



Universidad de Valladolid



**Facultad
de Fisioterapia
de Soria**

FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE SORIA

Grado en Fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

**Validez y fiabilidad intra e interexaminador de dos aplicaciones
móviles para medir el rango de movimiento de la cadera**

Autora: Mari Mar Latorre Balsa

Tutor: Luis Ceballos Laita

Soria, 3 de Julio de 2019

ÍNDICE

1. Introducción	4
1.1. Articulación coxofemoral	4
1.2. Rango de movimiento articular	5
1.3. Justificación	6
2. Objetivos	7
3. Metodología	8
3.1. Tipo de estudio	8
3.2. Aspectos éticos	8
3.3. Participantes	8
3.4. Tamaño muestral	9
3.5. Variables e instrumentos de medida	10
3.6. Procedimiento	12
3.6.1. Fiabilidad intraexaminador e interexaminador	13
3.6.2. Validez con respecto al inclinómetro digital	13
3.7. Análisis estadístico	13
4. Resultados	15
4.1. Resultados sociodemográficos	15
4.2. Resultados fiabilidad intraexaminador	16
4.3. Resultados fiabilidad interexaminador	17
4.4. Validez entre inclinómetro digital y aplicación Clinometer	18
4.5. Validez entre inclinómetro digital y aplicación Medidas	18
5. Discusión	20
5.1. Discusión de los resultados de fiabilidad interexaminador e intraexaminador	20
5.2. Discusión de los resultados de validez	21
5.3. Limitaciones y recomendaciones futuras	22
6. Conclusión	24
7. Bibliografía	25

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

CCI: Coeficiente de Correlación Intraclase

DT: Desviación típica

IC: Intervalo de confianza

M: mujeres

ROM: rango de movimiento articular

V: varones

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Posición para la medición de rotación interna	11
Figura 2. Posición para la medición de rotación externa	11
Figura 3 Inclinómetro digital	11
Figura 4 Barra de plástico	12
Figura 5. Posición para la medición de la flexión	12
Figura 6 Posición para la medición de la extensión	13
Tabla 1 Variables sociodemográficas	15
Figura 6 Distribución por sexo	16
Tabla 2 Fiabilidad intraexaminador	16
Tabla 3 Fiabilidad interexaminador	17
Tabla 4 Validez Inclinómetro-Clinometer	18
Tabla 5 Validez Inclinómetro-Medidas	19

RESUMEN

OBJETIVO: Estudiar la fiabilidad intra e interexaminador de dos aplicaciones móviles y la validez con respecto al inclinómetro digital en personas jóvenes asintomáticas.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se valoró el rango de movimiento articular (ROM) para los movimientos de flexión, extensión, rotación interna y rotación externa. Se evaluó utilizando el inclinómetro digital, la aplicación móvil Clinometer y la aplicación móvil Medidas. La fiabilidad intra e interexaminador se determinó mediante el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) y su Intervalo de confianza al 95%. La validez se determinó también con el CCI.

RESULTADOS: Un total de 15 pacientes (7 mujeres/8 varones) fueron reclutados para este estudio. Clinometer y Medidas mostraron resultados de buena validez con respecto al inclinómetro digital en todos los movimientos estudiados. Los mayores valores de CCI se encontraron en la rotación interna, con 0,95 para Clinometer y 0,94 para Medidas. Los menores valores de validez se obtuvieron en para la rotación externa, con 0,69 en Clinometer y 0,66 en Medidas. La fiabilidad intraexaminador obtenida con la aplicación Clinometer fue excelente, cuyo menor valor fue para el movimiento de extensión 0,87; con la aplicación medidas también fueron excelentes siendo 0,97 de CCI para la rotación interna. Los resultados para la fiabilidad interexaminador fueron del mismo modo excelentes, Clinometer obtuvo el menor valor en 0,87 para la extensión y Medidas no bajo de 0,90 de CCI en ningún movimiento.

CONCLUSIÓN: Este estudio muestra que las aplicaciones móviles Clinometer y Medidas son herramientas válidas y fiables para medir el ROM de la articulación de la cadera. Se deben ampliar futuros estudios a la evaluación en los movimientos de abducción y aducción, así como otras articulaciones.

PALABRAS CLAVE: Range of Motion; Hip; Mobile Applications; Validation studies.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ARTICULACIÓN COXOFEMORAL

La cadera o articulación coxofemoral, es la articulación proximal del miembro inferior, de tipo enartrosis por lo que tiene gran capacidad de movilidad; al mismo tiempo que es muy estable. Está formada por la cabeza femoral y el acetábulo.

La cabeza femoral se orienta oblicuamente hacia craneal, medial y ligeramente ventral, formando aproximadamente un ángulo de 125° con respecto al cuello femoral en el plano frontal y unos 15° hacia anterior. El acetábulo se sitúa en la cara externa del anillo pélvico, en la unión con el isquion, íleon y pubis; formando una semiesfera en la que encaja la cabeza femoral.

Para mejorar la congruencia de la articulación encontramos el rodete glenoideo, un fibrocartílago cuya función es evitar que la cabeza femoral se desplace del acetábulo. Además de estos elementos, también encontramos la capsula articular, con forma de manguito cilíndrico desde la cavidad cotiloidea a la periferia del rodete glenoideo; y así como ligamentos iliofemoral y pubofemoral en la cara anterior, y ligamento isquiofemoral en la cara posterior, que refuerzan la estabilidad de la articulación. A estos se añade el ligamento redondo, cuya función estabilizadora se ha perdido pero supone el puente para vasos y nervios de toda la región (1).

La articulación de la cadera corresponde a una de las más estables al mismo tiempo que nos permite el movimiento. Durante la bipedestación, el apoyo monopodal o el despegue esta articulación permite el movimiento al mismo tiempo que se encarga de transmitir y soportar el peso corporal. La alteración del funcionamiento de esta articulación puede provocar alteraciones en el patrón de la marcha.

Esta articulación no trabaja por sí sola, sino que se contempla como un complejo ya que trabaja en conjunto con la columna lumbar y a las articulaciones sacroiliacas. De igual forma toma acción en la articulación de la rodilla y del pie, por lo que influye en las disfunciones que puedan sufrir cualquiera de estas articulaciones.

Por ello es necesaria la consideración de estas regiones a la hora de valorar el movimiento de la cadera ya que; por ejemplo, una colocación inadecuada de la columna lumbar en el momento de la medición nos generará errores en la valoración del movimiento de la cadera (1,2).

