la mejoría de cada paciente.

**3.2 Instrumentos:** El instrumento de investigación fue una ficha de recolección de datos, donde se aplicará una ficha estructurada en la cual se recogerán los datos como la anamnesis, antecedentes patológicos, sintomatología del paciente, para la evaluación del dolor se utilizará la escala numérica EVA, factores agravantes, factores atenuantes y para la evaluación del rango se utilizará la goniometría.

### **4. Procesamiento y análisis de la información**

Se utilizó la prueba estadística el test de t student para determinar la diferencia significativa entre las medidas del antes y después de haber aplicado la geoterapia. Los datos se procesaron en el programa estadístico SPSS versión 23 para la realización de los respectivos gráficos estadístico.

## RESULTADOS

**Tabla 1.** Efecto de la geoterapia en pacientes con gonartrosis Hospital público, setiembre – noviembre Chimbote 2019

	t	gl	p- valor	$\alpha$ Nivel de significancia	Decision
Flexion derecho inicial – Flexion derecho final	- 7.280	11	0.000	0.05	$P < \alpha$ Se rechaza $H_0$
Flexion izquierda inicial – Flexion izquierda final	-4.628	11	0.001	0.05	$P < \alpha$ Se rechaza $H_0$
Extension derecho inicial – Extension derecho final	7.748	11	0.000	0.05	$P < \alpha$ Se rechaza $H_0$
Extension izquierda inicial – Extension izquierda final	5.884	11	0.000	0.05	$P < \alpha$ Se rechaza $H_0$

$P < 0.05$  Se rechaza  $H_0$  tratamiento con Geoterapia si produce efectos positivos, en pacientes con gonartrosis, atendidos en un hospital público de Chimbote setiembre a noviembre 2019.

**Tabla 2.** Umbral de dolor en los pacientes con gonartrosis con el test de Eva atendidos en un Hospital público, setiembre - noviembre Chimbote 2019

	Eva inicial	Eva final	t	gl	p - valor	$\alpha$ Nivel de significancia	Decision
Eva inicial VS Eva final	7.83	3.42	8.352	11	0.00	0.05	$P < \alpha$ Se rechaza $H_0$

$P = 0.00 < 0.05$  Es efectivo el Umbral de dolor en los pacientes con gonartrosis con el test de Eva atendidos en un Hospital público, setiembre - noviembre Chimbote 2019  
Los pacientes con gonartrosis con el test de Eva demuestran una disminución del dolor al final del tratamiento

**Tabla 3.** Rango articular a través de la goniometría atendidos en un Hospital público, setiembre – noviembre Chimbote 2019

	Rango articular							
	Flexión derecho inicial	Flexión derecho final	Flexión izquierdo inicial	Flexión izquierdo final	Extensión derecho inicial	Extensión derecho final	Extensión izquierdo inicial	Extensión izquierda final
Media	97.33	122.75	101.67	124.25	25.50	19.67	11.83	8.25

En la Tabla3 se observa que al final de cada tratamiento de la geoterapia tanto en la flexión extensión derecha e izquierda produce logros significativos en la mejora del paciente al finalizar el tratamiento.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Aunque la osteoartrosis de rodilla es la afección musculoesquelética progresiva más común, su fisiopatología aún no se comprende del todo. La patogénesis compleja, con una gran cantidad de mecanismos que conducen al mismo resultado, hace que la osteoartritis de rodilla sea un campo de interés para muchos investigadores. Los descubrimientos recientes de citocinas involucradas en la señalización de la osteoartritis de rodilla y el papel del miARN en la regulación epigenética de la osteoartritis de rodilla sugieren la posibilidad de que las citocinas y los miARN se conviertan en marcadores biológicos para el diagnóstico temprano de la osteoartritis de rodilla, lo cual podría ser un factor clave para el éxito y el tiempo de tratamiento. El tratamiento biológico actual de la osteoartritis de rodilla, que incluye células madre mesenquimales, ofrece resultados significativos en términos de resultado clínico, visto como una reducción del dolor de rodilla, pero también en el aumento del contenido de glucosaminoglicanos en el cartílago hialino después de la aplicación intraarticular de autólogo. En conclusión, se requieren muchos estudios, desde una perspectiva multidisciplinaria en la que se incluye las terapias no convencionales, para comprender mejor la patogenia de esta enfermedad de alta prevalencia (Primorac et al. 2020).

El proceso de gonartrosis implica la degeneración del cartílago de las articulaciones en general y se relaciona con el sobrepeso de las personas. Se caracteriza por la inflamación de las articulaciones. Y el sexo femenino es el más frecuentemente afectado y a una edad mayor de 60 años. Depende también del estado nutricional, la ocupación y enfermedades como la diabetes mellitus tipo II (Chávez, 2018 y Valentín, 2018). La artrosis, es la enfermedad más prevalente, esto aumenta con la edad, radiológicamente un 80% en columna cervical mayores de 75 años; la artrosis vertebral es más severa en hombre con un 84% en mujeres con unos 74 % mayores de 70 años. (Belmonte et al. 2013).

Torres (2014) la peloterapia o fangoterapia es anticorrosiva, disminuyendo el dolor, es una terapia efectiva y muy eficiente para la insuficiencia venosa crónica, es usado en consultas estéticas, se relaciona a otros tratamientos. Arévalo, (2016) indica que el fango contiene caolinita, por eso tiene un efecto antiinflamatorio y también se usa como cubierta en las heridas por quemaduras. Los pacientes con gonartrosis tratados con geoterapia muestran diferencia estadísticamente significativa con una  $P=0.00<0.05$  para el caso de dolor de rodilla. Esta mejoría encontrada se debe a la presencia de caolinita en la arcilla, coincidiendo estos resultados con los autores anteriormente mencionados.

Mondragón (2012), afirma que la goniometría es el más conocido a nivel internacional y el más usado, para la medición de la movilidad articular de las extremidades y el instrumento es el goniómetro, esto sirve para medir en grados la amplitud del movimiento articular. Los ligamentos cruzados anterior y posterior, conectan al fémur y a la tibia entrecruzadas en plano sagital, está ubicada en la región intercondílea durante la flexión de rodilla mantiene contacto con la superficie articular. (Campos et al. 2015). Los pacientes con gonartrosis tratados con geoterapia muestran diferencia estadísticamente significativa con una  $P=0.00<0.05$  para el caso de amplitud del rango articular. Vila y Campanyá (1999) mencionan que el alto contenido químico de óxido de sílice en la arcilla gris, que le confiere un elevado poder cicatrizante y contiene también silicatos de aluminio que favorece la regeneración tisular. Esta mejoría encontrada en el aumento del rango articular se debe a la presencia de óxido de sílice en la arcilla, coincidiendo estos resultados con los autores anteriormente mencionados.

Meneses (2011), refiere que la geoterapia es el uso de diversas tierras medicinales, como la arcilla, para la precaución, mejoría o curación de enfermedades. Y Untura (2008) expresa que fangoterapia, es una Terapia básica para las enfermedades articulares degenerativo, siendo un alivio de calidad del hueso subcondral, integra un dictamen de protección para

la artrosis de rodilla, se concluye que el cortisol, es un segregado en condiciones fisiológicas por la corteza suprarrenal. Llevándonos a considerar que el tratamiento de geoterapia en los pacientes con gonartrosis disminuye el dolor y mejora la amplitud de la rodilla. Cubukcu, Sarsan & Alkan (2012) indican que los niveles de dolor y discapacidad informados por personas con osteoartritis están poco correlacionados con la gravedad radiográfica de la patología articular, lo que sugiere que otros factores además de las dimensiones biológicas pueden afectar la experiencia de vivir con osteoartritis de rodilla.

Wallis, Taylor, Bunzli, & Shields (2019), destacan el valor de tener en cuenta las actitudes y experiencias de los pacientes, en consonancia con la atención centrada en el paciente, al planificar e implementar opciones de manejo para personas con osteoartritis de rodilla. Estos hallazgos podrían informar las pautas de práctica clínica, para ayudar a los médicos a comprender mejor la experiencia vivida de la osteoartritis de rodilla, optimizar la interacción entre el médico y el paciente y proporcionar información sobre cómo se puede llevar a cabo la educación del paciente. Estos hallazgos también podrían conducir a nuevas preguntas de investigación para abordar la experiencia vivida por los pacientes con osteoartritis de rodilla e intervenciones para abordar factores psicológicos y sociales modificables. Concordamos con los presentes autores dados que existe esto como posibilidad porque la rehabilitación no se logró al cien por ciento.

## **CONCLUSION Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIÓN**

La geoterapia disminuye el dolor y mejora la amplitud del rango articular en los pacientes con gonartrosis atendidos en el Hospital III es Salud, Chimbote.

### **RECOMENDACIONES**

- Expandir el tratamiento a la mayor cantidad de pacientes
- Experimentar el tratamiento con pacientes que presentan otras patologías
- Experimentar este tratamiento de la geoterapia a la comunidad realizando campañas de salud con esta beneficiosa arcilla

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, E. (2019). Efecto analgésico de la geoterapia comparado con magneto terapia, en pacientes con gonartrosis centro de medicina complementaria de essalud trujillo. Obtenido de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/29718/aguilardt.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arevalo, L. (2016). Efecto de la arcilla medicinal en quemaduras de segundo grado en pacientes del hospital nacional alberto sabogal sologuren. Obtenido de: <http://rpm.pe/wp-content/uploads/2016/04/v01n01-25-30.pdf>
- Arthur, K. (2012). Efeitos da geoterapia e fitoterapia associadas à cinesioterapia na osteoartrite de joelho: estudo randomizado duplo cego. *sau paulo: Estrada de Itapeperica, 5859.* Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/262188215\\_Efeitos\\_da\\_geoterapia\\_e\\_fitoterapia\\_associadas\\_a\\_cinesioterapia\\_na\\_osteoartrite\\_de\\_joelho\\_estudo\\_randomizado\\_duplo\\_cego](https://www.researchgate.net/publication/262188215_Efeitos_da_geoterapia_e_fitoterapia_associadas_a_cinesioterapia_na_osteoartrite_de_joelho_estudo_randomizado_duplo_cego)
- Belmonte, M. (2013). Enfermedades Reumáticas. Sociedad Valencia Reumatológica. Obtenido de: <https://svreumatologia.com/wp-content/uploads/2015/06/Actualizacion-Enfermedades-Reumaticas-Actualizacion-SVR-II-Edicion.pdf>
- Blanco, S. (2017). Relación de la capacidad funcional con la afectación musculoesquelético en la gonartrosis en pacientes que acuden al departamento de medicina física y rehabilitación del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa – 2017. Obtenido de: <http://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/UPT/431/1/Blanco-Alave-Stephanie.pdf>
- Campos, J. (2015). Artrosis de rodilla: factores modificables y no modificables. Universidad Nacional de Trujillo. Obtenido de : [file:///C:/Users/Pc/Downloads/1090-2970-1-PB%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Pc/Downloads/1090-2970-1-PB%20(5).pdf)
- Chan, M. (2008). Alocución al Congreso de la OMS sobre Medicina Tradicional. Obtenido de: <https://www.who.int/dg/speeches/2008/20081107/es/>
- Chávez, C. (2018). Nivel de funcionalidad y su relación con el grado de gonartrosis, según cuestionario WOMAC; Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima 2017. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/9682/Chavez\\_mc.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/9682/Chavez_mc.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cubukcu, D., Sarsan, A., & Alkan, H. (2012). Relationships between Pain, Function and Radiographic Findings in Osteoarthritis of the Knee: A Cross-Sectional Study. *Arthritis, 2012, 984060.* <https://doi.org/10.1155/2012/984060>
- Eyzaguirre, C. (2016). El proceso de incorporación de la medicina tradicional y alternativa y complementaria en las políticas oficiales de salud. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6274/Eyzaguirre\\_bc.pdf;jsessionid=C51CEC3209D9761E20F14E9A6C6A1BBF?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/6274/Eyzaguirre_bc.pdf;jsessionid=C51CEC3209D9761E20F14E9A6C6A1BBF?sequence=1)

- Martínez, R. (2015). Artrosis de Rodilla. Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología. Obtenido de: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-chilena-ortopedia-traumatologia-230-pdf-S0716454815000236>
- Meneses, J. (2011). Definición de Geoterapia. Obtenido de: <https://es.scribd.com/doc/57551931/DEFINICION-DE-GEOTERAPIA>
- Mondragón, W. (2012). “Beneficios obtenidos en grados de movimiento articular en miembros pélvicos con rutina de estiramiento musculotendinoso en atletas de fondo del club atlético Mondragón. Universidad autónoma del estado de México. Obtenido de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/14144/400180.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Primorac, D., Molnar, V., Rod, E., Jeleč, Ž., Čukelj, F., Matišić, V., Vrdoljak, T., Hudetz, D., Hajsok, H., & Borić, I. (2020). Knee Osteoarthritis: A Review of Pathogenesis and State-Of-The-Art Non-Operative Therapeutic Considerations. *Genes*, 11(8), 854. <https://doi.org/10.3390/genes11080854>
- Prado, J. (2007). Eficacia de la fisioterapia en pacientes con gonartrosis en el centro nacional de rehabilitación julio Díaz. Revista Cubana de Reumatología. Obtenido de: <http://files.sld.cu/reuma/files/2012/07/eficacia-de-la-fisioterapia-en-pacientes-con-gonartrosis-en.pdf>
- Rodríguez, A. (2017). ANEXO 11. Programa de ejercicios físico – terapéuticos para pacientes adolescentes con Síndrome de hipermovilidad articular y Síndrome Ehlers – Danlos tipo Hiperlaxitud. “PEFT SHA y SED – HL”. Programa EFT SHA SED-HL ARDY 2017. Obtenido de: <http://karin.fq.uh.cu/acc/2017/CBM/122,%20El%20ejercicio%20f%C3%ADsico-ter%C3%A1pautico%20en%20pacientes%20adolescentes/TESIS%20DOCTORADO%20ARDY%202017/PROGRAMA%20EFT%20SHA%20SED-HL%20ARDY%202017.pdf>
- Sociedad Española, R. (2017). Artrosis de rodilla. Obtenido de [https://inforeuma.com/wp-content/uploads/2017/04/55\\_artrosis-de-rodilla\\_enfermedades-a4-v03.pdf](https://inforeuma.com/wp-content/uploads/2017/04/55_artrosis-de-rodilla_enfermedades-a4-v03.pdf)
- Sosaya, J. (2015). Efecto de la aplicación de cataplasma de arcilla medicinal sobre el edema y dolor en el tratamiento de insuficiencia venosa periféricas en extremidades inferiores en pacientes de centro de atención de medicina complementaria-red asistencial la libertad. Universidad Nacional de Trujillo. Obtenido de: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8745/Tesis%20Maestr%C3%ADaX%20-%20Jos%C3%A9%20Luis%20Fern%C3%A1ndez%20Sosaya.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Torres, D. (2014). Peloterapia: Aplicaciones médicas y cosméticas de fangos termales. obtenido de fundación para la investigación e innovación en hidrología médica y balneoterapia “bílbilis” (fundación bílbilis). Obtenido de: [https://www.researchgate.net/profile/Antonio\\_Hernandez\\_Torres/publication/273322181\\_Hernandez\\_Torres\\_A\\_et\\_al\\_L\\_Coordinador\\_Peloterapia\\_Aplicaciones\\_medicas\\_y\\_cosmeticas\\_de\\_fangos\\_termales\\_Fundacion\\_para\\_la\\_Investigacion\\_e\\_Innovacion\\_en\\_Hidrologia\\_Medica\\_y](https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Hernandez_Torres/publication/273322181_Hernandez_Torres_A_et_al_L_Coordinador_Peloterapia_Aplicaciones_medicas_y_cosmeticas_de_fangos_termales_Fundacion_para_la_Investigacion_e_Innovacion_en_Hidrologia_Medica_y)

- Untura. (2008). Niveles plasmáticos de interleukina 1- $\beta$ , cortisol, 17- $\beta$  estradiol y ESG tras fangoterapia y fisioterapia en mujeres postmenopáusicas con artrosis. Universidad Nacional de Entre Ríos Argentina. Obtenido de: <file:///C:/Users/Pc/Downloads/15828-Texto%20del%20art%C3%ADculo-15904-1-10-20110602.PDF>
- Valentin, A. (2018). Características clínicas de los pacientes adultos mayores con artrosis de rodilla del policlínico pablo bermúdez durante el año 2017. Universidad Privada San Juan Bautista facultad. Obtenido de: <http://repositorio.upsjb.edu.pe/bitstream/handle/upsjb/1468/t-tpmc-amparo%20milagros%20valentin%20lazo.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Villa, y Campanya. (1999). Geoterapia. Obtenido de [file:///C:/Users/Pc/Downloads/Dialnet-Geoterapia-4986101%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/Pc/Downloads/Dialnet-Geoterapia-4986101%20(6).pdf)
- Wallis, A., Taylor, F., Bunzli, S. y Shields, N. (2019). Experience of living with knee osteoarthritis: a systematic review of qualitative studies. *BMJ open*, 9(9), e030060. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-030060>

## **Anexos y apéndice**

### **ANEXO 1**

#### **INDICACIONES PARA APLICAR LA ARCILLA**

PASO 1 Paciente sentado con la rodilla flexionada que se va a tratar

PASO 2 Disolver la arcilla con agua hasta formar una crema

PASO 3 Aplicar con un baja lengua la arcilla en la rodilla

PASO 4 Esperar que seque 5 minutos

PASO 5 Colocar una gasa sobre la arcilla casi seca

PASO 6 Poner una venda sobre la gasa

PASO 7 De día dejar reposar 4 horas y si lo aplica en la noche lo puede dejar hasta el otro día

PASO 8 Eliminar la arcilla con agua

## ANEXO 2

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

YO.....

Con DNI: N°.....

**ACEPTACIÓN DEL TRATAMIENTO:** “Aplicación de la geoterapia en rodillas en pacientes con artrosis en el área de medicina complementaria en el Hospital III ESSALUD. Chimbote. Septiembre – noviembre 2019”.

Acepto voluntariamente la aplicación de la geoterapia en rodillas con artrosis y a la vez, declaro haber sido correctamente informado(a) de manera pertinente acerca de este procedimiento al que voy hacer sometido, autorizando también los siguientes, se le pedirá responder preguntas en una entrevista, evaluación inicial con la Escala visual análoga (EVA) para determinar el estado de dolor, evaluar el rango articular en la que se encuentra, y la aplicación de la geoterapia, finalmente se realizara el mismo procedimiento anterior ya mencionado al concluir el total de sesiones. Esto tomará aproximadamente 60 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante estas sesiones se grabará, se tomara fotos, videos, encuestas de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado y usar todo lo recolectado para este trabajo investigativo.

Firmo este documento en señal de conformidad.

---

**FIRMA DEL PACIENTE Y HUELLA**

### ANEXO 3

#### FICHA DE EVALUACION FISIOTERAPÉUTICA

##### **DATOS GENERALES:**

###### **Anamnesis**

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

Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_

Lugar y fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_

G. de instrucción: \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Motivo de consulta: \_\_\_\_\_

##### **DIAGNOSTICO MEDICO:**

Enfermedad actual:

\_\_\_\_\_

Tiempo de enfermedad: \_\_\_\_\_ Operación quirúrgica \_\_\_\_\_

##### **ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS Y HEREDITARIOS**

Diabetes	HTA	Enf. reumatológica	Fracturas	Cirugías
----------	-----	--------------------	-----------	----------

##### **EXAMEN FÍSICO FUNCIONAL**

###### **1. SIGNO Y SINTOMAS**

Dolor: si ( ) no ( )

###### **Escala Análoga Eva**

Intensidad del dolor:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Mínimo	Moderado	Intenso
--------	----------	---------

**A) PALPACION:** Leve ( ) Moderado ( ) Intenso ( )

**B) MOVILIZACIÓN:** Leve ( ) Moderado ( ) Intenso ( )

**DOLOR AL MOVIMIENTO:**

	LEVE	MODERADO	SEVERO
PASIVAS			
ACTIVAS			
ACTIVAS-RESISTE			

**Factores agravantes:**

Parado ( ) sentado ( ) levantarse am ( ) conforme pasa el día ( ) movimiento ( )  
descansando ( )

**Factores atenuantes:**

Parado ( ) sentado ( ) levantarse am ( ) conforme pasa el día ( ) movimiento ( )  
descansando ( )

**Molestias al dormir:**

Si ( ) No ( ) prono ( ) supino ( ) de lado ( )

PIEL Y ANEXOS: \_\_\_\_\_

ASPECTO EXTERNO	NO	SI---DESCRIPCION
COLOR RUBOR,PALIDEZ		
INFLAMACION		

**ACTIVIDADES FUNCIONALES**

ESTADO ARTICULAR.

RIGIDEZ	
CRUJIDO Y CREPITACIÓN	

**EVALUACIÓN DEL RANGO ARTICULAR**

RODILLA	DERECHA		IZQUIERDA	
FLEXION		140°		140°
EXTENSION		0°		0°

**TONO MUSCULAR:** \_\_\_\_\_

**FUERZA MUSCULAR:** CONSERVADA \_\_\_\_\_ DISMINUIDA \_\_\_\_\_

**MARCHA:**

Libre	Claudicante	Con ayuda	Otras
-------	-------------	-----------	-------

**AYUDAS BIOMECÁNICAS**

Si ( ) No ( ) \_\_\_\_\_

**ANEXO 4**  
**COMPONENTES DE LA**  
**ARCILLA**

COMPONENTES	GRIS	AMAR	ROJA	VERD	BLANC
ÓXIDO DE SILICIO O SÍLICE Si O <sub>2</sub>	67,60	44,77	48,10	41,14	14,28
ÓXIDO DE ALUMINIO O ALUMINA Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20,00	36,83	14,68	40,27	-
ÓXIDO DE HIERRO Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,40	0,20	6,50	0,31	-
ÓXIDO DE CALCIO Ca O	2,00	0,96	8,68	0,86	28,30
ÓXIDO DE MAGNESIO Mg O	1,50	-	3,60	0,08	17,64
ÓXIDO DE SODIO Na <sub>2</sub> O	0,15	-	0,28	0,26	-
ÓXIDO DE POTASIO K <sub>2</sub> O	0,50	-	4,80	0,65	-
ÓXIDO DE AZUFRE S O <sub>3</sub>	-	1,47	-	-	0,03
ÓXIDO DE TITANIO Ti O <sub>2</sub>	-	0,28	0,70	1,47	.
Pérdidas por Calcinación	7,95	15,32	10,50	14,88	37,91
No Analizado	-	0,17	-	-	1,34
Sesquióxido de Hierro y Aluminio Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	-	-	-	0,50
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## ANEXO 5

### INFORMACION SOBRE EL TRATAMIENTO



## TRATAMIENTO 1



## TRATAMIENTO 2



### TRAMIENTO 3



## TRATAMIENTO 4



## TRATAMIENTO 5



## TRATAMIENTO 6



## TRATAMIENTO 7



## TRATAMIENTO 8



## TRATAMIENTO 9



## TRATAMIENTO 10



## TRATAMIENTO 11



## TRATAMIENTO 12







## ANEXO 6

### DATOS ORIGINALES -- INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

INICIO					TRATAMIENTOS											FINAL				
N° Pac.	R. A.				TEST. EVA	Tto. 2	Tto. 3	Tto. 4	Tto. 5	Tto. 6	Tto. 7	Tto. 8	Tto. 9	Tto. 10	Tto. 11	R. A.				TES T. EVA
	09-10-19 Tto. 1					11-10-19	14-10-19	16-10-19	18-10-19	20-10-19	25-10-19	27-10-19	29-10-19	31-10-19	02-11-19	04-10-19 Tto. 12				
	F		E			D											F		E	
	D	I	D	I												D	I	D	I	
1	100	100	25	17	8	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	125	120	5	2	1
2	80	140	25	5	9	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	125	140	15	5	4
3	105	95	38	28	8	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	112	110	30	25	6
4	100	80	39	10	6	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	125	128	18	5	3
5	120	125	15	18	7	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	130	128	8	6	1
6	90	105	35	30	8	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	115	125	17	10	6
7	100	120	28	25	6	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	120	130	12	8	3
8	98	85	22	15	7	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	120°	120	5	6	4
9	90	65	14	25	9	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	120	115	8	7	2
10	95	100	20	25	8	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	125	120	10	5	4
11	80	90	25	10	8	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	128	130	2	2	3
12	110	115	20	25	10	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	128	125	12	15	4

<b>LEYENDA</b>
R.A.- RANGO ARTICULAR
F.- FLEXION
E.- EXTENSION
D.- DERECHA
I.- IZQUIERDA