

Determinación de arcos de movilidad articular y retracciones musculares en los estudiantes de la Licenciatura en Educación Física Recreación y Deportes de la Universidad del Atlántico

Determination of articular mobility arcs and muscle retractions in students of the Degree in Physical Education, Recreation and Sports at The University of Atlántico

Fabian Andrés Contreras Jauregui*

fabiancontreras@mail.uniatlantico.edu.co

Yamile Aslhoy Ramírez Serna**

yamileramirez@mail.uniatlantico.edu.co

*Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia; ** Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

Resumen

Contreras, F., Ramírez, Y. (2023). Determinación de los Arcos De Movilidad Articular Y Retracciones Musculares En Los Estudiantes De La Licenciatura En Educación Física Recreación Y Deportes De La Universidad Del Atlántico. El objetivo de este estudio fue determinar los Arcos De Movilidad Articular Y Retracciones Musculares En Los Estudiantes De La Licenciatura En Educación Física Recreación Y Deportes De La Universidad Del Atlántico. Se analizaron 58 sujetos en edades comprendidas entre 17 y 23 años de género masculino y femenino. Se recolectaron los datos a partir de la evaluación de la movilidad articular de Daza Lesmes en las extremidades superior e inferior. Se encontraron diferencias $<1^\circ$ y $>9^\circ$ para los diferentes movimientos articulares que desencadenan una disminución entre el 15% y 25% llegando a la conclusión que se presentan retracciones musculares leves y moderadas en los diferentes grupos musculares que intervienen en cada uno de los movimientos evaluados. Sin embargo, debido al alto costo de las nuevas tecnologías continuamos con la medición de los arcos de movimiento con el goniómetro tradicional sigue siendo el más utilizado para las evaluaciones de los rangos de movilidad articular y los resultados obtenidos en este estudio servirán de base y soporte para nuevas investigaciones en estudiantes universitarios.

Palabras Clave: Goniometría, Rango, Movilidad Articular, Movimiento

Abstract

Contreras, F., Ramírez, Y. (2023). Determination of Joint Mobility Arcs and Muscle Retractions in Students of the Degree in Physical Education, Recreation and Sports at the Universidad Del Atlántico. The objective of this study was to determine the Joint Mobility Arcs and Muscular Retractions in the Students of the Degree in Physical Education, Recreation and Sports of the Universidad Del Atlántico. Fifty-eight subjects between the ages of 17 and 23, male and female, were analyzed. Data were collected from the evaluation of Daza Lesmes' joint mobility in the upper and lower extremities. Differences $<1^\circ$ and $>9^\circ$ were found for the different joint movements that trigger a decrease between 15% and 25%, reaching the conclusion that mild and moderate muscle retractions occur in the different muscle groups involved in each of the movements. However, due to the high cost of the new technologies, we continue with the measurement of the ranges of movement with the traditional goniometer, it is still the most used for the evaluations of the joint mobility ranges and the results obtained in this study will serve as a base and support. for new research in college students.

Keywords: Goniometry, Range, Joint Mobility, Movement.

INTRODUCCIÓN

Según LLiguichuzhca, 2015 considera arco de movimiento al grado recorrido o desplazamiento angular/axial permitido en cualquier segmento del cuerpo, sin embargo, existen los arcos de movilidad normal indicando la cantidad total de movimiento que pueden tener los segmentos corporales dentro de sus límites anatómicos antes de ser obstaculizados por estructuras óseas, ligamentosas o musculares (Graaff & R, 1999, pág. 114).

Entonces se diría que el arco de movilidad es la prolongación de movimiento de una articulación que va desde la flexión máxima a la extensión máxima, medida en grados.

García, G; Montero, A; Vélez, K, 2019 expresan que la Goniometría es la disciplina que se encarga de estudiar la medición de los ángulos, la técnica consiste en la medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones” (Taboladela, 2007, pág. 1); esta permite estimar las medidas angulares o rangos de movilidad articular de las múltiples articulaciones del cuerpo humano como parte integral de una evaluación.

La Goniometría es la disciplina encargada de estudiar la medición de los ángulos, utilizada en la antigüedad hasta nuestros tiempos en distintas aplicaciones, siendo uno de sus objetivos el evaluar la posición de una articulación en el espacio, en este caso se tratará de un procedimiento utilizado para cuantificar y objetivar la ausencia de movilidad de una articulación. Y otro de ellos es evaluar el arco de movimiento de una articulación en los tres planos del espacio, tratándose en este caso de un procedimiento dinámico utilizado para cuantificar la movilidad de una articulación (Naranjo, 2011).

Goniometría deriva del griego gonion (‘ángulo’) y metron (‘medición’), es decir: «disciplina que se encarga de estudiar la medición de los ángulos». La goniometría ha sido utilizada por la civilización humana desde la antigüedad hasta nuestro tiempo en innumerables aplicaciones, como la agricultura, la carpintería, la herrería, la matemática, la geometría, la física, la ingeniería y la arquitectura, entre otras.

La medición de los ángulos articulares se realiza con instrumentos denominados: goniómetros. Un goniómetro es un instrumento de medición con forma de semicírculo o círculo

graduado en 180° o 360°, utilizado para medir o construir ángulos. Existen varios tipos de goniómetros aplicables en función de la anatomía de las articulaciones a evaluar y de los movimientos que se está midiendo. Está formado por dos brazos articulados que se unen en el centro de un semicírculo graduado. Si bien existen diferentes convenciones en la medición, la técnica general consiste en ubicar los brazos del goniómetro sobre el eje medio de los huesos proximal y distal de la articulación a explorar, localizando el centro del goniómetro sobre el eje de flexión articular el cual se determina tras realizar suaves movimientos de flexión y extensión (Jaegger, G.; Marcelline-Little, D.J.; Levine, D. 2002)

Para realizar una valoración articular en general, y particularmente, una goniométrica, se deben tener en cuenta ciertas premisas: 1. Conocer las posibilidades normales de cada articulación en los tres planos del espacio, para lo que es necesario conocer de qué depende esa amplitud de movimiento: Elasticidad de la cápsula y ligamentos articulares, distensión de los músculos antagonistas, contacto de las partes blandas y tope óseo entre las dos palancas. Hay otros determinantes, importantes a

tener en cuenta, como son: Tipo de movimiento realizado: pasivo, activo, forzado, aparición de dolor durante el recorrido articular. Aplicación de resistencia y Existencia de movimientos anormales o desviaciones axiales (Millis, D.; Levine, D.; Taylor R.A. 2004)

Plantean García, G; Montero, A; Vélez, K, 2019 que, en los últimos años, la popularidad de los dispositivos de seguimiento de movimiento disponibles comercialmente ha aumentado, en el estudio de (Roldán-Jiménez, Martin Martin, & Cuesta-Vargas, 2017) afirman que “existen sistemas basados en la goniometría digital que pueden utilizarse para evaluar el rango de movimiento con mayor precisión y eliminar posibles déficits de protocolo. Haciendo referencia a los sensores inerciales o (IMU) por sus siglas en inglés, estos combinan acelerómetros, giróscopos, y magnetómetros (brújulas) los cuales pueden ser usados directamente sobre el cuerpo en segmentos específicos para deducir la cinemática de las articulaciones. (Gómez Echeverry, y otros, 2018). Este tipo de tecnología proporciona una precisión y confiabilidad comparable con la goniometría convencional sin embargo representan una opción muy costosa y aun

es controversial la validación y uso de estos en el campo clínico

METODOLOGÍA

Para la investigación participaron 58 Estudiantes de la asignatura de Kinesiología de la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad del Atlántico (53 hombres y 5 mujeres) en edades comprendidas entre 18 a 24 años quienes manifiestan de manera voluntaria participar del proceso, el cual fue ratificado a través del consentimiento informado para mayores de 18 años. La investigación se desarrolló bajo un diseño de investigación no experimental del tipo transeccional descriptivo bajo un enfoque cuantitativo (Hernández, 2004).

Se empleó como instrumento de medición la Goniometría a través de un goniómetro de 360° siguiendo el protocolo establecido por el Doctor Javier Daza Lesmes en el libro de Test de Movilidad Articular.

El procedimiento utilizado para la investigación en primer lugar, el docente del área de kinesiología explica la teoría correspondiente a la goniometría, la evaluación y el alcance de la misma. Se

presentaron evidencias gráficas para ilustrar a los participantes sobre la evaluación los beneficios de esta prueba que se iba a realizar, sus beneficios y riesgos de participar, posteriormente se realizó la evaluación durante varios momentos de la asignatura para identificar cada una de las articulaciones del cuerpo humano con los movimientos que cada una de ellas realiza y posterior a ello realizar la evaluación de cada uno de los movimientos, la recolección de los datos obtenidos de la evaluación de la movilidad articular fueron consignados en una base de datos denominada valoración de la Movilidad Articular (Daza, 2007) y posteriormente procesada en el software SPSS donde se utilizó la prueba de Kolmogorov – Sminorf para comprobar la normalidad de los datos y de esta manera realizar análisis descriptivos y tablas cruzadas por género.

RESULTADOS

En el estudio participaron 58 Estudiantes de la asignatura de Kinesiología de la Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad del Atlántico

Tabla 1.

Estadísticos descriptivos articulación del hombro

		GENERO	Statistic	Std. Error
FLEXIÓN HOMBRO DERECHO	MASCULINO	Media	143,69	4,53
		Desviación Estándar	32,98	
		Mínimo	41,00	
	FEMENINO	Máximo	180,00	5,32
		Media	133,00	
		Desviación Estándar	11,91	
FLEXIÓN HOMBRO IZQUIERDO	MASCULINO	Mínimo	122,00	4,54
		Máximo	150,00	
		Media	144,22	
	FEMENINO	Desviación Estándar	33,09	5,03
		Mínimo	49,00	
		Máximo	190,00	
EXTENSIÓN HOMBRO DERECHO	MASCULINO	Media	136,40	1,67
		Desviación Estándar	11,26	
		Mínimo	120,00	
	FEMENINO	Máximo	150,00	6,20
		Media	39,18	
		Desviación Estándar	12,17	
EXTENSIÓN HOMBRO IZQUIERDO	MASCULINO	Mínimo	0,00	1,74
		Máximo	60,00	
		Media	35,40	
	FEMENINO	Desviación Estándar	13,88	5,56
		Mínimo	22,00	
		Máximo	50,00	
ABD HOMBRO DERECHO	MASCULINO	Media	38,30	3,15
		Desviación Estándar	12,71	
		Mínimo	0,00	
	FEMENINO	Máximo	56,00	11,51
		Media	33,60	
		Desviación Estándar	12,44	
ABD HOMBRO IZQUIERDO	MASCULINO	Mínimo	20,00	3,12
		Máximo	50,00	
		Media	153,67	
	FEMENINO	Desviación Estándar	22,95	11,26
		Mínimo	92,00	
		Máximo	182,00	
ADD HOMBRO DERECHO	MASCULINO	Media	137,40	2,26
		Desviación Estándar	25,74	
		Mínimo	114,00	
	FEMENINO	Máximo	170,00	16,46
		Media	152,81	
		Desviación Estándar	22,77	

		Mínimo		
			10,00	
		Máximo	90,00	
		Media	26,00	2,09
		Desviación Estándar	4,69	
ADD HOMBRO IZQUIERDO	FEMENINO	Mínimo	20,00	
		Máximo	30,00	
		Media	33,64	2,12
	MASCULINO	Desviación Estándar	15,49	
		Mínimo	10,00	
		Máximo	82,00	
		Media	28,40	2,13
		Desviación Estándar	4,77	
ROTACIÓN INTERNA HOMBRO DERECHA	FEMENINO	Mínimo	20,00	
		Máximo	32,00	
		Media	68,88	3,40
	MASCULINO	Desviación Estándar	24,79	
		Mínimo	20,00	
		Máximo	129,00	
		Media	59,40	8,05
		Desviación Estándar	18,00	
ROTACIÓN INTERNA HOMBRO IZQUIERDA	FEMENINO	Mínimo	43,00	
		Máximo	88,00	
		Media	70,43	3,31
	MASCULINO	Desviación Estándar	24,15	
		Mínimo	19,00	
		Máximo	125,00	
		Media	56,40	7,27
		Desviación Estándar	16,27	
ROTACIÓN EXTERNA HOMBRO DERECHO	FEMENINO	Mínimo	40,00	
		Máximo	80,00	
		Media	51,07	3,19
	MASCULINO	Desviación Estándar	23,24	
		Mínimo	19,00	
		Máximo	101,00	
		Media	65,00	10,83
		Desviación Estándar	24,23	
ROTACIÓN EXTERNA HOMBRO IZQUIERDO	FEMENINO	Mínimo	35,00	
		Máximo	90,00	
		Media	51,24	3,01
	MASCULINO	Desviación Estándar	21,94	
		Mínimo	16,00	
		Máximo	101,00	
		Media	66,60	10,02
		Desviación Estándar	22,42	
		Mínimo	40,00	
		Máximo	90,00	

Fuente. Contreras, F., Ramírez, Y. 2023

Con relación a los arcos de movimiento de la articulación del hombro, evaluados a través de la goniometría tal como lo muestran la tabla 1. En este

sentido, los rangos articulares en cuanto a los movimientos de la articulación del hombro, que pueden darse en una puntuación de n/58, para el género

masculino en la flexión y abducción de hombro tanto derecha como izquierda se puede observar una diferencia $< 1^\circ$ y con relación a los valores normales presenta una disminución del 15% que de acuerdo a la escala de calificación de retracciones musculares se encuentra una retracción leve en los músculos flexores y abductores de hombro; para el movimiento de extensión y rotación interna de hombro se encuentra una diferencia de 1° presentando retracción leve en los músculos extensores y rotadores externos de hombro. Para el género femenino en los

movimientos de flexión y abducción del hombro se encuentra una diferencia $> 3^\circ$ y con relación a los valores normales presenta una disminución del 25% que de acuerdo a la escala de calificación de retracciones musculares se encuentra una retracción moderada en los músculos flexores y abductores de hombro; para el movimiento de extensión y rotación externa de hombro se encuentra una diferencia de 6° presentando retracción moderada en los músculos extensores y rotadores externos de hombro.

Tabla 2.
Estadísticos descriptivos articulación del codo

		GENERO	Statistic	Std. Error
FLEXIÓN CODO DERECHO	MASCULINO	Media	135,71	3,48
		Desviación Estándar	25,36	
		Mínimo	46,00	
	FEMENINO	Máximo	177,00	21,69
		Media	93,40	
		Desviación Estándar	48,52	
FLEXIÓN CODO IZQUIERDO	MASCULINO	Mínimo	43,00	3,19
		Máximo	145,00	
		Media	135,01	
	FEMENINO	Desviación Estándar	23,29	20,37
		Mínimo	48,00	
		Máximo	172,00	
EXTENSIÓN CODO DERECHO	MASCULINO	Media	98,40	7,89
		Desviación Estándar	45,55	
		Mínimo	42,00	
	FEMENINO	Máximo	145,00	14,86
		Media	108,94	
		Desviación Estándar	57,48	
		Mínimo	6,00	
		Máximo	177,00	
		Media	38,00	
		Desviación Estándar		
			33,23	

		Mínimo	7,00		
		Máximo	80,00		
		Media	107,22	7,58	
EXTENSIÓN CODO IZQUIERDO	MASCULINO	Desviación Estándar	55,22		
		Mínimo	5,00		
		Máximo	172,00		
			Media	38,20	14,58
	FEMENINO	Desviación Estándar	32,62		
		Mínimo	8,00		
		Máximo	75,00		

Fuente. Contreras, F., Ramírez, Y. 2023

Con relación a los arcos de movimiento de la articulación del codo, evaluados a través de la goniometría tal como lo muestran la tabla 2. En este sentido, los rangos articulares en cuanto a los movimientos de la articulación del codo, que pueden darse en una puntuación de n/58, para el género masculino en la flexión de codo tanto derecha como izquierda no se observan diferencias, para el movimiento de extensión de codo se encuentra una diferencia de 2°

presentando retracción moderada en los músculos extensores Para el género femenino en los movimientos de flexión de codo se encuentra una diferencia > 5° y con relación a los valores normales presenta una disminución del 25% que de acuerdo a la escala de calificación de retracciones musculares se encuentra una retracción moderada en los músculos flexores de codo; para el movimiento de extensión no se encuentran diferencias en grados para este movimiento.

Tabla 3.

Estadísticos descriptivos articulación de muñeca

	GENERO	Statistic	Std. Error	
Flexión muñeca derecha	Masculino	Media	74,54	
		Desviación Estándar	23,48	
		Mínimo	42,00	
			Máximo	149,00
	FEMENINO		Media	79,40
		Desviación Estándar	12,52	5,60
		Mínimo	60,00	
Máximo		90,00		
Flexión muñeca izquierda	Masculino	Media	75,15	
		Desviación Estándar	23,28	
		Mínimo	40,00	

		Máximo	150,00	
		Media	79,60	5,30
	FEMENINO	Desviación Estándar	11,86	
		Mínimo	60,00	
		Máximo	90,00	
		Media	59,03	2,87
	Masculino	Desviación Estándar	20,92	
		Mínimo	20,00	
Extensión muñeca derecha		Máximo	98,00	
		Media	60,80	9,17
	FEMENINO	Desviación Estándar	20,51	
		Mínimo	35,00	
		Máximo	90,00	
		Media	60,05	2,63
	Masculino	Desviación Estándar	19,15	
		Mínimo	21,00	
Extensión muñeca izquierda		Máximo	92,00	
		Media	63,80	8,62
	FEMENINO	Desviación Estándar	19,29	
		Mínimo	40,00	
		Máximo	90,00	
		Media	35,66	1,99
	Masculino	Desviación Estándar	14,55	
		Mínimo	15,00	
Desviación cubital derecha		Máximo	69,00	
		Media	37,40	2,99
	FEMENINO	Desviación Estándar	6,69	
		Mínimo	28,00	
		Máximo	45,00	
		Media	35,71	1,99
	Masculino	Desviación Estándar	14,50	
		Mínimo	15,00	
Desviación cubital izquierda		Máximo	74,00	
		Media	38,80	4,35
	FEMENINO	Desviación Estándar	9,73	
		Mínimo	25,00	
		Máximo	50,00	
		Media	32,13	1,69
	Masculino	Desviación Estándar	12,37	
		Mínimo	9,00	
Desviación radial derecha		Máximo	69,00	
		Media	27,80	4,85
	FEMENINO	Desviación Estándar	10,84	
		Mínimo	13,00	
		Máximo	40,00	
		Media	29,96	1,63
	Masculino	Desviación Estándar	11,90	
		Mínimo	6,00	
Desviación radial izquierda		Máximo	58,00	
		Media	29,60	5,57
	FEMENINO	Desviación Estándar	12,46	
		Mínimo	13,00	
		Máximo	42,00	
		Media	79,37	1,56
Pronación derecha	Masculino	Desviación Estándar	11,41	
		Mínimo	45,00	

		Máximo	99,00	
		Media	82,00	4,51
	FEMENINO	Desviación Estándar	10,09	
		Mínimo	70,00	
		Máximo	90,00	
		Media	80,75	1,36
	Masculino	Desviación Estándar	9,93	
		Mínimo	45,00	
Pronación izquierda		Máximo	99,00	
		Media	82,80	3,02
	FEMENINO	Desviación Estándar	6,76	
		Mínimo	73,00	
		Máximo	90,00	
		Media	79,24	1,00
	Masculino	Desviación Estándar	7,28	
		Mínimo	67,00	
		Máximo	89,00	
Supinación derecha		Media	81,00	5,03
	FEMENINO	Desviación Estándar	11,26	
		Mínimo	62,00	
		Máximo	90,00	
		Media	79,41	1,12
	Masculino	Desviación Estándar	8,22	
		Mínimo	59,00	
		Máximo	90,00	
Supinación izquierda		Media	79,60	7,62
	FEMENINO	Desviación Estándar	17,05	
		Mínimo	50,00	
		Máximo	90,00	

Fuente. Contreras, F., Ramírez, Y. 2023

Con relación a los arcos de movimiento de la articulación de la muñeca, evaluados a través de la goniometría tal como lo muestran la tabla 3. En este sentido, los rangos articulares en cuanto a los movimientos de la articulación del muñeca, que pueden darse en una puntuación de n/58, para el género masculino en la flexión y desviación cubital de muñeca tanto derecha como izquierda se observa una diferencia $<1^\circ$ con una disminución del 10% y que de acuerdo a la escala de calificación de retracciones musculares se califican en una

retracción leve en los músculos flexores y desviadores cubitales, para el movimiento de extensión y desviación radial de muñeca se encuentra una diferencia de 3° presentando retracción moderada en los músculos extensores. Para el género femenino en los movimientos de flexión y desviación cubital de muñeca se encuentra una diferencia $> 3^\circ$ y con relación a los valores normales presenta una disminución del 25% que de acuerdo a la escala de calificación de retracciones musculares se encuentra una retracción moderada en los músculos flexores y

desviadores cubitales de codo; para el movimiento de extensión y desviación radial de muñeca que se encuentra una

diferencia $>3^\circ$ esto significa una retracción moderada en los extensores y desviadores radiales.

Tabla 4.
Estadísticos descriptivos articulación de cadera

		GENERO	Statistic	Std. Error
FLEXIÓN DE CADERA CON RODILLA EXTENDIDA DERECHA	MASCULINO	Media	81,16	4,03
		Desviación Estándar	29,36	
		Mínimo	45,00	
	FEMENINO	Máximo	130,00	12,31
		Media	72,40	
		Desviación Estándar	27,54	
FLEXIÓN DE CADERA CON RODILLA EXTENDIDA IZQUIERDA	MASCULINO	Mínimo	50,00	4,28
		Máximo	120,00	
		Media	77,92	
	FEMENINO	Desviación Estándar	31,21	7,88
		Mínimo	40,00	
		Máximo	140,00	
EXTENSIÓN DE CADERA DERECHA	MASCULINO	Media	76,20	1,56
		Desviación Estándar	17,62	
		Mínimo	60,00	
	FEMENINO	Máximo	105,00	6,43
		Media	18,71	
		Desviación Estándar	11,38	
EXTENSIÓN DE CADERA IZQUIERDA	MASCULINO	Mínimo	7,00	1,6
		Máximo	65,00	
		Media	28,60	
	FEMENINO	Desviación Estándar	14,38	6,26
		Mínimo	10,00	
		Máximo	50,00	
ABD DE CADERA DERECHA	MASCULINO	Media	20,03	3,33
		Desviación Estándar	12,09	
		Mínimo	9,00	
	FEMENINO	Máximo	55,00	6,95
		Media	26,60	
		Desviación Estándar	14,01	
ABD DE CADERA IZQUIERDA	MASCULINO	Mínimo	13,00	3,46
		Máximo	50,00	
		Media	41,50	
	FEMENINO	Desviación Estándar	24,29	40,77
		Mínimo	27,00	
		Máximo	142,00	

		Desviación Estándar		
			25,21	
		Mínimo	25,00	
		Máximo	146,00	
		Media	37,20	5,24
	FEMENINO	Desviación Estándar	11,73	
		Mínimo	20,00	
		Máximo	50,00	
		Media	27,96	2,03
	MASCULINO	Desviación Estándar	14,81	
		Mínimo	8,00	
		Máximo	70,00	
		Media	26,40	4,79
	FEMENINO	Desviación Estándar	10,71	
		Mínimo	12,00	
		Máximo	40,00	
		Media	28,09	2,15
	MASCULINO	Desviación Estándar	15,66	
		Mínimo	10,00	
		Máximo	74,00	
		Media	22,80	4,74
	FEMENINO	Desviación Estándar	10,61	
		Mínimo	11,00	
		Máximo	40,00	
		Media	31,39	1,88
	MASCULINO	Desviación Estándar	13,69	
		Mínimo	12,00	
		Máximo	91,00	
		Media	22,80	5,84
	FEMENINO	Desviación Estándar	13,06	
		Mínimo	10,00	
		Máximo	40,00	
		Media	31,22	1,33
	MASCULINO	Desviación Estándar	9,74	
		Mínimo	15,00	
		Máximo	70,00	
		Media	24,40	4,82
	FEMENINO	Desviación Estándar	10,78	
		Mínimo	15,00	
		Máximo	42,00	
		Media	29,69	1,36
	MASCULINO	Desviación Estándar	9,93	
		Mínimo	10,00	
		Máximo	57,00	
		Media	25,60	2,83
	FEMENINO	Desviación Estándar	6,34	
		Mínimo	17,00	
		Máximo	32,00	
		Media	29,67	1,35
	MASCULINO	Desviación Estándar	9,86	

	Mínimo	11,00	
	Máximo	65,00	
	Media	21,40	2,61
FEMENINO	Desviación Estándar	5,85	
	Mínimo	15,00	
	Máximo	31,00	

Fuente. Contreras, F., Ramírez, Y. 2023.

Con relación a los arcos de movimiento de la articulación de la cadera, evaluados a través de la goniometría tal como lo muestran la tabla 4. En este sentido, los rangos articulares en cuanto a los movimientos de la articulación de la cadera, que pueden darse en una puntuación de n/58, para el género masculino en la flexión de cadera con rodilla extendida y rotación externa de cadera tanto derecha como izquierda se observa una diferencia 4° y 9° respectivamente con una disminución del 25% y que de acuerdo a la escala de calificación de retracciones musculares se califican en una retracción moderada en los músculos flexores y rotadores externos de cadera, para el movimiento de

extensión y rotación interna de cadera se encuentra una diferencia de 3° presentando retracción leve en los músculos extensores y rotadores internos de cadera. Para el género femenino en los movimientos de flexión y rotación externa de cadera se encuentra una diferencia > 4° y con relación a los valores normales presenta una disminución del 25% que de acuerdo a la escala de calificación de retracciones musculares se encuentra una retracción moderada en los músculos flexores y rotadores externos de cadera; para el movimiento de extensión y rotación interna de cadera que se encuentra una diferencia >3° y 9° respectivamente esto significa una retracción moderada en los extensores y rotadores externos de cadera.

Tabla 5.

Estadísticos descriptivos articulación de rodilla

		GENERO	Statistic	Std. Error
FLEXIÓN DE RODILLA DERECHA	MASCULINO	Media	113,64	2,67
		Desviación Estándar	19,44	
		Mínimo	68,00	
		Máximo	145,00	
		Media	114,60	7,82
	FEMENINO	Desviación Estándar	17,48	
		Mínimo	100,00	
		Máximo	145,00	
		Máximo	145,00	
		Máximo	145,00	
MASCULINO	Media	113,18	2,75	

FLEXIÓN DE RODILLA IZQUIERDA	FEMENINO	Desviación Estándar	20,08	7,85
		Mínimo	59,00	
		Máximo	140,00	
		Media	125,40	
EXTENSIÓN DE RODILLA DERECHA	MASCULINO	Desviación Estándar	17,57	1,72
		Mínimo	109,00	
		Máximo	150,00	
		Media	12,62	
EXTENSIÓN DE RODILLA IZQUIERDA	FEMENINO	Desviación Estándar	12,56	1,01
		Mínimo	4,00	
		Máximo	68,00	
		Media	7,80	
EXTENSIÓN DE RODILLA DERECHA	MASCULINO	Desviación Estándar	2,28	1,87
		Mínimo	5,00	
		Máximo	10,00	
		Media	12,45	
EXTENSIÓN DE RODILLA IZQUIERDA	FEMENINO	Desviación Estándar	13,61	3,80
		Mínimo	3,00	
		Máximo	74,00	
		Media	14,40	
		Desviación Estándar	8,50	
		Mínimo	6,00	
		Máximo	25,00	

Fuente. Contreras, F., Ramírez, Y. 2023

Con relación a los arcos de movimiento de la articulación de la rodilla, evaluados a través de la goniometría tal como lo muestran la tabla 5. En este sentido, los rangos articulares en cuanto a los movimientos de la articulación de la muñeca, que pueden darse en una puntuación de n/58, para el género masculino en la flexión de rodilla tanto derecha como izquierda no se observan diferencias, para el movimiento de extensión de rodilla se encuentra una diferencia de 5° presentando retracción moderada en los músculos extensores.

Para el género femenino en los movimientos de flexión de codo se encuentra una diferencia > 11° y con relación a los valores normales presenta una disminución del 25% que de acuerdo a la escala de calificación de retracciones musculares se encuentra una retracción moderada en los músculos extensores de rodilla; para el movimiento de extensión de rodilla se encuentra una diferencia de 5° presentando retracción moderada en los músculos extensores.

Tabla 6.

Estadísticos descriptivos articulación del tobillo

		GENERO	Statistic	Std. Error
DORSIFLEXIÓN DERECHA	MASCULINO	Media	22,52	1,80
		Desviación Estándar	13,16	
		Mínimo	,00	
	FEMENINO	Máximo	77,00	
		Media	19,80	2,93
		Desviación Estándar	6,57	
DORSIFLEXIÓN IZQUIERDA	MASCULINO	Mínimo	12,00	
		Máximo	30,00	
		Media	22,03	1,85
	FEMENINO	Desviación Estándar	13,50	
		Mínimo	,00	
		Máximo	72,00	
PLANTIFLEXIÓN DERECHA	MASCULINO	Media	14,40	2,11
		Desviación Estándar	4,72	
		Mínimo	10,00	
	FEMENINO	Máximo	20,00	
		Media	30,47	1,39
		Desviación Estándar	10,12	
PLANTIFLEXIÓN IZQUIERDA	MASCULINO	Mínimo	15,00	
		Máximo	50,00	
		Media	19,00	5,42
	FEMENINO	Desviación Estándar	12,12	
		Mínimo	7,00	
		Máximo	38,00	
INVERSIÓN DERECHA	MASCULINO	Media	30,62	1,62
		Desviación Estándar	11,82	
		Mínimo	15,00	
	FEMENINO	Máximo	61,00	
		Media	24,00	9,54
		Desviación Estándar	21,34	
INVERSIÓN IZQUIERDA	MASCULINO	Mínimo	9,00	
		Máximo	61,00	
		Media	27,49	1,50
	FEMENINO	Desviación Estándar	10,96	
		Mínimo	11,00	
		Máximo	52,00	
EVERSIÓN DERECHA	MASCULINO	Media	15,60	2,94
		Desviación Estándar	6,58	
		Mínimo	7,00	
	FEMENINO	Máximo	21,00	
		Media	27,18	1,51
		Desviación Estándar	11,00	
EVERSIÓN IZQUIERDA	MASCULINO	Mínimo	12,00	
		Máximo	53,00	
		Media	16,80	3,21
	FEMENINO	Desviación Estándar	7,19	
		Mínimo	4,00	
		Máximo	21,00	
EVERSIÓN DERECHA	MASCULINO	Media	22,49	1,88
		Desviación Estándar	13,75	
		Mínimo	10,00	

EVERSIÓN IZQUIERDAD	FEMENINO	Máximo	81,00	1,54
		Media	18,00	
		Desviación Estándar	3,46	
		Mínimo	12,00	
	MASCULINO	Máximo	20,00	1,90
		Media	22,20	
		Desviación Estándar	13,85	
		Mínimo	10,00	
	FEMENINO	Máximo	80,00	2,13
		Media	16,20	
		Desviación Estándar	4,76	
		Mínimo	10,00	
		Máximo	21,00	

Fuente. Contreras, F., Ramírez, Y. 2023

Con relación a los arcos de movimiento de la articulación del tobillo, evaluados a través de la goniometría tal como lo muestran la tabla 6. En este sentido, los rangos articulares en cuanto a los movimientos de la articulación del tobillo, que pueden darse en una puntuación de n/58, que para el género masculino y femenino no se observaron diferencias en grados para cada uno de los movimientos articulares de dicha articulación.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Plantean García, G; Montero, A; Vélez, K, 2019 que solo Brasil, Colombia y Chile, realizaron investigaciones relacionadas con el tema, la tendencia más utilizada fue la goniometría universal, aplicación de teléfonos y la electrogoniometría.

Para Colombia se asemejan con los resultados de Gómez Echeverry, et al.

(2018) puesto que sigue siendo un país con poca producción científica en el uso de nuevas tendencias de instrumentos para la medición de ROM en especial en el uso de sensores inerciales, como se menciona en el estudio son pocas las instituciones que cuentan con un sistema inercial debido al alto costo de estas nuevas tecnologías.

Sin embargo, debido al alto costo de las nuevas tecnologías continuamos con la medición de los arcos de movimiento con el goniómetro tradicional sigue siendo el más utilizado para las evaluaciones de los rangos de movilidad articular y los resultados obtenidos en este estudio servirán de base y soporte para nuevas investigaciones en estudiantes universitarios.

Se encontraron diferencias $<1^\circ$ y $>9^\circ$ para los diferentes movimientos articulares que desencadenan una disminución entre el 15% y 25% llegando

a la conclusión que se presentan retracciones musculares leves y moderadas en los diferentes grupos musculares que intervienen en cada uno de los movimientos evaluados.

REFERENCIAS

- García, G; Montero, A; Vélez, K. Tendencias actuales de goniometría para medir rangos de movilidad período articular 2014-2019: revisión de la literatura. Fundación Universitaria María Cano. 2019
- Gómez Echeverry, L. L., Jaramillo Henao, A. M., Ruiz Molina, M. A., Velásquez Restrepo, S., Páramo Velásquez, C., & Silva Bolívar, G. J. Sistemas de captura y análisis de movimiento cinemático humano: una revisión sistemática. PROSPECTIVA. 2018; 16(2): 24 - 34.
doi:<https://doi.org/10.15665/rp.v16i2.1587>
- Graaff, K., & R, R. (1999). Anatomía y Fisiología Humanas. México: McGraw Hill Interoamericana.
- Jaegger, G.; Marcelline-Little, D.J.; Levine, D. Reliability of goniometry in Labrador Retrievers. Am J Vet Res, Vol 63, Number 7, July 2002. pag 979-986

LLIGUICHUZHCA DUMÁN, FREDDY BENEDICTO. Valoración de los arcos de movilidad y fuerza muscular de la mano en pacientes de 18 – 46 años con diagnóstico de pseudoartrosis de escafoides tratada quirúrgicamente con la técnica de matti russe en el grupo de cirugía del miembro superior y mano del hospital de especialidades n° 1 de las f.f.a.a. periodo 2008-2014. UNIVERSIDAD CENTRAL DE ECUADOR. 2015.

- Millis, D.; Levine, D.; Taylor R.A. Wound Healing: Tendons, ligaments, bone, muscles and cartilage. En: Canine Rehabilitation Physical Therapy. First Edition. Saunders. Section II, 6. 2004. pp 487
- Roldán-Jiménez, C., Martin-Martin, J., & Cuesta-Vargas, A. Reliability of a Smartphone Compared With an Inertial Sensor to Measure Shoulder Mobility: Cross-Sectional Study. JMIR Mhealth Uhealth. 2019.