1.2 RANGO DE MOVIMIENTO ARTICULAR

El rango de movimiento articular (ROM) es una de las variables más utilizadas por los fisioterapeutas para valorar de manera objetiva la cantidad de movimiento de una articulación y observar si este es fisiológico o patológico. De igual forma, nos sirve para realizar una valoración de la función de la articulación, para diagnosticar ciertos tipos de patologías como el pinzamiento femoroacetabural o la coxartrosis, y para observar los efectos de diferentes tratamientos encaminados a la mejora del ROM (3).

Es necesaria una medición válida y fiable del ROM de la cadera para poder determinar si su movimiento es fisiológico o patológico. Esta variable es ampliamente utilizada tanto en el ámbito clínico como en investigación ya que se utiliza como variable diagnóstico de patologías prevalentes en esta articulación, como son la coxartrosis o impingement femoroacetabural (4,5,6).

Para obtener los valores del ROM de la cadera podemos utilizar diferentes dispositivos. Los más utilizados, tanto a nivel clínico como investigador son el goniómetro y el inclinómetro digital (7,8). El primero de ellos resulta fácil de usar, de bajo coste y muestra una buena fiabilidad intraexaminador aunque no sucede así con la fiabilidad interexaminador. El inclinómetro digital ha demostrado tener una buena fiabilidad así como ser válido al compararse con el goniómetro universal, pero tiene mayor coste.

La medición del ROM de la cadera con goniómetro presenta una serie de limitaciones, por un lado es necesario utilizar ambas manos para realizar la medición; por lo que nos dificulta el poder estabilizar otras regiones corporales durante el proceso y serían necesarias dos personas para ello. Por otro lado resulta complicado trazar líneas verticales u horizontales de referencia, por lo que se suelen estimar de forma visual y dificulta su utilización. Por ello el inclinómetro digital es la herramienta escogida, ya que actualmente parece presentar más ventajas para la valoración del ROM de la cadera y ha demostrado ser un dispositivo válido y fiable (7).

En la actualidad debido a la creciente innovación tecnológica, encontramos nuevas y accesibles posibilidades que antiguamente no se disponían. Una de estas posibilidades son los teléfonos móviles, los cuales son utilizados por un 97% de la población española (9). Un reciente estudio ha mostrado que la mayoría de los profesionales sanitarios tienen un Smartphone (10). Estos son instrumentos destinados a la comunicación, pero gracias al avance científico poseen otras prestaciones como ocio e información por ejemplo. Este tipo de dispositivo nos permite descargar diferentes aplicaciones ya sean de coste o gratuitas, y dentro de estas encontramos algunas destinadas al ámbito sanitario.

Este tipo de aplicaciones permiten llevar diferentes herramientas necesarias en un tamaño reducido, sin necesidad de llevar o poseer todos los aparatos para poder realizar su función.

Una de las posibilidades de estas aplicaciones son aquellas destinadas a la medición del ROM, siendo en su mayoría gratuitas, fáciles de utilizar y descargar, así como accesibles en diferentes escenarios. Estas deben ser comprobadas y validadas ya que, si no, podrían provocar sesgos en las valoraciones, dificultando tanto su aplicabilidad a la investigación como ser perjudicial en la buena atención al paciente.

Además, no todas las aplicaciones son iguales, puesto que dependiendo del creador y del sistema operativo del dispositivo móvil estas tendrán unas características distintas. Por ello en este estudio nos centramos en dos aplicaciones móviles, la aplicación móvil Clinometer del sistema operativo Android y la aplicación móvil Medidas del sistema operativo iOS; ambas gratuitas en los dos sistemas operativos más extendidos en el mundo.

El auge de las nuevas tecnologías nos lleva a confiar en la validez de estas y dar por seguro que son correctas, pero se debe realizar un acto crítico y comprobarlas. Debido a los posibles errores en las aplicaciones móviles para la medición del ROM, es necesario comprobar su validez y su fiabilidad, en este caso para la medición del ROM la cadera.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Hoy en día se han encontrado varios estudios sobre la validez de aplicaciones móviles en relación al goniómetro universal e inclinómetro digital para la valoración del ROM, especialmente en la articulación de la rodilla, la articulación tibio-peronea-astragalina y la columna cervical (3,11-13); pero no fue así con estudios que valoren la fiabilidad intra e interexaminador entre estas aplicaciones móviles en la articulación coxofemoral. Además, tampoco se han encontrado estudios que estudien la validez de las mismas en esta articulación respecto al inclinómetro digital. Por este motivo se plantea la necesidad de realizar un estudio de la validez de las aplicaciones móviles más asequibles; así como el estudio de la fiabilidad intraexaminador e interexaminador. De esta manera mostramos si estos dispositivos pueden ser útiles en su uso clínico e investigador.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la fiabilidad intraexaminador e interexaminador de dos aplicaciones móviles en dos sistemas operativos, la aplicación Clinometer en el sistema Android y la aplicación Medidas en el sistema iOS; y su validez con respecto a un test de referencia, el inclinómetro digital.

Podemos subdividir el propósito principal en diferentes objetivos específicos.

- Describir las diferentes características sociodemográficas de la muestra escogida
- Valorar la fiabilidad intraexaminador de la aplicación móvil Clinometer y la aplicación Medidas
- Valorar la fiabilidad interexaminador de la aplicación móvil Clinometer y la aplicación Medidas
- Valorar la validez de la aplicación Clinometer con respecto al inclinómetro digital
- Valorar la validez de la aplicación Medidas con respecto al inclinómetro digital

3. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE ESTUDIO

El estudio se diseñó conforme a las reglas establecidas en los criterios STROBE de los estudios epidemiológicos (14). Se realizó un estudio transversal, analítico y observacional (15); en el que estudiamos la fiabilidad intra e interexaminador de las aplicaciones para Smartphone Clinometer del sistema operativo Android y Medidas del sistema operativo iOS en una población determinada, la población estudianta asintomática de la universidad de Valladolid perteneciente al campus universitario Duques de Soria, en un tiempo determinado, de octubre de 2018 a marzo de 2019.

3.2 ASPECTOS ÉTICOS

En el diseño de este estudio observacional se tuvieron en cuenta los principios éticos para las investigaciones en seres humanos, recogidos en la declaración de Helsinki de 2013 (16) y complementada con declaración de Taipéi de 2016 acerca de las consideraciones éticas de las bases de datos de salud y biobancos de la Asociación Médica Mundial (17).

A todos los participantes se les explicó de manera verbal en qué consistía el estudio y se les proporcionó un documento de información escrito específico en el que se relató en qué consistía el estudio, así como el objetivo del mismo y su participación voluntaria con la capacidad de marcharse del estudio en cualquier momento (Anexo I – documento de información).

La información recogida se trató según la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, únicamente los investigadores tuvieron acceso a la información proporcionada por los pacientes, pudiendo estos ejercer su derecho a rectificación, cancelación y oposición respecto a los datos obtenidos; de igual forma no se publicará ningún dato que les pueda identificar.

3.3 PARTICIPANTES

Se realizó un protocolo de medición independiente para cada una de las articulaciones coxofemorales de cada sujeto.

El reclutamiento de los voluntarios se realizó en el campus universitario Duques de Soria de manera presencial, siendo posibles participantes todas aquellas personas que cumplieran los criterios que se describen a continuación.

Los participantes incluidos en el estudio debían cumplir los siguientes criterios de inclusión:

- 1- Personas mayores de 18 años
- 2- Estudiantes del campus universitario Duques de Soria de la Universidad de Valladolid
- 3- Residentes en la ciudad de Soria durante el periodo del estudio
- 4- No presentar síntomas en la región coxofemoral, no padecer ningún tipo de patología congénita, no haber recibido tratamiento fisioterapéutico, farmacológico o quirúrgico en la articulación coxofemoral
- 5- No padecer patologías musculoesqueléticas, vasculares o neurológicas en esta región ni en regiones adyacentes a la cadera
- 6- Tolerar todas las posiciones necesarias para realizar las mediciones
- 7- Haber firmado el consentimiento informado (Anexo II).

Los criterios de exclusión fueron:

- 1- Cursar dolor en las regiones de la cadera en el momento de la medición
- 2- Haber recibido tratamiento fisioterapéutico, farmacológico o quirúrgico en la articulación de la cadera
- 3- Padecer patologías congénitas, musculoesqueléticas, vasculares o neurológicas en regiones adyacentes
- 4- Padecer patologías específicas u otras patologías que puedan afectar al movimiento de la articulación
- 5- Incapacidad de entender el estudio.

3.4 TAMAÑO MUESTRAL

Basándonos en dos observaciones hechas, se requieren al menos 18 sujetos en la muestra para alcanzar una significación estadística para que el valor de α establecido sea de 0.05 y con una potencia superior al 80.0 %. Sin embargo, y debido a la alta variabilidad de la forma en que los sujetos respondían a la movilización, obtuvimos 30 casos en la muestra, para compensar la alta variabilidad encontrada (18).

3.5 VARIABLES E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

El estudio recogió variables sociodemográficas de cada paciente. Estas variables fueron la edad, el sexo, el peso y la talla, de forma que se obtuvo un registro de la población estudiada.

La variable dependiente medida fue el ROM de la articulación de la cadera. La valoración se llevó a cabo de acuerdo al protocolo descrito por Pua y sus colaboradores para los movimientos de rotación interna, rotación externa, flexión y extensión en movimiento pasivo. Para determinar el punto de medición se utilizó la sensación terminal o “End Feel” firme (5). La medida final fue la media de dos ensayos.

Se utilizaron tres dispositivos diferentes para realizar las mediciones:

El inclinómetro digital (7), un dispositivo validado y fiable que fue el utilizado como Gold Standard en este estudio, fue el instrumento de referencia. La comparación se realiza a partir de este valor, ya que es el aparato validado y a través del cual realizaremos el cálculo de la validez de las otras variables.

Aplicación móvil “Clinometer” para dispositivos en sistema operativo Android. Esta aplicación la encontramos en el “GooglePlay” de forma sencilla y gratuita. Con ella tomaremos las mismas medidas (19).

Aplicación móvil “Medidas” para dispositivos en sistema operativo iOS. Esta aplicación viene de manera predeterminada en los dispositivos que cuentan con este sistema operativo; y en caso contrario es sencillo y gratuito descargársela en el teléfono móvil a través del “Apple Store”.

La posición de partida para medir ambas rotaciones, tanto interna como externa, fue la misma, el paciente se encontraba en sedestación, con las caderas y las rodillas flexionadas 90° con las piernas colgando por fuera de la camilla sin apoyarse en el suelo. En esta posición podía aparecer una compensación de llevar las piernas a abducción o aducción, para evitarla colocamos una toalla enrollada formando un rulo entre ambas piernas, de forma que estas quedaban a la altura de la cadera, en posición neutra de abducción/aducción.

El ROM de rotación interna (Figura 1) se registró colocando el inclinómetro y ambos teléfonos móviles 5 cm por encima del maléolo del peroné, mientras con la otra se realizaba el movimiento. La valoración del ROM de la rotación externa (Figura 2) se realizó colocando todos los instrumentos 5 cm por encima del maléolo de la tibia con una mano,

mientras con la otra mano se ejecutaba el movimiento. Al realizarlo con los dispositivos móviles se coloca el lado “corto”, correspondiente a la parte superior o inferior del teléfono, a la misma altura que el inclinómetro. En esta posición se sitúa el 0° en la horizontal del teléfono móvil.



Figura 1. Posición para la medición de rotación interna



Figura 2. Posición para la medición de rotación externa

Para la medición de la flexión el paciente se coloca decúbito supino, con ambas piernas estiradas y apoyadas sobre la camilla. Los brazos se encontraban apoyados a lo largo del tronco. Durante el movimiento de flexión se debía mantener la flexión de rodilla para evitar estresar el tejido neural.

Para la medición del ROM de flexión de la cadera se asoció el inclinómetro a una varilla metálica (Figura 3); y los dispositivos móviles a una barra de plástico unida a una funda para el teléfono móvil de forma que quedó alineada (Figura 4). Al realizar el movimiento se tuvo en cuenta que no se elevara la pierna apoyada en la camilla como compensación.



Figura 3. Inclinómetro digital



Figura 4. Barra de plástico

La posición del paciente para la extensión fue en decúbito supino, apoyando las tuberosidades isquiáticas sobre el borde de la camilla. Primero el paciente se sujetó ambas piernas con flexión máxima de caderas y rodillas, luego esta flexión fue posicionada por el investigador de forma que la columna lumbar quedaba aplanada en la camilla. Esta posición era mantenida por el paciente que sujetaba la pierna que no se medía con sus manos por debajo del hueco poplíteo; mientras, el investigador movilizaba la pierna contralateral. Además, las caderas se posicionaron en 0° de abducción y la rodilla flexionada dejándola caer. En caso que al realizar el movimiento la pierna quedara por encima de la horizontal los valores tomados fueron negativos.

La medición del ROM de extensión de la cadera se llevó a cabo con el mismo aparataje que en la flexión; una varilla metálica adjuntada al inclinómetro digital y la barra de plástico adjuntada a los dispositivos móviles (Figura 3).

En ambos casos, tanto flexión (Figura 4) como extensión (Figura 5), el conjunto con el que se midió se colocaba utilizando como referencia la línea de unión entre el trocánter mayor y el cóndilo externo del fémur. Con una mano se palpaba la cresta y la espina iliaca anterosuperior para determinar cuándo comenzaba el movimiento de la pelvis. Con la otra mano se mantuvo el dispositivo en la posición correcta al tiempo que se ejecutó el movimiento de flexión de cadera. En el caso de los dispositivos móviles, estos se situaban con el 0° lo en la vertical del teléfono móvil.



Figura 4. Posición para la medición de la flexión

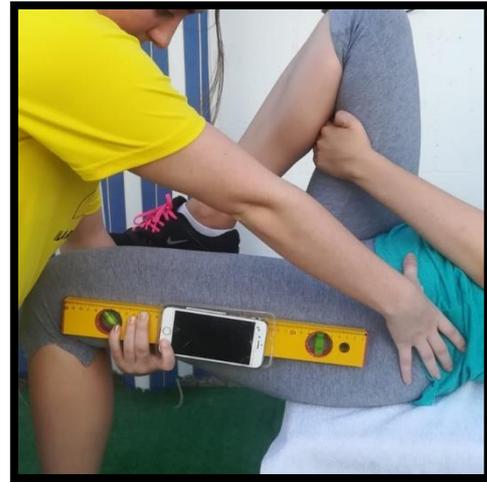


Figura 5. Posición para la medición de la extensión

3.6 PROCEDIMIENTO

Antes de comenzar las mediciones se llevaron a cabo 2 sesiones de familiarización con los dispositivos, establecimiento del procedimiento a realizar y entrenamiento del mismo por parte de los investigadores.

Para optimizar el tiempo empleado y evitar cambios de posición las mediciones se toman en el siguiente orden: rotaciones interna y externa, extensión y flexión.

3.6.1. FIABILIDAD INTRAEXAMINADOR E INTEREXAMINADOR

El primer examinador realizó el protocolo de medición con los dos teléfonos móviles de forma independiente con cada uno, primero con la aplicación Clinometer y después con la aplicación Medidas. Después el segundo examinador realizó el mismo protocolo con ambos teléfonos móviles cegado del registro del primer evaluador. Con los valores obtenidos se determinó los valores de la fiabilidad interexaminador.

Tras un periodo de descanso de 30 minutos el primer evaluador volvió a realizar el protocolo de medición con los dos dispositivos móviles. Con los valores obtenidos de la primera medición por el primer evaluador y los obtenidos en la reevaluación tras 30 minutos se determinó los valores de la fiabilidad intraexaminador.

Al dejar este periodo de tiempo entre mediciones evitamos el sesgo de memoria de las mediciones por parte del examinador y mantenemos el cegamiento. Al ser anotadas las mediciones por otro investigador se pierde la referencia de las mediciones tomadas con anterioridad; de esta manera se disminuyen los sesgos y el posible fallo ocasionado por ello (20).

3.6.2. VALIDEZ CON RESPECTO AL INCLINÓMETRO DIGITAL

Un examinador independiente de los evaluadores 1 y 2, siguiendo el protocolo indicado, tomó las medidas de ambas piernas de rotación interna, rotación externa, flexión y extensión con el inclinómetro digital. Con estas mediciones y las primeras mediciones del primer examinador se permitió calcular la validez de las aplicaciones de los Smartphone con respecto al inclinómetro digital.

3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizó usando el programa SPSS 20.0 para Windows.

Para el análisis descriptivo de las variables cuantitativas se emplearon la media como índice de tendencia central y la desviación típica y los valores máximo y mínimo como índices de dispersión.

Para el análisis descriptivo de las variables cualitativas se emplearon las frecuencias y los porcentajes.

El cálculo de la fiabilidad intra e interexaminador se estimó mediante el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) y su Intervalo de confianza al 95% (IC 95%). La interpretación de los valores de CCI sigue la descrita por Fleiss y sus compañeros (21), donde valores $>0,75$ corresponden a una fiabilidad excelente, de $0,75 - 0,40$ corresponden a una buena fiabilidad y por debajo de $0,40$ corresponden a una fiabilidad pobre.

Para el cálculo de la validez entre las aplicaciones de los Smartphone y el inclinómetro digital se utilizó de nuevo los valores CCI. La interpretación para análisis de validez indican que un CCI superior de $0,65$ corresponden a una buena validez, entre $0,65 - 0,50$ corresponden a una validez moderada y por debajo de los $0,50$ a una validez pobre (21).

4. RESULTADOS

4.1. RESULTADOS SODIODEMOGRÁFICOS

En la Tabla 1 se muestran las características descriptivas de la muestra del estudio al inicio del mismo. El promedio de edad de los voluntarios se situó en 21,33 años; con un cociente de desviación típica de 1,87. Este dato corresponde con el mayor porcentaje de estudiantes universitarios en el tramo de edad comprendido de 18-21 años (22).

Tanto los valores de peso con una media de 66,66 kg como de talla con 173,1 cm obtuvieron desviaciones típicas de 13,29 Y 10,78.

La distribución por sexo fue similar entre ambos, y al tratarse de un número impar de participantes la diferencia fue de un varón con respecto al número de mujeres. Se muestra la distribución en la Figura 6.

Tabla 1. Variables sociodemográficas

Estadísticos descriptivos						
		N	Mínimo	Máximo	Media	DT
	Edad	15	19,00	25,00	21,33	1,87
	Peso	15	50,00	92,00	66,66	13,29
	Talla	15	155,00	193,00	173,13	10,78
SEXO						
		Frecuencia	Porcentaje			
Válidos	M	7	46,70 %			
	V	8	53,30 %			
	Total	15	100,00 %			

DT: Desviación típica Peso: kg Talla cm M: mujeres V: varones

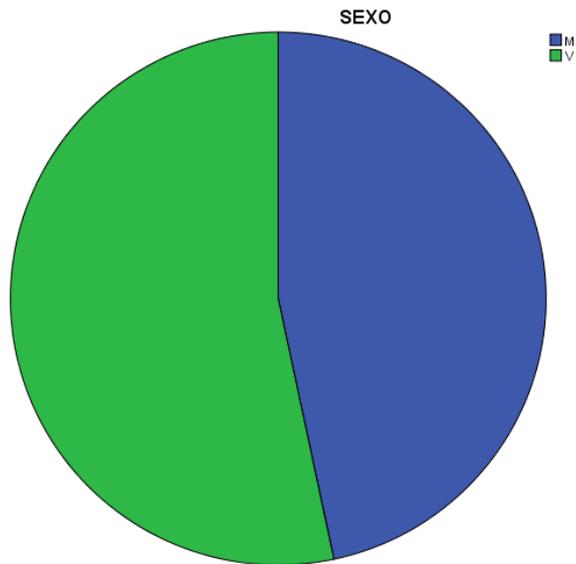


Figura 6. Distribución por sexo

4.2. RESULTADOS FIABILIDAD INTRAEXAMINADOR

La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos para la fiabilidad intraexaminador. Los valores de CCI para la fiabilidad intraexaminador con el uso de la aplicación Clinometer correspondieron a una fiabilidad excelente puesto que todos los valores fueron mayores de 0,75. La fiabilidad intraexaminador con el uso de la aplicación Medidas también correspondió a una fiabilidad excelente para todos los movimientos evaluados. La rotación interna fue la variable con mayor CCI, en ambas aplicaciones con valores de 0,97.

Tabla 2. Fiabilidad intraexaminador

	Evaluador 1, 1° medición (media ± DT)	Evaluador 1, segunda medición (media ± DT)	CCI	95% IC
Clinometer				
Rotación interna	32,97 (7,42)	32,50 (7,59)	0,97	0,93-0,98
Rotación externa	37,73 (5,25)	37,57 (5,77)	0,89	0,78-0,94
Flexion	102,83 (8,12)	102,97 (7,36)	0,92	0,84-0,96
Extension	11,97 (5,75)	11,50 (4,86)	0,87	0,76-0,85
Medidas				
Rotación interna	32,40 (8,16)	32,43 (7,74)	0,97	0,93-0,98

Rotación externa	37,73 (5.23)	37,97 (5,23)	0,90	0,80-0,95
Flexion	102,87 (8.02)	103,23 (8,02)	0,95	0,90-0,97
Extension	11,07 (6.65)	10,77 (5,72)	0,90	0,81-0,95

DT: Desviación típica; CCI: Coeficiente de Correlación Intraclase; IC: Intervalo de confianza

4.3. RESULTADOS FIABILIDAD INTEREXAMINADOR

La valoración de la fiabilidad interexaminador se expone en la Tabla 3, se mostró unos valores de CCI superiores a 0,75 para la aplicación Clinometer; es decir una fiabilidad excelente. Hay que tener en cuenta para esta aplicación que el intervalo de confianza del movimiento de rotación externa y de extensión se situó por debajo de 0,75, (0,69-0,92 en ambos casos) lo que mostró una fiabilidad de buena a excelente.

La valoración de la fiabilidad interexaminador para la aplicación Medidas mostró valores de CCI superiores a 0,75; pero para todos los movimientos el intervalo de confianza se situó por debajo de este nivel, dando lugar a una fiabilidad de buena a excelente.

Tabla 3. Fiabilidad interexaminador

	Evaluador 1, 1ª medición (media ± DT)	Evaluador 1, segunda medición (media ± DT)	CCI	95% IC
Clinometer				
Rotación interna	32,97 (7,42)	32,50 (7,59)	0,97	0,93-0,98
Rotación externa	37,73 (5,25)	37,57 (5,77)	0,89	0,78-0,94
Flexion	102,83 (8,12)	102,97 (7,36)	0,92	0,84-0,96
Extension	11,97 (5.75)	11,50 (4,86)	0,87	0,76-0,85
Medidas				
Rotación interna	32,40 (8,16)	32,43 (7,74)	0,97	0,93-0,98

Rotación externa	37,73 (5.23)	37,97 (5,23)	0,90	0,80-0,95
Flexion	102,87 (8.02)	103,23 (8,02)	0,95	0,90-0,97
Extension	11,07 (6.65)	10,77 (5,72)	0,90	0,81-0,95

DT: Desviación típica; CCI: Coeficiente de Correlación Intraclase; IC: Intervalo de confianza

4.4. VALIDEZ ENTRE INCLINÓMETRO DIGITAL Y APLICACIÓN CLINOMETER

Los resultados obtenidos para la validez entre el inclinómetro digital y la aplicación Clinometer se muestran en la Tabla 4. Los valores de CCI se situaron por encima de 0,65, lo que mostró una buena validez. El intervalo de confianza para la rotación externa se situó entre 0,44 y 0,83; dando una validez más variable en este movimiento. El intervalo de confianza en el movimiento de extensión se situó entre 0,63 y 0,90, ligeramente por debajo del límite establecido para la buena validez.

Tabla 4. Validez Inclinómetro-Clinometer

	Inclinómetro digital	Clinometer	CCI	95% IC
Rotación interna	33,53 (7,41)	30,93 (7,36)	0,95	0,90-0,97
Rotación externa	37,10 (8,44)	36,87 (5,96)	0,69	0,44-0,83
Flexion	103,20 (8,06)	102,97 (7,36)	0,93	0,86-0,96
Extension	11,70 (6,98)	12,97 (7,36)	0,80	0,63-0,90

CCI: Coeficiente de Correlación Intraclase; IC: Intervalo de confianza

4.5. VALIDEZ ENTRE INCLINÓMETRO DIGITAL Y APLICACIÓN MEDIDAS

Los valores de CCI para la validez entre el inclinómetro digital y la aplicación Medidas se encuentran recogidos en la Tabla 5; estos se situaron de igual forma por encima de 0,65, lo que mostró una buena validez. Los intervalos de confianza del movimiento de rotación externa situados entre 0,41 y 0,82; y de extensión entre 0,59 y 0,89 mostraron mayor variabilidad para estos movimientos. El movimiento de extensión mostró una validez de moderada a buena.

Tabla 5. Validez Inclinómetro-Medidas

	Inclinómetro digital	Medidas	CCI	95% IC
Rotación interna	33,53 (7,41)	30,37 (7,19)	0,94	0,88-0,97
Rotación externa	37,10 (8,44)	36,57 (6,50)	0,66	0,41-0,82
Flexion	103,20 (8,06)	103,30 (7,82)	0,94	0,88-0,97
Extension	11,70 (6,98)	10,83 (7,82)	0,78	0,59-0,89

CCI: Coeficiente de Correlación Intraclase; IC: Intervalo de confianza

5. DISCUSIÓN

Este es el primer estudio que investiga la fiabilidad inter e intraexaminador en la aplicación móvil Clinometer y la aplicación móvil Medidas así como la validez de las mismas con respecto a un inclinómetro digital como instrumento para la medición del ROM de la articulación de la cadera. Ambas aplicaciones demostraron una fiabilidad intraexaminador excelente en todas las variables. La aplicación Clinometer demostró una fiabilidad interexaminador excelente en todos los movimientos, del mismo modo la aplicación Medidas obtuvo la misma fiabilidad a pesar de mostrar un intervalo de confianza menor en una de las variables registradas. Debido a estos resultados se deduce que ambas aplicaciones forman un método fiable y válido para valorar el ROM de la articulación de la cadera.

Los resultados sociodemográficos indicaron las características de la población estudiada, es decir personas jóvenes y asintomáticas. Este tipo de población estudiada es recurrente en estudios de fiabilidad y validez, como en la muestra estudiada por Guidetti y sus colaboradores (23) en el movimiento de la columna cervical, o Vohralik y sus colaboradores (12) en el tobillo. Con estos datos, los resultados obtenidos se pueden extrapolar a este tipo de población.

5.1. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE FIABILIDAD INTEREXAMINADOR E INTRAEXAMINADOR

Los resultados de la fiabilidad inter e intraexaminador correspondieron con una fiabilidad excelente, similares a los obtenidos por Pua y sus colaboradores (5), demostrando su posible aplicabilidad en la utilización de estos dispositivos.

Los resultados obtenidos por Charlton y sus colaboradores (24) en el caso de la fiabilidad intraexaminador son menores para el movimiento de rotación externa en sedestación, lo que se corresponde con intervalos de confianza más amplios que se obtuvieron en este estudio. De igual modo, el movimiento de extensión también obtuvo intervalos de confianza más amplios.

Los resultados de la aplicación Medidas reafirman los datos obtenidos por Furness y sus colaboradores (11) en la columna torácica con una fiabilidad intraexaminador de 0,96-0,98 y una fiabilidad interexaminador 0,87 -0,89.

5.2. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS DE VALIDEZ

Con respecto al inclinómetro digital, ambas aplicaciones, tanto Clinometer como Medidas, demostraron una buena validez para todos los movimientos. Siendo menores los valores obtenidos en los movimientos de rotación externa y extensión; con intervalos de confianza más amplios.

Estos resultados de validez son similares a los obtenidos por Charlton y sus colaboradores (24), quienes mostraron una alta validez del Smartphone a excepción del movimiento de rotación externa en posición supina. Sin embargo este es el primer estudio que valida las aplicaciones móviles con respecto al inclinómetro digital ya que anteriores estudios tratan la fiabilidad con respecto al goniómetro universal (5) y con respecto al sistema de cámara de análisis de movimiento tridimensional (24). Así pues estas aplicaciones demostraron ser herramientas de confianza para medir el ROM en la articulación de la cadera, por lo que pueden ser adecuadas para su uso en investigación y/o atención al paciente.

Por un lado los resultados de la aplicación Medidas, reafirman los datos obtenidos en estudios anteriores como los de Furness y sus colaboradores (11) en la columna torácica con una validez de 0,83; o Mehta y sus colaboradores en la rodilla con una validez de 0,93 en el movimiento de flexión (13).

Por otro lado los resultados de la aplicación móvil Clinometer son satisfactorios para la región de la cadera, del mismo modo que estudios anteriores como el realizado por Cox y sus colaboradores en el tobillo (25) con una validez de 0,92; o Bucke y sus colaboradores (26) en la columna torácica con una validez de 0,98.

Se reafirma de este modo el motivo de este estudio, siendo posible uso de estas aplicaciones como herramienta de medición en este caso para la articulación de la cadera.

Igualmente los resultados son similares a los obtenidos con otras aplicaciones móviles y/o en otras regiones del cuerpo (27). La aplicación Goniometer Pro posee una buena fiabilidad y alta validez demostrada para la valoración del ROM activo craneocervical en pacientes sin dolor en el cuello (3). En esta misma región encontramos estudios para la aplicación Compass, la cual corresponde a la aplicación Medidas utilizada en este estudio, con buena validez y buena fiabilidad (23). En la articulación del tobillo, la aplicación iHandy Level posee una excelente fiabilidad intra e interexaminador así como validez (12).

Dentro de este estudio se observaron menores valores de CCI así como intervalos de confianza más amplios en ambas aplicaciones al realizar los movimientos de extensión y rotación externa. Estos valores se obtuvieron tanto para la fiabilidad inter e intraexaminador como para la validez. De estos inferimos que no son sustitutos del inclinómetro digital.

Una explicación plausible para resultados menores producidos en la extensión corresponde a la posición en la que se valoró este movimiento. La explicación de la misma fue dificultosa, así como mantenerla de forma prolongada. Además, se suma la dificultad por parte de los investigadores de localizar la posición de aplanamiento de la columna lumbar y controlar el movimiento de la pelvis.

La posible explicación para el mayor valor del intervalo de confianza producido en el movimiento de rotación externa es la diferencia de presión en la colocación del instrumento de medición en musculatura de la pantorrilla.

Dependiendo del examinador, y debido a la musculatura localizada en la región donde se sitúa el dispositivo móvil, ejercer mayor o menor presión sobre esta contabiliza unos grados diferentes al realizar el movimiento. A esto también se suma el grado de abducción o aducción de la cadera, que como se ha explicado anteriormente se mantuvo con una toalla; dependiendo de la musculatura y la fuerza de los pacientes preposiciona el muslo de una forma u otra. Por ello se recomienda utilizar un método de fijación más consistente que el utilizado en este estudio.

A pesar de estos valores en los movimientos explicados, ambas aplicaciones demostraron una buena validez y fiabilidad, por lo que pueden ser útiles en la práctica de fisioterapia. Esto no quiere decir que se puedan utilizar indistintamente, y que el inclinómetro digital debe seguir siendo la herramienta de referencia.

