

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE DEPORTES  
“CAMPUS MEXICALI”**



**TÍTULO**

**“BATERIA DE MEDICIÓN DEL RANGO DE FLEXIBILIDAD GLOBAL  
PARA ATLETAS DE 8 A 17 AÑOS DE DEPORTES DE ARTE  
COMPETITIVO”**

**Tesis**

**Que para Obtener el Grado de:**

**LICENCIADO EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE**

**PRESENTA**

**JAIME FLORES ZAMORA**

**MEXICALI, BAJA CALIFORNIA**

**OCTUBRE 2021**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE DEPORTES  
“CAMPUS MEXICALI”**

**“BATERIA DE MEDICIÓN DEL RANGO DE FLEXIBILIDAD GLOBAL  
PARA ATLETAS DE 8 A 17 AÑOS DE DEPORTES DE ARTE  
COMPETITIVO”**

**Tesis**

**Que para Obtener el Grado de:  
LICENCIADO EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE**

**PRESENTA**

**JAIME FLORES ZAMORA**

**COMITÉ DE TESIS**




---

**Dra. Mirvana Elizabeth González Macías  
Presidente**



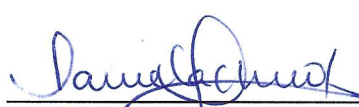
---

**MAEFDyR. Emilio Manuel Arrayales Millán  
Sinodal**



---

**MEFyDE Cristhian Emmanuel López Campos  
Sinodal**



---

**MA. Daniela Valentina Pacheco Marcano  
Sinodal**

**MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, OCTUBRE DEL 2021**

Copyright © 2021  
Derechos Reservados.  
**JAIME FLORES ZAMORA**

# DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi compañera de vida e increíble mujer Ana Luisa, a mis hijos Rodrigo y Romina, a Martha mi madre y a Vene mi hermana. que han sido mi motor, mi apoyo, son y serán siempre mi más grande tesoro. Los amo.

# AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a mi tutor y subdirector de la facultad de deportes campus Mexicali UABC, Mtro. Samuel Nicolás Rodríguez Lucas por depositar su confianza en mi capacidad como estudiante y todo el apoyo brindado en la culminación de mis estudios de licenciatura, a los docentes que compartieron sus conocimientos y sembraron la semilla de la investigación, especialmente a la Mtra. Daniela Valentina Pacheco Marcano.

Agradezco a mi asesora de tesis, la Dra. Mirvana Elizabeth González Macías, Profesor-Investigador de tiempo completo de la Facultad Deportes, Campus Mexicali UABC por su valiosa guía e impulso en la materialización de este trabajo, por sus oportunas palabras de apoyo, por el tiempo dedicado en mi formación profesional.

Le agradezco a Martha y Vene por ser de pocas palabras, pero de acciones contundentes, por inculcar con el ejemplo el valor de la constancia, el trabajo duro, la resiliencia y el amor incondicional, las admiro profundamente.

Les agradezco a mis amigos; César, Carmen, Erick, Charly, Rox, Jesús, Luis y José Juan por todo el apoyo brindado, por las noches de desvelo trabajando en equipo, por las palabras de aliento y las risas compartidas.

Por último, pero no menos importante quiero agradecerle a ti Ana Luisa, por ser un rayo de luz en mi vida, por esa dedicación y búsqueda de la excelencia que te caracteriza y que contagias, por ser apasionada, valiente y amorosa, por no rendirte ante nada, por nunca decirme que no a ningún proyecto que quise emprender por difícil que esté fuera, por compartir tus alegrías y tristezas conmigo. Eres una mujer con una indescriptible aura, tan perfecta que roza lo intangible, te amo.

**El presente estudio se llevó a cabo en la Facultad de Deportes, Campus Mexicali en la Cd. de Mexicali, Baja California, bajo la dirección de la Dra. Mirvana Elizabeth González Macías, Profesor-Investigador de tiempo completo de la Facultad Deportes, Campus Mexicali UABC.**

# ÍNDICE

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
TABLAS	8
FIGURAS	9
ABREVIATURAS	10
RESUMEN	12
<b>Capítulo I</b>	<b>13</b>
Introducción	13
1. Introducción	14
1.1 La Flexibilidad y su clasificación	14
1.2 Pruebas y métodos para medir la flexibilidad	17
1.3 Instrumentos para medir la flexibilidad	19
1.3.1 El goniómetro	19
1.3.2 Electrogoniómetro	21
1.3.3 Inclinómetro	21
1.3.4 Cajón sit and reach	22
<b>Capítulo II</b>	<b>23</b>
Planteamiento del problema	23
Planteamiento del problema	24
Objetivo General	25
Objetivos específicos	25
Hipótesis de la investigación	26
<b>Capítulo III</b>	<b>27</b>
Metodología	27
3.1 Participantes	28
3.2 Criterios de inclusión y de exclusión de la muestra	29
3.3 Diseño de estudio	31
3.4 Estructura de Base de Datos	32

3.5 Análisis estadístico	32
<b>Capítulo IV</b>	33
Resultados y discusión	33
Resultados y discusión	34
<b>Capítulo V</b>	54
Conclusiones	54
Conclusiones	55
<b>Capítulo VI</b>	56
Trabajo futuro	56
Trabajo a futuro	57
Limitaciones y recomendaciones	57
Referencias	57
Anexos	61

# Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Estadística descriptiva de las variables edad, estatura y peso de los participantes	28
<b>Tabla 2.</b> Variables, mínimos, máximos, medias y desviación estándar. ....	34
<b>Tabla 3.</b> Correlaciones de las variables FG, talla, peso entrenador, sexo y aspectos dedicados al entrenamiento. ....	44

# Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> a) Goniómetro universal para grandes articulaciones construido en plástico transparente que presenta un transportador de 360° como cuerpo con divisiones de su escala cada 1°; b) goniómetro metálico para dedos que presenta como cuerpo un transportador que corresponde a los 5/6 de un semicírculo, con escala desde los 30° hasta los 180° y divisiones cada 5°.....	19
<b>Figura 2.</b> Recopilado de Taboadela, Electrogoniómetro.....	21
<b>Figura 3.</b> Inclímetro de Fluido.....	21
<b>Figura 4.</b> Cajón para el test sit and reach.....	22
<b>Figura 5.</b> Batería de flexibilidad global.....	30
<b>Figura 6.</b> Comparación entre FG entre el sexo de los sujetos.....	36
<b>Figura 7.</b> Gráfico de comparación entre FG, edad y sexo de los sujetos.....	37
<b>Figura 8.</b> Comparación entre FG y los entrenadores.....	38
<b>Figura 9.</b> Comparación entre FG y el total de minutos por semana dedicados a la flexibilidad.....	39
<b>Figura 10.</b> Comparación entre los entrenadores y la permanencia en el deporte de sus atletas.....	41
<b>Figura 11.</b> Comparación del elemento AMID.....	48
<b>Figura 12.</b> Evaluador utilizando la batería de Flexibilidad Global.....	51

# ABREVIATURAS

ARC	=	coordinación y arte competitivo
GR	=	gimnasia rítmica
GA	=	gimnasia artística
GAE	=	gimnasia aeróbica
AS	=	aro deportivo
CH	=	cheerleading
FG	=	flexibilidad global
ROM	=	Rango de movimiento
A MID	=	Elemento A Miembro Inferior Dominante
A MIND	=	Elemento A Miembro Inferior No Dominante
B MID	=	Elemento B Miembro Inferior Dominante
B MIND	=	B Miembro Inferior No Dominante
C	=	Elemento C
D	=	Elemento D

E MID = Elemento E Miembro Inferior  
Dominante

E MIND = Elemento E Miembro Inferior No  
Dominante

# RESUMEN

En la literatura son escasos los estudios que hablan sobre la flexibilidad y en particular sobre un instrumento de medición que pueda capturar el registro de varias articulaciones al mismo tiempo. En esta investigación se presenta una batería de flexibilidad cuyo objetivo fue evaluar atletas de arte competitivo, la muestra estuvo constituida por 36 atletas, de los cuales 23 fueron de género femenino con una edad promedio de  $(12.43 \pm 1.64)$  y 13 atletas de género masculino con una edad promedio de  $(12.69 \pm 3.37)$ . Los deportes evaluados fueron gimnasia, aro sport y cheerleading.

El diseño de la presente investigación es de enfoque cuantitativo no experimental de tipo descriptivo y corte transversal, la cual se realizó en la ciudad de Mexicali, B.C.

Estadísticamente se encontró una correlación significativa entre los elementos que conforman la batería de flexibilidad global propuesta, además de la relación que existe entre el sexo y la flexibilidad, el presente estudio también identificó la edad en la que los atletas de la muestra logran su máximo desarrollo de flexibilidad.

# **Capítulo I**

## **Introducción**

# **1. Introducción**

En el grupo de deportes de coordinación y arte competitivo(ARC) de la clasificación propuesta por el doctor Arístides Lanier Soto [1] encontramos; a la gimnasia rítmica (GR), la gimnasia artística (GA), gimnasia aeróbica (GAE) y el nado sincronizado por mencionar algunos. A dicha lista se le agregan algunas disciplinas de reciente creación, las cuales acaban de obtener su reconocimiento oficial al menos en México, como son; el aro deportivo(AS) y el cheerleading(CH). Como en cualquier otro deporte, estas disciplinas requieren del desarrollo de las capacidades condicionales (velocidad, fuerza, resistencia y flexibilidad) para alcanzar altos niveles de desempeño. Con diferencia en la flexibilidad, la cual toma una mayor relevancia para los deportes de arte competitivo y para este estudio en particular.

## **1.1 La Flexibilidad y su clasificación**

Al hablar de flexibilidad en los deportes como capacidad física, nos encontramos con diversas acepciones derivadas del enfoque o área de estudio en cuestión, como son el deportivo, pedagógico o fisiológico. Según Platonov es el conjunto de cualidades morfofuncionales que garantizan la amplitud de los movimientos [2] por otra parte, Alter en el 2004, la ha definido indistintamente como libertad de movimiento o amplitud de movimientos [3]. Herbert y Gabriel incorporan otros elementos, al mencionar que la flexibilidad se trata de “desplazar una articulación o una serie de articulaciones a través de una amplitud de movimiento completo, sin restricciones ni dolor, influenciada por músculos, tendones, ligamentos, estructuras óseas, tejido graso, piel y tejido conectivo asociado [4]. Por

otro lado, existen más de 11 tipos de flexibilidad que se clasifican en 4 grandes grupos con sus subdivisiones; así lo proponen Merino y Fernández [5] quedando de la siguiente manera:

**Grupo 1. Flexibilidad de la fuerza:** En esta clasificación se agrupan los trabajos de esta capacidad según cómo se aplican las fuerzas que intervienen en el movimiento, teniendo dos principales divisiones

- **Flexibilidad activa:** Capacidad para alcanzar grandes excursiones articulares gracias a la contracción de los músculos implicados (los que pertenecen a dichas articulaciones). Subdividida en activa libre, activa asistida y activa resistida.
- **Flexibilidad pasiva:** Capacidad para alcanzar grandes excursiones articulares bajo la acción de fuerzas externas, sin que se contraiga la musculatura de la o las articulaciones movilizadas. Subdividida en pasiva libre y pasiva forzada.

**Grupo 2. Flexibilidad Cinética:** Según haya o no movimiento en el desarrollo de esta capacidad con dos divisiones

- **Flexibilidad dinámica:** Capacidad de utilizar una gran amplitud articular durante un movimiento o una secuencia de movimientos. Subdividida en dinámica balística, dinámica natural y dinámica lenta.
- **Flexibilidad estática:** Capacidad para mantener una postura en la que se emplee una gran amplitud articular (sin subdivisiones).

**Grupo 3. Flexibilidad Cuantitativa:** Refiriéndose a la cantidad de articulaciones involucradas, en este grupo encontramos tres divisiones.

- **Flexibilidad general:** Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares solicitando simultáneamente a muchas o a casi todas las articulaciones del cuerpo.
- **Flexibilidad analítica:** Capacidad de alcanzar una gran amplitud articular en una sola articulación.
- **Flexibilidad sintética:** Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares en dos o varias articulaciones simultáneamente.

**Grupo 4. Flexibilidad a demanda:** Determinada por los requerimientos de movilidad (amplitud de movimiento) de la actividad a desarrollar.

- **Flexibilidad funcional:** Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares necesarias para realizar una actividad específica.
- **Flexibilidad de reserva:** Capacidad de alcanzar una amplitud articular superior a la requerida por una actividad específica para evitar rigideces que puedan afectar la coordinación del movimiento o a su nivel de expresividad.
- **Flexibilidad anatómica:** Capacidad de alcanzar la máxima amplitud que poseen las articulaciones.
- **Flexibilidad genérica:** Capacidad de alcanzar grandes amplitudes articulares que no sean específicas de una actividad concreta.

Sin embargo, para fines del presente trabajo se utilizará el término de flexibilidad global (FG) tomando en cuenta el concepto de Vernetta, M., Peláez-Barrios, E.M., y López-Bedoya, J[6] quienes la define como:

*“Rango de movimiento (ROM) disponible para una articulación o grupo de articulaciones que no resulta en dolor. ROM es una medida angular que determina la posición relativa de dos segmentos corporales unidos por un punto en común: la articulación. Esta variable angular se usa para evaluar la flexibilidad.”*

Ratificando el concepto de flexibilidad utilizada en este estudio tomando una definición de 2020 y el termino global se acuñe por ubicarse dentro de la clasificación del grupo 3 (Cuantitativa-general) y 4 (A demanda-funcional) de Hernández y Merino [5]. Considerando que es la expresión que mejor define el objeto de estudio para la batería propuesta. Esto se debe a que los atletas de arte competitivo han logrado un amplio rango articular, que se transforma en un efecto visual limpio y continuo en el desarrollo de los movimientos deportivos, que no se muestra en otros deportes. Además, los elementos técnicos realizados requieren del uso simultáneo de varias articulaciones del cuerpo.

## **1.2 Pruebas y métodos para medir la flexibilidad**

Existen diferentes pruebas y métodos para medir la flexibilidad es necesario precisar qué es lo que se quiere medir, pues algunas de estas pruebas solo miden el rango de movimiento de una sola articulación, generalizando demasiado el resultado o asumiendo que si una articulación es flexible las demás también lo serán. Este es el caso del sit and reach(SR) que como su nombre lo indica consiste en sentarse y alcanzar la mayor distancia posible [7].

Esta prueba fue creada por Wells y Dillon en 1952 y se ha utilizado en innumerables investigaciones sobre actividades deportivas, sobre todo en aquellos donde se abarcan varias capacidades y se le asigna al SR la responsabilidad de medir la flexibilidad, “por su facilidad

de aplicación y su alta reproducibilidad es una de las técnicas de medición más empleadas en los estudios realizados sobre el tema”[7], utilizada para representar la flexibilidad de manera general, siendo que solo evalúa una medida de resistencia al estiramiento de los músculos de la parte posterior de miembros inferiores y en menor medida de la espalda baja [8].

Otras pruebas utilizadas son el spagat lateral o spagat frontal, que solo se utilizan para medir la movilidad de la articulación de la cadera [9]. La desventaja es que cuando se aplica a atletas de arte competitivo, la prueba está restringida cuando el individuo llega el suelo y aun aún no logra exponer su máxima amplitud de movimiento.

En lo referente a miembros superiores está la prueba de rotación de hombros con bastón [9], que a diferencia de lo que indica su nombre tiene un resultado lineal en centímetros y no en grados, de igual manera para un deportista de ARC esta prueba no expresa de manera funcional su ROM, ni tiene una aplicación práctica con los elementos técnicos de las disciplinas.

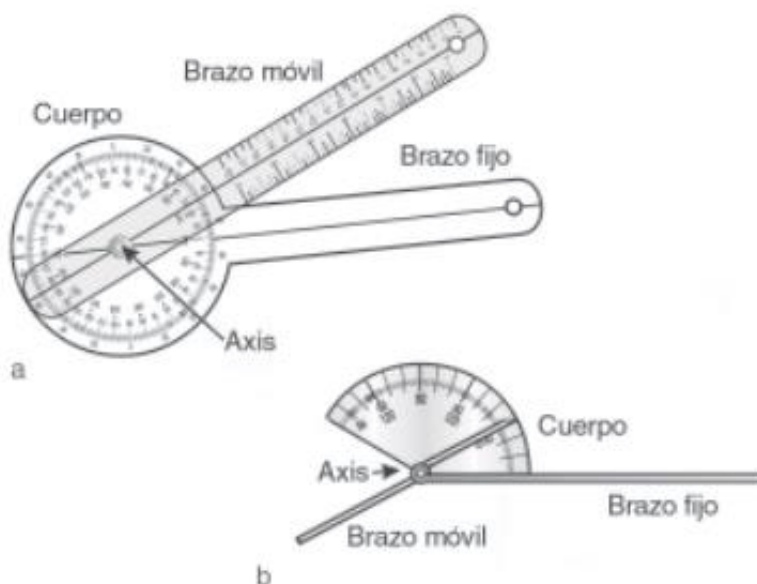
En un estudio de Vernetta, M., Peláez-Barrios, E.M., y López-Bedoya, J. (2020) confirmaron que las pruebas más utilizadas para medir la flexibilidad en gimnasia son: el split (o spagat dependiendo del autor), el sit and reach, (ambos explicados anteriormente), la prueba de hombro y el test de floop o puente [6]. Los resultados de estas mediciones, se indicaron mayormente de manera lineal en centímetros, algunos estudios en grados y en una ocasión por trigonometría [10]. Solo dos casos han utilizado una batería adimensional, para medir esta capacidad [11][12].

### 1.3 Instrumentos para medir la flexibilidad

Existen diferentes instrumentos para medir la flexibilidad como el goniómetro [13] que permite calcular los ángulos entre dos segmentos corporales, comúnmente utilizado en fisioterapia para llevar un control de la evolución en el miembro afectado del paciente, pero de poca practicidad como prueba de control en el entrenamiento deportivo, esto se debe a que tanto el método como la posición influyen de manera significativa en la medición goniométrica [14].

#### 1.3.1 El goniómetro

Es el principal instrumento que se utiliza para medir los ángulos en el sistema osteoarticular, que suele estar fabricado en material plástico (generalmente transparente), o bien, en metal (acero inoxidable) [13].



**Figura 1.** a) Goniómetro universal para grandes articulaciones construido en plástico transparente que presenta un transportador de 360° como cuerpo con divisiones de su

*escala cada 1°; b) goniómetro metálico para dedos que presenta como cuerpo un transportador que corresponde a los 5/6 de un semicírculo, con escala desde los 30° hasta los 180° y divisiones cada 5°.*

**Fuente:** [13].

### 1.3.2 Electrogoniómetro

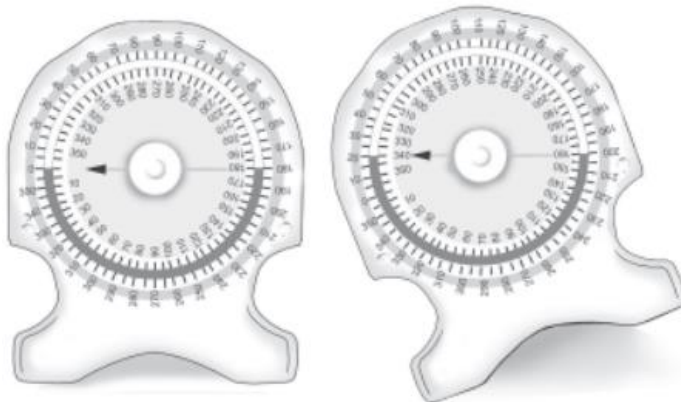
Los electrogoniómetros son sofisticados instrumentos electrónicos, de alto costo, que utilizan electrodos a nivel del eje, del brazo proximal y distal, y que registran la medición a través de un software en la pantalla de una computadora.[13]



*Figura 2. Recopilado de Taboadela, Electrogoniómetro*

### 1.3.3 Inclinómetro

El inclinómetro es un instrumento de medición de ángulos que se utiliza cuando no es posible aplicar correctamente el goniómetro, como en la medición de la flexión-extensión de la columna lumbar, o bien, cuando se dificulta la determinación de reparos óseos, como en la medición de la inversión-eversión del retropié.[13]



*Figura 3. Inclinómetro de Fluido.*

### 1.3.4 Cajón sit and reach

El cajón utilizado para el test de Wells y Dillon originalmente consistía en una plataforma elaborada con dos bancas de gimnasio que al centro tenía líneas de medición separadas cada media pulgada con una superficie aproximada de 21 x 8 inches.



*Figura 4. Cajón para el test sit and reach.*

**Fuente:** Amazon.

Es importante recordar que para los deportes de ARC se utilizan varias o casi todas las articulaciones en elementos técnicos, por lo tanto, dependiendo de la habilidad del evaluador puede llevar un tiempo considerable medir todas estas utilizando el goniómetro. En el caso del cajón para realizar la prueba sit and reach, este se vuelve ineficiente por el amplio rango de movilidad de los atletas de arte competitivo.

## **Capítulo II**

### **Planteamiento del problema**

## **Planteamiento del problema**

En el 2020 Mercedes Vernetta, Eva María Peláez-Barrios y Jesús López-Bedoya realizaron una búsqueda bibliográfica [6] de entre 1175 artículos científicos, de los cuales seleccionaron 27 artículos sobre test de flexibilidad en el periodo de 2015 a 2020. En esta revisión se observó que el 70.37% de ellos están escritos en inglés, mientras que 25.92% en español y 3.7% en portugués. Es importante mencionar, que ninguno de los artículos publicados en español, fue realizado en México, además que la población de Baja California y por consiguiente de Mexicali no figuran en dicha lista. A pesar de que en el estado se tienen dos representantes en gimnasia artística de talla mundial y con participación en juegos olímpicos dentro de su amplia trayectoria deportiva como lo son Alexa Moreno y Daniel Corral.

Esta revisión muestra la carencia de una batería de flexibilidad específica para deportes ARC que permita medir a los atletas de estas disciplinas con pruebas adecuadas al rango de movilidad (tan amplio que resulta atípico en la población general y para cualquier deporte fuera de esta categoría, en los que la flexibilidad no condiciona la realización de elementos técnicos). Es imperante que sean específicos para estas disciplinas (que se asemejan a los requerimientos de competencia), práctico (de fácil aplicación) y funcional (que evalúen la flexibilidad en su conjunto).

Por lo expuesto anteriormente, como parte del presente trabajo se propone una batería de pruebas práctica, económica, no invasiva, altamente reproducible y funcional, la cual involucra más de una articulación a la vez y presenta un grado de complejidad adecuado para las disciplinas a evaluar (gimnasia, aro deportivo y cheerleading), misma que permite

determinar el nivel de flexibilidad global de los atletas en cuestión. Resultando así un estudio conveniente e innovador a nivel regional, nacional e internacional.

### **Objetivo General**

Proponer y aplicar la batería de medición del rango flexibilidad global a atletas de 8 a 17 años de deportes de arte competitivo de la ciudad de Mexicali, Baja California.

### **Objetivos específicos**

- 1.- Caracterizar la población de estudio a nivel morfológico (edad, género, estatura, peso).
- 2.- Definir un protocolo de medición para realizar las pruebas de evaluación de la flexibilidad.
- 3.- Comparar el nivel de flexibilidad global entre géneros de atletas de 8 a 17 años de edad que practican deportes de arte competitivo de la ciudad de Mexicali, Baja California por medio de la batería propuesta.
- 4.- Determinar la edad en la que los niveles de flexibilidad global son mayores en los atletas que practican deportes de arte competitivo de la ciudad de Mexicali, Baja California.
- 5.- Detectar en cuál de los deportes de arte competitivo de los atletas de Mexicali, Baja California, los niveles de flexibilidad son mayores.

6.- Determinar si el tiempo dedicado a los estiramientos y la permanecía en el deporte son un factor determinante en cuanto al nivel de flexibilidad global de los atletas de 8 a 17 años de edad que practican deportes de arte competitivo de la ciudad de Mexicali, Baja California.

### **Hipótesis de la investigación**

La batería de medición del rango flexibilidad global permite evaluar a los atletas de 8 a 17 años de deportes de arte competitivo de forma multiarticular.

# **Capítulo III**

## **Metodología**

### 3.1 Participantes

El presente estudio se realizó en la ciudad de Mexicali, B.C., con el apoyo de las siguientes instituciones: Sala de Gimnasia “Eduardo Carmona Valenzuela” del Centro deportivo UABC, Danselle Studio, Elite Cheerleading y Petit Studio. Durante el periodo de los meses que comprende de octubre a diciembre de 2020.

La muestra, estuvo constituida por 36 atletas, de los cuales 23 fueron de género femenino con una edad promedio de  $(12.43 \pm 1.64)$  y 13 atletas de género masculino con una edad promedio de  $(12.69 \pm 3.37)$ , todos de deportes de arte competitivo (gimnasia, aro sport y cheerleading ). En la tabla 1 se presenta la estadística descriptiva de los participantes.

**Tabla 1.** Estadística descriptiva de las variables edad, estatura y peso de los participantes.

Variable	Género	N	Media	DE	Min	Max
Edad	Femenino	23	12.43	1.64	8	15
	Masculino	13	12.53	2.37	8	17
Peso	Femenino	23	52.25	13.27	23	88
	Masculino	13	46	15.81	25	70
Estatura	Femenino	23	1.54	.100	1.24	1.66
	Masculino	13	1.50	.170	1.25	1.75

**Nota:** **N:** Número de individuos, **DE:** Desviación estándar, **Min:** Mínimo, **Max:** Máximo

El método utilizado es la observación para lograr los objetivos.

## 3.2 Criterios de inclusión y de exclusión de la muestra

**Los criterios de inclusión fueron los siguientes:**

- Atletas infantiles y juveniles de deportes de arte competitivo.
- Afiliados a la federación de su deporte.
- En edad de 8 a 17 años.
- Sanos física y psicológicamente.
- Residentes de la ciudad de Mexicali

Fueron excluidos los atletas que presentaron en los últimos 6 meses alguna patología osteomuscular, con capacidades diversas y quienes no presentaron la adecuada indumentaria para realizar las pruebas.

A los padres de familia, se les informó de forma verbal, el objetivo del estudio, así como las pruebas que realizarían, obteniendo el consentimiento de cada uno de ellos, para que sus hijos e hijas pudieran participar.

En la primera etapa se utilizó la batería de flexibilidad global propuesta por en este estudio, que consiste en la evaluación de 8 movimientos específicos utilizados en deportes de arte competitivo, los ejercicios propuestos tienen su origen en el código de puntuación de gimnasia artística femenil [15] y el código de aro deportivo [16], por lo tanto, son ejecutados habitualmente en los entrenamientos y en las coreografías de competición.

Previo al test, los atletas realizaron un calentamiento específico para poder mostrar su ROM.

Para cada movimiento se atribuyen seis valores de clasificación referidos a las amplitudes máximas posibles, en la figura 5 se observa la escala ascendente de 0 a 5 puntos, donde 0 = No logrado, 1 = Insuficiente, 2 = Regular, 3 = Bueno, 4 = Muy bueno, 5 = Excelente.



**Figura 5. Batería de flexibilidad global.**

Se registraron únicamente números enteros en los resultados, por lo tanto, en los movimientos con amplitudes intermedias entre dos puntos del mapa se asignó el valor inmediatamente inferior. El modelo anterior tiene influencia de lo planteado por Batista, Bobo y Lebre en 2015[11]. En una investigación realizada a gimnastas juveniles de Portugal en la que presentan un modelo adimensional para medir la flexibilidad.

En una segunda etapa, se realizó un cuestionario a los entrenadores con respecto a las horas de entrenamiento, las preguntas se enlistan a continuación.

¿Número de sesiones que tienen por semana?

¿Cantidad de horas en cada sesión?

¿Cuánto tiempo le dedica al desarrollo de la flexibilidad en cada sesión?

### **3.3 Diseño de estudio**

La presente investigación es de enfoque cuantitativo, no experimental de tipo descriptivo y corte transversal, con el objetivo de evaluar y aplicar la batería de medición del rango flexibilidad global a atletas de 8 a 17 años que practican deportes de arte competitivo.

### **3.4 Estructura de Base de Datos**

La base de datos está conformada por 20 variables que son: edad, sexo, estatura, peso, permanencia en el ejercicio, número de sesiones por semana, número de horas por sesión, cantidad de minutos dedicados al desarrollo de la flexibilidad por sesión, A MID, A MIND, B MID, B MIND, C, D, E MID, E MID, E MIND, promedio (FG), y entrenador.

**NOTA:** Consultar el apartado de abreviaturas

### **3.5 Análisis estadístico**

El análisis estadístico se realizó con el software IBM SPSS versión 23 (SPSS Inc; Chicago, IL, EE. UU). Se determinó la estadística descriptiva para todas las variables, mostrando los valores promedios, desviación estándar (DE), máximo y mínimo. Se realizó la prueba de normalidad, aplicando la prueba de Kolmogorov-Smirnov; dado que no todas las variables satisfacen esta prueba, se aplicó la prueba no paramétrica U Mann Whitney para dos muestras independientes. En las correlaciones se implementó el método no paramétrico de Spearman, con un criterio de significancia de  $p < 0.01$ .

# **Capítulo IV**

## **Resultados y discusión**

## Resultados y discusión

En este estudio se analizaron a 36 atletas, de los cuales 23 eran de género femenino que equivale al 63.89% de la muestra, y 13 atletas de género masculino que representan el 36.11%, de las siguientes instituciones: Sala de Gimnasia “Eduardo Carmona Valenzuela” del Centro deportivo UABC, Danselle Studio, Elite Cheerleading y Petit Studio.

En la tabla 2, se presentan los mínimos, máximos, medias y desviación estándar de las variables de estudio de la población total, de la cual podemos resaltar que el rango máximo de FG (flexibilidad global), obtenidos con la batería de flexibilidad global, fue de 3.88 de una escala de 0 a 5, la media general de los sujetos estudiados para esta variable fue de 1.7 y un mínimo de 0.75 obtenido por un sujeto de género masculino.

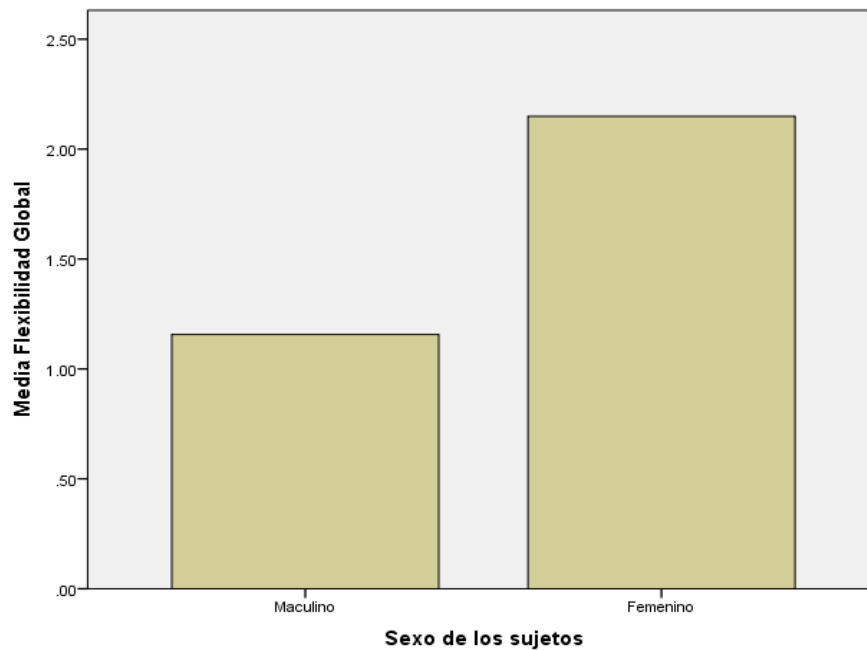
**Tabla 2.** Variables, mínimos, máximos, medias y desviación estándar.

---

<b>Variable</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
Edad de los sujetos	8	17	12.53	2.372
Sexo de los sujetos (1=M)o (2=F)	1	2	1.64	0.487
Peso de los sujetos	23	88	49.99	14.34
Estatura de los sujetos (m)	1.24	1.75	1.52	0.128
Deporte (1=Gimnasia, 2=aro sport, 3=porra)	1	3	1.94	0.826
Entrenador	1	4	2.28	1.13

Permanencia en el deporte (Años)	1	14	4.83	3.5
Número de sesiones x semana	3	6	4.75	1.25
Cantidad de horas x sesión	2	3	2.08	0.18
Cantidad de min. dedicados a flex	15	32	18.67	6.32
Total de min específicos para el trabajo de flexibilidad	45	160	89.58	38.64
Elemento A Miembro Inferior Dominante	0	5	1.77	1.4
Elemento A Miembro Inferior No Dominante	0	4	1.47	1.34
Elemento B Miembro Inferior Dominante	1	4	1.97	0.84
B Miembro Inferior No Dominante	1	3	1.58	0.73
Elemento C	1	5	1.86	1.22
Elemento D	1	5	2.44	1.44
Elemento E Miembro Inferior Dominante	1	5	2.11	1.32
Elemento E Miembro Inferior No Dominante	1	4	1.55	0.84
Flexibilidad Global FG	0.75	3.88	1.79	1.01

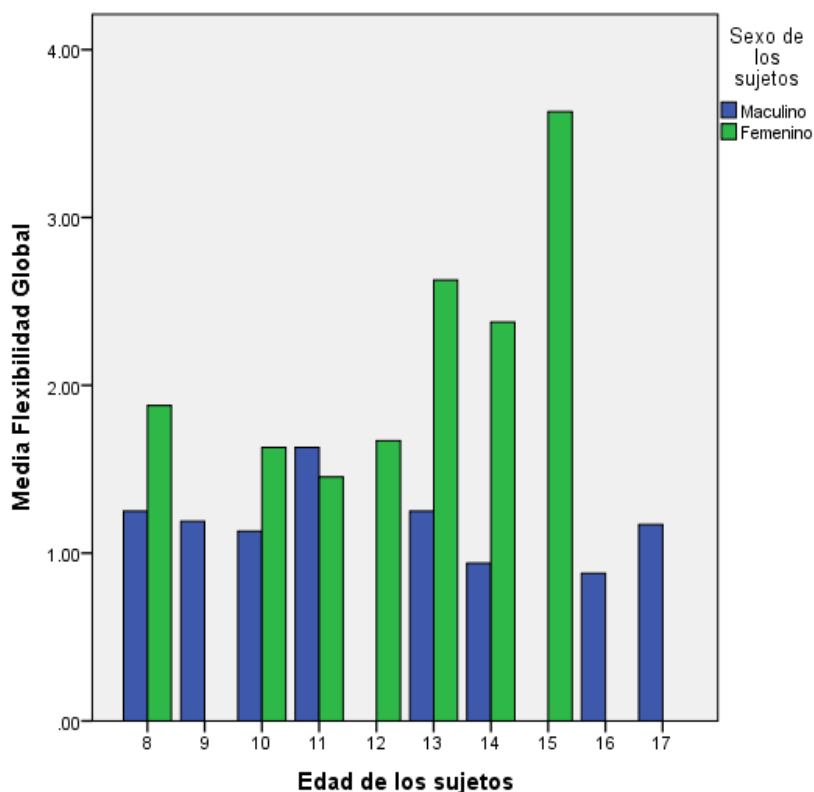
Se presenta la media de la FG (flexibilidad global) comparada contra el sexo masculino y femenino en la figura 6. Se observa que la FG en los varones se situó entre el 1 y 1.5 según la escala propuesta, mientras que los valores más altos lo consiguieron las mujeres situándose por arriba del 2 en su promedio, pero cercano a 4 en su mejor exponente de acuerdo a la tabla 2.



*Figura 6. Comparación entre FG entre el sexo de los sujetos.*

En la figura 7 se presenta la gráfica de barras agrupadas por sexo con el resumen de casos con respecto a la edad y la FG.

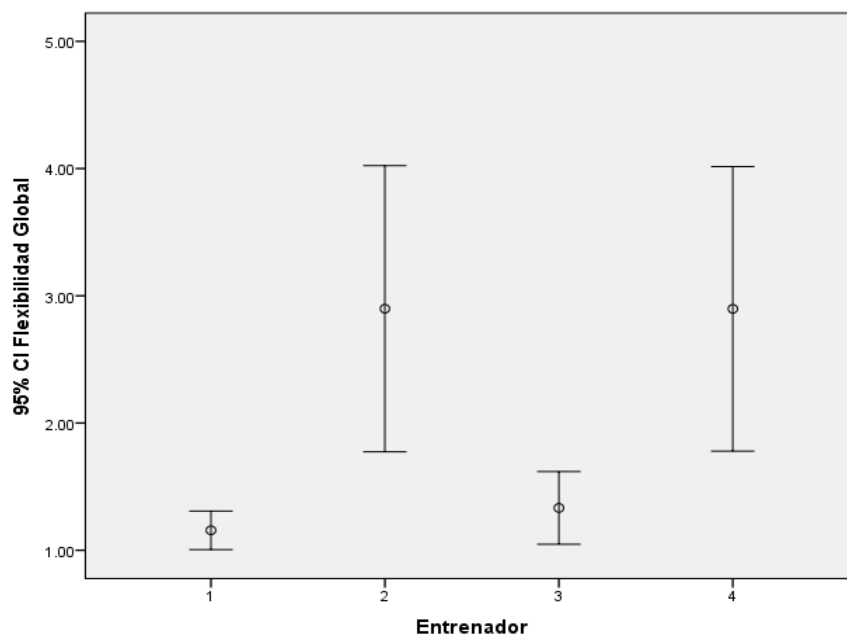
Se observa que los periodos de flexibilidad se comportan de manera ascendente desde los 9 hasta los 13 años de edad y con un pico máximo en los 15 años. Además, se aprecia que, en casi todas las edades el sexo femenino, obtuvieron mejores resultados, excepto en la edad de 11 años; donde los atletas masculinos alcanzan en este estudio su mayor rango de flexibilidad global, pero con una tendencia descendente después de esta etapa.



*Figura 7. Gráfico de comparación entre FG, edad y sexo de los sujetos*

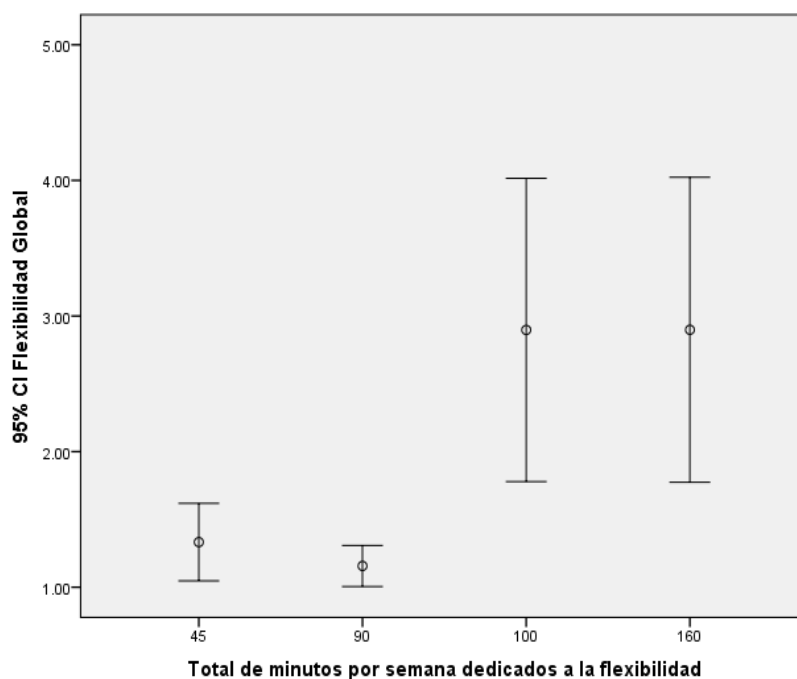
En la figura 8 se observa la distribución de los sujetos según su entrenador y grado FG obtenido. El gráfico muestra que los entrenadores 1 y 3 (de gimnasia y cheerleading respectivamente) son los más consistentes con la menor dispersión de los datos, esto indica que la variación en el grado de FG entre sus atletas es mínima, pero a la vez tuvieron los valores más bajos dentro de la escala.

Los entrenadores 2 y 4 (ambos de aro sport) obtuvieron las mejores puntuaciones dentro de la escala, pero con una dispersión mayor de los datos, indicando que entre sus atletas existe una mayor variación del rango de FG. Aun así, el menor puntaje obtenido en FG por sus atletas supera al mayor puntaje de los entrenadores 1 y 3.



**Figura 8.** Comparación entre FG y los entrenadores

En la figura 9 se muestra los minutos dedicados a la flexibilidad en comparación con los resultados del test de FG, en esta gráfica se puede observar que los atletas que agregan a su rutina de entrenamiento ejercicios específicos para el desarrollo de flexibilidad de entre 100 y 160 minutos semanales tienen las mejores puntuaciones dentro de la escala de FG, mientras que los entrenamientos con solo 45 o 90 obtuvieron las puntuaciones más bajas.

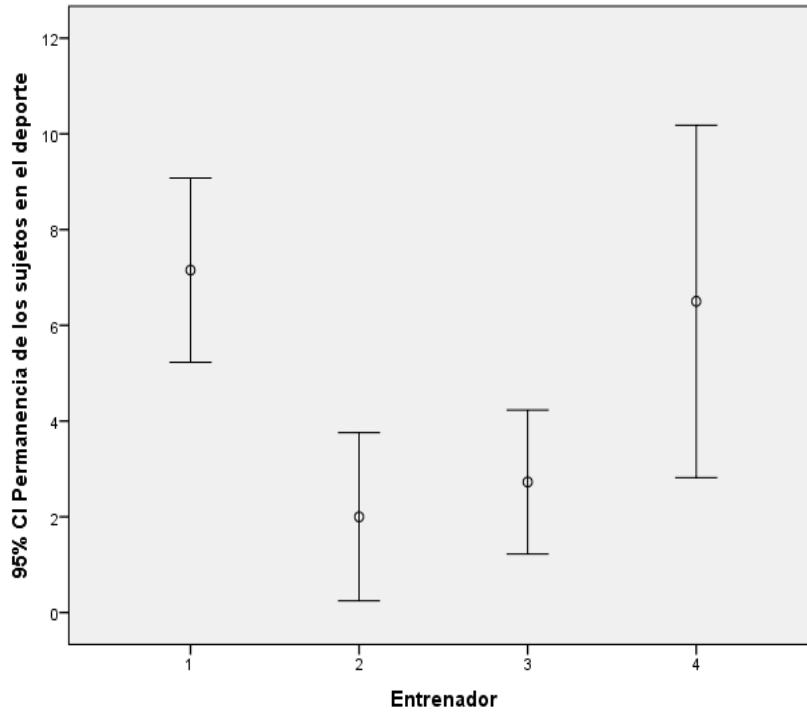


**Figura 9.** Comparación entre FG y el total de minutos por semana dedicados a la flexibilidad.

En la figura 10, se observa la dispersión de los atletas en lo que respecta al tiempo que se han mantenido practicando su deporte y por entrenador. En este gráfico se observa que el entrenador 4, tiene atletas con una permanencia máxima de 10 años y a su vez la mayor dispersión de datos con un mínimo de 3 años. Seguido por el entrenador 1 con un máximo de 9 y mínimo de 5 años de permanencia de sus atletas, pero con una mayor consistencia en la dispersión de los datos. Obteniendo el entrenador 2 la menor permanencia en el deporte por parte de sus atletas.

Esta gráfica por si sola pareciera no ser relevante, pero si se contrasta con la figura 8 se puede observar que una larga permanencia dentro de un deporte de arte competitivo, no garantiza un aumento en el grado de FG, esto se demuestra con el entrenador 1 que tiene los atletas con mayor permanencia en el deporte, pero con los puntajes más bajos dentro de la escala de FG.

Otra información relevante se observa al relacionar la figura 8, 9 y 10. Al hacerlo se deduce que la cantidad total de minutos dedicados al desarrollo de la flexibilidad asignados por el entrenador, contribuye de manera positiva para alcanzar altos puntajes en la escala de FG.



*Figura 10. Comparación entre los entrenadores y la permanencia en el deporte de sus atletas.*

En los resultados obtenidos de la correlación de Spearman, es importante mencionar que dicho análisis se realizó para todas las variables de la tabla 3, para un mejor entendimiento de los datos se presentan solo las que tuvieron una correlación positiva y negativa, descartando así las que no presentaban ningún tipo de relación.

En dicha tabla se observa que la variable flexibilidad global y la variable sexo de los sujetos tiene una relación directa con un valor de (.436\*\*), con un nivel de significancia del 0.01 esto quiere decir que el riesgo de que dicha asociación sea falsa es solo del 1%; también con la variable número de horas por sesión (.353\*), además en la tabla 2 se observa que el grupo varonil solo realiza un trabajo de 15 minutos de flexibilidad por sesión, contra 32 minutos en promedio que dedica el grupo femenino con mejor FG.

Otras correlaciones que se identificaron con la batería propuesta fue la FG con la de cantidad de minutos dedicados a la flexibilidad por sesión (.631\*\*), total de minutos por semana con una correlación positiva (.492\*\*), números de horas por sesión (.353\*). De la misma forma, la variable entrenador y la FG mostraron una asociación positiva en las medias con un valor (.349\*).

Además, la variable flexibilidad global presenta una correlación positiva directa con los elementos evaluados, con el elemento A miembro inferior dominante (.801\*\*), elemento A miembro inferior no dominante (.822\*\*), elemento B miembro inferior dominante (.767\*\*), elemento B miembro inferior no dominante (.623\*\*), elemento C (.735\*\*), elemento D (.685\*\*), elemento E miembro inferior dominante (.723\*\*), elemento E miembro inferior no dominante (.633\*\*).

En cuanto a la variable edad y talla, mostraron que no existe una correlación con la FG, esto concuerda con la gráfica de barras de la figura 7, donde se incrementa la FG con la edad y luego desciende.

La variable cantidad de minutos dedicados a la flexibilidad, presenta una correlación positiva con la variable número de horas por sesión (.465\*\*), con el elemento A miembro inferior dominante (.675\*\*), elemento A miembro inferior no dominante (.716\*\*), elemento B miembro inferior dominante (.706\*\*), elemento B miembro inferior no dominante (.609\*\*), elemento C (.795\*\*), elemento D (.709\*\*), elemento E miembro inferior dominante (.686\*\*) y por último con la variable elemento E miembro inferior no dominante (.699\*\*).

**Tabla 3.** Correlaciones de las variables FG, talla, peso entrenador, sexo y aspectos dedicados al entrenamiento.

	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Peso</b>	<b>Talla</b>	<b>Cantidad de min. dedicados a flex</b>	<b>Total de min específicos para el trabajo de flexibilidad</b>	<b>Número de sesiones por semana</b>	<b>Número de horas por sesión</b>	<b>Permanencia de los sujetos en el deporte</b>	<b>Entrenador</b>
<b>Flexibilidad Global FG</b>	.436**				.631**	.492**		.353*		.349*
<b>Sexo</b>					.521**		-.883**	.336*	-.517**	.870*
<b>Edad</b>			.655**	.768**						
<b>Peso</b>				.749**						
<b>Talla</b>										
<b>Cantidad de min. dedicados a flex</b>						.871**		.465**		.354*
<b>Total de min dedicados al desarrollo de la flex</b>							.428**	.405*		
<b>Número de sesiones por semana</b>									.532**	-.768**
<b>Número de horas por sesión</b>										.675**

	<b>Cantidad de min. dedicados a flex</b>	<b>Total de min específicos para el trabajo de flexibilidad</b>	<b>Número de sesiones por semana</b>	<b>Número de horas por sesión</b>	<b>A MID</b>	<b>A MIND</b>	<b>BMID</b>	<b>B MIND</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E MID</b>	<b>E MIND</b>
<b>Flexibilidad Global FG</b>					.801**	.822**	.767**	.623**	.735**	.685**	.723**	.633**
<b>Cantidad de min. dedicados a flex</b>				.465**	.675**	.716**	.706**	.609**	.795**	.709**	.686**	.699**
<b>Total de min dedicados al desarrollo de la flex</b>					.435**	.474**	.565**	.516**	.609**	.780**	.647**	.631**
<b>Número de sesiones por semana</b>					-.364*	-.359*						
<b>Número de horas por sesión</b>					.579**	.538**	.456**	.426**	.537**	.528**	.620**	.554**
<b>A MID</b>						.931**	.733**	.597**	.765**	.591**	.618**	.642**

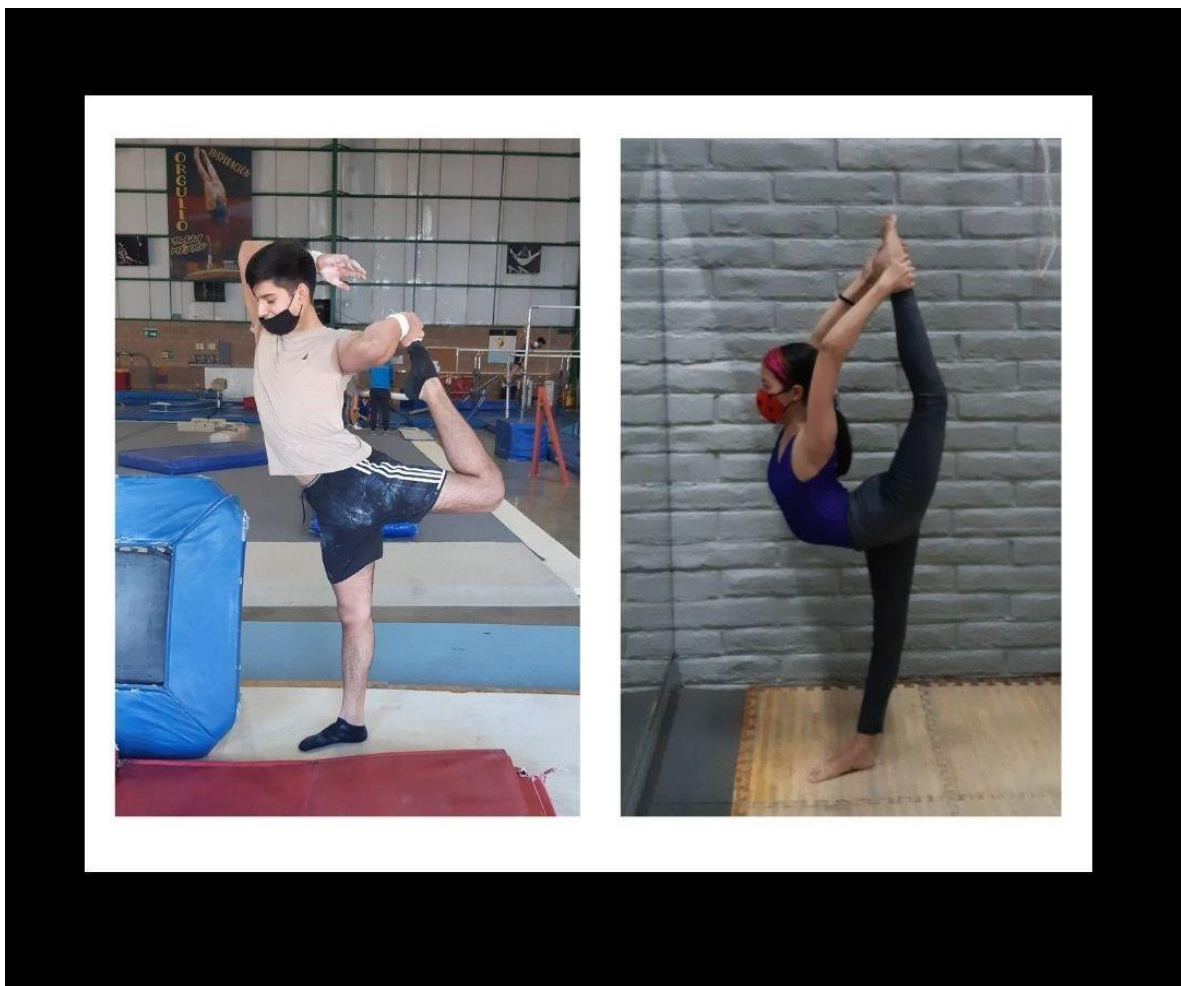
	<b>Entre nador</b>	<b>A MID</b>	<b>A MIND</b>	<b>B MID</b>	<b>B MIND</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E MID</b>	<b>E MIN D</b>
<b>Elemento A Miembro Inferior Dominante</b>	.642* *								
<b>Elemento A Miembro Inferior No Dominante</b>	.612* *			.685* *	.535* *	.783* *	.604* *	.662* *	.686* *
<b>Elemento B Miembro Inferior Dominante</b>	.409*				.768* *	.756* *	.693* *	.728* *	.652* *
<b>B Miembro Inferior No Dominante</b>	.330*					.655* *	.713* *	.781* *	.797* *
<b>Elemento C</b>	.517* *						.656* *	.723* *	.713* *
<b>Elemento D</b>								.796* *	.791* *
<b>Elemento E Miembro Inferior Dominante</b>	.364*								.825* *
<b>Elemento E Miembro Inferior No Dominante</b>	.365*								

Dentro de las particularidades de la flexibilidad se identificó que, está influenciada por diversos factores como mencionan Anderson y Burke “el nivel y/o tipo de actividad que el individuo desarrolle, la temperatura ambiental, el sexo, la edad y la articulación involucrada entre otros” [4]. Con base en los datos obtenidos de la medición de FG en atletas infantiles y juveniles de deportes de ARC utilizando el instrumento de imágenes propuesto, se encontró que la media de la flexibilidad global de la muestra estudiada fue 1.847, situándose la mediana en 1.375, la moda en 1.250; siendo el mínimo de 0.750 y el máximo 3.875 ubicándose en valores que indican una FG de bueno a muy bueno, siendo más próximo a este último según la escala de likert propuesta.

En lo que respecta al sexo como factor que afecta a la flexibilidad Arregui Eraña, J.A. y Martínez de Haro, V. señalan “que las chicas son más flexibles que los chicos y que su flexibilidad es más generalizada” [17]. Comparando los valores de las medias obtenidas en este estudio, en la figura 6 exhibe que las niñas y adolescentes de la muestra son el grupo con mejor flexibilidad global, lo cual concuerda con el estudio de Maffulli y Helms P. (1994). En dicha investigación de tipo transversal mixta con duración de dos años se midió la flexibilidad y fuerza isométrica en 453 jóvenes deportistas de 9 a 18 años y encontraron que las niñas eran más flexibles que los niños [18]

En cuanto a la edad y sus efectos en la flexibilidad hay discrepancia entre los autores, Grosser afirma que los periodos de una gran flexibilidad se mantienen hasta los doce años, a partir de aquí, la flexibilidad evolucionará de una forma negativa, haciéndose cada año más limitada [17]. La figura 7 de este estudio, presenta que los valores más altos de FG fueron obtenidos por atletas mujeres de 15 años de edad, acercándose a lo escrito por Vesz y Mota (2004) que la flexibilidad tiene su punto máximo entre 14 y 17 años. Ahora bien, la misma gráfica,

muestra la división por edad y sexo con respecto a la FG, analizando los datos podemos observar que los varones mantienen una flexibilidad ascendente hasta los 11 años, después de esto comienza un decremento. Probablemente la causa de todo ello radica en la liberación de andrógenos y estrógenos en el organismo. Aunque Zurita indica que los buenos niveles de flexibilidad se pueden mantener de los 10 a los 20 años dependiendo del desarrollo madurativo de los individuos [19].



*Figura 11. Comparación del elemento AMID*

En la figura 11 se hace una comparación del elemento AMID ejecutado por un atleta masculino perteneciente a gimnasia y otro femenino perteneciente a aro deportivo, cada uno mostrando su máximo rango de movilidad. Se puede observar una marcada diferencia en la ejecución del elemento, condicionado precisamente por la capacidad física estudiada. (La flexibilidad) a la par permite que el lector pueda asociar los valores asignados dentro de la escala, donde el sujeto de la izquierda logra una puntuación de cero para dicho elemento y a la participante de la derecha obtiene un valor de 4 para el mismo elemento

Otra causa a la cual se puede atribuir los valores tan bajos (0.75 a 1.63) en FG para grupo varonil además del género como se ha expuesto anteriormente, puede ser el poco tiempo que dedican al trabajo de flexibilidad en comparación con el grupo femenil, con respecto este punto ahondaremos más adelante.

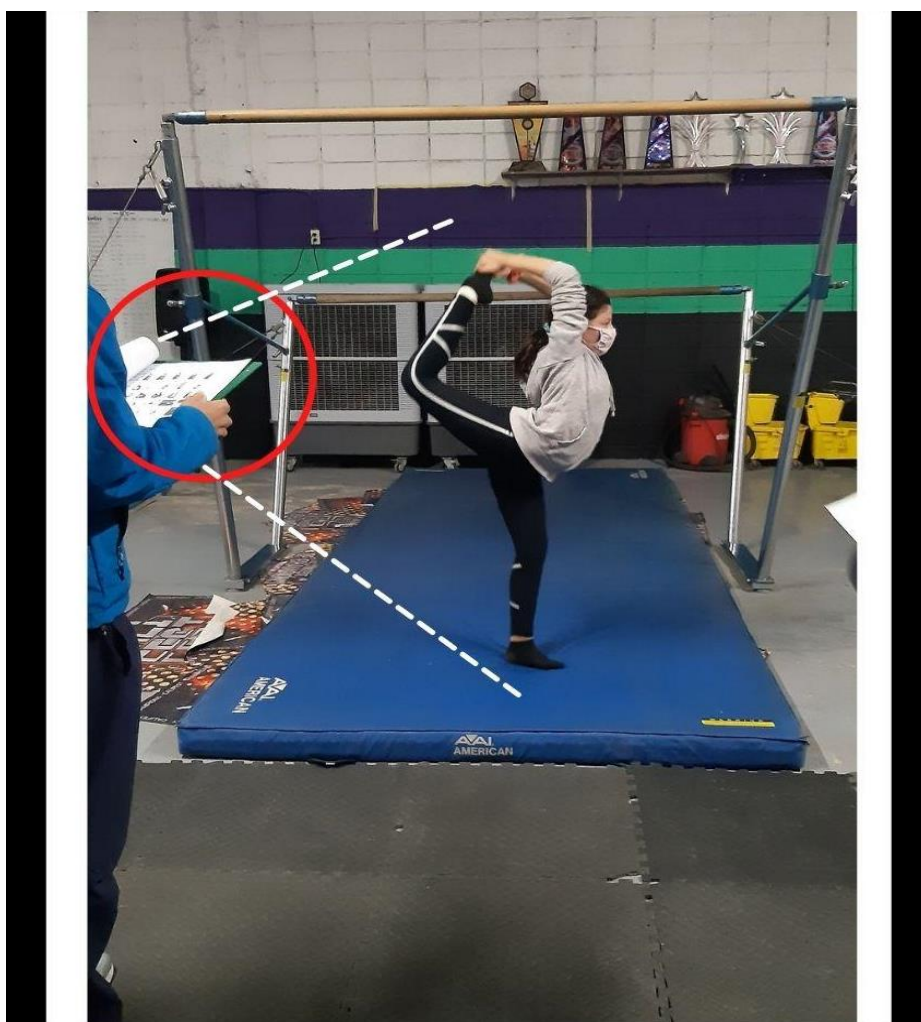
En lo referente a deporte y FG, en este estudio el análisis se realizó exclusivamente a deportes arte competitivo (Gimnasia, Aro Sport y Cheerleading) continuando con este tema en la figura 8 donde aparece la tabla de los entrenadores en comparación con la FG se puede observar que los entrenadores 2 y 4 son los que tienen atletas con el mayor rango de flexibilidad, ambos entrenadores son de aro sport, por lo que dentro de los deportes ARC que se practican en Mexicali ,se deduce que los atletas con mayor puntuación en la escala de flexibilidad global son los practicantes de aro sport.

Esto se puede relacionar con la figura 9, en la cual se compara la proporción de minutos totales por semana que se dedican a la flexibilidad. Los atletas que entrenan de 100 a 160 minutos han tenido resultados superiores al resto del grupo, nuevamente fueron los entrenadores de aro sport los que dosificaron dicha cantidad de minutos. Continuando el análisis sobre cómo afecta la permanencia dentro del deporte sobre la FG, la figura 10 indica que el entrenador 1 tiene atletas con los que ha trabajado en promedio 7 años, con resultados máximos; 1.75 de 5 posibles en FG. El entrenador 2 tiene atletas con los que ha trabajado un

promedio de 2 años con resultados máximos de 3.88 de 5 posibles. El entrenador 3 con atletas que han trabajado 2.5 años con resultados de 1.63 y por último el entrenador 4 con atletas que han trabajado en promedio 7 años y con FG de 3.75 de 5 posibles.

A la par, en la tabla 3 de correlación, se observa que no existe una asociación positiva entre la permanencia y la FG. Dichos resultados indican que la permanencia, dentro de los deportes de arte competitivo no influye sobre la flexibilidad, que dicha capacidad está más relacionada con los minutos por semana que se entrena, lo anterior lo demuestran los atletas del entrenador 2 que tiene los puntajes más altos y el menor tiempo de permanencia, pero con la mayor cantidad de minutos dedicados al desarrollo de la flexibilidad (160 minutos semanales). Esto concuerda con la revisión de Arriegui [17] en la cual concluyeron que la flexibilidad es una capacidad que debe trabajarse de manera específica, si se desea aumentarla, por sí solo el estiramiento general y las competiciones no logran una mejoría sobre esta capacidad.

En la figura 12, se observa al evaluador (que podría ser el entrenador o asistente) realizando el test de FG a un atleta de ARC. Dentro del círculo rojo se observa, la hoja con las imágenes propuestas en las que está asignando un valor para cada elemento y que a su vez se comparan con el desempeño del atleta para cada elemento de la batería. (Las líneas blancas punteadas señalan el campo de visión donde convergen la batería y el atleta)



**Figura 12.** Evaluador utilizando la batería de Flexibilidad Global

Por último, sobre el análisis del mismo instrumento de medición, la tabla 3 de correlación muestra que todos los elementos seleccionados para la batería de medición guardan una asociación fuerte y positiva entre su par no dominante y con la FG, con especial atención sobre el elemento A del miembro inferior no dominante que obtuvo un resultado de 0.822 (para ver la forma del elemento revisar la figura 5) mismo que presentó la mayor correlación con la FG.

Para la ejecución de dicho elemento es necesario que el atleta realice un split (apertura de piernas de manera frontal manteniendo una cadera en extensión con la pierna estirada y la otra en flexión de igual forma con la rodilla estirada formando un ángulo cercano a lo 180° o en algunos casos superior) esto nos indica que los atletas que logren aumentar en específico este elemento tendrán un aumento directamente proporcional sobre la flexibilidad global. Dicho de otra manera, esta correlación muestra la importancia de trabajar sobre el miembro no dominante para el aumento de la flexibilidad global, algo que deben tomar en cuenta los entrenadores al momento de dosificar los ejercicios de movilidad y flexibilidad.

Regresando al planteamiento del problema sobre la falta de test específicos para medir la flexibilidad en deportes de arte competitivo. La batería propuesta en esta investigación ofrece a entrenadores, la posibilidad de conocer los rangos máximos de FG en sus atletas, sin la necesidad de instrumentos costosos o invasivos, así mismo la batería de FG puede ser implementada en los propios espacios de entrenamientos sin la necesidad de llevar un cajón especial como lo requiere la prueba de sit and reach ( que sea resaltado no es funcional para los atletas de ARC) o una camilla al elegir un goniómetro como instrumento de medición, o un laboratorio en el caso del electrogoniómetro, además de necesitar la ayuda de personal especializado el manejo del equipo o realizar las mediciones, en este sentido el entrenador

puede programar dentro de sus mesociclos de entrenamientos, las evaluaciones de FG sin la necesidad de trasladar a su equipo de atletas a otro sitio y perder un día de entrenamiento, fácilmente podría asignar las pruebas al término del entrenamiento, cuando los atletas se encuentran preparados físicamente con la temperatura corporal propicia para evitar lesiones, tal como lo indica el protocolo de la prueba y el mismo entrenador puede realizar la medición a partir de la hoja de observación-comparación y la hoja de registro de resultados. Siendo un método económico, de fácil aplicación y específico para deportes de ARC.

Con la intención de compartir observaciones desde perspectiva del evaluador; las atletas que participaron en la prueba están familiarizadas con la mayoría de los ítems de la batería FG, y algunas atletas se sorprendieron al descubrir que su ROM es más alto de lo que pensaban. La evaluación NO requiere cinta métrica, ni goniómetro, ni banco, solo las imágenes sugeridas. Además, esta posición solo necesita mantenerse durante 2 segundos mientras se evalúan múltiples articulaciones al mismo tiempo, lo que hace el proceso sea rápido sin causar molestias o lesiones al atleta. Otra ventaja es que se respeta el espacio personal del atleta, ya que no hay necesidad de acercarse para realizar las mediciones.

## **Capítulo V**

### **Conclusiones**

## Conclusiones

- La realización y aplicación de la batería de medición del rango de flexibilidad global, es un aporte para los deportes de arte competitivo.
- La batería de flexibilidad funcionó de manera adecuada, siendo práctica, de fácil aplicación y económica.
- Se recomienda que los entrenadores implementen dicha batería a sus atletas, con el fin de conocer los rangos máximos de FG, sin instrumentos costosos o invasivos.
- Con referencia a los resultados obtenidos, se concluye que la flexibilidad global en deportes de arte competitivo de la ciudad de Mexicali; es mayor en atletas de sexo femenino, encontrando que la edad con mejor desarrollo para esta capacidad ocurre entre los 12 a 15 años.
- Se identificó que el aro sport, fue la disciplina que presentó los puntajes más altos dentro de la escala propuesta (3.88 de 5 posibles).
- Se ha determinado que la cantidad de minutos por semana tiene una contribución positiva al rango de flexibilidad, más que la permanencia en el deporte.

# **Capítulo VI**

## **Trabajo futuro**

## **Trabajo a futuro**

Gracias a los resultados de la presente investigación, la discusión y las conclusiones alcanzadas, se abre la posibilidad de continuar con dicho estudio. Realizando un análisis biomecánico y de electromiografía a los atletas, utilizando una tecnología de captura de movimiento 3D; en el Laboratorio de Biomecánica y Ergonomía en la Facultad de Deportes campus Mexicali, buscando obtener los datos cuantitativos y no solo empíricos.

## **Limitaciones y recomendaciones**

La principal debilidad de este trabajo tiene que ver con el tipo de muestra y el tamaño de la misma, ya que por la situación pandémica COVID-19, no fue posible realizar el estudio con un mayor número de individuos, sería conveniente para futuras investigaciones medir a una población más grande e incluso replicar con atletas de otros estados.

Es importante mencionar que la batería solo se recomienda para evaluar a atletas de arte competitivo por la especificidad de las pruebas y grado de flexibilidad requerido.

Se recomienda realizar una investigación con una muestra homogénea en cuanto a los minutos de entrenamiento específico para el desarrollo de la flexibilidad, con el objetivo de observar el comportamiento de la variable de FG en atletas que cumplan con la misma dosificación ejercicios de flexibilidad y confirmar que el entrenamiento puede llevar a los varones a niveles superiores en la escala propuesta.

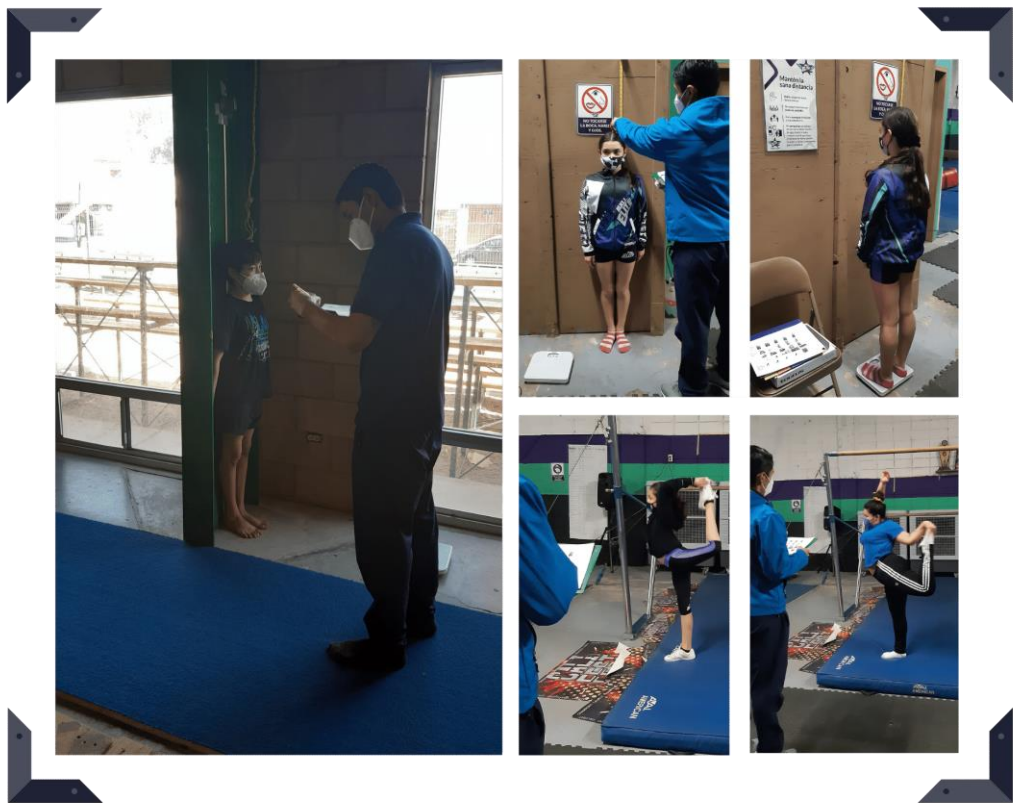
## Referencias

- [1] L. S. Aristides, *Fundamentos de La Teoría y Metodología Del Entrenamiento Deportivo*. 1993.
- [2] R. Vargas, *Diccionario de Teoría del Entrenamiento Deportivo*. 2007.
- [3] M. J. Alter, *Los Estiramientos*, 6ta ed. Paidotribo, 2004.
- [4] P. E. Hernández Díaz, “Flexibilidad : Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento,” *Publice Premium. Publicaciones por Suscripción sobre Ciencias del Ejerc.*, vol. 22, no. 0, pp. 1–23, 2007.
- [5] R. Merino-Marban and E. Fernández-Rodríguez, “Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación. (Review of the Types and Classifications of Flexibility. New Proposed Classification.)” *RICYDE. Rev. Int. Ciencias del Deport.*, vol. 5, no. 16, pp. 52–70, 2009, doi: 10.5232/ricyde2009.01604.
- [6] M. Vernetta, E. M. Peláez-Barrios, and J. López-Bedoya, “Systematic review of flexibility tests in gymnastics,” 2020, doi: 10.14198/jhse.2022.171.07.
- [7] F. Ayala, P. S. de Baranda, M. de S. Croix, and F. Santonja, “Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach: revisión sistemática,” *Rev. Andaluza Med. del Deport.*, vol. 43, no. 2S, pp. 57–66, 2012, doi: 10.36104/amc.2018.1400.
- [8] M. Carrasco ; Sanz-Arribas ; Martínez-De-Haro ; Cid-Yagüe, and I. Y Martínez-González-Moro, “¿El test ‘sit and reach’ mide la flexibilidad? Un estudio de casos does the ‘sit and reach’ test measures flexibility? A case study.”
- [9] E. J. Martínez López, *Pruebas de Aptitud Física*, 1era ed. Paidotribo, 2002.

- [10] A. Irurtia, A. Busquets, M. Carrasco, B. Ferrer, and M. Marina, “Control de la flexibilidad en jóvenes gimnastas de competición mediante el método trigonométrico: Un año de seguimiento,” *Apunt. Med. l’Esport*, vol. 45, no. 168, pp. 235–242, 2010, doi: 10.1016/j.apunts.2010.05.003.
- [11] A. Batista, M. B. Arce, E. Lebre, and L. Ávila-Carvalho, “Flexibilidad en gimnasia rítmica: asimetría funcional en gimnastas júnior portuguesas,” *Apunt. Educ. Física y Deport.*, vol. 120, no. 2, pp. 19–26, 2015, doi: 10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/2).120.03.
- [12] A. Batista, R. Garganta, and L. Ávila-Carvalho, “Flexibility and strength in brazilian and portuguese gymnasts,” *Eur. J. Hum. Mov.*, vol. 42, no. 0, pp. 138–154, Jul. 2019, Accessed: Apr. 13, 2021. [Online]. Available: <https://www.eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/455>.
- [13] C. H. Taboadela, *Goniometría : una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales*. 2007.
- [14] F. Catelotti, S. Trossero, R. A. Marcos, D. Romero, M. S. Lo Presti, and G. Barboza, “Goniometría del movimiento de flexo-extensión de tobillo: análisis comparativo entre método de referencias óseas y método 0 neutral,” *Rev. Fac. Cienc. Med. Cordoba*, vol. 77, no. 4, pp. 276–280, 2020, doi: : <http://dx.doi.org/10.31053/1853.0605.v77.n4.27655>.
- [15] FIG, “Federation internationale de gymnastique código de puntuación 2017 – 2020 Gimnasia Artística Femenina,” p. 75, 2016.
- [16] Federación Internacional de Pole Sports Campeonatos de Aerial Sports, “Código de Puntos 2019-2020 Aerial Hoop.” 2020.
- [17] J. A. Arregui Eraña and V. Martínez de Haro, “Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia,” *Rev. Int. Med. y Ciencias la Act. Física y el Deport.*, vol. 1, no. 2, pp. 127–135, 2001.

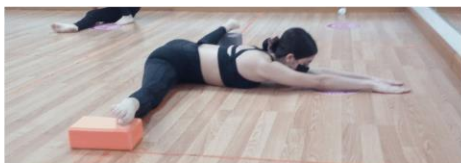
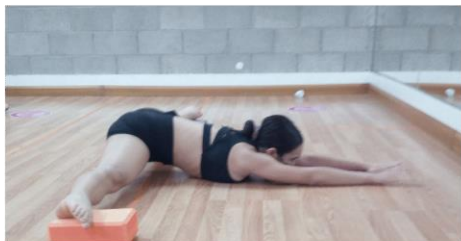
- [18] N. Maffulli, J. B. King, and P. Helms, "Training in elite young athletes (the training of young athletes (TOYA) study): Injuries, flexibility and isometric strength," *Br. J. Sports Med.*, vol. 28, no. 2, pp. 123–136, 1994, doi: 10.1136/bjism.28.2.123.
- [19] O. Delgado Valdivia, M. Angustias Martín Cañada, F. Zurita Ortega, J. J. Antequera Rodríguez, and M. Fernández Sánchez, "Evolutividad de la capacidad flexora según el sexo y el nivel de enseñanza," *Apunt. Med. l'esport*, vol. 44, no. 161, pp. 10–17, 2009.

# Anexos







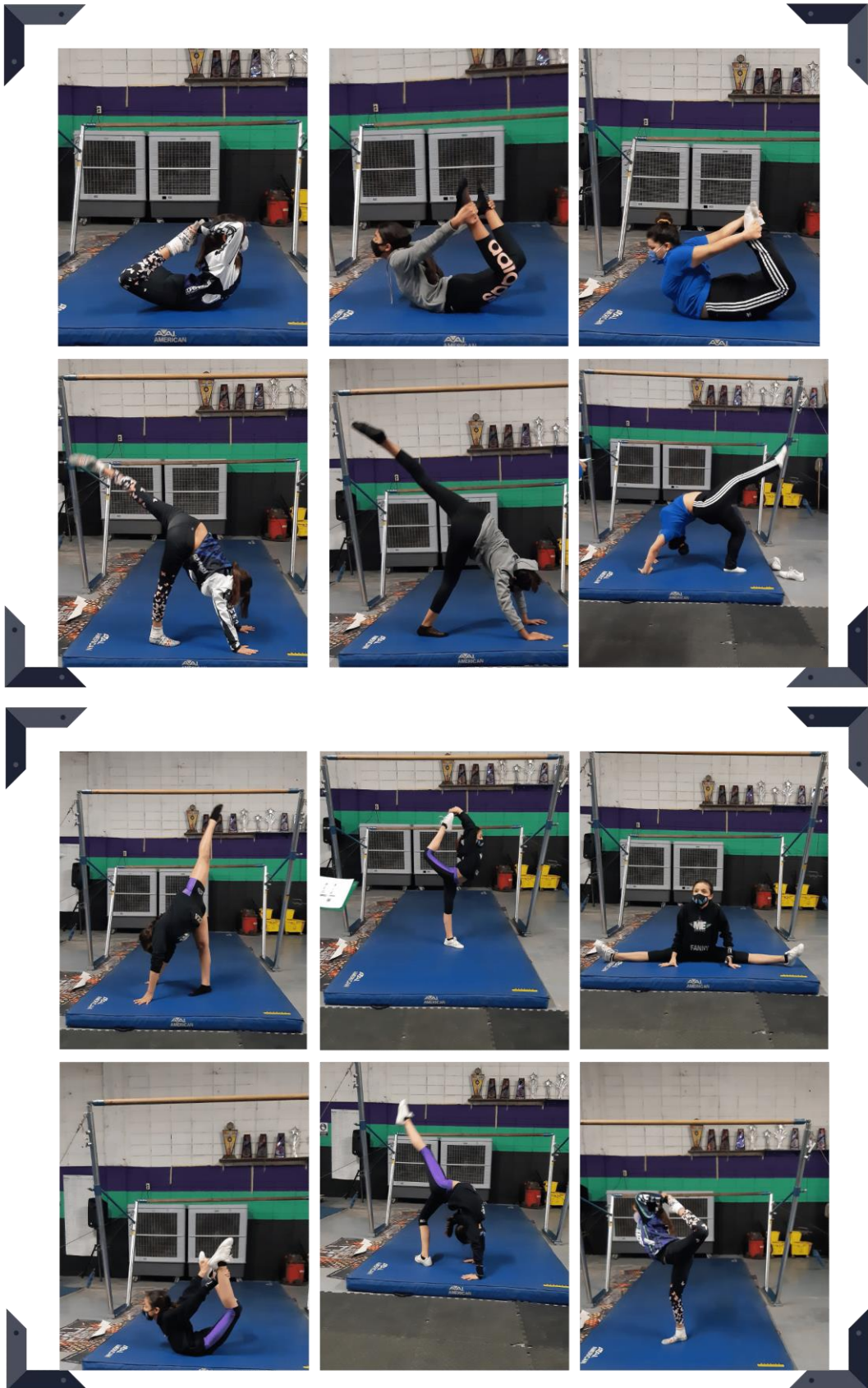


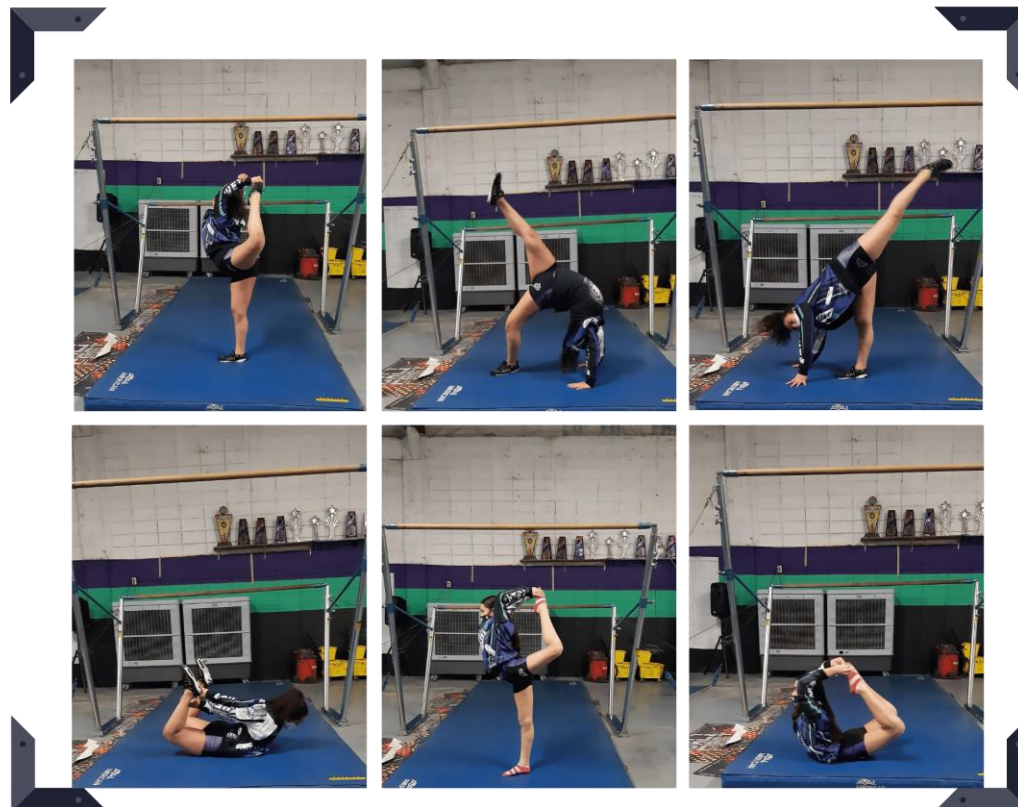






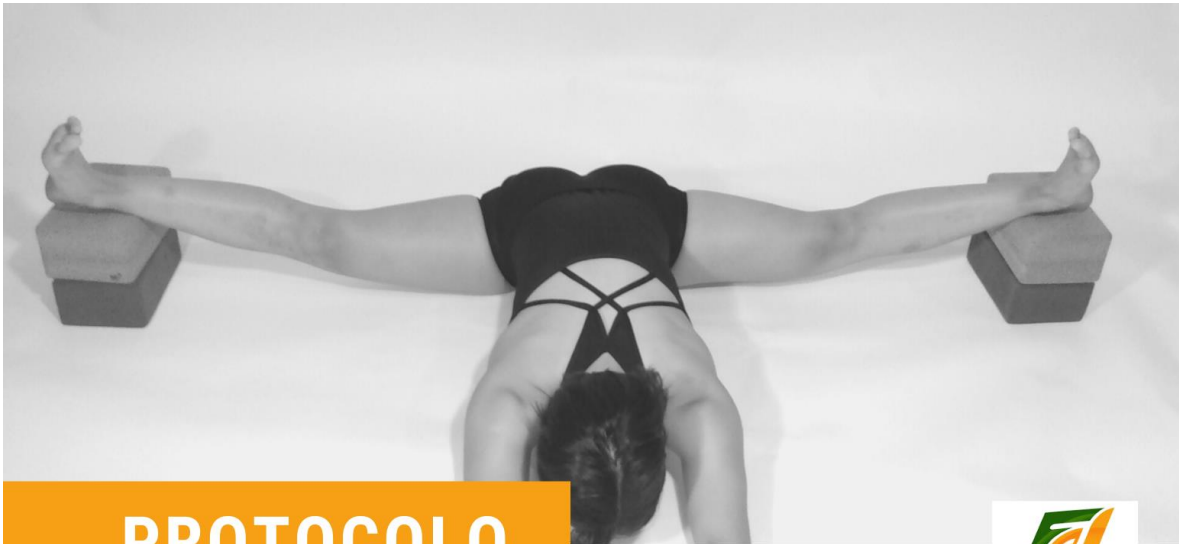






# BATERIA DE FLEXIBILIDAD GLOBAL





## PROTOCOLO DE APLICACIÓN



Mostrar la guía de ejercicios al atleta con la intención de replicar la imagen con mayor amplitud de movimiento (de cada ítem) dentro de sus posibilidades corporales

**Materiales:** formato de recopilación de datos, guía de observación-comparación, lápiz, borrador, cámara fotográfica (opcional)

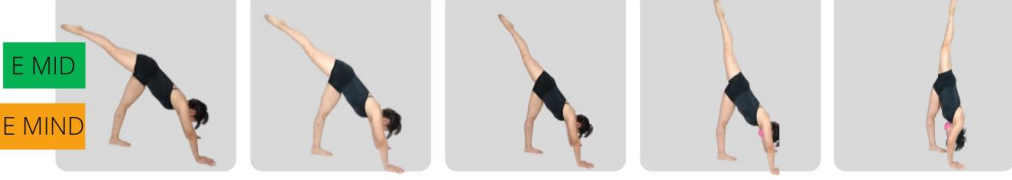
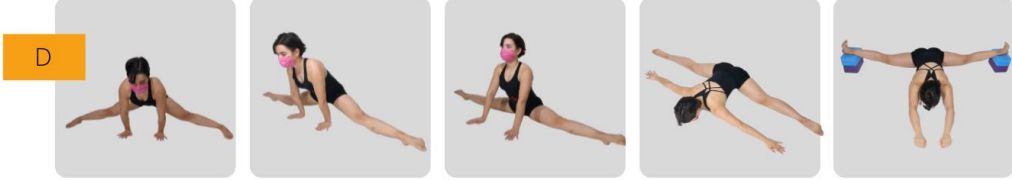
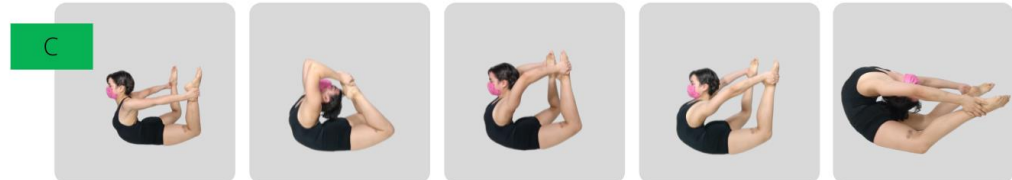
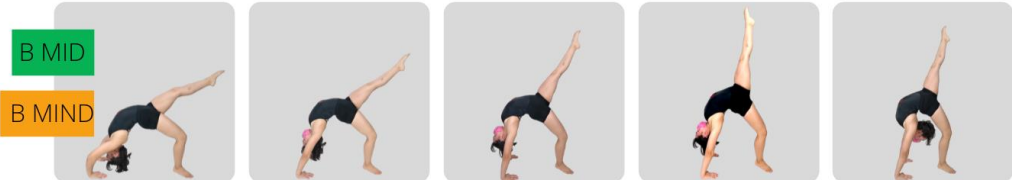
### Instrucciones:

los atletas que van a ser evaluados deben realizar un calentamiento profundo y estiramientos previos al test de flexibilidad global. Otra opción es aplicar la prueba hacia el final de la sesión de entrenamiento del deporte practicado. Aun así, realizar estiramientos previos al test. Elegir un lugar despejado que permita al atleta libertad de movimiento. El atleta debe vestir ropa ajustada al cuerpo y en color que contraste con el fondo, para permitir una observación (y captura de la imagen si desea llevar un registro fotográfico)

**La pose lograda se debe mantener al menos 2 segundos y se tiene 2 oportunidades para llegar a dicha posición.**

Tomar fotografía de la pose lograda en cada ítem.(en caso de registro ) En los incisos A), B) y E) del Test de Flexibilidad Global. Se registrará el resultado obtenido con ambas piernas, esto es miembro inferior dominante(MID) y miembro inferior no dominante(MIND)

1= Insuficiente    2= Regular    3= Bueno    4= Muy bueno    5=Excelente



1= Insuficiente    2= Regular    3= Bueno    4= Muy bueno    5=Excelente

# SE PROMEDIA EL RESULTADO DE LAS 8 PRUEBAS

Esto es la flexibilidad  
global

**SE REGISTRA  
ÚNICAMENTE  
NÚMEROS ENTEROS  
EN LOS RESULTADOS**

por lo tanto, en los movimientos  
con amplitudes intermedias entre  
dos puntos items se asigna el  
valor inmediatamente inferior.