

**CONSTRUCCIÓN DE UN ARTROMETRO DE RODILLA PARA MEDIR LA INESTABILIDAD DEL
LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL DE LA RODILLA**

INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL

**ROSY PAOLA CARDENAS SANDOVAL
AUTOR**

**ESCUELA COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN
FACULTAD DE FONOAUDIOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN EN AUDIOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
BOGOTA D.C. DICIEMBRE DE 2011**

FORMATO DE ACTA DE CESION DE DERECHOS

Yo **Rosy Paola Cárdenas Sandoval** manifiesto en este documento mi voluntad de ceder a la Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la ley 23 de 1982[†], de la investigación denominada:

"CONSTRUCCIÓN DE UN ARTRÓMETRO DE RODILLA PARA MEDIR LA INESTABILIDAD DEL LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL DE LA RODILLA"

La Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada plenamente para ejercer los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento en el momento mismo que hago entrega del trabajo final a la biblioteca General de la Institución Universitaria Escuela Colombiana de Rehabilitación.

Rosy Paola Cárdenas Sandoval

530.089.973

Autor

Cédula de ciudadanía

Firma

* "Los derechos de autor recaen sobre las obras científicas, literarias y artísticas en las cuales se comprenden las creaciones del espíritu en el campo científico, literario y artístico, cualquiera que sea el modo o la forma de expresión y cualquiera que sea su destinación, tales como: los libros, folletos y otros escritos; las conferencias, alocuciones, sermones y otras obras de la misma naturaleza; las obras dramáticas o dramático musicales; las obras coreográficas y las pantomimas; las composiciones musicales con letra o sin ella; las obras cinematográficas, a las cuales se asimilan las obras expresadas por procedimiento análogo a la cinematografía, inclusive los videogramas, las obras de dibujo, pintura, arquitectura, escultura, grabado, litografía; las obras fotográficas a las cuales se asimilan las expresas por procedimiento análogo a la fotografía; las obras de artes plásticas, las ilustraciones, mapas, planos, croquis, y obras plásticas relativas a la geografía, a la topografía, a la arquitectura, o a las ciencias, toda producción del dominio científico, literario o artístico que pueda reproducirse o definirse por cualquier forma de impresión o de reproducción, por fonograma, radiotelefonía o cualquier otro medio conocido o por conocer" (Artículo 72 de la ley 23 de 1982)

CONSTRUCCIÓN DE UN ARTRÓMETRO DE RODILLA PARA MEDIR LA INESTABILIDAD DEL LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL DE LA RODILLA

Cárdenas Sandoval Rosy Paola *

Resumen

A continuación, se presenta un método para construir un artrómetro utilizado para medir la inestabilidad articular colateral de la rodilla en e área de fisioterapia. Los materiales son de bajo costo, compuestos por láminas de acero y velcros para sujetar el dispositivo al miembro inferior.

Palabras clave: *ligamento colateral medial, esguince, equipos y suministros, fisioterapia, economía.*

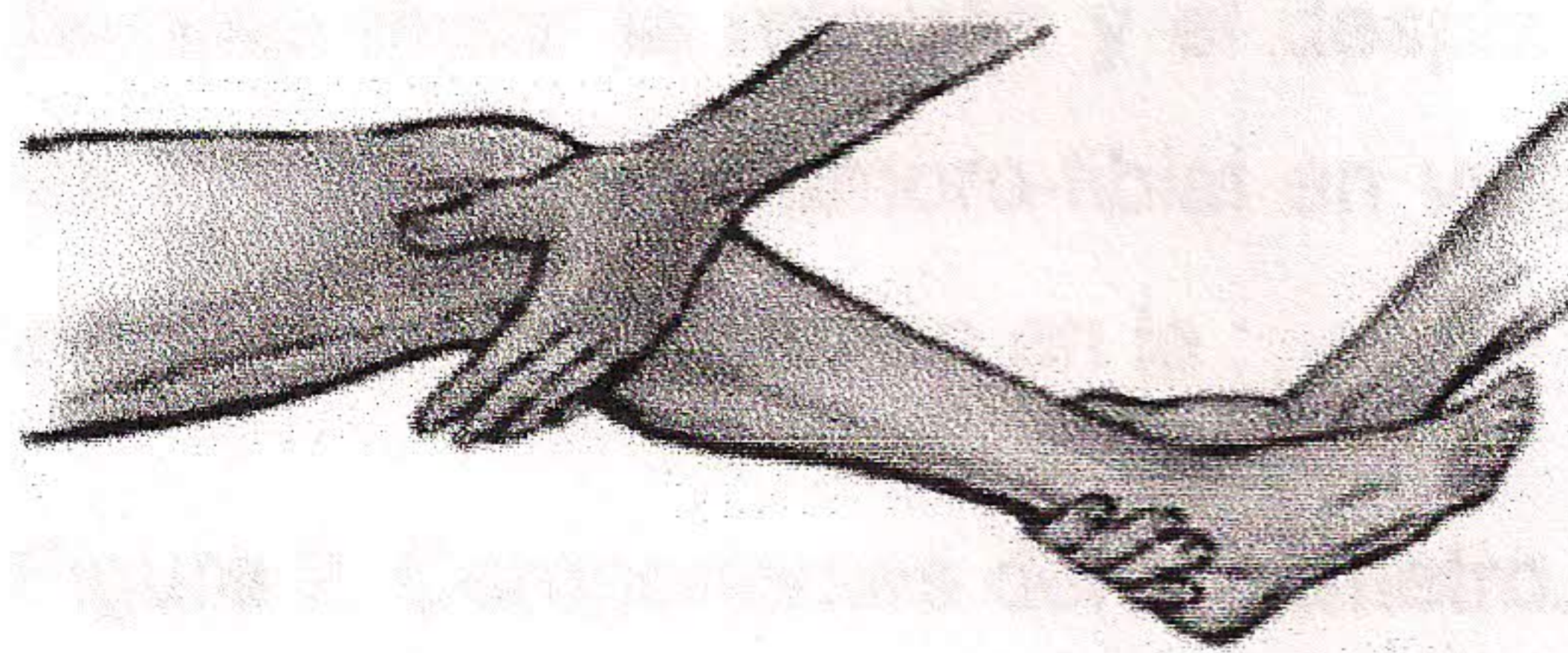
* Magíster en Ingeniería Biomédica. Docente. Escuela Colombiana de Rehabilitación.
rcadenas@ecr.edu.co

Introducción

Una de las articulaciones más susceptible de lesiones es la rodilla, con mayor incidencia de lesión en su componente ligamentoso, específicamente el Ligamento Colateral Medial (LCM). La probabilidad de que un deportista colombiano tenga una lesión del LCM en un período de un año es de 0.26. "En el equipo de fútbol Santa Fe DC durante un año de seguimiento epidemiológico sistematizado estricto, se encontró que de un total de 300 consultas el 78% correspondieron a lesiones o problemas derivados de la práctica del deporte. Cerca del 5% correspondieron a lesiones del LCM en todos sus grados, siendo más comunes las de primer grado (1).

Se han empleado técnicas manuales para medir la inestabilidad del ligamento colateral medial, entre ellas la prueba de abducción fémoro-tibial, por su sigla en inglés "Femorotibial Joint Abduction" (FTJA) o conocida también como prueba de rodilla en valgo, es una de las pruebas más comunes utilizadas para medir la abducción pasiva de la tibia sobre el fémur como un indicador de la estabilidad articular de la rodilla en valgo proporcionada por el LCM (1), ver Figura 1.

Figura 1. Prueba Fémoro-Tibial de Abducción Articular. Citado de (2)



Se aconseja el desarrollo de la prueba con la rodilla en extensión completa y también con flexión de rodilla de 30°. Cuando la rodilla se encuentra en extensión completa, es restringida por el LCM, por los ligamentos cruzados y por la cápsula posterior. Con la flexión de rodilla en 30°, el LCM es la estructura principal que restringe la abducción fémoro-tibial de la articulación con mínima contribución de los los ligamentos cruzados y por la cápsula posterior (1).

La escala valora el grado de movilidad articular fémoro-tibial en abducción de la rodilla afectada comparada con la movilidad articular fémoro-tibial en abducción de la rodilla intacta. Los grados de movimiento según Kessler, citado por McClure (1), son "hipomóvil", "normal" o "hipermóvil" y estos resultados se fundamentan en comparación con la rodilla sana. Marshall y baugher, citados por McClure (1), sugieren graduar la escala incluyendo dolor y tipo de sensación final. De acuerdo con estos autores, una sensación final suave indica una lesión del LCM y una sensación firme indica un LCM intacto. El formato de medición se presenta en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Actualmente, también se refiere el uso de dispositivos que miden cuantitativamente el desplazamiento articular, denominados artrómetros (3), (4).

Con base en este hallazgo, se construyó un artrómetro para cuantificar la inestabilidad de la articulación fémoro-tibial en valgo. La medición se realiza aplicando la misma prueba de abducción fémoro-tibial, produciendo el movimiento en valgo de la rodilla y registrando el desplazamiento o los grados de angulación. El dispositivo sigue la guía de elaboración propuesta por Arango et. al, (4), adaptándola al movimiento de valgo en la rodilla.

Objetivo

Mostrar la construcción de un artrómetro para medir la inestabilidad del ligamento colateral medial de la rodilla.

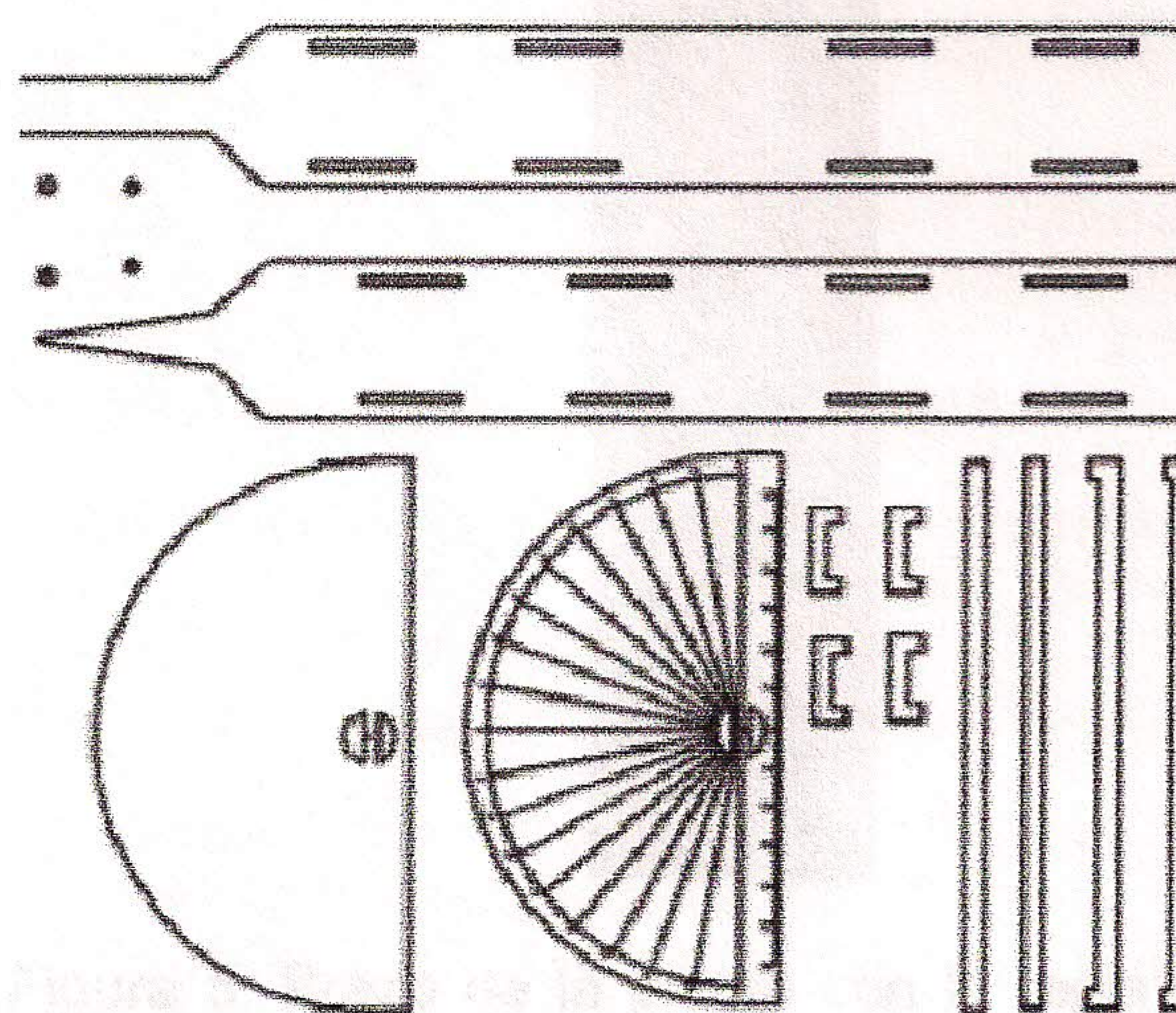
Método

Primero, se elaboró un prototipo en material de acrílico, se realizaron pruebas y luego de sugerir al Ingeniero Mecánico los ajustes de tipo técnico, tales como, grados de libertad de la bisagra, orificios para ajustar el tamaño del miembro inferior y transportador, se construyó el artrómetro en material de acero inoxidable.

Los elementos son dos brazos de acero inoxidable, uno para el muslo y otro para la pierna, y un transportador con regla, el cual

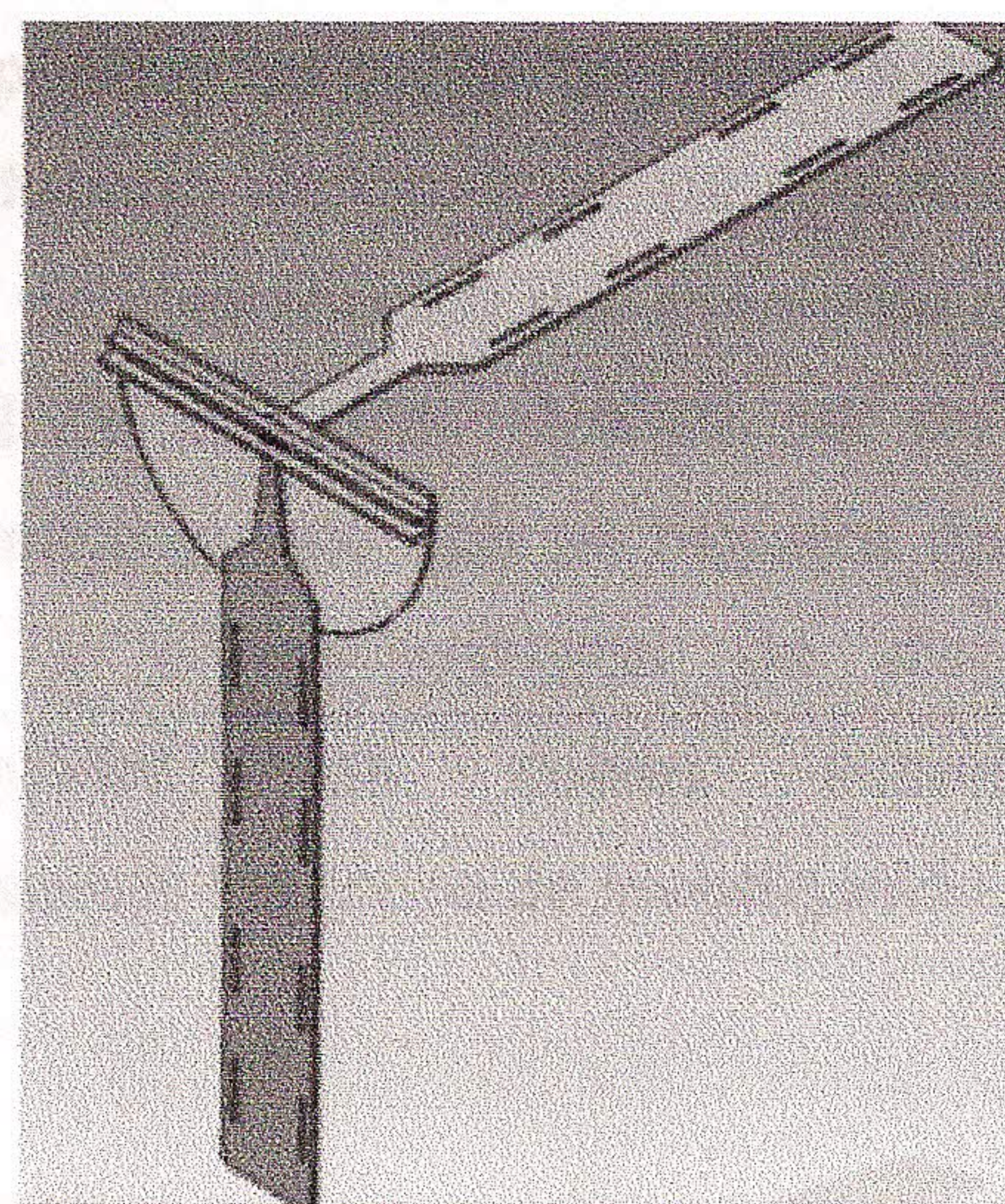
permite medir la rotación y el desplazamiento de la articulación fémoro-tibial en valgo, estos elementos se presentan en la :

Figura 2. Componentes del artrómetro.



Una imagen del diseño final con las partes ensambladas se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Diseño final del artrómetro ensamblado.



Resultados

Se presenta el artrómetro construido en material de acero inoxidable en las Figuras 4 y 5. En la Figura 4, se presenta el componente fijo, el cual se ajusta al muslo. En la Figura 5, se presenta el componente móvil, el cual se ajusta a la pierna y contiene la regla y el goniómetro para medir la rotación y la abducción fémoro-tibial.

Figura 4. Brazo del muslo

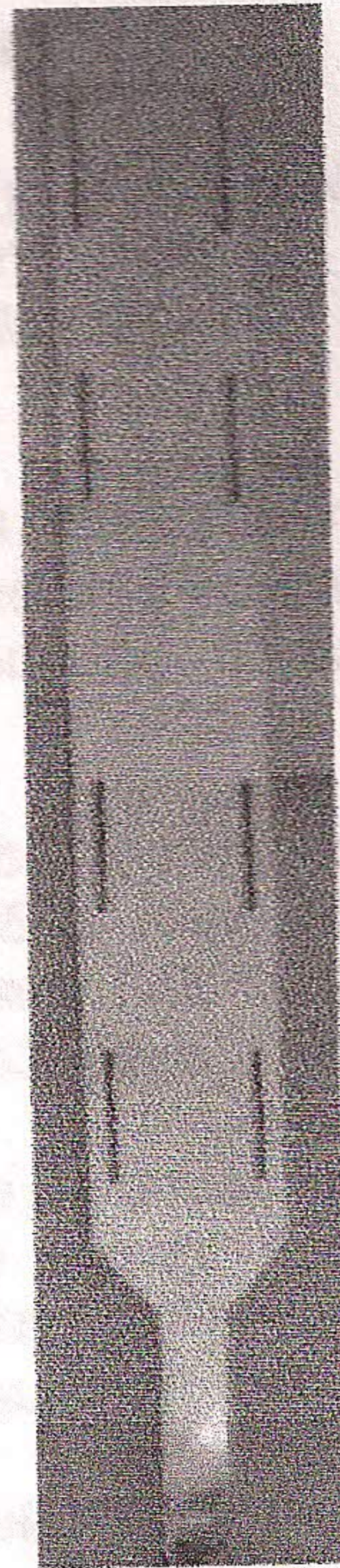
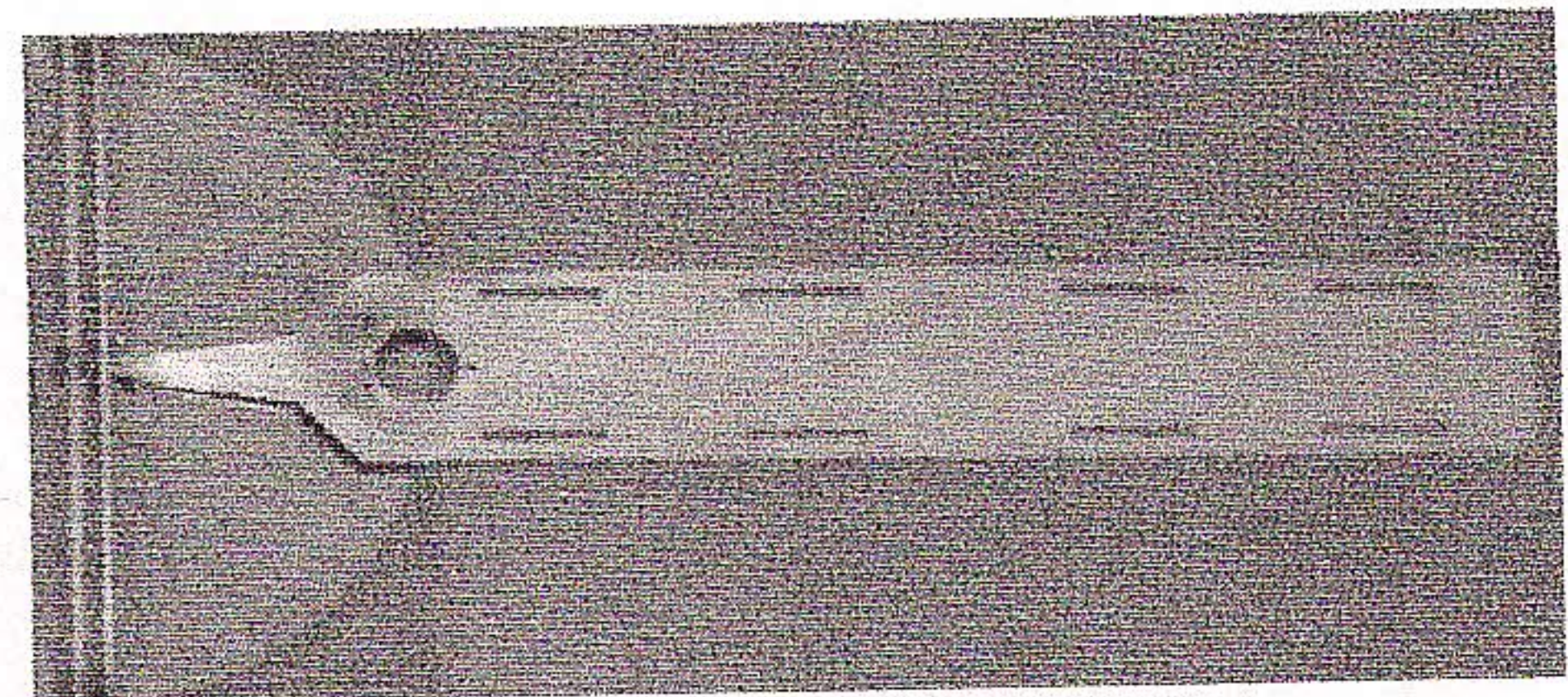


Figura 5. Brazo de la pierna con la regla y el goniómetro



El dispositivo es capaz de medir la rotación y la abducción fémoro-tibial para cuantificar el grado de inestabilidad del ligamento colateral medial de la rodilla. Resulta ser un equipo económico puesto que no requiere gastos en rayos x o en compras de dispositivos comerciales, los cuales superan el presupuesto del grupo de investigación.

Discusión

Es visible la existencia de distintos métodos para medir la inestabilidad de la rodilla a través de pruebas manuales o con sofisticados equipos como el KT 1000 (5), usado para medir la inestabilidad del ligamento cruzado anterior. No obstante, hasta ahora, no se reporta en la literatura un método cuantitativo para medir la inestabilidad del ligamento colateral medial de la rodilla. Cada método está al alcance económico de la Institución, sin embargo, en concordancia con lo expuesto por Arango et. al, (4), es sumamente importante, contar con métodos que permitan cuantificar las mediciones en el área de fisioterapia cuando se disponen de pocos recursos y existe el talento humano para construir este tipo de dispositivos.

Referencias Bibliográficas

1. *Intertester Reliability of Clinical Judgments of Medial Knee Ligament Integrity.* McClure PW, Rothstein JM, Riddle DL. 4, 1989, Physical Therapy, Vol. 69.
2. Elsevier. Maniobra valgo de rodilla. Elsevier: Libros y revistas de medicina y ciencias de la salud. [En línea] 2011. [Citado el: 10 de 09 de 2011.] <http://www.elsevier.es>.
3. *Bilateral Medial Tibiofemoral Joint Stiffness in Full Extension and 206 of Knee Flexion.* Aronson PA, Rijke AM, Ingersoll CD. 2, 2008, Journal of Athletic Training, Vol. 43, págs. 157-163.
4. *Artrómetro de rodilla para lesiones de ligamentos cruzados (constrúyalo usted).* Arango García G, Prado García OE, Méndez Fornaris A. 1-2, 1998, Rev Cubana Ortop Traumatol, Vol. 12, págs. 81-3.
5. *Review article: Validity of the KT-1000 knee ligament arthrometer.* Arneja, S and Leit, J. 1, 2009, Journal of Orthopaedic Surgery, Vol. 17, págs. 77-9.

ESCUELA COLOMBIANA DE FISIOTERAPIA

GRUPO DE INVESTIGACIÓN MOVIMIENTO CORPORAL, SALUD, DISCAPACIDAD Y

EDUCACIÓN

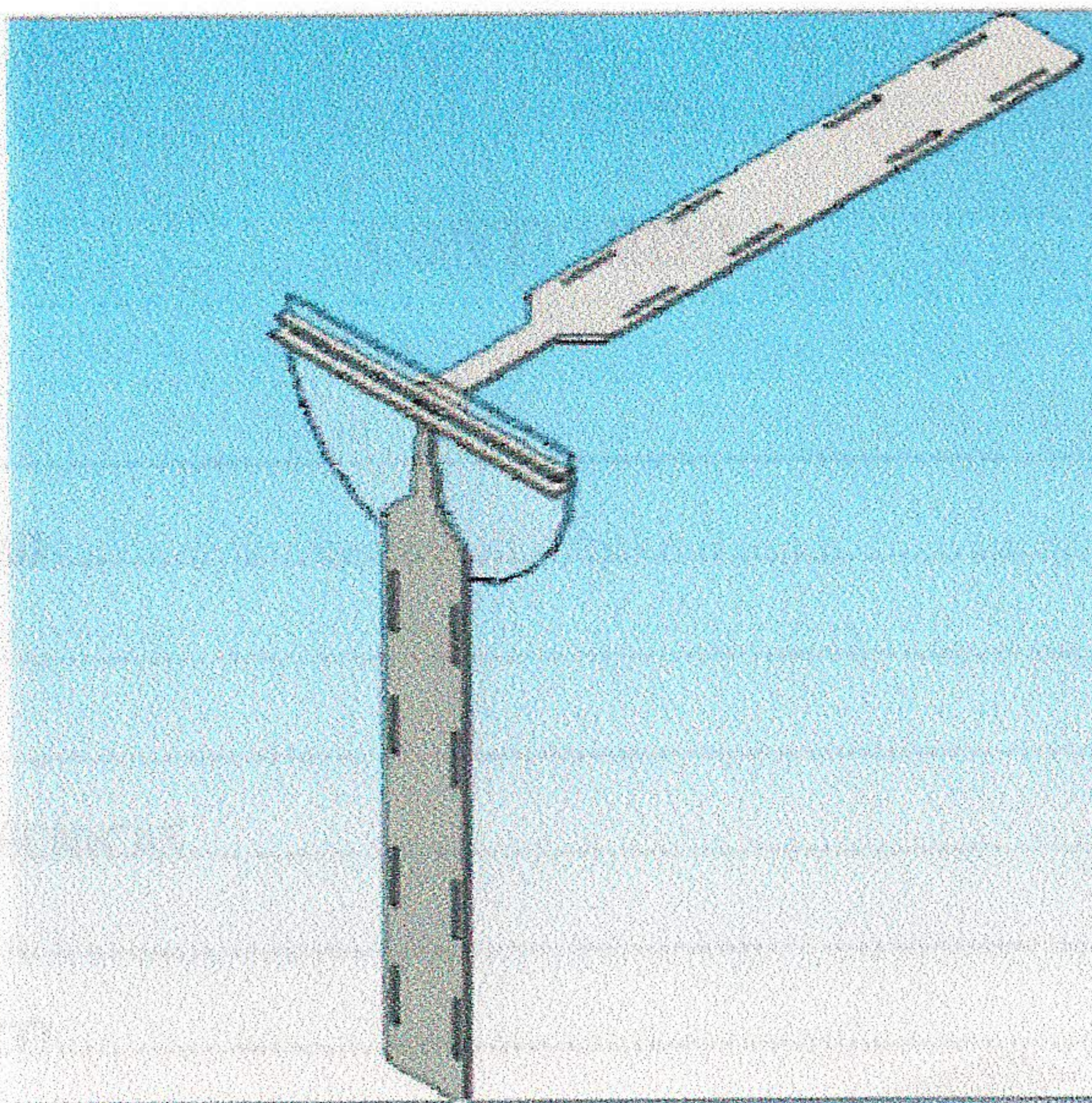
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 071 -- EFECTO DE LA CARGA MECÁNICA EN LA

ESTABILIDAD ARTICULAR DE LA RODILLA EN VALGO POSTERIOR A LA RUPTURA

PARCIAL DEL LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL

ROSY PAOLA CARRILLO SANDOVAL

MANUAL DE USUARIO



ESCUELA COLOMBIANA DE REHABILITACIÓN

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN MOVIMIENTO CORPORAL: SALUD, DISCAPACIDAD Y
EDUCACIÓN**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 072 --- EFECTO DE LA CARGA MECÁNICA EN LA
ESTABILIDAD ARTICULAR DE LA RODILLA EN VALGO, POSTERIOR A LA RUPTURA
PARCIAL DEL LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL.**

ROSY PAOLA CÁRDENAS SANDOVAL

MANUAL DE USUARIO

INTRODUCCIÓN

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
NOTAS DE SEGURIDAD.....	3
DESCRIPCIÓN.....	3
MEDIDAS	4
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	5
ACCESORIOS.....	5
ISNTRUMENTO BÁSICO.....	5
CÓMO TOMAR UNA MEDICIÓN.....	5
FORMATO DE SEGUIMIENTO.....	7
NOTAS	7

Para garantizar el uso correcto del artrómetro, se deben seguir las siguientes reglas de seguridad:

El uso de este instrumento debe ser supervisado por un profesional calificado.

El uso de este instrumento debe ser supervisado por un profesional calificado.

El uso de este instrumento debe ser supervisado por un profesional calificado.

El uso de este instrumento debe ser supervisado por un profesional calificado.

DESCRIPCIÓN

El artrómetro AR1 es un instrumento de medición de la amplitud de movimiento articular.

El artrómetro AR1 es un instrumento de medición de la amplitud de movimiento articular.

MANUAL DE USUARIO

INTRODUCCIÓN

El artrómetro es un dispositivo que muestra el valor de la rotación de la tibia sobre el fémur en grados y el desplazamiento lateral de la tibia sobre el fémur en mm. Para su uso debe aplicarse la prueba manual conocida como abducción tibio-femoral o de rodilla en valgo.

El artrómetro AR1 incluye los siguientes componentes:

- Artrómetro
- Velcros
- Manual de Usuario

NOTAS DE SEGURIDAD

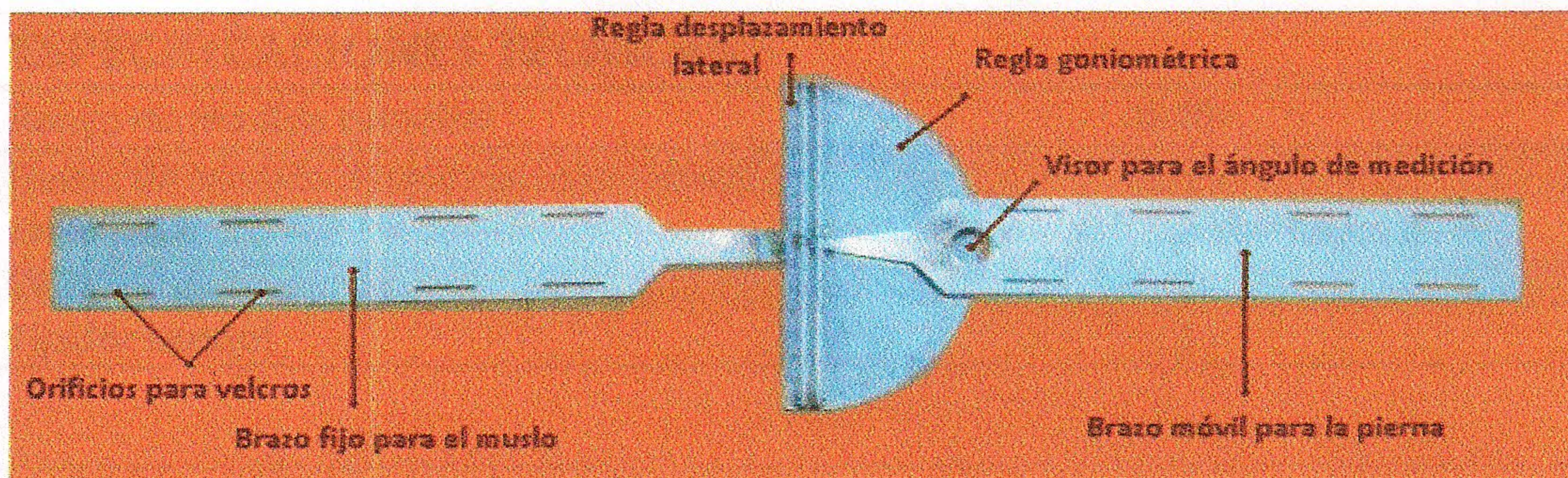
Para garantizar el uso correcto del artrómetro, se deben seguir las siguientes recomendaciones de seguridad:

- ☒ Lea toda la información del manual de usuario.
- ☒ Opere el dispositivo únicamente para realizar mediciones que impliquen rotaciones o desplazamientos articulares.
- ☒ Esta unidad es sólo para uso académico. No está diseñada para hospitales u otras instituciones de salud.
- ☒ No modifique ni remueva las partes.

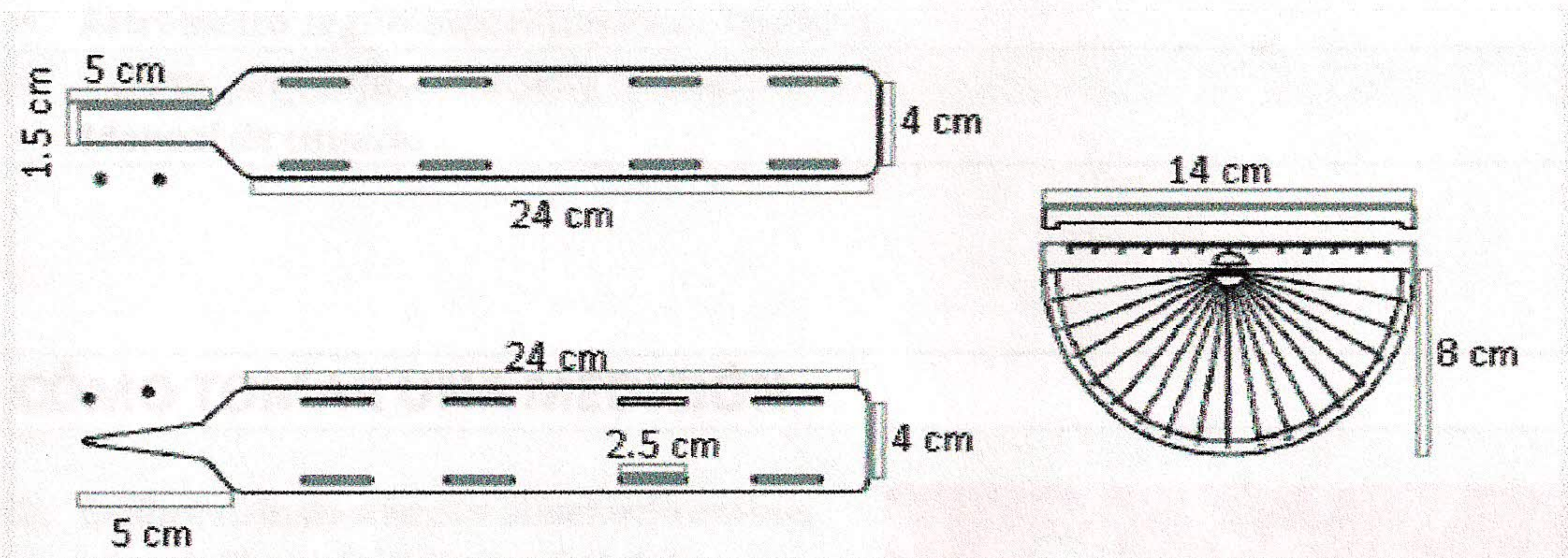
DESCRIPCIÓN

- Rango de medida 0 – 70°
- Partes mecánicas en acero inoxidable

MANUAL DE USUARIO



MEDIDAS



MANUAL DE USUARIO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Rango de medida rotación	0-70°
Rango de medida desplazamiento lateral	60 cm
Error máx.	Debe validarse con Rayos X.
Orificios para velcros	16
Fijador central	1

ACCESORIOS

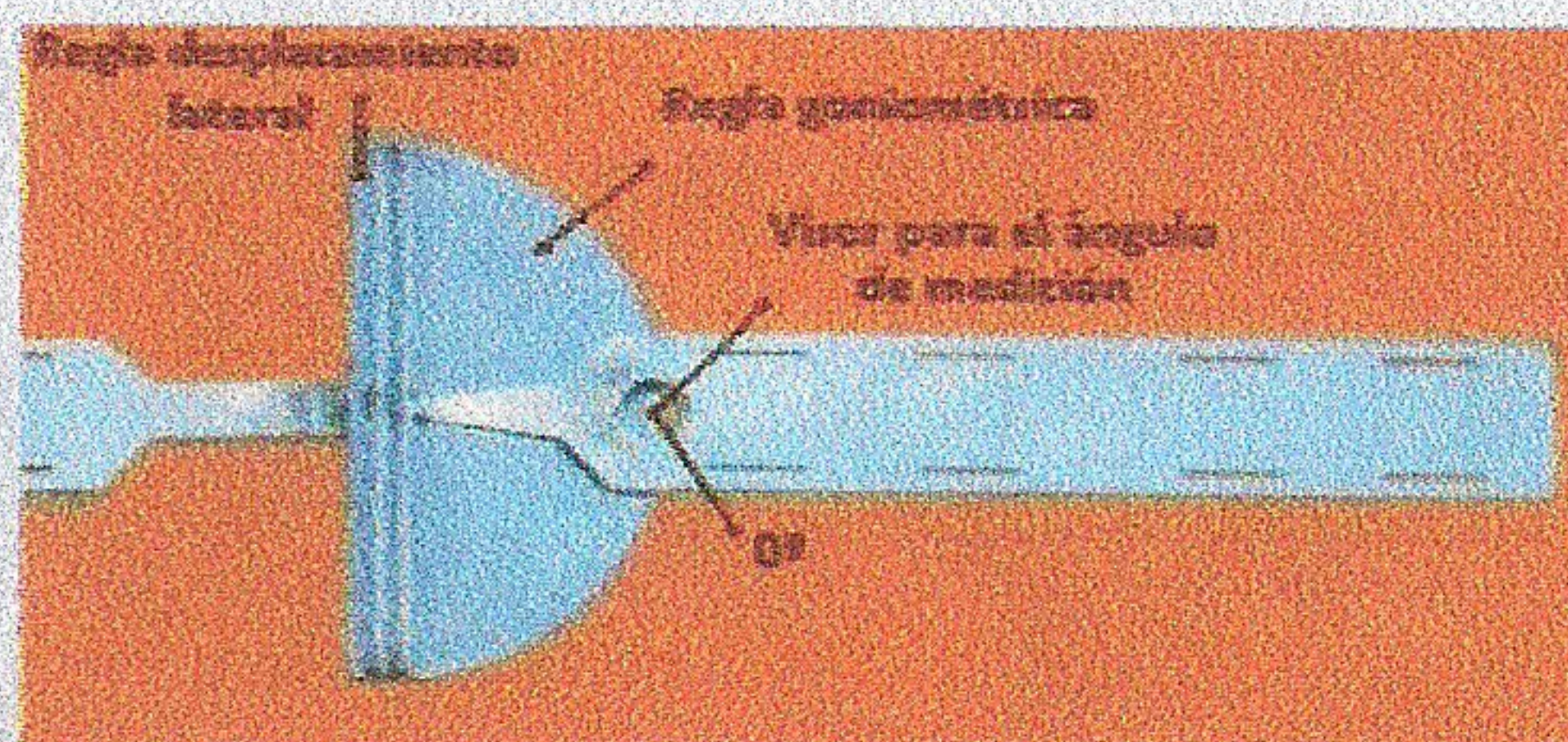
2 Velcros	70 cm
-----------	-------

INSTRUMENTO BÁSICO

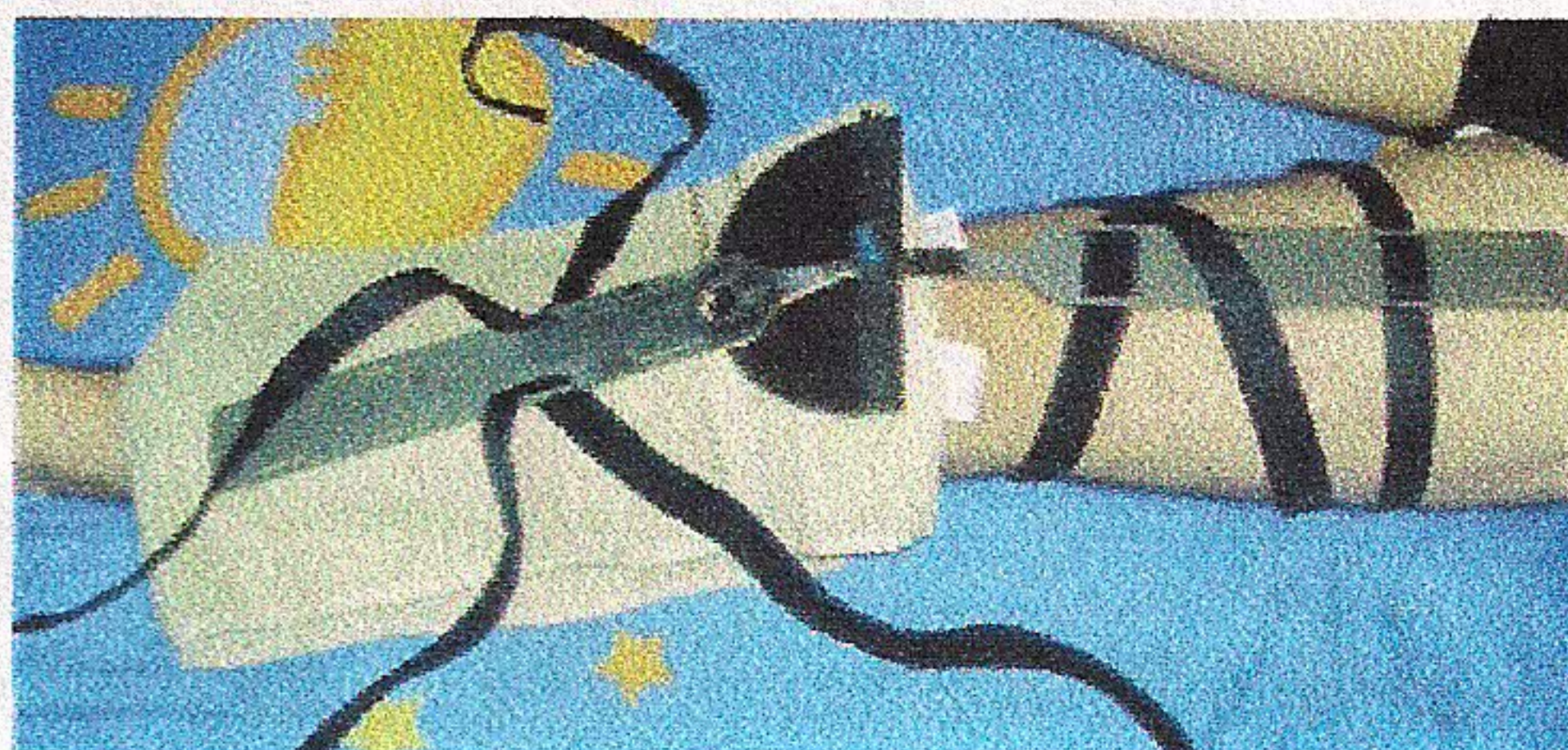
- Artrómetro según especificaciones técnicas.
- Velcros para sujetar muslo y pierna.
- Manual de usuario

CÓMO TOMAR UNA MEDICIÓN

1. Calibre el instrumento alineando ambos brazos. El eje del brazo móvil debe mostrar en el visor 0°.

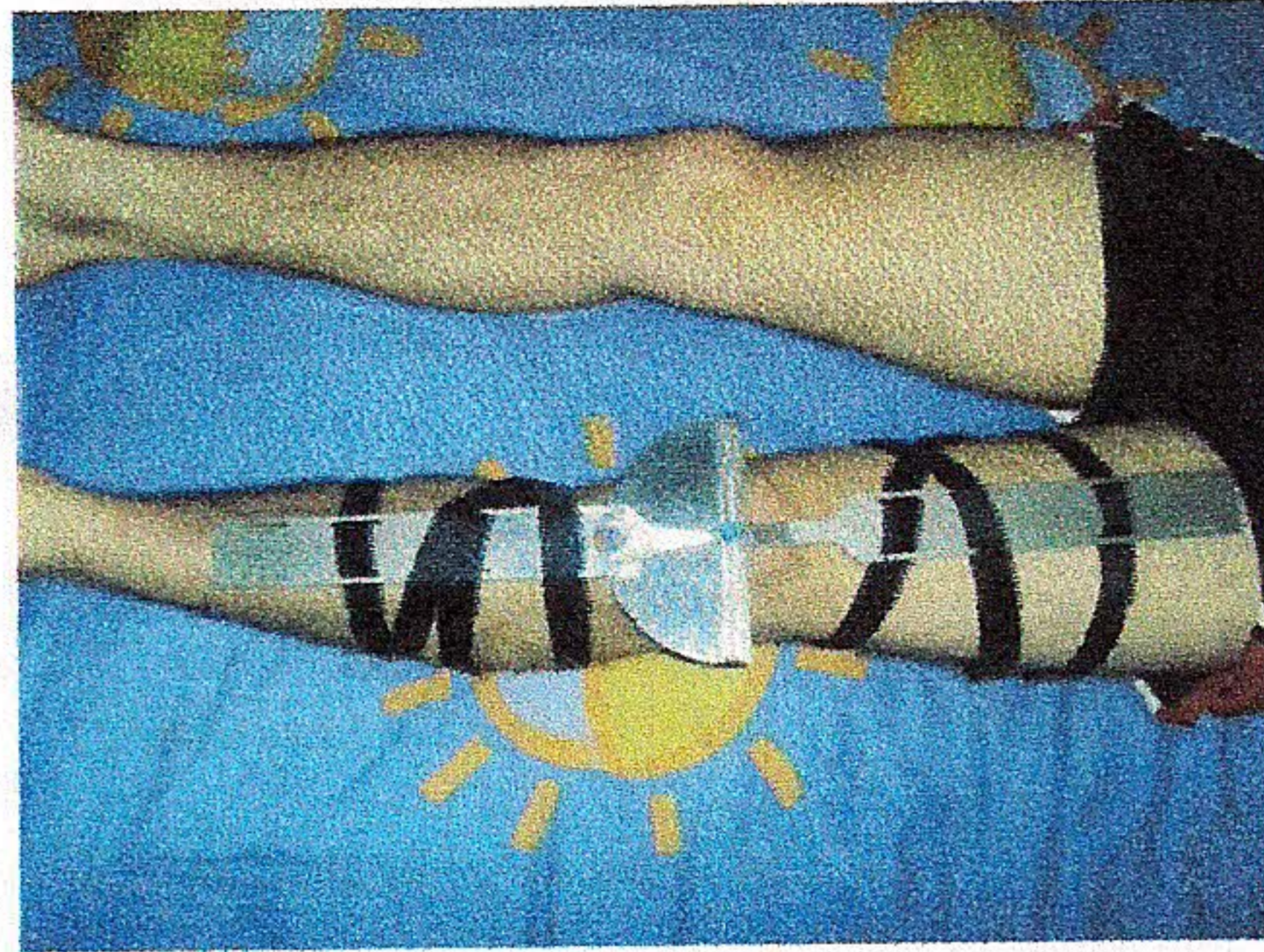


2. Inserte los velcros en los orificios de los brazos fijo y móvil, ajústelos al fémur y a la tibia, respectivamente. Evite el roce de los bordes con la piel del usuario. Para ello, puede ubicar una toalla debajo del brazo móvil mientras se ajusta el brazo fijo en el muslo.



MANUAL DE USUARIO

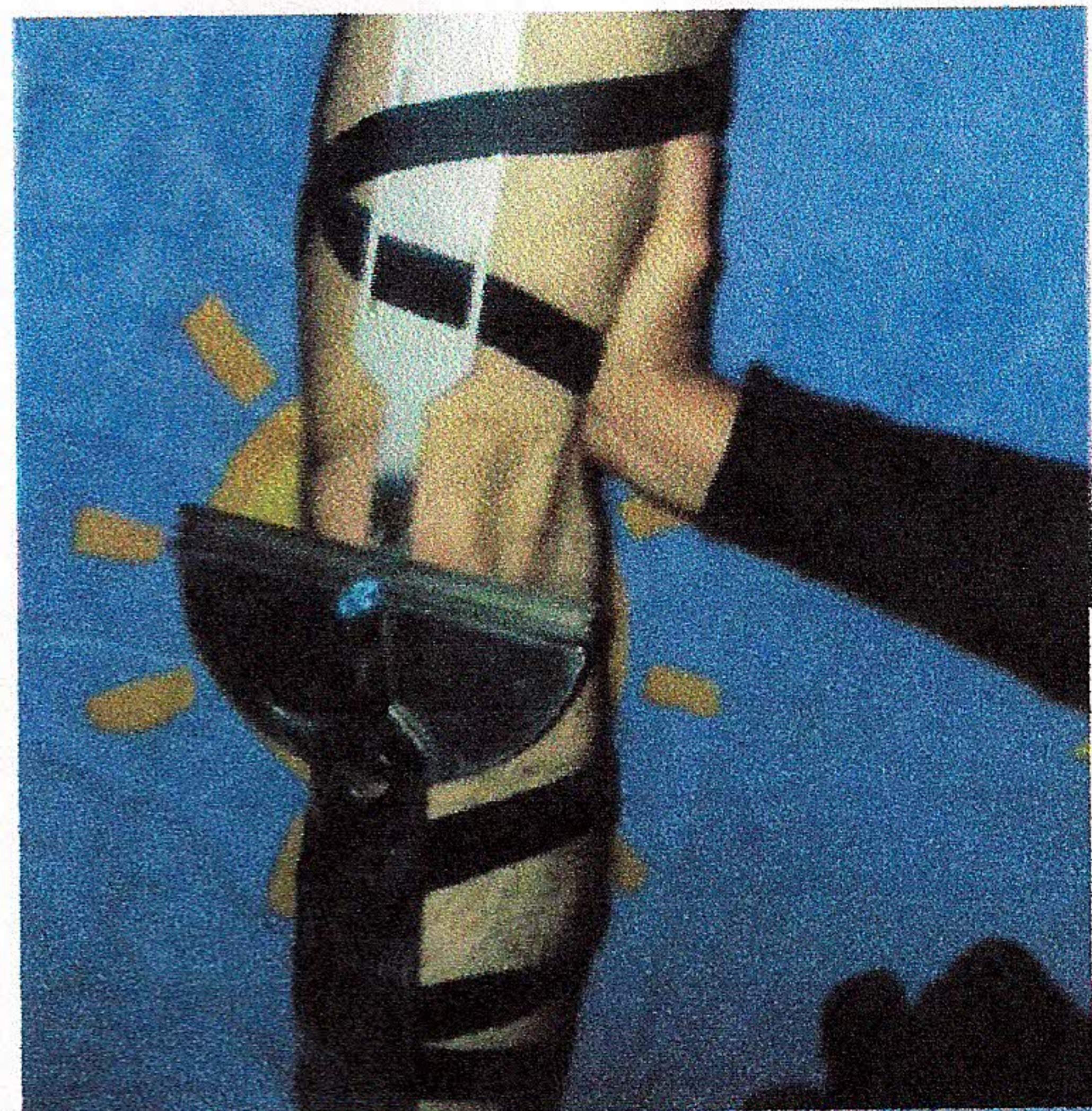
3. Asegure en el visor la posición 0° antes de iniciar la medición. La regla debe estar alineada con los cóndilos femorales.



4. Aplique la prueba de abducción tibio-femoral o rodilla en valgo. Para ello, el examinador debe aplicar una carga de cizallamiento en dirección medial sobre el muslo y en dirección lateral sobre la pierna.



5. Observe en el visor el ángulo de rotación y registre el valor. Realice el mismo procedimiento en el miembro contralateral. Compare las mediciones.



MANUAL DE USUARIO

FORMATO DE SEGUIMIENTO

USUARIO:				
FECHA	MEDICIÓN			
	ROTACIÓN TIBIO-FEMORAL		DESPLAZAMIENTO MEDIAL TIBIO-FEMORAL	
	RODILLA DERECHA	RODILLA IZQUIERDA	RODILLA DERECHA	RODILLA IZQUIERDA

NOTAS