5.3. LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES FUTURAS

El estudio presentó varias limitaciones. En primer lugar, el estudio muestra una fiabilidad excelente y una validez buena para ambas aplicaciones, pero un intervalo de confianza bastante amplio; este podría reducirse, siendo así más precisos si aumentamos la muestra.

No se distinguió entre extremidad dominante y no dominante, lo que podría ser interesante para observar si hay diferencias significativas entre estas.

Otra limitación viene dada por la población, ya que se trata de personas jóvenes entre 18 y 25 años, y sanas, sin ninguna patología que pudiera afectar al movimiento de la articulación de la cadera. Debido a esta no se pueden extrapolar las conclusiones de este estudio en grupos de población distintos al mismo.

En tercer lugar se midieron los movimientos de flexión, extensión, rotación interna y rotación externa, excluyendo los movimientos de abducción y aducción debido a la dificultad que conlleva la valoración de estos movimientos con el dispositivo móvil así como la necesidad de más personal para llevarlo a cabo.

También encontramos otra limitación al extrapolar los resultados para la práctica clínica, ya que para medir los movimientos de flexión y extensión se utilizó una barra de plástico, lo que dificulta a la portabilidad del instrumento a cualquier escenario; así como los sesgos explicados en los movimientos de rotación externa y extensión.

Futuras investigaciones deben ampliar las mediciones a los movimientos de aducción y abducción, a otros sistemas operativos, a población con patología o lesión, así como otras articulaciones.

6. CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio confirmaron las hipótesis planteadas. La aplicación móvil Clinometer y la aplicación móvil Medidas mostraron ser herramientas con una fiabilidad intraexaminador e interexaminador excelente para los movimientos de rotación interna, rotación externa, flexión y extensión en la articulación de la cadera. La validez con respecto al inclinómetro digital de estas dos aplicaciones mostró a su vez ser buena. Por tanto son herramientas fiables y válidas para medir el ROM de la cadera.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Miralles Marrero RC., Puig Cunillera M. Biomecánica clínica del aparato locomotor. Primera edición. Barcelona: Manson; 1998.
2. Peeler JD, Anderson JE. Reliability limits of the modified Thomas test for assessing rectus femoris muscle flexibility about the knee joint. *J Athl Train* [Internet]. 2008 [cited 2019 May 28];43(5):470–6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18833309>
3. Pourahmadi MR, Bagheri R, Taghipour M, Takamjani IE, Sarrafzadeh J, Mohseni-Bandpei MA. A new iPhone application for measuring active craniocervical range of motion in patients with non-specific neck pain: a reliability and validity study. *Spine J* [Internet]. 2018; [citado 2019 Feb 9]18(3):447–57. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.08.229>
4. Krause DA, Hollman JH, Krych AJ, Kalisvaart MM, Levy BA. Reliability of hip internal rotation range of motion measurement using a digital inclinometer. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2015;23(9):2562–7.
5. Pua YH, Wrigley TW, Cowan SM, Bennell KL. Intrarater Test-Retest Reliability of Hip Range of Motion and Hip Muscle Strength Measurements in Persons With Hip Osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(6):1146–54.
6. Camacho VB. Enfermedades degenerativas articulares. Cirugía: II cirugía ortopédica y traumatología. 2ª edición. Lima: UNMSM; 2000. 323–326 p.
7. Roach S, Suprak DN, Lyda M, San Juan J. Concurrent validity of digital inclinometer and universal goniometer in assessing passive hip mobility in healthy subjects. *IJSPT.* 2013;8(5):680–8.
8. Nussbaumer S, Leunig M, Glatthorn JF, Stauffacher S, Gerber H, Maffiuletti NA. Validity and test-retest reliability of manual goniometers for measuring passive hip range of motion in femoroacetabular impingement patients. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2010;11.
9. Instituto Nacional de Estadística [Internet], Madrid; INE; 2018 [enero 2018; 3 de noviembre 2018]. Disponible en: http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2018/26/
10. Franko OI, Tirrell TF. Smartphone App Use Among Medical Providers in ACGME Training Programs. *J Med Syst* [Internet]. 2012 Oct 4 [cited 2019 Mar

- 21];36(5):3135–9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22052129>
11. Furness J, Schram B, Cox AJ, Anderson SL, Keogh J. Reliability and concurrent validity of the iPhone ® Compass application to measure thoracic rotation range of motion (ROM) in healthy participants . PeerJ.[Internet] 2018 [citado 2019 Abr 24];6:e4431. Disponible en: <https://peerj.com/articles/4431/>
 12. Vohralik SL, Bowen AR, Burns J, Hiller CE, Nightingale EJ. Reliability and validity of a smartphone app to measure joint range. Am J Phys Med Rehabil. 2015;94(4):325–30.
 13. Mehta S, Barker K, Bowman B, Galloway H, Oliashirazi N, Oliashirazi A. Reliability, Concurrent Validity, and Minimal Detectable Change for iPhone Goniometer App in Assessing Knee Range of Motion. J Knee Surg [Internet]. 2017;[citado 2019 Feb 22] 30(6):577–84. Disponible en: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L613534608%0Ahttp://dx.doi.org/10.1055/s-0036-1593877>
 14. Fernández E. Estudios epidemiológicos (STROBE). Med Clin. 2005;125:43–8.
 15. Bellido Blasco JB. Introducción a los estudios epidemiológicos [Internet]. 2016.[citado 2019 En 30] 51 p. Disponible en: http://publicaciones.san.gva.es/publicaciones/documentos/Quaderns_29V.3155-2016.pdf
 16. Declaración de Helsinki [Internet]. [citado 2019 May 23]. Disponible en: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-investigacion/fd-evaluacion/fd-evaluacion-etica-investigacion/Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf>
 17. Asociación Médica Mundial. Declaración de Taipei – WMA – The World Medical Association [Internet]. [citado 2019 May 23]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/que-hacemos/etica-medica/declaracion-de-taipei/>
 18. S. D. Walter, M. Eliasziw, Donner A. Sample Size and Optimal Designs for Reliability. Stat Med. 1998;17(April 1997):101–10.
 19. Google Commerce Ltd. Clinometer + bubble level - Aplicaciones en Google Play [Internet]. Alemania: Plaincode [citado 2018 Dec 16]. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.plaincode.clinometer&hl=es>
 20. Manterola C, Otzen T. Los Sesgos en Investigación Clínica. Int J Morphol. 2015;33(3):1156–64.

21. Fleiss JL, Hills M. The design and analysis of clinical experiments. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*.1987; 150 (4), 400
22. Ministerio de Educación y Formación Profesional / Ministerio de Cultura y Deporte. Estadística de estudiantes. Curso 2016-2017. 2018;0(1):1-11. Disponible en: http://www.educacionyfp.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/universitaria/estadisticas/alumnado/2016-2017/Principales-resultados-EEU_2016_2017/Principales-resultados.EEU_2016_2017.pdf
23. Guidetti L, Placentino U, Baldari C. Reliability and Criterion Validity of the Smartphone Inclinator Application to Quantify Cervical Spine Mobility. *Clin Spine Surg*. 2017;30(10):E1359-66.
24. Charlton PC, Mentiplay BF, Pua YH, Clark RA. Reliability and concurrent validity of a Smartphone, bubble inclinometer and motion analysis system for measurement of hip joint range of motion. *J Sci Med Sport [Internet]*. 2015; [citado 2019 May 8]; 18(3):262-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.04.008>
25. Cox RW, Martinez RE, Baker RT, Larkins LW. Validity of a Smartphone Application for Measuring Ankle Plantar Flexion. *J Sport Rehabil*. 2017; 27(3)
26. Bucke J, Spencer S, Fawcett L, Sonvico L, Rushton A, Heneghan NR. Validity of the Digital Inclinometer and iPhone When Measuring Thoracic Spine Rotation. *J Athl Train [Internet]*. 2017 Sep 6 [citado 2019 Mar 10];52(9):820-5.Disponible en: <http://natajournals.org/doi/10.4085/1062-6050-52.6.05>
27. Longoni L, Brunati R, Sale P, Casale R, Ronconi G, Ferriero G. Smartphone applications validated for joint angle measurement. *Int J Rehabil Res [Internet]*. 2019 [citado 2019 May 28];42(1):11-9. Disponible en: <http://insights.ovid.com/crossref?an=00004356-201903000-00002>

ANEXO I - DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA EL PARTICIPANTE

Título de la investigación: **Validez y fiabilidad intra e interexaminador de dos aplicaciones móviles para medir el rango de movimiento de la cadera**

1. Introducción:

Nos dirigimos a usted para invitarle a participar en un proyecto de investigación que estamos realizando en la Universidad de Valladolid, en el campus universitario Duques de Soria. Su participación es importante para obtener el conocimiento que necesitamos, pero antes de tomar una decisión debe:

- Leer este documento entero
- Entender la información que contiene el documento
- Hacer todas las preguntas que considere necesarias
- Consultar con su médico-persona de confianza
- Tomar una decisión meditada
- Firmar el consentimiento informado, si finalmente desea participar.

2. ¿Por qué se le pide participar?

Se le solicita su colaboración porque usted se encuentra dentro de la población que se desea estudiar.

3. ¿Cuál es el objeto de este estudio?

El rango de movimiento de las articulaciones es un dato muy interesante en nuestro trabajo.

Conocer si se puede valorar este movimiento con diferentes herramientas puede facilitar nuestro trabajo así como su aplicación en diferentes ámbitos.

4. ¿Qué tengo que hacer si decido participar?

Recuerde que su participación es voluntaria y si decide no participar no tendrá ninguna repercusión.

Si decide participar, será citado para realizar la medición del movimiento de ambas caderas. Para ello necesitaremos que lleve ropa cómoda. La sesión tendrá una duración máxima de 60 minutos.

5. ¿Qué riesgos o molestias supone?

Ninguna de las pruebas a realizar durante la sesión supone un riesgo para su salud.

La valoración se realizará por una estudiante de 4º de carrera así como por un fisioterapeuta titulado. En ningún momento debe sentir sensación adversa durante la misma, haciéndolo saber si así fuera.

6. ¿Obtendré algún beneficio por mi participación?

Si lo desea obtendrá los resultados del estudio una vez este haya concluido. De igual forma contribuirá al avance del conocimiento.

No recibirá ninguna compensación económica por su participación.

7. ¿Cómo se van a gestionar mis datos personales?

Toda la información recogida se tratará conforme a lo establecido en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. En la base de datos del estudio no se incluirán datos personales: ni su nombre, ni ningún dato que le pueda identificar. Se le identificará por un código que sólo el equipo investigador podrá relacionar con su nombre.

Sólo el equipo investigador tendrá acceso a los datos recogidos y nadie ajeno al equipo podrá consultarlos.

Para ejercer su derecho de acceso, rectificación, cancelación y oposición respecto a sus datos obtenidos durante el estudio debe ponerse en contacto con el investigador principal.

Las conclusiones del estudio se presentarán en congresos y publicaciones científicas pero se harán siempre con datos agrupados y nunca se divulgará nada que le pueda identificar.

8. ¿Quién financia el estudio?

No se ha recibido financiación específica para la realización de este estudio.

9. ¿Se me informará de los resultados del estudio?

Usted tiene derecho a conocer los resultados del presente estudio. También tiene derecho a no conocer dichos resultados si así lo desea. Por este motivo en el documento de consentimiento informado le preguntaremos qué opción prefiere. En caso de que desee conocer los resultados, el investigador le hará llegar los resultados.

En ocasiones al realizar un proyecto de investigación se encuentran hallazgos inesperados que pueden ser relevantes para la salud del participante. En el caso de que esto ocurra nos pondremos en contacto con usted para que pueda acudir a su médico habitual.

10. ¿Puedo cambiar de opinión?

Su participación es totalmente voluntaria, puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin tener que dar explicaciones. Basta con que le manifieste su intención a cualquiera de los investigadores del estudio.

Si usted desea retirarse del estudio se eliminarán los datos recogidos.

11. ¿Qué pasa si me surge alguna duda durante mi participación?

En caso de duda o para cualquier consulta relacionada con su participación puede ponerse en contacto con la investigadora Dña. Mari Mar Latorre Balsa. marimar_97@hotmail.es

ANEXO II - DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del PROYECTO: **Validez y fiabilidad intra e interexaminador de dos aplicaciones móviles para medir el rango de movimiento de la cadera**

Yo, (nombre y apellidos del participante)

He leído el documento de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y he recibido suficiente información sobre el mismo.

He hablado con: Luis Ceballos Laita y Mari Mar Latorre Balsa

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones
- 3) sin que esto repercuta en mis cuidados médicos

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: sí no (marque lo que proceda)

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del
participante:

Fecha:

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

Firma del
Investigador:

Fecha: