

TESINA

presentada para acceder al título de grado de la carrera de

LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

Título:

**“Efectos de la terapia acuática en un adulto mayor con osteoartrosis de rodilla,
hipertensión arterial y sobrepeso: reporte de caso”**

Autores:

- Carlen, Rocío - 39632312
- Stavole, Lucía - 40115975

Director:

- Lic. Calandriello, Nery Lucas

Co-directora:

- Lic. Lorenz, Brenda

Lugar:

Santa Fe

Fecha de Presentación:

13/12/2023

Firmas de Autores:



Lucas



Rocío Carlen

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecer a la Licenciada Brenda Lorenz por su predisposición y apoyo en la realización de este trabajo; y, por, sobre todo, contagiar el amor por la profesión. A nuestra paciente, por su colaboración, su entrega y confianza.

A nuestro tutor de tesina Nery Lucas Calandriello, del cual obtuvimos su aceptación y predisposición desde el primer momento.

Agradecer también a nuestras familias y a todos aquellos que, de una u otra forma, fueron parte de este trabajo.

¡GRACIAS!

RESUMEN

Introducción: La osteoartrosis (OA) es una enfermedad degenerativa que prevalece en adultos mayores, siendo la principal causa de incapacidad en el anciano. El Colegio Americano de Reumatología recomienda realizar actividad física moderada, ya que ha demostrado ser una opción para disminuir la pérdida de cartílago en individuos con OA de rodilla. A la hora de intervenir a una adulta mayor con esta patología, y a su vez, con comorbilidades asociadas como hipertensión arterial y obesidad, una posible alternativa son ejercicios en agua, ya que la flotabilidad reduce las cargas. Por lo que la terapia acuática permite la movilización activa temprana y el fortalecimiento dinámico; influyendo así en su calidad de vida y función física, teniendo en cuenta aspectos biológicos, psicológicos y socioculturales.

Objetivo: Analizar los efectos de la terapia acuática sobre dolor, función física y calidad de vida relacionada con la salud, en un adulto mayor con OA de rodilla, que a su vez tiene hipertensión arterial y sobrepeso de la ciudad de Santa Fe.

Métodos: Para dar respuesta a este objetivo se planificó la aplicación de la terapéutica en una paciente adulta mayor con OA de rodilla, que a su vez tiene hipertensión y sobrepeso, durante 6 meses de tratamiento.

Resultados: En la revisión bibliográfica se obtuvieron cinco artículos, los cuales fueron analizados. En relación al caso clínico, se obtuvieron mejoras significativas en cuánto al dolor y calidad de vida; y en la función física fueron menos evidentes.

Conclusión: Se concluye que la terapia acuática es efectiva en mejorar dolor, calidad de vida y función física en una paciente con OA de rodilla, destacando que la HTA no repercute sobre los efectos, y que la obesidad predispone a que los resultados sean menos evidentes.

Palabras clave: terapia acuática - artrosis de rodilla - dolor - calidad de vida.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	5
	II.a. Objetivo general.....	5
	II.b. Objetivos específicos.....	5
III.	MARCO TEÓRICO	6
	III.a. Osteoartrosis de rodilla.....	6
	III.a. 1. Generalidades.....	6
	III.a. 2. Manifestaciones clínicas	8
	III.a. 3. Diagnóstico: clínica y técnicas de imagen	9
	III.b. Hipertensión arterial.....	10
	III.c. Obesidad.....	12
	III.d. Terapia acuática	13
	III.d. 1. Concepto.....	13
	III.d. 2. Factores o principios físicos del agua	14
	III.d. 3. Aplicaciones terapéuticas de la inmersión	18
	III.d. 4. Terapia acuática y equilibrio, propiocepción y coordinación.....	18
	III.d. 5. Efectos fisiológicos derivados de la inmersión.....	19
	III.d. 6. Indicaciones y contraindicaciones de la terapia acuática	22
	III.d. 7. Hidrocinesiterapia	23
	III.e. Métodos de evaluaciones	25
IV.	JUSTIFICACIÓN.....	26
V.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	27
	V.a. Revisión bibliográfica	27
	V.a.1. Criterios de inclusión	28
	V.a.2. Criterios de exclusión	28

V.b. Caso clínico	29
V.c. Presentación del caso clínico	29
V.c. 1. Anamnesis y examen físico	30
V.c. 2. Estructura de la sesión	30
V.c. 3. Evaluaciones.....	31
V.c. 4. Aplicación del plan de tratamiento	32
VI. RESULTADOS	40
VI.a. Búsqueda bibliográfica	40
VI.b. Caso clínico	55
VII . DISCUSIÓN	59
VIII. CONCLUSIÓN.....	62
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
X. ANEXOS	69
X.I. Escala Koos	69
X.II. Documentación del proceso de consentimiento informado.....	71

I. INTRODUCCIÓN

La osteoartritis (OA) es una patología heterogénea que afecta tanto al cartílago articular, como a la membrana sinovial, al hueso subcondral y a los tejidos blandos periarticulares (cápsula, tendones, meniscos y ligamentos). Es una enfermedad degenerativa y con expresión de desgaste articular, que prevalece en adultos mayores, siendo la principal causa de incapacidad en el anciano (1).

La OA radiológica es más frecuente que la sintomática, donde más de la mitad de los adultos mayores de 50 años tienen signos radiológicos artrósicos en alguna articulación, siendo la rodilla una de las localizaciones más frecuentes, sobre todo en mujeres. Su incidencia aumenta con la edad, siendo el factor de riesgo más importante, favoreciendo su progresión la presencia de factores intrínsecos como extrínsecos. Dentro de los primeros, además de la edad, se encuentran el sexo femenino, herencia, origen étnico y cambios posmenopáusicos. Dentro de los extrínsecos, están el macrotrauma, el microtrauma repetitivo, el sobrepeso, cirugía articular resectiva y hábitos en el estilo de vida (tabaco, alcohol) (1–3).

Esta patología tiene un componente óseo e inflamatorio, que se caracteriza por pérdida de integración funcional con un daño inicial a nivel del cartílago de revestimiento y del condrocito, además de presentar cambios óseos, deterioro de tendones y ligamentos con varios grados de inflamación de la sinovial, resultando en manifestaciones radiográficas y clínicas. Dentro de las radiográficas, se encuentra una alteración del sector condral con pérdida de la elasticidad, con fibrilación del cartílago articular, que va dando lugar a la aparición de osteofitos, esclerosis, quistes subcondrales y ensanchamiento del extremo óseo; y dentro de las manifestaciones clínicas aparece sintomatología como dolor, definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como “una experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial” (4). También aparecen la limitación de la movilidad, rigidez, chasquidos articulares, deformidad y alteración de la función física. Esta última es entendida como la “capacidad de ejecutar, de manera autónoma, aquellas acciones que componen el quehacer cotidiano, en una manera deseada a nivel individual y social, incluyendo el dominio físico” (5). Conforme la OA progresa, el cartílago sufre fracturas perpendiculares a la superficie, disminuye la síntesis de colágeno y proteoglicanos, trae con frecuencia tumefacción articular, derrame y/o inflamación

sinovial, llegando finalmente a la rigidez articular, deformidad y limitación funcional, las cuales afectan negativamente sobre la calidad de vida (1,6,7).

El dolor, a veces, cede con reposo. Sin embargo, esto ocasiona mayor rigidez y con ella, una mayor limitación de la movilidad en el adulto mayor, provocando un aumento de dolor, que genera un círculo vicioso y que afecta negativamente en su calidad de vida. La misma es definida por la OMS como “la percepción de un individuo de su posición en la vida en el contexto de la cultura y los sistemas de valores en los que viven, y en relación con sus metas, expectativas, estándares y preocupaciones” (8).

La intensidad de estos síntomas va a depender de la progresión, de la gravedad de la enfermedad, y de las características de cada individuo. El Colegio Americano de Reumatología recomienda realizar actividad física moderada, ya que ha demostrado ser una opción para cambiar positivamente la pérdida de cartílago en los individuos con OA de rodilla. Sin embargo, una gran cantidad de individuos con OA son sedentarios. Los programas de actividad física orientados al fortalecimiento muscular y al entrenamiento aeróbico han obtenido mejoras significativas en el alivio del dolor, la capacidad física y estatus de salud general; sin embargo, estos programas de ejercicios presentan una baja adherencia por parte de los individuos con OA. Además, se puede especular que el soporte de peso en las rodillas al realizar estos ejercicios podría causar efectos adversos en la OA, por lo tanto, una posible alternativa son los ejercicios en agua templada (terapia acuática), ya que la flotabilidad reduce las cargas y el daño en la articulación afectada. La terapia acuática (TA) ha sido usada en programas de terapia física, especialmente porque la ejecución de ejercicios, bajo condiciones normales de gravedad, son dificultosos y dolorosos en personas con OA. El calor y la presión del agua favorecen la circulación sanguínea y reducen el edema; en consecuencia, un entorno submarino permite la movilización activa temprana y el fortalecimiento dinámico.

Por lo descrito anteriormente, se puede afirmar que una de las posibles intervenciones para esta patología es la TA, utilizando el ejercicio físico en el agua como parte del tratamiento; influyendo así en su calidad de vida y función física, teniendo en cuenta aspectos biológicos, psicológicos y socioculturales (1,7).

La TA es un tratamiento realizado en una pileta climatizada, donde se utiliza el agua para abordar distintas patologías como ser traumatológicas,

reumatológicas, digestivas, respiratorias o neurológicas; pudiendo utilizarse como preparación física, prevención de lesiones, previo a una intervención quirúrgica, también para rehabilitación postoperatoria o como método para influir en la calidad de vida de la persona (9).

Esta terapia consiste en la aplicación del agua como agente terapéutico, utilizando sus propiedades mecánicas y térmicas. Es el tratamiento del cuerpo, total o parcial, por medio del agua, pudiendo variar y alternar la temperatura y la presión. Tiene beneficios psicológicos, biológicos y mecánicos; cuando se desea que el cuerpo pase de un estado de ingravidez parcial o total, donde la flotabilidad permite ejercicios con libertad e independencia, otorgándole a la persona a aceptar más responsabilidad. Esta es menos dolorosa que otros tipos de ejercicios para personas que sufren OA de rodilla, ya que las actividades que se realizan en el agua no exponen a la articulación a ninguna fuerza de compresión (10).

En este trabajo lo que se realizó fue un estudio de caso, donde la paciente, además de padecer OA de rodilla, padece otras patologías como hipertensión arterial y sobrepeso. La hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad que afecta al corazón y vasos sanguíneos con mayor frecuencia, la cual se diagnostica con valores repetidos mayores o iguales a 140/90 mmHg. Tiene una elevada prevalencia en la población adulta en general, con un efecto negativo sobre la salud y la calidad de vida. Esta enfermedad se caracteriza por la tensión que genera la sangre dentro de las paredes arteriales y está determinada por el producto de dos factores: el débito cardíaco y la resistencia periférica total (11). Por otro lado, el sobrepeso es el exceso de tejido adiposo capaz de producir un número elevado de moléculas llamadas adipoquinas, quienes actúan sobre las paredes vasculares. Este exceso de tejido adiposo induce alteraciones del metabolismo hepático, tisular y adipocitario, que explican la aparición de factores de riesgo cardiovasculares, como por ejemplo la HTA. El sobrepeso se puede evaluar por medio del índice de masa corporal (IMC), que se usa para determinar su nivel de grasa corporal en base a su estatura y peso (12).

Estas patologías no pueden dejarse de lado a la hora de la aplicación de la TA, ya que pueden interferir en los efectos que genera para la OA de rodilla. Entonces, no es lo mismo abordar a un paciente que solo tiene OA de rodilla, donde la TA es una indicación para esta patología, que abordar a un paciente que además de tener OA de rodilla, tiene HTA y sobrepeso. Esto se debe a que, en los pacientes con HTA, la inmersión en agua caliente genera elevación de la

presión arterial en un primer momento, rigidizando aún más las paredes arteriales. A medida que pasa el tiempo inmerso en el agua (luego de 20 minutos), el calentamiento de toda la superficie corporal hace que casi la totalidad de los vasos cutáneos se dilaten, resultando en una disminución de la presión arterial (PA), aumentando el flujo sanguíneo cutáneo; generando efectos beneficiosos a lo largo de la sesión (13). Por lo tanto, esta variable interviniente puede modificar el comportamiento de las variables dependientes; dolor, función física y calidad de vida relacionada con la salud, y así interferir en los efectos que genera la TA en la OA de rodilla. Es por esto que se va a realizar un estudio de caso clínico, donde surge el siguiente interrogante: ¿Cuáles son los efectos de la TA sobre el dolor, función física y calidad de vida relacionada con la salud, en un adulto mayor con OA de rodilla, que a su vez tiene HTA y sobrepeso?

II. OBJETIVOS

II.a. Objetivo general

- Analizar los efectos de la terapia acuática sobre el dolor, función física y calidad de vida relacionada con la salud, en un adulto mayor con OA de rodilla, que a su vez tiene hipertensión arterial y sobrepeso.

II.b. Objetivos específicos

- Describir el plan de tratamiento de ejercicio físico en el agua para un adulto mayor con OA de rodilla, que a su vez tiene hipertensión arterial y sobrepeso.
- Evaluar los efectos de la terapia acuática en un adulto mayor con OA de rodilla, que a su vez tiene hipertensión arterial y sobrepeso.

III. MARCO TEÓRICO

III.a. Osteoartrosis de rodilla

III.a. 1. Generalidades

La osteoartrosis (OA) es una enfermedad articular muy frecuente, es la afectación articular crónica más prevalente en el adulto mayor, siendo el origen no solo de una gran morbilidad y malestar para los pacientes que la presentan, sino también la causante de un enorme gasto social, tanto en atención sanitaria como en incapacidades laborales, ya que es la principal causa de falta de movilidad articular.

La enfermedad asienta en las articulaciones diartrodiales, en las que se produce una pérdida focal y progresiva del cartílago, acompañada por una reacción hipertrófica (esclerosis) en el hueso subcondral y formación de hueso nuevo (osteofitos) en los márgenes de la articulación, en un intento reparador del tejido óseo y, en casos avanzados, por una reacción inflamatoria sinovial moderada. Los factores involucrados en este proceso son factores bioquímicos, genéticos y la sobrecarga mecánica. A su vez, los condrocitos responden a la agregación mediante la producción de enzimas degradantes y con respuestas reparativas inadecuadas. Una gran cantidad de mediadores inflamatorios comprometen la síntesis de las macromoléculas de la matriz, esenciales para la homeostasis del cartílago, dando como resultado alteraciones histopatológicas, que se traducen en dolor de carácter mecánico y, en los estadios más avanzados, hinchazón y deformidad articular y, finalmente, en una progresiva incapacidad funcional.

La OA es una enfermedad metabólicamente muy activa, asentada en todas las estructuras anatómicas que componen la articulación: el cartílago, el hueso subcondral, la membrana sinovial, los ligamentos, la cápsula, la musculatura periarticular y los meniscos. Anomalías patológicas como la debilidad muscular periarticular, la laxitud de los ligamentos, la sinovitis de bajo grado, la degeneración del menisco y la alteración del sistema neurosensorial, con frecuencia se presentan en estos pacientes.

La prevalencia de la OA difiere según la zona geográfica y el país de origen de la población estudiada, debido a la variación de los factores de riesgo, tanto los genéticos como los ambientales. En cualquier caso, parece que la OA radiológica es más frecuente que la sintomática. Se calcula que más del 70% de las personas mayores de 50 años tiene signos radiológicos artrósicos en alguna localización, siendo la rodilla una de las más frecuentes, en mujeres, con una prevalencia de 240/100.000 personas-año. Esta va en aumento en todo el mundo, especialmente en los países desarrollados, debido principalmente al incremento en la esperanza de vida, lo que conducirá en los próximos años a un incremento del gasto y la demanda de atención sanitaria.

La OA supone el fracaso en la capacidad de sintetizar matriz extracelular de buena calidad por los condrocitos, que son incapaces de mantener el equilibrio homeostático entre la síntesis y la degradación de sus componentes. No obstante, hay otras células y tejidos con sus respectivos factores humorales involucrados en la patogenia de la enfermedad, así como factores de riesgo extraarticulares que muestran una acción deletérea sobre los tejidos articulares.

El manejo óptimo de la OA requiere un diagnóstico precoz y el conocimiento de los factores de riesgo que puedan afectar el pronóstico. El desarrollo de la OA de rodilla es multifactorial, entre ellos se destaca la edad, la predisposición genética, lesiones previas, estrés crónico (desalineamientos) y la obesidad. También se ha visto que puede resultar por variaciones en patrones anormales de la marcha, como el aumento del momento aductor de rodilla (mayor carga en el compartimiento medial) y disminución del momento aductor de cadera. Estos aumentan la susceptibilidad a la lesión articular, causando un daño directo o alterando el proceso de reparación.

Dentro de los factores de riesgo la obesidad es el principal, no solo para las articulaciones de apoyo, sino también para las que no soportan peso. El sobrepeso aumenta la tensión mecánica sobre las articulaciones que soportan peso, además de tener una mayor masa ósea, lo que podría incrementar la rigidez del hueso subcondral.

Hay factores mecánicos que parecen favorecer el inicio de la enfermedad. La aparición de la OA se asocia con actividades laborales que sobrecargan determinadas articulaciones. Las deformidades morfológicas, condicionadas genéticamente, tienen una notable incidencia en el desarrollo de OA en cualquier

articulación. En esta situación se produce un desequilibrio de la distribución de la carga dentro de la articulación, con una sobrecarga focal determinante para el inicio del daño del cartílago. Así, el mal alineamiento articular en la rodilla es un factor clave en el desarrollo y progresión de la OA de rodilla. El genu varo aumenta entre 3 y 4 veces el riesgo de estrechamiento del espacio articular, efecto que empeora con la obesidad. La laxitud articular, las cargas y actividades repetitivas aumentan el riesgo de desarrollo y progresión de OA de rodilla.

Otro elemento esencial en la patogenia de la OA es el calzado inadecuado, no solo en las articulaciones del pie, sino también en la rodilla. Así, la utilización de zapatos de tacón alto predispone al desarrollo de cambios degenerativos. Además, la debilidad muscular es un factor de riesgo principal para padecer dolor de rodilla, discapacidad y progresión de la OA (1,14).

III.a. 2. Manifestaciones clínicas

Los principales síntomas de la OA son: dolor, rigidez articular, chasquidos articulares, deformidad y disminución o pérdida de movilidad. Con frecuencia se puede observar, además, tumefacción articular en relación con episodios de derrame y/o inflamación sinovial. La intensidad de todos estos síntomas va a depender del momento evolutivo, la gravedad de la enfermedad y las características individuales de cada paciente.

El dolor es el síntoma cardinal de la OA, es insidioso, de características mecánicas y de intensidad leve o moderada. En las etapas más evolucionadas, el dolor llega a ser continuo, incluso en reposo, pudiendo ser intenso y ocasionando gran discapacidad. En la OA de rodilla el dolor se irradia hacia la cara anterior de la pierna. La rigidez articular es otro de los síntomas característicos, que dura menos de 15 a 30 minutos, y mejora con el ejercicio, a diferencia de la referida en los procesos inflamatorios.

Los chasquidos articulares se producen por el roce entre superficies cartilaginosas desgastadas y rugosas, y representan uno de los síntomas característicos que la diferencian de otras enfermedades. La tumefacción y/o derrame articular, generalmente agudos, suelen estar asociados con sobrecarga o microtraumatismos.

Los principales signos que aporta la exploración del paciente con OA son: deformidad ósea por crecimiento de los tejidos periarticulares, asimetrías y mala alineación del eje de los miembros (genu varo, si hay pinzamiento interno; o genu valgo, si hay pinzamiento externo), dolor a la palpación articular, crepitación a la palpación o movilización, inestabilidad articular por laxitud ligamentaria, atrofia muscular y contracturas. En casos graves aparecen trastornos típicos en la marcha.

III.a. 3. Diagnóstico: clínica y técnicas de imagen

La anamnesis y el examen físico constituyen las bases principales para el diagnóstico de la OA, aunque el diagnóstico de confirmación se basa en la radiología. El examen físico, en busca de la presencia de los síntomas típicos del paciente artrósico, es esencial para confirmar y caracterizar la afectación articular, excluir artropatías inflamatorias y otros procesos de origen periarticular y neurológico. Una exploración física normal no excluye el diagnóstico de OA, especialmente en las fases iniciales, donde los hallazgos de la exploración pueden pasar desapercibidos.

Aunque la anamnesis y la exploración física suelen ser suficientes para establecer el diagnóstico en muchos casos, a menudo hay que confirmarlo con la radiología. Esta nos permitirá valorar la severidad de la enfermedad, la progresión, posibles complicaciones y descartar otras enfermedades.

Los hallazgos radiográficos característicos de la enfermedad artrósica establecida son: estrechamiento asimétrico del espacio articular, esclerosis subcondral, presencia de osteofitos y aparición de quistes óseos o geodas en el hueso subcondral. Esta enfermedad se caracteriza por una destrucción del cartílago articular y del condrocito, además de presentar cambios óseos, deterioro de tendones y ligamentos con varios grados de inflamación de la sinovial. Conforme la OA progresa, el cartílago sufre fracturas perpendiculares a la superficie, disminuye la síntesis de colágeno y proteoglicanos, llegando finalmente a la rigidez articular, deformidad y limitación funcional, las cuales afectan negativamente sobre la calidad de vida.

Hay que tener en cuenta que con frecuencia existe una disociación marcada entre la clínica y la radiología; hay pacientes con poca sintomatología y hallazgos de artrosis severa o avanzada, y viceversa (1,7,14,15).

III.b. Hipertensión arterial

La hipertensión arterial (HTA) es una enfermedad crónica de etiología variada que se caracteriza por el aumento sostenido de la presión arterial (PA), ya sea sistólica, diastólica o de ambas. El corazón bombea sangre a través de una red de arterias, venas y vasos capilares. La sangre en movimiento empuja contra las paredes de las arterias y esta fuerza se mide como PA. Entonces, la PA alta es ocasionada por el estrechamiento de arterias muy pequeñas denominadas arteriolas, que regulan el flujo sanguíneo en el organismo. A medida que estas arteriolas se estrechan (o contraen), el corazón tiene que esforzarse más para bombear la sangre a través de un espacio más reducido, y la presión dentro de los vasos sanguíneos aumenta.

Se estima que su prevalencia se encuentra entre el 21 y el 25% de la población adulta general, más frecuente en individuos de edad mayor o igual a 60 años; siendo en estos, de predominio sistólico debido a la pérdida de la elasticidad de los vasos. En el 90% de los casos la causa es desconocida, por lo que se denomina HTA esencial, con una fuerte incidencia hereditaria. En el 5 al 10%, existe una causa directamente responsable de la elevación de las cifras tensionales, denominándose HTA secundaria. Ver gráfico 1.

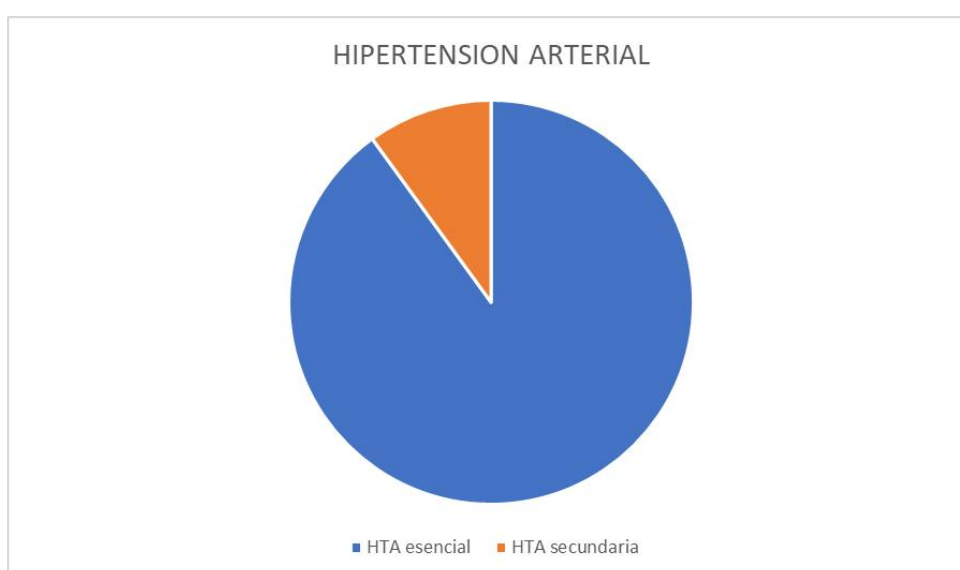


Gráfico 1: clasificación de HTA según etiología.

La HTA se define como la PA mayor o igual a 140/90 mmHg obtenida a partir de dos o más medidas correctas, obtenidas en dos o más visitas en consultas, y llevadas a cabo en posición sentado. Suele ser un hallazgo casual en pacientes asintomáticos, expresándose clínicamente en fases más avanzadas tras desarrollar daño de órgano.

Los factores de riesgo cardiovasculares son HTA, fumador de cigarrillos, obesidad (IMC mayor a 30 kg/m²), sedentarismo, dislipemia, diabetes mellitus, microalbuminuria, edad mayor de 55 en hombres y mayor de 65 en mujeres, e historia familiar de enfermedad cardiovascular prematura.

Ante una elevación de la PA, debe confirmarse el diagnóstico de HTA tomando la presión repetidamente durante dos o tres semanas. El diagnóstico es fundamentalmente clínico y deberá establecerse si la HTA es primaria o secundaria, con o sin repercusión orgánica.

La OMS y la Sociedad Internacional de Hipertensión Arterial incluyeron, la recomendación de realizar ejercicio físico entre las medidas no farmacológicas, destinadas a disminuir los valores de PA; ya sea como medida de tratamiento o de prevención, en individuos con factores de riesgo para padecerla. Se recomiendan 30 a 60 minutos al día y al menos de 3 a 5 días por semana; estos ejercicios pueden llegar a reducir los valores de la PA en personas hipertensas, hasta situarlos en el rango normal.

La PA está determinada por el gasto cardíaco y las resistencias periféricas totales; la reducción de la presión asociada al entrenamiento físico se encuentra mediada por una o ambas de estas variables, pero normalmente ocurre por la disminución de las resistencias periféricas, ya sea por: a) dilatación del lecho vascular arterial periférico durante el ejercicio, con reducción de las resistencias periféricas, en individuos con hipertonía arterial y arteriola; o b) reducción de las cifras de presión arterial tras el ejercicio, en la fase de recuperación, ligeramente por debajo de las de inicio (16,17).

III.c. Obesidad

Se define como el exceso de grasa almacenada en el tejido adiposo (no siempre el exceso de peso es un exceso de grasa). Es una enfermedad metabólica muy frecuente, que constituye por sí sola un factor de riesgo cardiovascular, y, además, se asocia a un gran número de complicaciones, entre las que se destacan:

- Alteraciones del metabolismo como la resistencia a la insulina, intolerancia hidrocarbonada y diabetes mellitus tipo 2
- HTA
- Dislipemia
- Hipercoagulabilidad
- Hiperuricemia
- Síndrome de apnea obstructiva del sueño
- Complicaciones digestivas
- Complicaciones mecánicas, como la OA
- Cánceres de colon y próstata (en el hombre); y de vesícula biliar, ovario, endometrio y mama (en la mujer)
- Trastornos psiquiátricos

Se puede clasificar según el índice de masa corporal (IMC), que relaciona el peso corporal (en kg) dividido por el cuadrado de la altura (en metros), clasificándolo en normal, sobrepeso grado 1 y 2, obesidad grado 1, 2, 3 y 4. Ver tabla 1.

Clasificación	IMC
Normal	18,5 – 24,9 kg/m ² .
Sobrepeso grado 1	25 – 26,9 kg/m ² .
Sobrepeso grado 2	27 – 29,9 kg/m ² .
Obesidad grado 1	30 – 34,9 kg/m ² .
Obesidad grado 2	35 – 39,9 kg/m ² .
Obesidad grado 3 o severa o grave	40 – 49,9 kg/m ² .
Obesidad grado 4 o extrema	50 kg/m ² .

Tabla 1: clasificación de obesidad según IMC.

Se indica que la obesidad es la principal enfermedad asociada a la OA en adultos mayores, debido al efecto mecánico de la sobrecarga en las articulaciones; siendo estas dos patologías generadoras de eventos bioquímicos produciendo actividad proinflamatoria, afectando la zona articular desgastando el cartílago hialino (2,15).

III.d. Terapia acuática

III.d. 1. Concepto

La terapia acuática (TA) es la rama de la terapéutica que se ocupa de la utilización del agua con fines curativos independientemente de los medios utilizados para tal fin (18). El agua es considerada como un modelo de intervención terapéutica, holística e integral, aplicable a las tres dimensiones de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud (CIF).

La TA es el tratamiento del cuerpo, total o parcialmente, mediante la aplicación de agua potable u ordinaria, pudiendo variar y alternar la temperatura y la presión. Se utilizan sus propiedades mecánicas y térmicas con fines terapéuticos sobre la piel y las mucosas, con independencia de los medios empleados para ello.

La TA es un procedimiento terapéutico en el cual se utilizan, de forma combinada, las propiedades mecánicas del agua junto con técnicas e intervenciones específicas de tratamiento, con el fin de facilitar la función y consecución de los objetivos terapéuticos propuestos. Este procedimiento lo realizan terapeutas especializados y se desarrolla en instalaciones específicamente diseñadas al efecto (10). Dentro de las intervenciones específicas de tratamiento se encuentran hidrocinesiterapia, método de los anillos de Bad Ragaz (BRRM), método Halliwick, Watsu, Ai Chi, terapia craneosacral en el agua, entre otras. Las que están indicadas para patologías con afectación músculo esquelética son hidrocinesiterapia, desarrollada posteriormente en este estudio de caso, BRRM, Halliwick y Watsu (9,10).

Los ejercicios en el agua tienen una gran repercusión en el estado funcional de los pacientes y contribuyen a la motivación de este por los beneficios

físicos, psicológicos y la sensación de bienestar que aporta. La inmersión no es el fin en sí de la TA, sino que la verdadera finalidad de ésta es que los pacientes adquieran mayor control motor, equilibrio, relajación, coordinación y patrones más fisiológicos de movimiento, intervenidos claramente por los efectos beneficiosos que proporcionó la inmersión junto a la intervención kinésica. Entre los efectos positivos que la TA puede provocar, se pueden citar la disminución de la PA, el dolor y la sensación de fatiga; además esta técnica se aprovecha de las propiedades hidrodinámicas del agua para conseguir efectos fisiológicos (14,19).

III.d. 2. Factores o principios físicos del agua

Los factores físicos de la TA pueden explicarse a partir de los principios mecánicos, térmicos y de flotación. Una comprensión básica de estos principios es imprescindible para realizar un uso terapéutico conveniente (20,21).

Factores mecánicos

Se trata de los principios que responden a las leyes físicas del agua, independientemente de la temperatura. Dentro de estos se mencionan los principios hidrostáticos, hidrodinámicos e hidrocinéticos. Es sabido que cualquier persona experimenta sensaciones particulares al introducirse al medio acuático, esto se debe a la acción de algunas leyes físicas, que van a modificar su comportamiento. Estas leyes de la inmersión y las fuerzas físicas que actúan sobre el cuerpo sumergido son el fundamento del uso de la TA en el tratamiento de diversas afecciones.

Los principios mecánicos tienen fundamental importancia en los tratamientos hidroterápicos del aparato locomotor. El ejercicio terapéutico en el agua es ideal debido a la suma de todas las fuerzas físicas relacionadas a la inmersión (factores hidrostáticos e hidrodinámicos) que van a permitir la realización de ejercicios asistidos o resistidos, disminuyendo la carga sobre articulaciones y músculos.

- **Factores hidrostáticos:** Son los que influyen sobre el cuerpo sumergido cuando el agua está en reposo.
 - Presión hidrostática (PH): Se basa en la ley de Pascal, según la cual la presión que ejerce un fluido sobre un objeto inmerso en

reposo es exactamente igual en toda la superficie. Es directamente proporcional a la profundidad de la inmersión y la densidad del líquido.

- Densidad relativa (DR): Es la relación que se establece entre la densidad del agua y la densidad de la sustancia en inmersión. Considerando que la DR del agua es uno, toda sustancia cuya DR sea menor que uno, flotará; y si es mayor, tenderá a hundirse. La DR media del cuerpo humano es 0,974. Aspectos como el sexo, la raza y el somatotipo, influyen directamente en la tendencia de las personas a flotar o hundirse, porque presentan diferentes porcentajes de masa magra y masa grasa corporal.
- Empuje hidrostático (EH): La base de este factor está en el principio de Arquímedes: “Todo cuerpo sumergido por completo o parcialmente en un líquido en reposo, experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del volumen del líquido desalojado”. Al sumergirnos en una piscina experimentamos una fuerza ascendente igual a la fuerza de gravedad, pero que actúa en dirección opuesta, denominada “empuje”. Esta fuerza de empuje podemos utilizarla en la TA de tres maneras diferentes según el tipo de ejercicio que queramos realizar: como suspensión (movimiento en flotación), como asistencia (movimientos ascendentes), o como resistencia (movimientos descendentes).
- Efectos metacéntricos (EM): Un cuerpo dentro del agua alcanza el equilibrio cuando la fuerza de empuje y de gravedad, que actúan a través de los centros de empuje y de gravedad, a las que está sometido, son iguales y actúan en direcciones opuestas (teorema de Bougier). Cuando esto no ocurre el cuerpo se vuelve inestable y gira constantemente hasta hacer los ajustes necesarios para conseguirlo. En el agua, ambas fuerzas son muy importantes e influyentes y el mínimo cambio en cualquiera de ellas provocará desequilibrios. Si el paciente pierde el equilibrio, tenderá a girar hacia prono, la más estable de las posiciones cuando no existen puntos fijos. Hay muchas formas de mejorar la estabilidad: apoyarse en la pared, en el terapeuta, nadar, remar o aumentar la base de apoyo.
- Concepto de peso aparente: Es la diferencia entre el empuje que se experimenta en inmersión y el peso real del cuerpo. A mayor

profundidad, menos pesará el cuerpo y las articulaciones estarán sometidas a menos sobrecarga.

- Refracción: Ocurre cuando los rayos de luz pasan del aire hacia el agua, y viceversa. Si se observa la posición de los segmentos corporales desde afuera del agua, la imagen que se percibe está distorsionada y puede parecer que no están en la posición correcta.

- **Factores hidrodinámicos:** Estos factores influyen sobre el cuerpo sumergido cuando en el agua se genera un movimiento.
 - Resistencia hidrodinámica: Este concepto engloba todas las variables que dependen del agua y del cuerpo sumergido, y determina la fuerza que necesita un cuerpo para moverse dentro del agua. Las variables que dependen del agua son: la cohesión, fuerza de atracción entre las moléculas del agua; la adhesión, fuerza de atracción en la superficie entre las moléculas del aire y las del agua; la tensión superficial, resistencia creada por las fuerzas de adhesión y cohesión cuando se mueve un segmento corporal desde el agua hacia el aire, y viceversa; y la viscosidad, resistencia que oponen las moléculas del agua al adherirse a la superficie corporal en movimiento.

Por otro lado, las variables que dependen del cuerpo sumergido son: la superficie y el ángulo de incidencia, que cuanto mayor sea y más próximo a la perpendicular, con respecto a la lámina de agua, generará mayor resistencia al movimiento; y la velocidad de desplazamiento, diferencia entre la velocidad del agua y la velocidad del cuerpo en movimiento.
 - Ola de estrave y estela: cuando un cuerpo se desplaza en el agua genera una diferencia de presión entre la parte anterior y la parte posterior. En la parte anterior se crea una presión positiva, denominada ola de estrave, que resistirá el movimiento, y en la parte posterior se crea una presión negativa, denominada estela, donde se genera una fuerza de succión y se producen turbulencias que dificultan el cambio brusco de sentido del desplazamiento y generan desequilibrios.

- **Factores hidrocinéticos:** Estimulan los exteroceptores, consiguiendo un efecto sedante y analgésico.

- Percusión: Aplicación de chorros de agua sobre una superficie del cuerpo sumergida a diferentes presiones.
- Agitación: Dentro de una piscina se pueden generar corrientes de agua, así como burbujas, por aplicaciones de aire bajo el agua.

Factores térmicos

Existen características físicas muy particulares del agua desde el punto de vista térmico, como el calor específico, la temperatura de fusión, de vaporización, la conductividad térmica, etc.

El agua tiene función reguladora de la temperatura, ya sea a nivel climático o a nivel humano. Cuando un organismo se sumerge en un medio líquido con una temperatura diferente, se establece una relación a partir de la cual, el organismo aumenta su temperatura, si la del medio en el que está sumergido es mayor o viceversa. De allí la importancia de la utilización del agua desde el punto de vista térmico en la TA.

Los factores más importantes para tener en cuenta son el calor específico y la conductividad térmica.

- Calor específico: es la cantidad de calorías necesarias por unidad de masa para aumentar 1 °C su temperatura. El calor específico del agua es más alto que el de cualquier otra sustancia, es decir, retiene una gran cantidad de calor.
- Conductividad térmica: es la velocidad de transferencia del calor, medida en calorías. El agua es un magnífico conductor del calor y lo transfiere 25 veces más rápido que el aire.

La capacidad calorífica del agua fundamenta su uso terapéutico y se utiliza en un rango de temperaturas según el tratamiento. Si se requiere para recuperación post ejercicio o baños de contraste, se utilizan temperaturas frías, entre 10 y 15 °C; si se requiere para acondicionamiento cardíaco, ejercicio intenso o enfermedades como esclerosis múltiple o esclerosis lateral amiotrófica, se utilizan temperaturas templadas, entre 26 y 30 °C; para TA y relajación se utiliza una temperatura indiferente, entre 32 y 35 °C; y para relajación o baños de contraste, temperaturas calientes entre 36 y 41 °C.

Los efectos dependerán de la temperatura: el agua caliente producirá una vasodilatación superficial y un incremento del riego sanguíneo, teniendo un efecto analgésico y antiinflamatorio, así como de relajación y un aumento de la viscoelasticidad del tejido conectivo; lo que facilitará el aumento de la amplitud de movimiento. Por el contrario, el agua fría produce una vasoconstricción que disminuye la inflamación, y aumenta el umbral de dolor y la actividad muscular (10,20,21).

III.d. 3. Aplicaciones terapéuticas de la inmersión

Uno de los efectos de la inmersión es la disminución aparente del peso del cuerpo sumergido. Una persona sumergida hasta el cuello tiene un peso aparente de solo el 10% de su peso real, este peso aparente resulta ideal para realizar actividades físicas dentro de una piscina. Dentro del agua, toda actividad física tiene, además, por sus principios físicos, una asistencia o resistencia para mejorar la movilidad y disminuir el esfuerzo sobre las articulaciones.

En el movimiento activo de la persona, el agua puede actuar como asistente o resistente al movimiento; ayuda cuando se realizan ejercicios de movilidad hacia la superficie y resiste con movimientos hacia la profundidad. Esta resistencia aumenta en forma directa en la medida en que se profundiza el sector del cuerpo que realiza el movimiento, así como también la resistencia aumenta en relación directa con la superficie o el sector corporal que realiza el movimiento.

Otros elementos a tener en cuenta son la velocidad de realización de los ejercicios, a mayor velocidad de desplazamiento, existe mayor resistencia del agua; y el ángulo de ataque o enfrentamiento, la resistencia es diferente si el desplazamiento es en ángulo de 90°, o si el cuerpo está inclinado hacia adelante, donde la resistencia es menor.

III.d. 4. Terapia acuática y equilibrio, propiocepción y coordinación

La inmersión ayuda a mantener o restaurar la memoria cinestésica. El medio acuático permite lograr un entrenamiento para la marcha con menor carga sobre las articulaciones; a medida que se van logrando los objetivos, la carga se

aumenta de manera progresiva, reduciendo el nivel de inmersión. Un conjunto de estímulos sensoriales se origina a partir de los efectos de la PH y de la viscosidad. Estos permiten una mejor percepción de la posición de los miembros y como consecuencia, una mejor apreciación del esquema corporal.

La resistencia al desplazamiento disminuida o incrementada, según los objetivos propuestos, aumenta las sensaciones, tanto propioceptivas como exteroceptivas. El equilibrio y la coordinación también pueden mejorarse mediante la TA.

El efecto producido por la resistencia del agua actúa como freno respecto a los desplazamientos del cuerpo, tanto en las oscilaciones para intentar mantener el equilibrio, como en los desplazamientos de segmentos de un miembro determinado. Es decir, dentro del agua mejora la coordinación y también se facilita la consciencia acerca de una marcha sin alteraciones. La adecuada combinación del peso aparente seleccionado, la resistencia al movimiento o desplazamiento y la posición del centro de gravedad, permite que se facilite el mantenimiento del equilibrio y que se vaya preparando a la persona para su correcta marcha una vez fuera del medio acuático.

También cabe destacar los efectos psicológicos y emocionales que pueden lograrse a través de la terapia en piscinas. La mejoría de estos aspectos tiene lugar tanto durante como después de la inmersión, pudiendo observar relajación física y psíquica (20).

III.d. 5. Efectos fisiológicos derivados de la inmersión

Los cambios o adaptaciones fisiológicas que se produzcan en el cuerpo humano dependen del nivel de inmersión y, por lo tanto, de los efectos que ejercen en el organismo factores como la PH y el EH.

Sistema respiratorio: La PH hace que aumente el volumen sanguíneo central y comprima la caja torácica, provocando la disminución de su perímetro y un mayor trabajo inspiratorio; también comprime el abdomen, elevando el centro diafragmático y aumentando la presión intratorácica transmural de los grandes vasos. Estos cambios, a su vez, hacen que los volúmenes pulmonares se reduzcan. La capacidad vital se reduce en un 6-9% si comparamos la inmersión

hasta el tórax con la inmersión hasta el cuello, y la capacidad funcional residual se reduce hasta un 54% debido a la reducción del volumen de reserva espiratorio. Esto aumenta el trabajo respiratorio en un 65%.

Sistema cardiovascular: Se produce una redistribución del flujo sanguíneo, con mayor desplazamiento hacia los grandes vasos por efecto de la flotación. También como consecuencia de la PH, la sangre es desplazada desde los miembros inferiores hacia la región del tórax, causando el aumento del retorno venoso linfático; lo que aumenta en un 60% el volumen central, provocando un aumento de la presión venosa central, de la presión en la aurícula derecha y de la presión pulmonar, poniéndose en marcha el reflejo de Frank Starling, mecanismo intrínseco del corazón que hace que las fibras miocárdicas se distiendan y aumente la fuerza de contracción, y con ello se incrementa el volumen sistólico y el gasto cardíaco, a pesar de reducirse ligeramente la frecuencia cardíaca durante la inmersión. Como consecuencia se obtiene un incremento del rendimiento cardíaco.

Sistema renal: La PH hace que el volumen sanguíneo se desplace desde la periferia hacia el corazón y los riñones. Esta centralización del volumen sanguíneo provoca en el organismo un aumento de la diuresis, para recuperar el equilibrio en los fluidos corporales, favorecido por la disminución de la hormona antidiurética y la supresión del sistema renina-angiotensina-aldosterona; y un incremento de la eliminación de sodio y potasio. Estos cambios producidos por la inmersión aumentan la necesidad de orinar y de rehidratarse para compensar la pérdida de líquidos y electrolitos.

Sistema músculo esquelético: El agua se comporta como una carga equilibrada y uniforme que permite tonificar la musculatura. Durante la inmersión, aumenta el riego sanguíneo tisular, facilitando su oxigenación y la eliminación de productos de desecho metabólicos. El EH hace que el peso corporal disminuya con respecto al medio terrestre, mejorando la amplitud de movimiento y disminuyendo significativamente la sobrecarga articular. El edema se reduce como consecuencia del aumento del retorno venoso y linfático, y de la compresión tisular, debido a la PH.

Con respecto a la osteoporosis, el ejercicio acuático también mejora la densidad ósea, al igual que el ejercicio en el medio terrestre, y tendrá una mayor

indicación en aquellas personas a quienes les resulte complicado o lesivo realizar ejercicios en tierra.

Sistema neuromuscular: los receptores cutáneos, propioceptivos y barorreceptores están constantemente estimulados como consecuencia de la PH y de los factores hidrodinámicos e hidrocinéticos, favoreciendo la integración de los estímulos propioceptivos y táctiles.

Sobre el tono muscular, en tierra, la hipertonia se ve influenciada por el esfuerzo de mantener el equilibrio y moverse contra gravedad, acompañándose de una contracción proximal anormal. En el agua, el EH y la PH estimulan el sistema propioceptivo y normalizan el tono muscular. La relajación de la musculatura se logra principalmente por la ingravidez generada durante la inmersión en agua, también se logra por inhibición de la actividad de las fibras gamma que controlan la activación del huso muscular.

Efectos psicológicos: La estimulación sobre los receptores nerviosos periféricos alcanza centros que originan estados de orden psíquico, entre los cuales se destaca el efecto placebo. Este efecto predispone al individuo a realizar la terapia y se traduce en una mejora emocional que repercute directamente sobre los objetivos de tratamiento.

La mejoría del estado psicológico y emocional de los pacientes se da como consecuencia de un sentimiento de seguridad, relajación física y psíquica debido al efecto relajante de la actividad física, al aumento de la producción de endorfinas y sobre todo por la posibilidad de aumentar sus capacidades funcionales que experimenta dentro del agua, con la sensación de estar, al menos momentáneamente, liberado de dicha limitación.

Muchos de los pacientes que asisten a TA sienten vergüenza al verse obligados a mostrar su cuerpo a los demás, situación muy comprensible en la mayoría de los casos, debido a minusvalía, edad, obesidad, etc. Una vez superado este obstáculo, las sensaciones que el paciente experimenta le acercan un estado de bienestar general que responde a varias causas:

- El entorno donde se desarrolla la TA es muy diferente al entorno donde se realiza la terapia en tierra, rompiéndose así la rutina terapéutica a la que los pacientes se ven sometidos en su periodo de rehabilitación.

- La sensación de ingravidez y de libertad de movimiento es muy gratificante para los pacientes, e influye significativamente en la autoestima y la autoconfianza.
- En el medio acuático muchos pacientes con grados altos de discapacidad logran desplazarse y desarrollar de forma autónoma determinadas habilidades que en tierra les resultan muy difíciles o imposibles de realizar. Esto hace que aumente su autoestima, su autoconfianza y que adopte una actitud de autosuperación.
- El medio acuático permite desarrollar las sesiones de tratamiento en un ambiente lúdico que incluye el juego como recurso terapéutico. Con ello se favorece la participación de los pacientes, una disminución sobre la presión de rendimiento y el miedo a fallar, y un aumento de la tolerancia a la frustración (10,20,22).

III.d. 6. Indicaciones y contraindicaciones de la terapia acuática

La TA está indicada en todos los ámbitos de la rehabilitación. Sin embargo, hay determinadas situaciones clínicas en las que está contraindicada de forma absoluta por el riesgo de propagación de infecciones por contaminación del agua, o por el riesgo evidente de un empeoramiento de la salud del paciente. Por ello se requiere una valoración previa de la condición clínica del paciente con el fin de no correr riesgos innecesarios.

Entre las contraindicaciones se encuentran:

- Procesos infecciosos o febriles,
- Enfermedades infectocontagiosas y afecciones dérmicas contagiosas,
- Heridas abiertas o en proceso de cicatrización,
- Fases agudas en procesos reumáticos y brotes en enfermedades neuromusculares degenerativas, como la esclerosis múltiple,
- Problemas cardíacos y respiratorios graves (capacidad vital menor a 1500 ml) o inestables que puedan empeorar con el esfuerzo físico y las condiciones ambientales de la instalación,
- Insuficiencia renal grave,
- Hipotensión o HTA graves, o PA no controlada,
- Alteración grave de la termorregulación (9).

III.d. 7. Hidrocinesiterapia

La palabra “hidrocinesiterapia” consta de “hidro” (agua), “cine” (movimiento o ejercicio) y “terapia” (tratamiento). Se define entonces como la aplicación de cinesiterapia en el medio acuático, aprovechando las propiedades térmicas y mecánicas del agua. Es una técnica que se desarrolla en el medio acuático con una serie de ejercicios que trabajan sobre la capacidad aeróbica y anaeróbica del paciente, con la finalidad de prevenir enfermedades; es la combinación del agua y del movimiento en la cual se mejoran rangos de movimiento, disminuye el dolor y se fortalece la musculatura.

La terapia en piscina combina la temperatura del agua y las fuerzas físicas de inmersión, con ejercicios terapéuticos. Incluye por un lado los ejercicios donde se produce un desplazamiento de todo el cuerpo, como la natación y la marcha, y, por otro lado, los ejercicios de uno o varios segmentos corporales, estando el paciente estabilizado en una determinada posición. Durante la realización de estos el sujeto controla la amplitud del movimiento, dirección, velocidad de ejecución, etc., bajo las directrices del fisioterapeuta.

Esta terapia cuenta con una gran variedad de instrumentos accesorios, como: flotadores, pelotas y bandas elásticas. Con ellos se podrá generar resistencia o facilitación al movimiento, flotabilidad y desequilibrios para generar estímulos propioceptivos.

En hidrocinesiterapia el cuerpo adquiere calor, no sólo a través del agua, sino también de todos los músculos que se contraen al realizar los ejercicios. Cuando el paciente se introduce en el agua en un primer momento, los vasos cutáneos se contraen momentáneamente y tiene lugar un aumento de la resistencia periférica y de la presión sanguínea. Sin embargo, después las arteriolas se dilatan, lo cual hace disminuir la resistencia periférica y la presión sanguínea, mejorando el gasto cardíaco y aumentando así la circulación de retorno. Asimismo, aumenta la demanda de oxígeno y la producción de dióxido de carbono, elevándose de este modo el trabajo de ventilación y disminuyendo el volumen de reserva espiratoria, gracias a un aumento del recorrido diafragmático. Todo esto se traduce en un aumento del metabolismo, que tiene consecuencias también a nivel renal. El ejercicio en el agua provoca una disminución de la

hormona antidiurética (ADH) y de la aldosterona, que se acompaña de un aumento de la liberación de sodio y de potasio, lo cual también favorece una disminución de la presión sanguínea y mejora la eliminación de los productos de desecho metabólicos.

Efectos terapéuticos más destacados en hidrocinesiterapia son aquellos referidos al sistema músculo esquelético, que en realidad son la consecuencia de los efectos fisiológicos, siendo el fortalecimiento de los músculos débiles, el desarrollo de la potencia o de la resistencia, de manera que el músculo no se fatigue, o bien que se produzca con la menor rapidez. El aumento de la circulación sanguínea y, por tanto, una mejora en la oxigenación muscular, junto con la disminución de la sensibilidad de los nociceptores, proporcionan un efecto analgésico importante que favorece la relajación muscular; por otra parte, el calor aumenta la elasticidad a nivel de tejidos periarticulares que, junto con lo nombrado anteriormente, provoca una disminución de la carga o tensión a nivel articular, incrementando la amplitud de los movimientos.

Otro de sus principales efectos es mejorar la percepción del esquema corporal, la coordinación motriz y el equilibrio. La PH aumenta con la profundidad; de ello resulta una disminución del peso corporal, una elevación del centro de gravedad y una facilitación del equilibrio estático y dinámico, lo cual hace que los esfuerzos necesarios para realizar movimientos sean menores, esto es: la resistencia del agua frena los movimientos que carecen de coordinación y facilita su control. El paciente en estas situaciones, a través de las informaciones de los diferentes receptores, realiza un trabajo isométrico e isotónico de los músculos con el objetivo de mantener una posición, ya que con el movimiento la parte “fija” del cuerpo tendrá que luchar contra las turbulencias e incluso con la flotabilidad. Estas nuevas condiciones se aprovechan para estimular el circuito propioceptivo creando situaciones de desequilibrio que el paciente deberá controlar poco a poco, de modo que él mismo se sienta cada vez con más seguridad en la ejecución de movimientos, adquiriendo confianza y ánimo para llevar a cabo sus ejercicios y progresar en el tratamiento.

En función de los efectos fisiológicos que se derivan del tratamiento de hidrocinesiterapia, las rigideces articulares, lesiones artrósicas, artritis reumatoide en fase no aguda, espondiloartropatías, algias vertebrales, alteraciones de la propiocepción y reeducación de la marcha son algunas de las indicaciones

generales en las que se observa la eficacia del tratamiento en hidrocinesiterapia (15,21,23).

III.e. Métodos de evaluaciones

Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): Es una encuesta específica de la articulación de la rodilla, que aporta información acerca de cómo su patología influye en su calidad de vida, brindando datos acerca de cómo se encuentra el paciente y la capacidad que tiene para realizar diferentes actividades.

Esta escala consta de subgrupos de preguntas acerca de síntomas, dolor, rigidez articular, función física, actividades cotidianas y recreativas, y calidad de vida (ver anexo I); además ayudará a registrar la percepción del paciente acerca del estado de su rodilla (14,24).

Timed Up and Go test (TUG test): Es una prueba funcional, indicada para evaluar la habilidad de movilidad básica, la fuerza y el equilibrio, y valorar el riesgo de caídas en adultos mayores. El TUG test es una herramienta masiva y fácil de aplicar debido principalmente a sus ventajas operativas, y porque es altamente reproducible; requiere equipo e interpretación mínimos. Este es útil como herramienta generalizada para evaluar a grandes poblaciones. La simplicidad de su ejecución, administración y categorización la mantienen como una prueba icónica en el mundo clínico.

Para la realización de la prueba se necesitan los siguientes materiales: una silla, un cronómetro y una marca en el suelo situada a 3 metros de la silla, marcada con un cono. Se indica al paciente incorporarse desde una silla, sin usar los brazos, y caminar alrededor del cono, para luego regresar y sentarse. La prueba es cronometrada y se indica que lo hiciera “como habitualmente camina”, evitándose la instrucción “lo más rápido posible”. Se registrarán tres mediciones consecutivas, con una pausa de un minuto entre cada una, considerándose el mejor tiempo de los tres intentos para su análisis.

Como resultados predictivos se lo considera Normal ≤ 10 segundos; Riesgo leve de caída 11 a 20 segundos; Alto riesgo de caída > 20 segundos (25).

IV. JUSTIFICACIÓN

La OA de rodilla en adultos mayores es la enfermedad osteoarticular con mayor prevalencia en todo el mundo. A su vez, la HTA y el sobrepeso son otras de las patologías prevalentes en esta población de adultos mayores, muchas veces coexistiendo. Estas están relacionadas con el proceso fisiológico del envejecimiento, y requieren el conocimiento de la sintomatología y su tratamiento.

En esta investigación, se pretende obtener información y resultados para poner de manifiesto los efectos obtenidos en base a esta modalidad terapéutica, en un paciente adulto mayor con OA de rodilla, HTA y sobrepeso; entendiendo cómo las variables intervinientes (HTA y sobrepeso) influyen en la evolución del dolor, función física y calidad de vida relacionada con la salud; brindando así otra forma de tratamiento, ya sea alternativo o coadyuvante.

V. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó este trabajo mediante un estudio de caso clínico descriptivo, experimental, longitudinal y prospectivo; en el cual se presentó una paciente adulta mayor con OA de rodilla, que a su vez tiene HTA y sobrepeso, del natatorio “Inti” (Pedro Díaz Colodrero 2464, S3000 Santa Fe), una vez aceptado el consentimiento informado por parte de la paciente (ver anexo II). Este caso estuvo a cargo de la Licenciada en Kinesiología y Fisiatría Brenda Lorenz.

V.a. Revisión bibliográfica

Como marco conceptual de referencia, se utilizó revisión de la literatura en los últimos 10 años, incluyendo palabras clave, por medio de términos DeCS y MeSH disponibles en español e inglés, respectivamente. Para tal fin, se consultó con las bases de datos de PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS), y la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología del MinCyT.

Las palabras clave utilizadas fueron las siguientes:

Palabras clave	Término DeCS	Término MeSH	Término libre
Terapia acuática	Hidroterapia	Hydrotherapy	Ejercicio acuático
Artrosis de rodilla	Artrosis de rodilla	Knee Osteoarthritis	
Dolor	Dolor	Pain	
Calidad de vida	Calidad de vida	Quality of life	

Para poder combinar las palabras clave se utilizaron operadores lógicos como “AND” y “OR”, con los que se realizaron las siguientes combinaciones:

- ("Hydrotherapy"[Mesh]) AND "Osteoarthritis"[Mesh]: se encontraron 194 resultados en PubMed, de los cuales se seleccionaron para su análisis 2 artículos.

- ("Hydrotherapy"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh]: se encontraron 236 resultados en PubMed.
- ("Hydrotherapy"[Mesh]) AND "Pain"[Mesh]: se encontraron 521 resultados en PubMed.
- (((("Hydrotherapy"[Mesh]) AND "Osteoarthritis"[Mesh]) AND "Quality of Life"[Mesh]) AND "Pain"[Mesh]): se encontraron 5 resultados en PubMed.
- (hidroterapia) AND (artrosis de rodilla) AND (calidad de vida): se encontraron 13 resultados en la BVS, de los cuales se utilizó un artículo para su análisis.
- (hidroterapia) AND (artrosis de rodilla) AND (dolor): se encontraron 19 resultados en la BVS, de los cuales se seleccionó un artículo para su análisis.
- (ejercicio acuático) AND (artrosis de rodilla) AND (dolor) OR (calidad de vida): se encontraron 2 resultados en la BVS, utilizando uno de ellos para su análisis.

Por lo tanto, en la búsqueda bibliográfica se encontraron en total 228 artículos, a los que les fueron aplicados filtros según criterios de inclusión y exclusión, quedando así 48 artículos seleccionados. De los mismos se eliminaron 10 de ellos por estar duplicados y, luego de una lectura crítica de títulos y resúmenes, se utilizaron 5 artículos para su análisis.

V.a.1. Criterios de inclusión

- Período de publicación: entre el año 2013 y 2023, inclusive.
- Adultos mayores de 65 años.
- Individuos con OA de rodilla.
- Terapias de ejercicio acuático.

V.a.2. Criterios de exclusión

- Individuos que hayan sido sometidos a un procedimiento quirúrgico.
- Artículos duplicados.

V.b. Caso clínico

Para llevar a cabo este trabajo se utilizó un caso clínico de una adulta mayor con OA de rodilla, que a su vez tiene HTA y sobrepeso de la Ciudad de Santa Fe. El lugar de intervención fue el “Inti - academia de natación”, donde se evaluó la aplicación terapéutica durante 6 (seis) meses, ya que existe evidencia sólida que la TA es efectiva en cuanto al dolor, función física y calidad de vida relacionada con la salud, en adultos mayores con OA de rodilla, con un seguimiento mínimo de 6 (seis) semanas (7).

Cada evaluación constó de dos partes, una parte subjetiva y otra objetiva. La primera se realizó mediante la escala KOOS, y, por otro lado, la evaluación objetiva se hizo mediante el TUG test.

Una vez realizada la evaluación inicial, se dio comienzo a la aplicación de la TA. La paciente asistió a la misma 3 (tres) veces por semana, donde la duración de la sesión fue de una hora. Posterior a la evaluación inicial, luego de 2 (dos) meses de tratamiento, se realizó otra evaluación con el fin de ver la evolución del paciente. Por último, se llevó a cabo la evaluación final, con el objetivo de recolectar información en cuanto al dolor, función física y calidad de vida relacionada con la salud, para luego poder analizar y exponer conclusiones.

V.c. Presentación del caso clínico

La paciente a la que se le realizó el seguimiento de este caso clínico fue M.M, quien presentó las siguientes características:

- Edad: 72 años.
- Sexo: femenino.
- Ocupación: jubilada de ama de casa.
- Diagnóstico: OA de rodilla.
- Comorbilidades asociadas: HTA controlada y obesidad grado 1.

V.c. 1. Anamnesis y examen físico

La paciente relató que su enfermedad influye en su función física y calidad de vida, afectando, en diferentes medidas, en sus distintas tareas diarias. Relató también la presencia de dolor en diferentes actividades, limitándolas.

Ella manifestó que, si debe movilizarse por distancias menores a 20 cuadras aproximadamente, se maneja caminando, sino lo realiza en auto. Comentó que, al natatorio Inti asiste caminando, presentándose 3 veces a la semana, por una hora de trabajo (lunes, miércoles y viernes); acude con ropa cómoda, zapatillas deportivas y su respectiva indumentaria para piscina. Expresó que cuando hace mucho frío falta a sus sesiones de tratamiento y relató que eso empeora su sintomatología, por lo que intenta acudir siempre en sus días y horarios correspondientes, en busca de un alivio a sus dolencias.

M. refirió que toma medicación como Bisoprolol, para relajar sus vasos sanguíneos y disminuir frecuencia cardíaca, disminuyendo así su PA; Aspirina Prevent, anticoagulante; Ezetimibe y Rosuvastatina, ambos para reducir el colesterol. Relató que asiste 2 veces por año al control médico del cardiólogo. Todo esto influye directamente en el control de su HTA.

Ante la observación se evidenció que la paciente presenta genu varo de rodillas, marcha lenta con pasos cortos e inestables, con excesivo balanceo. Se evidenció una postura cifótica, con cabeza y hombros adelantados. Al entrar y salir de la piscina, se toma de las barandas con precisión, sosteniéndose del borde también, evidenciado así una alteración en el equilibrio. Ella contó que lo realiza por miedo a caerse y ahogarse, pero que es algo que trabaja e intenta superar sesión tras sesión, ya que siente un alivio de sus síntomas luego de la misma.

V.c. 2. Estructura de la sesión

La intervención consistió en TA (basada en hidrocinesiterapia) 3 veces a la semana, con una hora de duración por la mañana, con el objetivo de ejercitar cada parte del cuerpo. La sesión constaba de un grupo de pacientes con diferentes patologías y de distintas edades, que acudían al tratamiento.

Las distintas fases de actividad física en agua, dentro de la sesión, comprendieron: fase de calentamiento inicial, fase de ejercicios de fortalecimiento y aeróbicos, y una última fase de estiramientos finales y vuelta a la calma.

Una buena sesión se inicia siempre con ejercicios de calentamiento, los cuáles comienzan con un ritmo bajo y se va intensificando el ritmo, la dificultad y las repeticiones gradualmente. Los movimientos ayudan a tonificar el cuerpo y a incrementar el flujo de sangre hacia los músculos. El objetivo de esta fase es prevenir posibles lesiones y preparar el cuerpo para ejercicios más intensos. A continuación, se debe seguir con ejercicios de fortalecimiento y tonificación muscular de los grandes grupos musculares para incrementar la capacidad de fuerza-resistencia de los grupos musculares específicos, mejorando la vascularización y la capacidad neuromuscular. En cuanto a la parte aeróbica, se mejora la actividad cardiovascular, así como se aumenta el metabolismo de las grasas del organismo, es decir en esta etapa es cuando pueden consumirse adiposidades acumuladas. Se debe comenzar con un ritmo aeróbico suave y gradualmente ir intensificando la actividad. Para finalizar, se debe disminuir la actividad lentamente, completando con un momento de relax total y los estiramientos de enfriamiento que deben ser más prolongados, manteniendo la posición. La técnica, la colocación corporal y la protección articular apropiadas, junto con las distintas fases de la sesión, contribuyen significativamente a la obtención de resultados sin lesiones (20).

Los días en los que se le realizaron las mediciones a M., previo al ingreso a la piscina, se la evaluó mediante herramientas subjetivas y objetivas, que se detallan a continuación.

V.c. 3. Evaluaciones

Se realizaron 3 evaluaciones, inicial, media y final, con una diferencia de dos meses entre cada una, a lo largo de seis meses de tratamiento. Cada evaluación constó de una parte subjetiva, utilizando la escala KOOS, y otra objetiva, con el TUG test (explicados anteriormente). Se realizaron durante las 3 evaluaciones y previo al ingreso a la piscina.

Además, debido a las comorbilidades que padece la paciente, se midió la PA y, con la medición del peso y la altura, se obtuvo el IMC.

Evaluación de la PA: Se midió la PA utilizando un tensiómetro. Para la misma la paciente se encontraba sentada, tranquila y sin hablar. Esta evaluación fue la única que se hizo previo y posteriormente al tratamiento en el agua.

Cabe destacar que la paciente se encuentra bajo tratamiento farmacológico, padeciendo una HTA controlada.

Medición IMC: Se midió el peso en una balanza digital y la altura con una cinta métrica, para obtener el resultado del IMC, mediante la fórmula de peso sobre talla en cm al cuadrado. Los valores predictivos son: normal, 18,5 – 24,9 kg/m²; sobrepeso grado 1, 25 – 26,9 kg/m²; sobrepeso grado 2, 27 – 29,9 kg/m²; obesidad grado 1, 30 – 34,9 kg/m²; obesidad grado 2, 35 – 39,9 kg/m²; obesidad grado 3, 40 – 49,9 kg/m²; obesidad grado 4, 50 kg/m² (2). Con el resultado de esta evaluación, se determina el grado de obesidad, evidenciando en esta paciente grado tipo 1.

V.c. 4. Aplicación del plan de tratamiento

Una vez finalizadas las evaluaciones se comenzó con la sesión de tratamiento, iniciada con la fase de calentamiento inicial, la cual comenzó lentamente y se aumentó gradualmente, y consistió en los siguientes ejercicios:

- Caminata fraccionada con tobilleras amarillas: implica el levantamiento alternado de rodillas flexionadas, manteniendo la posición por dos o tres segundos. Se realizaron 5 pasadas.
- Pasos en el lugar con movimiento de brazos, resistiendo el agua: se realiza con flexión de cadera y rodillas en el lugar, acompañado de movimientos de elevación de brazos. Se solicitó que realice 4 movimientos de elevación de brazos, por 30 segundos de pausa. Repitiendo el procedimiento 4 veces.
- Marcha a cierta velocidad, con movimiento de brazos: a la ida realizó dos pasos cortos, seguidos de dos pasos largos, hacia adelante. Para la vuelta, spinning hacia atrás con mayor velocidad. Se realizaron 3 pasadas.

Para la fase de ejercicios de fortalecimiento y aeróbicos, se seleccionaron tres de ellos:

Ejercicio 1: Ejercicio con tobilleras amarillas en los pies. Con las manos en cadera y sobre la línea recta de la piscina, se solicitó flexión de cadera y rodilla, manteniendo la posición por dos o tres segundos. Luego, se dirigió hacia extensión de rodilla primero, y hacia extensión de cadera después. Desde esa posición, sin apoyar el pie en el piso, dio el paso hacia adelante, y realizó el mismo procedimiento con la otra pierna. De esa forma fue avanzando sobre la línea recta. Se realizaron 6 pasadas. Ver imagen 1.



Imagen 1: ejercicio 1.

Ejercicio 2: Ejercicio sobre línea recta. Se solicitó que realice caminata lateral, en posición de media sentadilla, avanzando de costado, dando primero un paso corto y luego uno más largo. Luego de ambos pasos, se incorporó, extendió su cuerpo, llevando las escápulas hacia retracción, y luego volvió a hacer la media

sentadilla y continuó con el procedimiento. De esta forma fue avanzando sobre la línea recta de forma lateral. Se debió mantener durante todo el ejercicio la estabilidad de cadera y de cervicales, manteniendo la visión horizontal. Se realizaron 6 pasadas. Ver imagen 2.



Imagen 2: ejercicio 2.

Ejercicio 3: Se le solicitó que realice flexión de cadera y rodilla al mismo tiempo que daba un aplauso, primero abriendo brazos, extendiendo su parte pectoral y luego juntando sus manos por debajo de la pierna. Así sucesivamente con ambas extremidades inferiores, avanzando sobre la línea recta. Se realizaron 6 pasadas. Ver imagen 3.



Imagen 3: ejercicio 3.

Para finalizar la sesión, se realizó la fase de vuelta a la calma con estiramientos finales, manteniendo durante 20 a 30 segundos cada uno, donde se incluyeron los siguientes:

- Con la espalda contra el borde de la piscina, se tomó de sus hombros, generando depresión de estos, con caderas en flexión y abducción, y rodillas flexionadas. Desde esa posición realizó flexión de cabeza e inclinaciones laterales, llevando a estiramiento la región cervical. Ver imagen 4.



Imagen 4: estiramiento 1.

- Con la espalda contra el borde, en posición de semi sentadilla, con flexión de cadera y rodilla, llevó sus brazos abiertos hacia atrás, tomados del borde de la piscina, para lograr el estiramiento de la zona pectoral. En esa posición, cruzó una pierna sobre la otra, estirando glúteos, y luego realizó lo mismo con la otra. Ver imagen 5.



Imagen 5: estiramiento 2.

- De frente a la pared, se realizó elongación de cadena posterior, con las manos extendidas hacia el frente, con flexión de tronco y piernas extendidas. A continuación, se solicitó que lleve una pierna hacia adelante flexionada, mientras la otra quedaba atrás, como en el gesto de la estocada. Luego lo realizó con la otra pierna. Ver imagen 6 y 7.



Imagen 6 y 7: estiramientos 3 y 4.

- De frente a la pared, con rodillas sobre el suelo de la piscina, con flexión de brazos y codos apoyados sobre el borde, llevó la mirada hacia arriba, extendiendo cervicales, y generó una apertura del ángulo de cadera, para elongar toda la cadena anterior. Ver imagen 8.

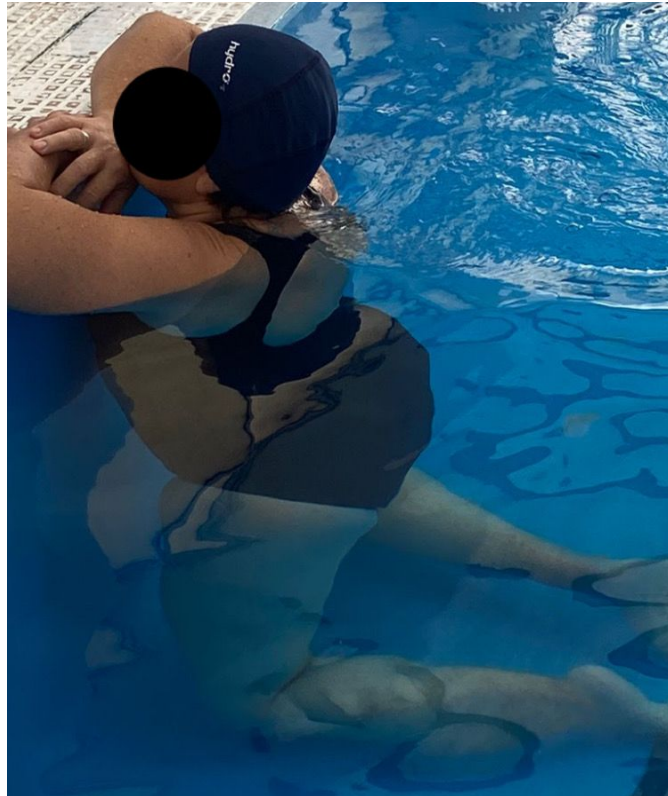


Imagen 8: estiramiento 5.

- Por último, se solicitó que inhale profundamente y lleve sus brazos hacia arriba en dirección al techo, para lograr un estiramiento de todo el cuerpo, repitiendo 3 veces el mismo procedimiento.

VI. RESULTADOS

VI.a. Búsqueda bibliográfica

Gracias a la búsqueda bibliográfica se identificaron 228 artículos, de los cuales 5 fueron los que se analizaron. Los artículos restantes quedaron fuera del análisis, ya que no cumplían con los filtros aplicados, los criterios de inclusión y exclusión nombrados anteriormente o se encontraban duplicados. Ver gráfico 2.

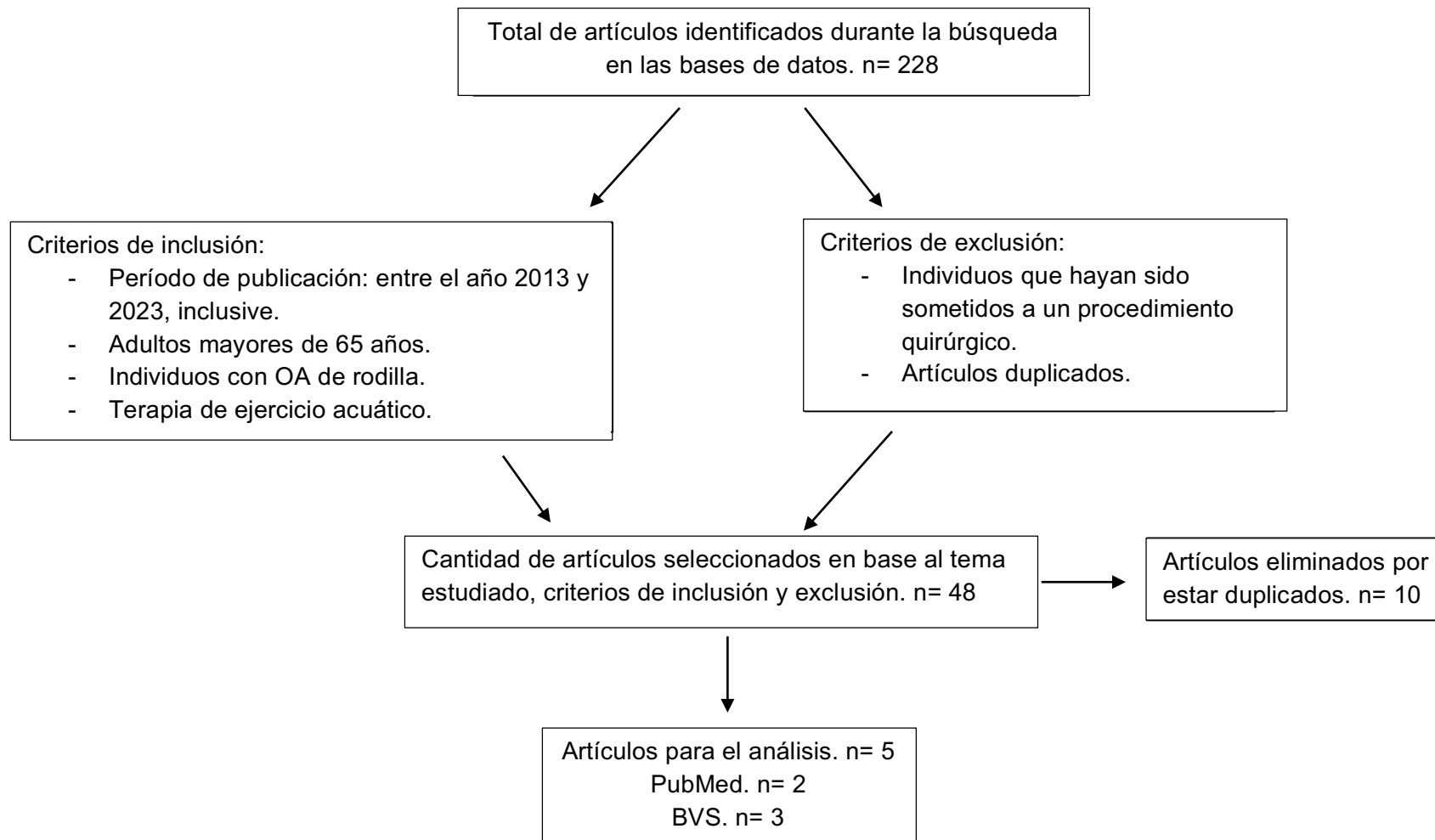


Gráfico 2: diagrama de flujo: selección de artículos.

Para el análisis de estos se realizó una tabla de cada uno de ellos, donde se incluyó el título, autor, año de publicación, tipo de estudio, muestra, intervención, variables de estudio y resultados. Las mismas se detallan a continuación.

Título		Hydrotherapy improves pain and function in older women with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial.	
Autor		Dias JM, et al (26).	
Año de publicación		2017	
Tipo de estudio		Ensayo controlado aleatorio (ECA)	
Muestra	Intervención	Variables	Resultados y conclusion
Setenta y tres mujeres de 65 años o más fueron asignadas al azar a	El grupo de hidroterapia recibió el programa de intervención en una piscina climatizada (dos veces por	Las variables primarias fueron la intensidad del dolor y la función, evaluados con el cuestionario WOMAC. Las variables secundarias fueron el	El grupo de hidroterapia tuvo mejores resultados para el dolor y la función. Los pacientes que recibieron hidroterapia tuvieron un mejor rendimiento en la fuerza de los

hidroterapia (n = 36) o a un grupo control (n = 37).	semana durante seis semanas) y un protocolo educativo, mientras que el grupo control recibió únicamente un protocolo educativo.	rendimiento de los músculos extensores y flexores de la rodilla (fuerza, potencia y resistencia), evaluados mediante un dinamómetro isocinético.	flexores y extensores de la rodilla, la potencia de los flexores de la rodilla y la resistencia de los extensores de la rodilla. Por lo que este estudio concluye que es probable que las mujeres mayores con OA de rodilla se beneficien de un curso de ejercicios de hidroterapia.
--	---	--	---

Tabla 2: información del estudio de Dias, et al.

Título		Effectiveness of hydrotherapy to reduce pain and improve quality of life and physical function in adults with knee osteoarthritis: A systematic review.	
Autor		Ibarra Cornejo JL, et al (7).	
Año de publicación		2015	
Tipo de estudio		Revisión sistemática	
Muestra	Intervención	VARIABLES	Resultados y conclusión
Lund et al: participaron 79	Lund et al: El programa de	Lund et al: Se evaluaron la fuerza	Se obtuvieron 6 artículos con buena calidad

<p>pacientes con promedios de edad entre 65 y 70 años, con diagnóstico de OA de rodilla.</p> <p>Schencking et al: 30 pacientes que fueron asignados de manera aleatoria en 3 grupos de 10 participantes cada uno.</p> <p>Hinman et al: 71 pacientes (mayores de 50 años entre hombres y mujeres), 36 en el grupo de actividad física acuática (grupo de intervención) y 35 en el grupo control.</p>	<p>ejercicio acuático consta de una etapa de calentamiento (correr inmerso en la piscina por 10 minutos), ejercicios de fortalecimiento y resistencia (ejercicios por 20 minutos que incluyen: flexión, extensión y abducción de extremidades inferiores con un peso adicional en los pies), ejercicios de balance, estiramientos y una etapa de enfriamiento, mientras que el programa de ejercicios en tierra se dividió en una etapa de calentamiento en bicicleta estática (10 minutos), ejercicios de</p>	<p>muscular isométrica de rodilla, dolor con la escala EVA, calidad de vida (cuestionario KOOS), balance y reacciones adversas al ejercicio.</p> <p>Schencking et al: Se evaluaron el dolor con la escala EVA, calidad de vida y función física (cuestionario SF-36) y movilidad de la articulación (TUG test, ROM).</p> <p>Hinman et al: Se realizó una evaluación previa (dolor con EVA, función física y rigidez con WOMAC y calidad de vida con el cuestionario de calidad de vida), a todos los pacientes, y luego inmediatamente después de haber terminado las 6 semanas de entrenamiento, sólo al grupo de intervención se le realizó un seguimiento por lo que se reevaluó 6</p>	<p>metodológica y bajo riesgo de sesgo, obteniéndose así una evidencia sólida que indica que la hidroterapia es efectiva para reducir el dolor, mejorar la calidad de vida y función física en pacientes con OA de rodilla, ya que 5 de los 6 artículos presentaron una disminución del dolor a los 3 meses de tratamiento y un aumento sustancial en la calidad de vida y función física en comparación al grupo control. Sin embargo, estos resultados son para pacientes con rangos de edad entre 52 a 86 años, con un entrenamiento mínimo de 2 veces a la semana y una duración de 60 minutos cada una.</p> <p>De los 6 artículos, dos destacaron que la hidroterapia presenta mayor adherencia al tratamiento por parte de los pacientes, indicando mayor asistencia a las sesiones.</p> <p>Este estudio concluye que existe evidencia sólida que la hidroterapia es efectiva en la disminución del dolor y mejora de la calidad de vida y función</p>
---	--	---	--

<p>Fransen et al: reclutaron a un total de 152 pacientes de entre 59 a 85 años con OA de rodilla o cadera, con sintomatología por más de un año, con capacidad de marcha sin asistencia fuera del hogar.</p>	<p>fortalecimiento y resistencias (ejercicios por 20 minutos que incluyen: press banca de piernas, pararse y sentarse en una silla, y subir y bajar escaleras), ejercicio de balance, estiramientos y una etapa de enfriamiento. El grupo control no tuvo intervención.</p>	<p>semanas después de haber terminado el programa.</p>	<p>física en pacientes con OA de rodilla con 6 semanas de seguimiento.</p>
<p>Davey et al: participaron 312 pacientes (196 mujeres y 116 hombres), con edades sobre 60 años que tuviesen OA confirmada en cadera y/o rodilla. Fueron asignados en 2 grupos de manera aleatoria: 153 en un grupo de hidroterapia y 159 en un grupo control.</p>	<p>Schencking et al: El tratamiento del grupo 1 consistía en hidroterapia 1 vez al día, el tratamiento del grupo 2 consistía en fisioterapia convencional (estiramientos, fortalecimiento y resistencia específicas de</p>	<p>Fransen et al: Se realizaron mediciones pre-intervención, post-intervención y seguimiento a las 12 semanas de: dolor y función física (WOMAC), estado de bienestar psicológico (DASS-21), rendimiento físico (<i>up and go test, timed 50-foot walk test y stair climb test</i>), efectividad del tratamiento por parte del paciente por los síntomas articulares (SF-12) y recurrencia de sintomatología articular (SF-12).</p>	<p>Davey et al: Se evaluaron el dolor, rigidez y función física con el índice de WOMAC, calidad de vida con SF-36 y costo-efectividad EuroQol (EQ-VAS y EQ 5D).</p>

<p>Silva et al: pacientes con OA de rodilla.</p>	<p>la articulación de la rodilla y cadera, 3 veces a la semana), y el tratamiento del grupo 3 consistía en hidroterapia (diario) con fisioterapia convencional (3 veces a la semana).</p> <p>Hinman et al: El programa consistía en ejercicios de cargas funcionales y progresivas en una piscina, realizados 2 veces por semana con una duración de 45-60 minutos. El grupo control no tuvo entrenamiento.</p> <p>Fransen et al: Los participantes fueron repartidos aleatoriamente</p>	<p>Silva et al: dolor (EVA) y función física (WOMAC).</p>	
--	--	---	--

	<p>en 3 grupos: 33 pacientes en grupo hidroterapia, 56 en grupo Tai Chi y 41 en grupo control. Los grupos de intervención realizaron clases de una hora dos veces por semana durante 12 semanas con una duración de 60 minutos, sumado a la opción de practicar ejercicios en el hogar no monitorizados. Las clases de hidroterapia fueron guiadas por fisioterapeutas, basadas en un protocolo de ejercicios progresivos en repeticiones y velocidad con periodos de pausas de hidratación, llevados a cabo con el nivel de agua a</p>		
--	---	--	--

	<p>la altura de la cintura, con temperatura de 34 °C. Las clases de Tai Chi fueron guiadas por instructores del área.</p> <p>Davey et al: El grupo de hidroterapia realizó una etapa de calentamiento, ejercicios de fortalecimiento, de rango articular, coordinación y balance en una piscina, 2 veces por semana con una duración de 60 minutos. Hubo progresión de cargas con flotadores cada 6-8 semanas. El grupo control recibió el cuidado convencional: sólo se realizaron entrevistas</p>		
--	---	--	--

	<p>telefónicas semiestructuradas cada 3 meses. La intervención principal se extendió por 1 año, con un seguimiento por 6 meses.</p> <p>Silva et al: 3 sesiones a la semana durante 18 semanas de intervención con una duración de 50 minutos.</p>		
--	---	--	--

Tabla 3: información del estudio de Ibarra Cornejo, et al.

Título	Impacto de um programa estruturado de hidrocinesioterapia em pacientes com osteoartrite de joelho.
Autor	Kümpel Claudia, et al (27).
Año de publicación	2016

Tipo de estudio		Estudio de cohorte prospectivo	
Muestra	Intervención	Variables	Resultados y conclusión
<p>Se seleccionaron 26 individuos de ambos sexos, clínicamente diagnosticados con OA de rodilla; que sintieron dolor de rodilla la mayoría de los días durante las semanas anteriores, que tenían más de 50 años y que cumplían al menos dos de los siguientes criterios: rigidez después de descansar menos de 30 minutos; crujidos en la rodilla afectada; mayor consistencia firme de la articulación; falta de aumento de temperatura;</p>	<p>El tratamiento consiste en 15 sesiones quincenales de hidrocinesiterapia terapéutica en una piscina climatizada a 30 C° con una duración de 60 minutos. El protocolo de ejercicio constaba de cuatro fases de tratamiento.</p> <p>Fase 1: Estiramiento activo de toda la musculatura, durante 10 minutos.</p> <p>Fase 2: Ejercicios de calentamiento y aeróbicos durante 10 minutos.</p> <p>Fase 3: Fortalecimiento en cadena cinética cerrada de miembro inferior, abdominal,</p>	<p>Rango de movimiento de la rodilla: goniómetro;</p> <p>Capacidad para realizar las AVD: prueba de caminata de seis minutos (6MWT);</p> <p>Dolor: Escala Visual Analógica del Dolor (EVA).</p>	<p>El resultado más importante de este estudio es que los pacientes con OA de rodilla muestran una mejor capacidad para realizar actividades de la vida diaria evaluadas mediante 6MWT. Otros resultados importantes fueron una reducción del dolor y un aumento de la amplitud de movimiento en las rodillas afectadas.</p>

sensibilidad dolorosa a la palpación.	y miembro superior. Incremento progresivo de la carga, durante 20 minutos. Fase 4: Relajación, ejercicios de respiración, durante 10 minutos.		
---------------------------------------	---	--	--

Tabla 4: información del estudio de Kümpel Claudia, et al.

Título		Aquatic Exercise Program for Individuals With Osteoarthritis: Pain, Stiffness, Physical Function, Self-Efficacy.	
Autor		Kars Fertelli Tülay, et al (28).	
Año de publicación		2019	
Tipo de estudio		ECA	
Muestra	Intervención	Variables	Resultados y conclusion
Se incluyeron 120 individuos con OA de	Se realizaron ejercicios acuáticos 3 días a la	Dolor, rigidez y función física: escala WOMAC.	Hubo diferencias entre los grupos en cuanto a mediciones intermedias y finales. El programa de

<p>rodilla o cadera, que tenían 25 años o más, que podían comunicarse y caminar, cuyo nivel de dolor era ≥ 5 según WOMAC, que tenían un informe médico que indicaba su elegibilidad para el ejercicio acuático, que vivían dentro de los límites municipales de Sivas y que se ofrecieron como voluntarios para participar en el estudio; y se incluyeron las personas que recibían tratamiento farmacológico en el estudio.</p>	<p>semana, durante 8 semanas (24 sesiones). Cada vez, hicieron ejercicio durante 40 minutos, incluyendo 10 de ejercicios de calentamiento, 20 de ejercicios básicos y 10 minutos de ejercicios de enfriamiento. La intensidad y la repetición de los ejercicios aumentaron gradualmente. Los participantes del grupo de control no recibieron otra intervención que el tratamiento farmacológico recomendado por el médico.</p>	<p>Autoeficacia: Escala de autoeficacia para la artritis (ASS). Fuerza muscular: dinamómetro isocinético.</p>	<p>ejercicio acuático aplicado en el grupo experimental disminuyó el dolor, la rigidez, la dificultad en las funciones físicas, las puntuaciones totales del WOMAC, y aumentó la autoeficacia en personas con OA de rodilla o cadera. Fue efectivo a partir de la primer medición.</p>
--	---	--	--

Tabla 5: información del estudio de Tülay Kars Fertelli, et al.

Título		Aquatic physiotherapy in the functional capacity of elderly with knee osteoarthritis.	
Autor		Garbi Fernando Pereira, et al (29).	
Año de publicación		2021	
Tipo de estudio		Estudio prospectivo, cuantitativo y analítico de control aleatorizado	
Muestra	Intervención	Variables	Resultados y conclusión
29 pacientes, con edad igual o superior a 60 años, diagnosticados con OA de rodilla, asignados aleatoriamente al grupo de intervención (GI), n= 17, y al grupo control (GC), n= 12.	Las actividades del programa GI se realizaron en el sector de hidroterapia. El programa acuático se llevó a cabo durante un período de dos meses, con un total de dieciséis sesiones de aproximadamente 60 minutos cada una. Los participantes del GC no recibieron fisioterapia durante dos meses.	Capacidad funcional y calidad de vida: WOMAC. Movilidad: la prueba de caminata de seis minutos (6MWT) y el Timed Up and Go Test (TUG test).	Los principales beneficios del programa acuático son: reducción del dolor; mantenimiento o aumento del rango de movimiento de las articulaciones y de la fuerza muscular; mejoras en la capacidad de marcha funcional y calidad de vida; relajación y alivio del espasmo muscular; reducción de la sobrecarga, rigidez e hinchazón de las articulaciones; proporciona una menor presión intraarticular y disminuye las fuerzas de impacto. Se concluye que se observan mejoras significativas en los participantes del programa

			acuático en comparación con los ancianos que no recibieron ningún tratamiento de fisioterapia.
--	--	--	--

Tabla 6: información del estudio de Garbi Fernando Pereira, et al.

VI.b. Caso clínico

En el siguiente apartado se mostrarán los resultados de las tres evaluaciones realizadas. Se detallarán las puntuaciones de la escala KOOS, dimensionando dolor y calidad de vida relacionada con la salud; y los resultados del TUG test, para evidenciar la función física de la paciente. Además, se expresarán los resultados de la PA y del IMC.

Escala KOOS: En esta escala se pudo recolectar información acerca de cómo el dolor y la calidad de vida relacionada con la salud, tuvieron una mejoría significativa entre la evaluación inicial y final; no siendo tan evidente entre la evaluación inicial y media, y la evaluación media y final. Con respecto a la función física, se obtuvo solamente una leve mejoría, ya que en la evaluación inicial la paciente, en las dimensiones de “actividades cotidianas” y “función, actividades deportivas y recreacionales”, refirió limitaciones muy marcadas, y en la evaluación final, si bien el grado de dificultad fue menor, al subir escaleras, al subir o bajar del coche, al agacharse a coger algo del suelo, al arrodillarse y al ponerse en cuclillas, seguía manifestando mucha dificultad. Ver tabla 7.

Escala KOOS	Evaluación inicial (29/03/2023)	Evaluación media (29/05/2023)	Evaluación final (28/07/2023)
Dimensión	La paciente refirió:		
Síntomas	Crujidos cuando mueve su rodilla, y que puede extender completamente la rodilla, pero no flexionarla.	Crujidos menos frecuentes, y que sigue sin poder flexionar completamente la rodilla.	Crujidos menos frecuentes, y que puede flexionar levemente la rodilla.
Rigidez articular	Intensa.	Disminución de rigidez.	Mismos resultados que en

			la evaluación media.
Dolor	Continuo y moderado.	Semanal con disminución de la intensidad.	Semanal solo al flexionar la rodilla.
Actividades cotidianas (grado de dificultad)	Muy dificultosas.	Moderada dificultad.	Dificultad leve, y moderada solo al realizar algunas tareas específicas.
Funcion, actividades deportivas y recreacionales (grado de dificultad)	Muy dificultosas.	Dificultosas.	Moderada dificultad.
Calidad de vida	Muchas limitaciones, siendo muy consciente de su patología.	Menores limitaciones.	Algunas limitaciones específicas y no tiene preocupación por su rodilla.

Tabla 7: evaluaciones del dolor y calidad de vida a través de la escala KOOS.

TUG test: Con el resultado de esta prueba se pudo determinar que la paciente tiene un riesgo leve de caída, observando una disminución en el tiempo para realizarlo, entre las evaluaciones inicial y final. Sin embargo, esta disminución es mínima. A su vez, se observó una disminución de las compensaciones, demostrando una leve mejora en la función física. Ver tabla 8.

TUG test	Evaluación inicial (29/03/2023)	Evaluación media (29/05/2023)	Evaluación final (28/07/2023)
Tiempo	15,40 segundos	15,15 segundos	14,08 segundos
Resultado predictivos	Riesgo leve de caída	Riesgo leve de caída	Riesgo leve de caída
Otras observaciones	No usó dispositivo de asistencia para la marcha; no se tomó de la silla para levantarse, pero mostró cierta dificultad realizando flexión anterior de tronco marcada; desbalance entre cintura escapular y pélvica; para girar se detuvo y realizó pasos cortos y lentos.	No se tomó de la silla para levantarse, pero se evidenció mejoría al incorporarse, ya que la flexión anterior de tronco fue menor y utilizó la fuerza de sus cuádriceps para realizarlo; desbalance entre cintura escapular y pélvica; el giro lo realizó más rápido, no se detuvo, logrando una leve mejoría en el tiempo de la prueba.	No se tomó de la silla para incorporarse, ya no realizó flexión anterior de tronco, y utilizó mayor fuerza de sus extremidades inferiores; el desbalance entre la cintura escapular y pélvica disminuyó, logrando una leve mejoría en el tiempo del test.

Tabla 8: evaluación de la función física a través del TUG test.

Al realizar la medición de la PA, se pudo notar una disminución de esta luego de la sesión de TA. Esto se debe a que, en los pacientes con HTA, la inmersión en agua caliente genera elevación de la PA en un primer momento, rigidizando aún más las paredes arteriales. A medida que pasa el tiempo inmerso en el agua (luego de 20 minutos), el calentamiento de toda la superficie corporal

hace que casi la totalidad de los vasos cutáneos se dilaten, resultando en una disminución de la PA, aumentando el flujo sanguíneo cutáneo. Ver tabla 9.

HTA	Evaluación inicial (29/03/2023)	Evaluación media (29/05/2023)	Evaluación final (28/07/2023)
Antes de la sesión	128/75 mmHg	132/76 mmHg	120/80 mmHg
Después de la sesión	120/76 mmHg	120/74 mmHg	110/70 mmHg

Tabla 9: evaluación de la presión arterial mediante un tensiómetro.

El IMC mostró una mejoría entre la evaluación inicial y media, pero luego, entre la evaluación media y final, se evidencio un empeoramiento de este. Tanto la disminución como el aumento del peso corporal pueden deberse a causas propias del paciente, que exceden a la terapéutica; modificando así el IMC. Ver tabla 10.

IMC	Evaluación inicial (29/03/2023)	Evaluación media (29/05/2023)	Evaluación final (28/07/2023)
P/T 2	33,8	32,7	33,06

Tabla 10: evaluación del IMC mediante fórmula.

VII. DISCUSIÓN

La paciente que fue objeto de estudio en esta investigación presentaba OA de rodilla, con comorbilidades asociadas como HTA y obesidad tipo 1. No obstante, no se identificó evidencia científica específica disponible, acerca de los efectos de la TA asociando estas tres patologías. Por el contrario, se hallaron estudios de adultos mayores con OA de rodilla, sin especificar si padecían o no alguna comorbilidad asociada, en los que se realizó TA.

En los resultados de esta investigación se logró evidenciar una disminución del dolor, evaluado con la escala KOOS. Este efecto positivo se puede atribuir a la aplicación de la TA, como lo sustentan y coinciden diferentes autores: Dias JM, et al. (26), Ibarra Cornejo JL, et al. (7), Kümpel Claudia, et al. (27), Kars Fertelli T, et al. (28) y Garbi Fernando Pereira, et al. (29); teniendo en consideración que estos autores no utilizaron el mismo método de evaluación que el que se utilizó en este caso. Los mismos utilizaron escalas más genéricas como WOMAC y EVA, pudiendo evidenciar dolor en actividades no tan propias de la rodilla. Por esto, en este estudio se utilizó la escala KOOS, siendo específica para pacientes con OA de rodilla.

En los estudios analizados, con respecto a esta variable, se evidenció una disminución significativa del dolor. En esta investigación la disminución de este también fue evidente, pero se puede atribuir a la adherencia por parte de la paciente al tratamiento. Cabe destacar que esta paciente realiza TA de forma rutinaria, asistiendo 3 veces por semana durante 60 minutos. Por lo que no se puede afirmar ni vedar que, si la paciente abandona la terapia, este efecto continúe en el tiempo.

En base a la variable calidad de vida, los estudios analizados por los autores Ibarra Cornejo JL, et al. (7) y Garbi Fernando Pereira, et al. (29), demostraron una mejora de la misma. El primero realizó una revisión sistemática donde incluyó estudios de diferentes autores que entre sus variables incluían la calidad de vida. Entre ellos Lund et al. la evaluó con la escala KOOS; Schencking et al., Hinman et al. y Davey et al. utilizaron el cuestionario SF-36. El segundo autor, Garbi et al., la evaluó con la escala WOMAC. Solo uno de estos autores utilizó la misma escala que se llevó a cabo en este estudio de caso, demostrando igualmente efectividad en esta variable. En este estudio, se evaluó esta variable con la escala KOOS por ser más específica de la articulación de la rodilla,

evaluando actividades que involucran esta articulación. Se evidenció un notable resultado comparando la evaluación inicial y final, ya que en la primera la paciente refirió muchas limitaciones, y en la final disminuyeron en gran medida, persistiendo sólo en algunas actividades específicas, como al subir escaleras, al subir o bajar del coche, al agacharse a coger algo del suelo, al arrodillarse y al ponerse en cuclillas; pudiendo deberse a limitaciones asociadas a su obesidad.

En cuanto a estas dos variables, dolor y calidad de vida, hay que tener en cuenta que la escala KOOS es subjetiva, por lo que está influenciada por agentes externos a la terapéutica, y condicionada por factores ambientales, psicosociales, propios del paciente y de su entorno.

Por otro lado, Dias JM, et al. (26), Ibarra Cornejo JL, et al. (7), Kümpel Claudia, et al. (27), Kars Fertelli T, et al. (28) y Garbi Fernando Pereira, et al. (29); evidenciaron un aumento de la función física, haciendo referencia ésta, al dominio físico de la paciente y a la capacidad de realizar las actividades de la vida diaria. Estos autores utilizaron diferentes métodos de evaluación, como ser la escala WOMAC, el TUG test y 6MWT. En este estudio de caso se utilizó el TUG test, donde el aumento de la función física no fue significativo, ya que se obtuvo una disminución ínfima del tiempo para su realización, en el que nunca se pudo ejecutar con un valor predictivo normal. Esto puede deberse a la obesidad de la paciente, donde se evidenció dificultad al realizar la prueba en el medio terrestre. Esta dificultad desapareció en el medio acuático, ya que se evidenciaba mayor libertad de movimiento, pudiendo atribuirse al EH y a la PH; factores que colaboran con la asistencia al movimiento, resultando en menor peso del cuerpo, por lo que las articulaciones estarán sometidas a menor sobrecarga.

Cabe destacar, que por más que en los diferentes estudios analizados se utilicen diferentes métodos de evaluación, ya sean escalas o test, diferentes frecuencias de tratamiento, se analicen diferentes variables; todos los autores llegan a resultados similares, demostrando que la TA es efectiva para disminuir el dolor, mejorar la calidad de vida y aumentar la función física.

Por otra parte, la obesidad que padece la paciente genera limitaciones, que pueden interferir en los resultados de la terapéutica, impactando sobre las variables de dolor, calidad de vida relacionada con la salud y función física. El dolor es la principal consecuencia que tiene la obesidad en los pacientes con OA, dada la sobrecarga ponderal que provoca que haya un mayor desgaste de las articulaciones principalmente en OA de rodilla. A su vez, otra consecuencia es el

incremento de la limitación funcional, asociado a la OA y a la obesidad, que trae consigo mayores limitaciones, mal apoyo al caminar y más morbilidades que influyen sobre la OA. Por último, también repercute sobre la calidad de vida, ya sea por la sobrecarga ponderal que provoca que el exceso de peso comporte una sobrecarga a nivel muscular, articular y de ligamentos, o por inflamación tanto a nivel sistémico como a nivel local en la propia articulación, que también influye en que haya más dolor y una mayor progresión de la enfermedad (30). Además, los obesos son con frecuencia hipertensos, factor que juega un papel negativo en el deterioro del cartílago (31).

Estas limitaciones pueden condicionar los efectos que genera la TA en un paciente con OA de rodilla, ya que esta investigación estudió a una paciente que además padece obesidad, pudiendo incidir sobre los resultados, en cuanto a las variables analizadas, obteniendo efectos menos significativos como los que se demostrarían en una paciente con OA sin comorbilidades.

Otra comorbilidad que presenta la paciente es la HTA, en este caso controlada por su respectiva medicación farmacológica, contribuyendo a estabilizarla. En cuanto a la TA, el impacto de las propiedades físicas del agua, como la PH, también impactan sobre la PA, facilitando el retorno venoso, lo que estimula a los barorreceptores para desencadenar el aumento del volumen de llenado cardíaco y del volumen sistólico; reduciendo reflexivamente la frecuencia cardíaca y la PA. El agua caliente, entre 30 y 32 °C, desencadena una reducción de la resistencia vascular periférica debido a la dilatación de las arteriolas. El ejercicio acuático aumenta los niveles circulantes de óxido nítrico, lo que puede resultar en una reducción de la resistencia vascular periférica (32).

VIII. CONCLUSIÓN

En base a lo analizado e interpretado de los datos obtenidos en el seguimiento del caso clínico planteado y teniendo en cuenta los objetivos fijados al iniciar la investigación, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

Si bien la TA es efectiva para mejorar las variables de dolor, función física y calidad de vida relacionada con la salud, en un paciente con OA de rodilla; en este estudio de caso clínico, donde a su vez la paciente padece HTA y obesidad, los resultados pueden estar alterados.

Con respecto a lo analizado, en cuanto a lo obtenido, se puede establecer que el dolor cede con la TA, disminuyendo la sintomatología en gran medida. Indirectamente esta disminución del dolor se asocia con mejor movilidad articular y mayor libertad de movimiento, logrando mayor independencia funcional; influyendo en una mejora de la función física. Todo esto repercute sobre la calidad de vida, ofreciendo mayor independencia, mayor autoconfianza, menores limitaciones y previniendo posibles riesgos de caída.

La HTA no va a influir sobre los efectos en la OA, ya que, a su vez, las propiedades físicas del agua también generan una disminución de esta. En cambio, en cuanto a la obesidad, sí puede verse una leve influencia sobre los efectos que genera la TA sobre la OA, ya que son menos significativos.

Por otro lado, la TA genera un estado de bienestar e independencia para aquellos pacientes que el ejercicio físico fuera del agua les resulta dificultoso, debido al intenso dolor y rigidez articular que se produce por el mayor impacto y sobrecarga en las articulaciones, siendo esto perjudicial para pacientes con OA. Este estado de bienestar físico, social y emocional, que se logra en el medio acuático, genera mayor adherencia al tratamiento, mejorando así su calidad de vida.

Asimismo, además de ser una opción terapéutica efectiva, es una actividad lúdica y recreativa, generando un aumento en el sentimiento de autoestima y autoeficacia. Este aspecto es de especial importancia, teniendo en cuenta que esta investigación estudió una paciente adulta mayor, donde es indispensable la adherencia al tratamiento.

Por último, se concluye, que la TA es efectiva en la paciente estudiada, destacando que la HTA no repercute sobre los efectos de la terapéutica, y que la obesidad predispone a que los resultados favorables sean menos evidentes. Entonces, es efectiva para mejorar el dolor y la calidad de vida relacionada con la salud en una paciente con OA de rodilla, que a su vez tiene HTA y obesidad tipo 1; y en cuanto a la función física, es efectiva, pero los resultados son menores, debido a la presencia de obesidad.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Muñoz Fernandez, Santiago. Artrosis. En: Alperi López, Mercedes, editor. Manual SER de enfermedades reumáticas. 6ª ed. Madrid: Elsevier España; 2015. p. 463-86.http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502021000100222.

2. Ruiz Mateos B. Textbook AMIR Medicina. 2, Endocrinología, Inmunología, Hematología, Reumatología, Infecciosas, [Microbiología]. Madrid: Marban; 2015.

3. Michael JWP, Eysel P. The Epidemiology, Etiology, Diagnosis, and Treatment of Osteoarthritis of the Knee. Dtsch Ärztebl Int [Internet]. 2010 [citado 26 de octubre de 2022]; Disponible en: <https://www.aerzteblatt.de/10.3238/arztebl.2010.0152>.

4. Puebla Díaz F. Tipos de dolor y escala terapéutica de la O.M.S.: Dolor iatrogénico. Oncol Barc [Internet]. 2005 [citado 26 de octubre de 2022];28(3):33-7. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0378-48352005000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

5. Salort Calfullán, Urrutia Martínez G, Lavados Romos P, Martínez Huenchullán S. Función física de niños/as de cuatro años con residencia urbana y rural. [citado 23 de septiembre de 2023]; Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/xml/562/56247028007/html/index.html>.

6. Scribd [Internet]. 2003 [citado 23 de septiembre de 2023]. Traumatología y Ortopedia, 2da Edición - A. J. Ramos Vértiz-FREELIBROS - Me | PDF | Hombro | Especialidades Medicas. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/501245064/Traumatologia-y-Ortopedia-2da-Edicion-A-J-Ramos-Vertiz-FREELIBROS-me>.

7. Ibarra Cornejo JL, Quidequeo Reffers DG, Eugenin Vergara DA, Beltrán Maldonado EA, Ricci Muñoz SR, Fernández Lara MJ. Efectividad de la hidroterapia para disminuir el dolor y mejorar la calidad de vida y función física en adultos con osteoartritis de rodilla: revisión sistemática. Rev Soc Esp Dolor [Internet]. 2015 [citado 16 de noviembre de 2022];22(4):168-74. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462015000400005&Ing=en&nrm=iso&tlng=en.

8. The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): Position paper from the World Health Organization. Soc Sci Med [Internet]. 1995 [citado 26 de octubre de 2022];41(10):1403-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/027795369500112K>.

9. Koury JM. Acuaterapia: guía de rehabilitación y fisioterapia en la piscina. Barcelona: Bellaterra; 1998.

10. Güeita Rodríguez J, Alonso Fraile M, Fernández de las Peñas C. Terapia Acuática: Abordajes desde la Fisioterapia y la Terapia Ocupacional. Barcelona: Elsevier España; 2015.

11. DIAGNÓSTICO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL | Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. [citado 31 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-diagnostico-de-hipertension-arterial-S0716864018300099>.

12. Strandberg TE, Strandberg AY, Salomaa VV, Pitkälä KH, Tilvis RS, Sirola J. Explaining the obesity paradox: cardiovascular risk, weight change, and mortality during long-term follow-up in men†. Eur Heart J [Internet]. 2009 [citado 31 de octubre de 2022];30(14):1720-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehp162>.

13. Martínez Morillo M, Pastor Vega JM, Sendra Portero F. Manual de Medicina Física. España: Harcourt Brace; 1998.

14. María Marco Adell. Beneficios de la Terapia Acuática sobre Patologías Musculoesqueléticas en el adulto mayor: una revisión actualizada [Internet]. Facultad de Ciencias de la Salud; 2021. Disponible en:

<https://zaguan.unizar.es/record/106817/files/TAZ-TFM-2021-142.pdf>.

15. Zuñiga Mora EF. Beneficios de la hidrocinesiterapia en osteoartritis de miembro inferior en adultos mayores [Internet]. [Riobamba, Ecuador]; 2022. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10272/3/Zu%20c3%20b1iga%20Mora%20E%282022%29%20Beneficios%20de%20la%20hidrocinesiterapia%20en%20osteoartritis%20de%20miembro%20inferior%20en%20adultos%20mayores.%28Tesis%20de%20pregrado%29%20Universidad%20Nacional%20de%20Chimborazo%20Riobamba%20Ecuador.pdf>.

16. López Joaquín María. Textbook AMIR Medicina. 1, Cardiología, Neumología, Digestivo, Nefrología, Neurología. Madrid: Marban; 2015.

17. Briones Arteaga Ebson Mauricio. Ejercicios físicos en la prevención de hipertensión arterial. 2016;20 (1): 35-41. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192016000100006&script=sci_arttext.

18. Reyes Perez Fernandez M. Principios de Hidroterapia y Balneoterapia. Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA ESPAÑA; 263-271 p. (Hidroterapia y Balneoterapia en Reumatología).

19. Martín Cordero J.E. Agentes Físicos Terapéuticos. La Habana: Ciencias Médicas. 2008;100-49.

20. Dr. Néstor Hugo Ficosecco. Hidroterapia y Termalismo como ciencias aplicadas a la salud. Rosario: Borsellino Impresos, Ovidio Lagos; 2006.

21. Callejas LHR. PRINCIPIOS FÍSICOS Y TERAPÉUTICOS DE LA HIDROCINESITERAPIA (TERAPIA ACUÁTICA). Rev Investig E Inf En Salud [Internet]. 2016 [citado 5 de octubre de 2023];11(26):29-36. Disponible en: <https://revistas.univalle.edu/index.php/salud/article/view/533>.

22. Torres Piles ST. El agua: principios fisicoquímicos. En: Principios de hidroterapia y balneoterapia, 2005, ISBN 84-486-0348-6, págs 15-33

[Internet]. McGraw-Hill Interamericana de España; 2005 [citado 5 de octubre de 2023]. p. 15-33. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7920247>.

23. Pazos Rosales JM, Gónzales Represas A. Técnicas de hidroterapia. *Hidroterapia*. 2002;24 (2): 34-42. Disponible en: <file:///Users/rolandocarlen/Downloads/S021156380173026X.pdf>.

24. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)—Development of a Self-Administered Outcome Measure. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 1998 [citado 5 de octubre de 2023];28(2):88-96. Disponible en: <http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.1998.28.2.88>.

25. Timed up and go values in older people with and without a history of falls [Internet]. [citado 5 de octubre de 2023]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872021000901302&lng=en&nrm=iso&tlng=en.

26. Dias JM, Cisneros L, Dias R, Fritsch C, Gomes W, Pereira L, et al. Hydrotherapy improves pain and function in older women with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther* [Internet]. 2017 [citado 6 de octubre de 2023];21(6):449-56. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5693429/>.

27. Kümpel C, Saadeddine I, Porto EF, Borba RG, Castro AAM. Impacto de um programa estruturado de hidroterapia em pacientes com osteoartrite de joelho. *Acta Fisiátrica* [Internet]. 2016 [citado 6 de octubre de 2023];51-6. Disponible en: <https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/137613>.

28. Kars Fertelli T, Mollaoglu M, Sahin O. Aquatic Exercise Program for Individuals With Osteoarthritis: Pain, Stiffness, Physical Function, Self-Efficacy. *Rehabil Nurs Off J Assoc Rehabil Nurses*. 2019;44(5):290-9.

29. Garbi FP, Rocha Júnior PR, Pontes N de S, Oliveira A de, Barduzzi G de O, Boas PJFV. Aquatic physiotherapy in the functional capacity of elderly

with knee osteoarthritis. *Fisioter Mov Online* [Internet]. 2021 [citado 6 de octubre de 2023];e34119-e34119. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502021000100222.

30. Blanco García F.J., Tornero Molina J. Artrosis. En: *Medicina Interna Volumen 1. Decimosexta*. España: El Sevier; 2009. p. 1031-9.

31. Botey Puig A., Coca Payeras A., De la Sierra Iserte A., González Juanatey J.R., Mazón Ramos P. Hipertensión arterial y cardiopatía hipertensiva. En: *Medicina Interna Volumen 1. Decimosexta*. España: El Sevier; 2009. p. 589-613.

32. Ngomane AY, Abreu RM de, Ciolac EG. Effects of heated water-based exercise on blood pressure: a systematic review. *Fisioter Mov Online* [Internet]. 2018 [citado 7 de octubre de 2023];e003105-e003105. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502018000100305.

X. ANEXOS

X.I. Escala KOOS



CUESTIONARIO KOOS

Instrucciones: Esta encuesta recoge su opinión sobre su rodilla intervenida o lesionada. La información que nos proporcione, servirá para saber como se encuentra y la capacidad para realizar diferentes actividades. Responda a cada pregunta marcando la casilla apropiada y solo una casilla por pregunta. En caso de duda. Señale siempre la respuesta que mejor refleja su situación

ITEM	SÍNTOMAS: Responda a estas preguntas considerando los síntomas que ha notado en la rodilla durante la última semana	NUNCA	RARA VEZ	A VECES	FRECUENTE	SIEMPRE
S1	¿Se le hincha la rodilla?					
S2	¿Siente crujidos, chasquidos u otro tipo de ruidos cuando mueve la rodilla?					
S3	Al moverse, ¿siente que la rodilla falla o se bloquea?					
S4	¿Puede estirar completamente la rodilla?					
S5	¿Puede doblar completamente la rodilla?					
ITEM	RIGIDEZ ARTICULAR: La rigidez o entumecimiento es una sensación de limitación o lentitud en el movimiento de la rodilla. Las siguientes preguntas indagan el grado de rigidez que ha experimentado en la rodilla durante la última semana	NO TENGO	LEVE	MODERADO	INTENSO	MUY INTENSO
S6	¿Cuál es el grado de rigidez de su rodilla al levantarse por la mañana?					
S7	¿Cuál es el grado de rigidez de la rodilla después de estar sentado, recostado o descansando?					
ITEM	DOLOR	NUNCA	MENSUAL	SEMANAL	DIARIO	CONTINUO
P1	¿Con qué frecuencia ha tenido dolor en su rodilla?					
	¿Cuánto dolor ha tenido en la rodilla en la última semana al realizar las siguientes actividades?	NO TENGO	LEVE	MODERADO	INTENSO	MUY INTENSO
P2	Girar o pivotar sobre la rodilla					
P3	Al estirar completamente la rodilla					
P4	Al doblar completamente la rodilla					
P5	Al caminar sobre una superficie plana					
P6	Al subir o bajar escaleras					
P7	Por la noche en la cama					
P8	Al estar sentado o recostado					
P9	Al estar de pie					
ITEM	ACTIVIDADES COTIDIANAS: Las siguientes preguntas indagan sobre sus actividades físicas, es decir, su capacidad para moverse y valerse por sí mismo. Para cada una de las actividades mencionadas a continuación, indique el grado de dificultad experimentado en la última semana a causa de su rodilla	NO TENGO	LEVE	MODERADO	INTENSO	MUY INTENSO
A1	Al bajar escaleras					
A2	Al subir escaleras					
A3	Al levantarse de una silla o sillón					
A4	Al estar de pie					
A5	Al agacharse a coger algo del suelo					
A6	Al caminar sobre una superficie plana					
A7	Al subir o bajar del coche					
A8	Al ir de compras					
A8	Al ir de compras					
A9	Al ponerse los calcetines o las medias					
A10	Al levantarse de la cama					
A11	Al quitarse los calcetines o las medias					
A12	Estando acostado, al dar la vuelta en la cama o cuando mantiene la rodilla en una posición fija					
A14	Al estar sentado					
A15	Al sentarse o levantarse del inodoro					
A16	Realizando trabajos pesados de la casa (mover objetos pesados, lavar el suelo, etc)					
A17	Realizando trabajos ligeros de la casa (cocinar, barrer, etc)					

ITEM	FUNCIÓN, ACTIVIDADES DEPORTIVAS Y RECREACIONALES: Las siguientes preguntas indagan sobre su función al realizar actividades que requieran un mayor nivel de esfuerzo. Las preguntas deben responderse pensando en el grado de dificultad experimentado con su rodilla, en la última semana	NO TENGO	LEVE	MODERADO	INTENSO	MUY INTENSO
SP1	Ponerse en cuclillas					
SP2	Correr					
SP3	Saltar					
SP4	Girar o pivotar sobre la rodilla afectada					
SP5	Arrodillarse					
ITEM	CALIDAD DE VIDA	NUNCA	MESESUAL	SEMANAL	DIARIO	CONTINUO
Q1	¿Con qué frecuencia es consciente de su problema de rodilla?					
		NO TENGO	LEVEMENTE	MODERADAMENTE	DRÁSTICAMENTE	TOTALMENTE
Q2	¿Ha modificado su estilo de vida para evitar actividades que puedan lesionar su rodilla?					
		NUNCA	LEVEMENTE	MODERADAMENTE	MUCHO	EXCESIVAMENTE
Q3	¿En qué medida está preocupado por la falta de seguridad en su rodilla?					
		NINGUNA	ALGUNAS	POCAS	MUCHAS	TODAS
Q4	En general, ¿cuántas dificultades le crea su rodilla?					

X.II. Documentación del proceso de consentimiento informado

A. Información para la participante

Título del Trabajo: *“Efectos de la terapia acuática en un adulto mayor con osteoartrosis de rodilla, hipertensión arterial y sobrepeso: reporte de caso”*

Profesional responsable: *Lorenz, Brenda*

Estamos invitando a participar en el estudio *“Efectos de la terapia acuática en un adulto mayores con osteoartrosis de rodilla, hipertensión arterial y sobrepeso: reporte de caso”* a realizarse en *“Inti - academia de natación”*, que tiene como objetivo *analizar los efectos de la terapia acuática sobre el dolor, función física y calidad de vida relacionada con la salud, en un adulto mayor con osteoartrosis de rodilla, que a su vez tiene hipertensión arterial y sobrepeso que puede ser beneficiosa para usted y para otras personas que cursen con osteoartrosis de rodilla.*

Usted ha sido diagnosticado con *osteoartrosis de rodilla, hipertensión arterial y sobrepeso*, puede resultar muy beneficioso para el posterior inicio del tratamiento *que reciba la intervención de terapia acuática.*

Como parte del estudio se le harán *en primera instancia evaluaciones mediante encuestas y tests, y posteriormente la aplicación de la terapia acuática.* Los estudios que se le realizarán no implican riesgos ni molestias para usted. La participación en esta investigación puede ser beneficiosa para usted y se espera que los resultados que se obtengan con el estudio sean beneficiosos para las personas con el problema de salud en estudio.

Su participación es voluntaria; usted tiene el derecho de retirarse del estudio en cualquier momento si así lo decide, sin que se resienta la atención que se le brinda en el efector. Si usted tiene dudas acerca del estudio o por los estudios realizados puede concurrir cualquier día al hospital y contactar al profesional responsable del estudio para aclarar sus dudas; los datos de los profesionales a cargo figuran en la Hoja de firmas.

La información que se recabe es estrictamente confidencial y se aplicará para dar respuesta a los objetivos del trabajo. En consecuencia, la información que se elabore como resultado de la presente investigación será enunciada en un sentido general y no habrá ninguna referencia a cuestiones individuales o personales.

Los resultados que se logren podrán ser presentados en congresos y/o publicaciones y la identidad del paciente y de su familia no será revelada y su privacidad será preservada.

B. Hoja de firmas

Me explicaron y leí antes de firmar sobre la participación en este trabajo de investigación. Entendí que se trata de *“Efectos de la terapia acuática en un adulto mayor con osteoartritis de rodilla, hipertensión arterial y sobrepeso: reporte de caso”*.

Sé que puedo decidir libremente mi participación en este estudio y que, aunque decida no participar más en algún momento, continuaré recibiendo la atención habitual.

La participación es voluntaria y entendí que toda información personal que se recolecto es confidencial, y que no se me identificará en ningún momento.

He leído y comprendido la información contenida en este formulario; he podido hacer todas las preguntas que creí necesarias.

Se firman dos ejemplares iguales y se le entrega uno al firmante.

Firma del participante:

Aclaración:

Lugar y Fecha:

DNI N°:

Firma de testigo:

Aclaración:

Lugar y Fecha:

DNI N°:

Profesional que participó del proceso de Consentimiento informado:

Firma:

Aclaración:

Lugar y Fecha:

Para preguntas o información usted puede tomar contacto con:

Nombre y apellido:

Lugar de contacto:

Teléfono: