



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA

TEMA:

“RIESGO DE LESIÓN Y FLEXIBILIDAD EN PERSONAS QUE REALIZAN CROSSFIT EN VOLCANO CROSSTRaining DE LA CIUDAD DE IBARRA, PERIODO 2021”.

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Licenciado en Terapia Física
Médica

AUTOR: Kevin Alejandro Lucas Torres

DIRECTORA: Lcda. Katherine Geovanna Esparza Echeverría MSc

IBARRA-ECUADOR

2022

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

Yo, Lcda. Katherine Geovanna Esparza MSc. En calidad de tutora de la tesis titulada **“RIESGO DE LESIÓN Y FLEXIBILIDAD EN PERSONAS QUE REALIZAN CROSSFIT EN VOLCANO CROSSTRaining DE LA CIUDAD DE IBARRA, PERIODO 2021”** de autoría de: Lucas Torres Kevin Alejandro. Una vez revisada y hechas las correcciones solicitadas certifico que está apto para su defensa, y para que sea sometido a evaluación de tribunales.

En la ciudad de Ibarra, 27 de enero del 2022

Lo certifico:



Licda. Katherine Geovanna Esparza Echeverría MSc.

C.I: 1003176110

DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento al Art. 144 de la ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que se publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

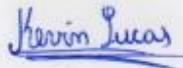
DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0803605427		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Lucas Torres Kevin Alejandro		
DIRECCIÓN:	Avenida el Retorno y Río Palora		
EMAIL:	kalucast@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	S/N	TELF. MÓVIL:	0996319853
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“RIESGO DE LESIÓN Y FLEXIBILIDAD EN PERSONAS QUE REALIZAN CROSSFIT EN VOLCANO CROSSTRaining DE LA CIUDAD DE IBARRA, PERIODO 2021”		
AUTOR (A):	Lucas Torres Kevin Alejandro		
FECHA:	Ibarra, 13 de enero del 2022		
SOLO PARA TRABAJO DE GRADO			
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/>	PREGRADO	<input type="checkbox"/> POSTGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciado en Terapia Física Médica		
ASESOR (A)/ DIRECTOR (A):	Lcda. Katherine Geovanna Esparza Echeverría MSc.		

2. CONSTANCIA DEL AUTOR

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrollo, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que se asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

En la ciudad de Ibarra, 27 de enero del 2022

EL AUTOR:



Kevin Alejandro Lucas Torres

C.I: 0803605427

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCS-UTN

Fecha:

LUCAS TORRES KEVIN ALEJANDRO “RIESGO DE LESIÓN Y FLEXIBILIDAD EN PERSONAS QUE REALIZAN CROSSFIT EN VOLCANO CROSSTRaining DE LA CIUDAD DE IBARRA, PERIODO 2021” / Trabajo de Grado Licenciatura en Terapia Física Médica. Universidad Técnica del Norte.

DIRECTORA: Lcda. Katherine Geovanna Esparza Echeverría MSc.

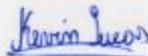
El principal objetivo de la presente investigación es evaluar el riesgo de lesión y flexibilidad, en personas que realizan Crossfit en Volcano Crosstraining de la ciudad de Ibarra. Entre los objetivos específicos constan: caracterizar según edad, género y ocupación a los sujetos de estudio, identificar el riesgo de lesión de las personas que realizan crossfit y examinar la flexibilidad de la muestra de estudio.

Fecha: Ibarra, 27 de enero del 2022



Lcda. Katherine Geovanna Esparza Echeverría MSc.

DIRECTORA DE TESIS



Lucas Torres Kevin Alejandro

AUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación principalmente a mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, por acompañarme durante las diferentes etapas de mi vida sobre todo durante el trayecto universitario; muchos de mis logros se los debo a ustedes que me motivaron constantemente para lograr mis objetivos.

A mis dos abuelitas, especialmente a mi abuelita Leyda que me crio desde que era un niño, sin duda alguna soy muy afortunado de tener con vida a mis abuelitas a quienes quiero mucho.

A toda mi familia que siempre han estado presente apoyándome y sobre todo han creído en mí.

Por último, a mis amigos, amigas, compañeros y futuros colegas que aportaron en mi crecimiento personal y profesional.

Kevin Alejandro Lucas Torres

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primeramente a Dios, por darme salud, sabiduría y la capacidad de siempre buscar superar las adversidades, así mismo permitirme culminar una etapa más de mi vida.

Agradezco a mis padres por su apoyo incondicional y a mis hermanos, quienes me han visto crecer y han estado presente en cada etapa de mi vida.

A mi familia y amigos en general que siempre me apoyaron y estuvieron pendientes de mí.

Agradezco a la Universidad Técnica del Norte quien me dio la oportunidad de estudiar en esta prestigiosa casona universitaria para poder cumplir el objetivo de ser un profesional.

A la carrera de Terapia Física Médica y a los docentes que formaron parte de mi crecimiento personal, académico y profesional, quienes además me enseñaron a amar a la fisioterapia y a ser mejor persona.

A mi tutora la MSc. Katherine Esparza, quien me ha guiado con dedicación y paciencia a finalizar mi trabajo de titulación.

Y por último a Volcano Crosstraining y a las personas que fueron parte de esta investigación por su valioso aporte en el desarrollo de esta.

Kevin Alejandro Lucas Torres

ÍNDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERISDAD TÉCNICA DEL NORTE	iii
REGISTRO BIBLIOGRÁFICO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
TEMA:	xv
CAPÍTULO I.....	1
1. Problema de investigación	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5
1.5. Pregunta de investigación	6
CAPITULO II	7
2. Marco Teórico.....	7
2.1. Anatomía del sistema musculoesquelético.....	7
2.1.1. Sistema óseo.....	7

2.1.2.	Sistema muscular	9
2.1.3.	Sistema articular.....	13
2.2.	CrossFit	16
2.2.1.	Definición del CrossFit	16
2.2.2.	Historia del CrossFit	16
2.2.3.	CrossFit en Ecuador	17
2.2.4.	Metodología de entrenamiento.....	17
2.2.5.	Movimientos básicos del CrossFit.....	18
2.3.	Lesiones deportivas	20
2.3.1.	Clasificación de las lesiones.....	20
2.3.2.	Tipos de lesiones	21
2.4.	Flexibilidad.....	24
2.4.1.	Definiciones	24
2.4.2.	Componentes de la flexibilidad.....	24
2.4.3.	Tipos de flexibilidad	25
2.4.4.	Factores de los que depende la flexibilidad	26
2.5.	Instrumentos de valoración	27
2.5.1.	Test de balance en Y - Riesgo de Lesión	27
2.5.2.	Test sit and reach - Flexibilidad.....	29
2.6.	Marco Ético y legal.....	30
2.6.1.	Constitución del Ecuador	30
2.6.2.	Plan Nacional de Desarrollo toda una vida.	30
2.6.3.	Ley Orgánica de Salud	31
CAPITULO III.....		33
3.	Metodología de la investigación	33
3.1.	Diseño de la investigación	33

3.2.	Tipos de investigación	33
3.3.	Localización y ubicación del estudio.....	33
3.4.	Población y muestra.....	33
3.4.1.	Población	33
3.4.2.	Muestra	34
3.4.3.	Criterios de inclusión.....	34
3.4.4.	Criterios de exclusión	34
3.5.	Operación de variables.....	35
3.5.1.	Variables de caracterización.....	35
3.5.2.	Variables de interés	36
3.6.	Métodos de recolección de información	38
3.6.1.	Métodos de recolección de datos.....	38
3.7.	Técnicas e instrumentos.....	38
3.7.1.	Técnicas	38
3.7.2.	Instrumentos	38
3.8.	Validación de los instrumentos.....	39
3.8.1.	Test de balance en Y (YBT).....	39
3.8.2.	Test sit and reach	39
3.9.	Análisis de datos	39
CAPITULO IV		40
4.	Resultados	40
4.1.	Análisis y discusión de los resultados.....	40
4.2.	Preguntas de investigación.....	45
CAPITULO V		46
5.	Conclusiones y recomendaciones	46
5.1.	Conclusiones	46

5.2. Recomendaciones	47
BIBLIOGRAFÍA	48
ANEXOS	56
Anexo 1. Resolución de aprobación de anteproyecto.....	56
Anexo 2. Consentimiento informado.....	57
Anexo 3. Ficha de evaluación.....	58
Anexo 4. Consentimiento informado.....	60
Anexo 5. Ficha de evaluación.....	61
Anexo 6. Revisión Abstract.....	63
Anexo 7. Resultado del análisis Urkund.....	64
Anexo 8. Evidencias fotográficas	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caracterización de la muestra según edad	40
Tabla 2. Caracterización de la muestra según género	41
Tabla 3. Caracterización de la muestra de estudio según ocupación	42
Tabla 4. Distribución de la muestra según el riesgo de lesión	43
Tabla 5. Distribución de la muestra según el grado de flexibilidad.....	44

RESUMEN

“RIESGO DE LESIÓN Y FLEXIBILIDAD EN PERSONAS QUE REALIZAN CROSSFIT EN VOLCANO CROSSTRaining DE LA CIUDAD DE IBARRA, PERIODO 2021”.

Autor: Lucas Torres Kevin Alejandro

Correo: kalucast@utn.edu.ec

El CrossFit es un deporte donde se realiza ejercicios a alta intensidad y con un tiempo de recuperación limitado entre series. Además, la flexibilidad es una capacidad física que permite al deportista realizar de forma óptima movimientos específicos dentro del CrossFit. Por ello, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el riesgo de lesión y el grado de flexibilidad, en personas que realizan CrossFit en Volcano Crosstraining de la ciudad de Ibarra. La metodología de investigación fue no experimental, de corte transversal, con enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo. Se realizó un muestreo no probabilístico intencional, mediante criterios de selección presentando como resultado una muestra de 30 deportistas. Los instrumentos utilizados para la evaluación fueron: ficha de datos personales, test de balance en Y para el riesgo de lesión y test sit and reach para la flexibilidad. Los resultados de la investigación mostraron que hay un predominio del rango etario de adultos jóvenes de 25-40 años, con un mayor número de participantes de género masculino siendo en su mayoría estudiantes. Finalmente se identificó que los deportistas presentaron menor riesgo de lesión, con predominio de flexibilidad excelente.

Palabras clave: CrossFit, riesgo de lesión, flexibilidad.

ABSTRACT

“RISK OF INJURY AND FLEXIBILITY IN PEOPLE WHO PERFORM CROSSFIT IN VOLCANO CROSSTRaining IN THE CITY OF IBARRA, PERIOD 2021”

Author: Lucas Torres Kevin Alejandro

Mail: kalucast@utn.edu.ec

CrossFit is a sport in which exercises are performed at a high intensity with little rest time between sets, increasing the risk of injury. Furthermore, flexibility is a physical skill that allows an athlete to do specific CrossFit routines to their full potential. As a result, the goal of this study was to assess the risk of injury and degree of flexibility in people who do CrossFit at Volcano Crosstraining in Ibarra.

The research methodology was non-experimental, cross-sectional, quantitative, and descriptive. A non-probabilistic intentional sampling was carried out, using selection criteria, resulting in a sample of 30 athletes. The instruments used for the evaluation were: personal data sheet, Y-balance test for the risk of injury, and the sit and reach flexibility test. The results of the research showed that there is a predominance of young adults aged 25-40 years, with a higher number of male participants, most of them being students. Finally, it was found that athletes had a lower risk of injury, with a predominance of excellent flexibility.

Keywords: Crossfit, injury risk, flexibility.

TEMA:

“RIESGO DE LESIÓN Y FLEXIBILIDAD EN PERSONAS QUE REALIZAN CROSSFIT EN VOLCANO CROSSTRaining DE LA CIUDAD DE IBARRA, PERIODO 2021”

CAPÍTULO I

1. Problema de investigación

1.1. Planteamiento del problema

El CrossFit es una manera de hacer ejercicio que agrega movimientos balísticos de alta velocidad e intensidad. Según la evidencia actual, el riesgo de lesiones por el entrenamiento de CrossFit es similar al levantamiento de pesas olímpico, carreras de fondo, atletismo, rugby, fútbol, hockey sobre hielo o gimnasia. (1)

En Holanda se realizó un estudio sobre la incidencia y patrones de lesiones en atletas de CrossFit centrándose en las tasas de lesiones, donde de un total de 449 deportistas el 56,1% tuvieron una lesión en los últimos 12 meses. Las partes del cuerpo con mayor índice de lesión fueron el hombro con un 28,7%, zona lumbar 15,8% y rodillas con un 8,3%. (2)

Por otro lado, un estudio sobre las lesiones musculoesqueléticas en participantes portugueses de CrossFit afirma que este tipo de entrenamiento se realiza a alta intensidad y con un tiempo de recuperación limitado o nulo entre series, lo que se asocia a un mayor riesgo de lesiones. La muestra incluyó a 270 participantes de CrossFit, donde el 22,6% presentaron una lesión en el año anterior, con un total de 80 lesiones. Hubo 1,34 lesiones por cada 1.000 horas de entrenamiento de CrossFit. Las lesiones más frecuentes fueron las articulares 30,8% y las musculares 23,1%. (3)

En São Paulo, Brasil se realizó un estudio el cual pretendía determinar la prevalencia de lesiones asociadas con el entrenamiento de CrossFit donde de 414 deportistas el 37,9% informaron haber sufrido una lesión mientras practicaban CrossFit. La tasa de lesiones fue de 3,25 por 1000 horas de entrenamiento. Además, los atletas competitivos tenían 5 veces más probabilidades de lesionarse que los atletas menos experimentados. (4)

El entrenamiento de la flexibilidad ha sido promovido como parte integral de un programa de entrenamiento físico durante años con el objetivo de reducir el riesgo de

lesiones, aliviar el dolor muscular después del ejercicio y mejorar el rendimiento deportivo. A pesar de la evidencia limitada, varios estudios mencionan que la disminución de la flexibilidad es un problema muy común que causa cambios musculoesqueléticos, y consideran que un buen grado de flexibilidad puede ayudar a prevenir este tipo de lesiones. (5) (6)

La problemática que supone una lesión es considerable en el proceso de entrenamiento o competición, ya que implica una modificación o paralización del proceso, esto causa que el deportista no esté a un nivel óptimo. A menudo las lesiones causan cambios duraderos o incluso permanentes. (7)

En Ecuador un estudio ergonómico de postura corporal determinó que el CrossFit presenta una alta incidencia de lesiones, donde predomina el 68% en hombros, 16% en codos, 12% en muñecas y finalmente con el mismo porcentaje del 4% en espalda y rodillas. (8)

Es preciso mencionar que, en la ciudad de Ibarra no existen estudios que evalúen el riesgo de lesión y flexibilidad de usuarios que entrenan CrossFit. Por esta razón resulta significativo realizar un estudio de estas variables y analizar los datos arrojados para determinar el comportamiento de las mismas dentro del deporte de CrossFit de Volcano Crosstraining.

1.2. Formulación del problema.

¿Cuál es el riesgo de lesión y flexibilidad de las personas que realizan CrossFit en Volcano Crosstraining de la ciudad de Ibarra, periodo 2021?

1.3. Justificación

El propósito de la presente investigación fue identificar el riesgo de lesión y flexibilidad de las personas que realizan CrossFit en Volcano Crosstraining de la ciudad de Ibarra, obteniendo información significativa de las variables, generando datos relevantes que pueden aportar a modificaciones dentro de los entrenamientos, dando como resultado un mejor rendimiento deportivo.

Este estudio fue viable ya que se contó con la autorización del entrenador a cargo del CrossFit en Volcano Crosstraining y de los deportistas mediante la firma de un consentimiento informado. Fue factible porque contó con los recursos humanos, económicos, tecnológicos, bibliográficos, y cuenta con ensayos validados e instrumentos específicos que se han utilizado para mostrar la relevancia del tema y recolectar los datos e información necesarios para el estudio.

Los beneficiarios directos de este estudio fueron los deportistas que realizan CrossFit en Volcano Crosstraining, seguido del investigador dado que este estudio contribuyó al desarrollo profesional permitiendo aplicar e integrar los conocimientos adquiridos durante su formación. Los beneficiarios indirectos fueron la Universidad Técnica del Norte y la Carrera de Terapia Física Médica, debido a que este estudio cuenta con referencias bibliográficas de alto valor científico y servirá de referencia para futuras investigaciones.

La investigación tuvo un gran impacto social y deportivo, ya que permitió obtener información útil de un deporte muy poco abordado, conociendo si el Crossfit es un deporte que presenta alto o bajo riesgo de lesión y los grados de flexibilidad, demostrando la importancia de la participación de un fisioterapeuta como equipo multidisciplinario en el deporte, garantizando el desarrollo deportivo de manera continua y activa de cada uno de los deportistas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el riesgo de lesión y flexibilidad, en personas que realizan CrossFit en Volcano Crosstraining de la ciudad de Ibarra.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar según edad, género y ocupación a los sujetos de estudio.
- Identificar el riesgo de lesión de las personas que realizan CrossFit.
- Examinar el grado de flexibilidad de la muestra de estudio.

1.5. Pregunta de investigación

- ¿Cuáles son las características según edad, género y ocupación a los sujetos de estudio?
- ¿Cuál es el riesgo de lesión de las personas que realizan CrossFit?
- ¿Cuál es el grado de flexibilidad de la muestra de estudio?

CAPITULO II

2. Marco Teórico

2.1. Anatomía del sistema musculoesquelético

2.1.1. Sistema óseo

La osteología es la rama encargada del estudio del sistema esquelético, y este sistema es la estructura elemental y consistente del componente humano. El esqueleto está constituido de huesos, ligamentos y tendones, los cuales sirven de soporte del cuerpo. Debido a que los huesos provienen del cartílago, los niños tienen más cartílagos y más huesos que los adultos. A medida que el niño crece, algunos huesos se fusionan entre sí y la persona queda con 206 huesos cuando se vuelve adulto. (9)

División del sistema óseo

El esqueleto se divide en dos partes funcionales: esqueleto axial y esqueleto perpendicular. (9)

El esqueleto axial representa el eje central del cuerpo y está compuesto por los huesos de la cabeza, cuello y el tronco constituido por 80 huesos, por otra parte, el esqueleto apendicular tiene 126 huesos formado por los huesos de las extremidades, incluidas las cinturas escapular y pélvica. (9) (10)

Huesos

Los huesos se componen principalmente de tejido óseo, correspondiente a fosfato cálcico anorgánico y fibras de colágeno tipo I, de las cuales se encuentran las células óseas. El hueso tiene menos agua que otros tejidos (20%). Además de ser la principal fuente de calcio y fosfato, la médula ósea roja que contienen está involucrada en la formación de glóbulos. (11)

Funciones de los huesos

Las funciones generales de los huesos son:

- Dar soporte a los tejidos blandos del cuerpo, a fin de mantener la forma y postura.
- Protección de las estructuras delicadas como el cerebro, la médula espinal, los pulmones, el corazón y los grandes vasos de la cavidad torácica.
- Servir como punto de apoyo, son las palancas en las cuales se insertan los músculos para permitir los movimientos.
- Producir células sanguíneas, que tiene lugar en la médula ósea roja. (12)

Tipos de huesos

Los huesos se clasifican según la forma que tengan, estas son:

- Huesos planos, predomina la longitud y la anchura sobre el espesor, tales como los huesos del cráneo
- Huesos largos, tienen una forma tubular y predomina la longitud sobre la anchura y espesor.
- Huesos cortos, son cuboideos, se encuentran en el tarso y el carpo.
- Huesos irregulares, un ejemplo de estos son los huesos de la cara, no presenta ninguna forma definida ni parecida a las mencionadas anteriormente.
- Huesos sesamoideos, la rótula es el ejemplo más claro de este tipo de hueso. (10) (12)

Cartílago

El cartílago es un tejido conectivo especial que se puede dividir en tres tipos: fibroso, elástico y hialino. Este último es el más común en el cuerpo humano y se encuentra en las articulaciones móviles. Estructuralmente, es rico en matriz extracelular (MEC) compuesta por colágeno tipo II, proteoglicanos y ácido hialurónico. (13)

El cartílago tiene una matriz fuerte y flexible que resiste las fuerzas mecánicas. Además, la matriz ósea es uno de los tejidos más duros del cuerpo y también soporta la fuerza que se le aplican. Estos dos tejidos conectivos tienen células especializadas que secretan la matriz en la que después las células se quedan atrapadas. Al mismo tiempo, la flexibilidad y resistencia a la compresión del cartílago permite que este actúe

como un amortiguador y su superficie lisa cubre las superficies articulares, lo que permite que las articulaciones se muevan con poca fricción. (14)

Tipos de cartílagos

El cartílago se clasifica en tres tipos según los tipos de fibras:

- Cartílago hialino contiene fibras de colágeno de tipo II en la matriz, este es el tipo cartílago más abundante en el cuerpo.
- Cartílago elástico contiene, además de fibras de colágeno tipo II, una gran cantidad de fibras elásticas dispersas en la matriz, que le dan más flexibilidad.
- Fibrocartílago posee fibras de colágenos densas y gruesas de tipo I en la matriz, que le permiten soportar fuerzas de tracción intensas. (14)

2.1.2. Sistema muscular

El sistema muscular está formado por todos los músculos del cuerpo, donde existen tres tipos de tejido muscular: liso, cardíaco y esquelético. El musculo esquelético constituye su gran mayoría. Todos los músculos esqueléticos están compuestos por un tipo específico de tejido muscular. Sin embargo, otros tipos de tejido muscular forman algunos músculos y son componentes importantes de los órganos de otros sistemas. (10)

Músculo esquelético

Los músculos esqueléticos constituyen la musculatura del cuerpo conformada por más de 600 músculos, lo que representa entre el 40 a 50% del peso corporal de un adulto. Los músculos esqueléticos son los únicos músculos voluntarios del cuerpo que producen movimientos externos. También se denomina estriado o bandeado debido a los patrones en estrías o bandas que presentan sus células vistas al microscopio. (9)

Todos los músculos esqueléticos tienen partes contráctiles (una o más cabezas o vientres) carnosas y rojizas, compuestas por músculo estriado esquelético. Algunos músculos son puramente carnosos, pero la mayoría tienen otras áreas blancas no

contráctiles (tendones), que están formadas en gran parte por haces de colágeno organizados, lo que proporciona un medio de adherencia. (10)

Clasificación del músculo esquelético

Los músculos se clasifican según su forma en:

- Músculos fusiformes, tienen fibras largas y paralelas que se conectan al tendón, son adecuadas para movimientos rápidos y pueden acortarse hasta un 50% de su longitud. Por este motivo, se localizan en las zonas del cuerpo donde se necesitan movimientos rápidos y amplios. (12)
- Músculos penniformes, la disposición de sus fascículos se asemeja a plumas, las fibras musculares son oblicuas, lo cual le permite al músculo estar preparado para soportar grandes tensiones. Pueden ser (unipenniforme) por ejemplo, el músculo extensor largo de los dedos, (bipenniforme) el recto femoral, (multipenniforme) el deltoides. (10) (12)
- Músculos planos aquellos que tienen fibras paralelas, a menudo con una aponeurosis como por ejemplo el músculo oblicuo externo del abdomen. (10)
- Músculos convergentes se originan en un área y convergen para formar un solo tendón; por ejemplo, el pectoral mayor. (10)
- Músculos cuadrados son aquellos que tienen cuatro lados iguales; por ejemplo, el recto del abdomen. (10)
- Músculos circulares estos rodean las aberturas u agujeros corporales y los comprimen cuando se contraen como el músculo orbicular del ojo. (10)

Fibras musculares

Las fibras musculares son la unidad estructural básica del músculo y su tamaño varía de 10 a 120 μm . Además, en su interior hay un sarcómero que contiene filamentos de actina y miosina que se encargan de la contracción y estiramiento de los músculos. (15)

Existen dos tipos de fibras musculares:

Fibras lentas (tipo I, músculo rojo)

- Estas son fibras más pequeñas y están inervadas por fibras nerviosas más pequeñas.
- Contienen capilares más extensos y vascularización para aportar cantidades adicionales de oxígeno.
- Poseen una gran cantidad de mitocondrias y además mantienen un alto grado de metabolismo oxidativo.
- La fibra también contiene una gran cantidad de mioglobina, una proteína que contiene hierro y es similar a la hemoglobina en los glóbulos rojos. La mioglobina se une al oxígeno y lo almacena hasta que se necesita. También acelera enormemente el transporte de oxígeno a las mitocondrias. La mioglobina da a los músculos lentos su color rojo y su nombre músculo rojo. (16)

Fibras rápidas (tipo II, músculo blanco)

- Son fibras grandes para lograr una gran fuerza de contracción.
- Tienen una extensa red de sustratos para la liberación rápida de iones de calcio para iniciar la contracción, así como grandes cantidades de enzimas glucolíticas para la liberación rápida de energía por glucólisis.
- La vascularización es menos extensa porque el metabolismo oxidativo tiene una importancia secundaria.
- También tiene menos mitocondrias debido a su metabolismo oxidativo secundario. Se llama músculo blanco porque el músculo rápido no tiene mioglobina roja. (16)

Propiedades de los músculos

Los músculos cuentan con diversas propiedades las cuales son:

- **Excitabilidad:** es la capacidad de percibir y responder a un estímulo. En cuanto al músculo esquelético, el estímulo es de naturaleza química: la acetilcolina es

secretada por terminaciones nerviosas motoras. La respuesta de la fibra muscular es la producción y la propagación a lo largo de su membrana de una corriente eléctrica que hace que el músculo se contraiga.

- **Contractibilidad:** es la capacidad de contraerse fuertemente ante el estímulo adecuado. Esta propiedad es específica del tejido muscular.
- **Elasticidad:** es una propiedad física del músculo. Es la habilidad de las fibras musculares para acortarse y recuperar su longitud en reposo después del estiramiento.
- **Extensibilidad:** es la facultad de estiramiento. Si bien las fibras musculares se acortan cuando se contraen, cuando se relajan pueden estirarse más allá de su longitud de reposo.
- **Plasticidad:** capacidad de modificar la estructura en función al trabajo que se efectúa. Se adapta al tipo de esfuerzo en función del tipo de entrenamiento o de uso. (17)

Fisiología muscular

Las células musculares están especializadas para contraerse (acortarse) y generar fuerza cuando reciben un estímulo. Las células musculares transforman la energía almacenada en las moléculas de trifosfato de adenosina (ATP) en trabajo mecánico; esta transformación tiene como resultado ya sea la generación de fuerza (si la longitud de la célula se mantiene constante) o la contracción (acortamiento). (18)

La generación de la fuerza se logra por efecto de la disposición ordenada de dos proteínas: actina (filamento delgado) y miosina (filamento grueso). El desplazamiento de una de estas proteínas sobre la otra desencadena la liberación por la acción de la ATPasa de la miosina. El desencadenante para la contracción muscular es una señal eléctrica en la membrana celular. (18)

Cuando se someten a excitación eléctrica, las células musculares muestran un incremento rápido de la concentración de calcio (Ca^{2+}) en su citoplasma. El Ca^{2+} que se libera elimina la inhibición de la ATPasa de la miosina, la enzima que libera la

energía del ATP, y la actina y la miosina comienzan a moverse entre sí. El resultado es el trabajo que realice el músculo. (18)

Tendones y ligamentos

Los tendones, ligamentos y esqueleto representan una parte importante del sistema motor pasivo. Los ligamentos conectan dos puntos en el hueso, mientras que los tendones conectan los músculos con los huesos y por lo general se originan en los músculos. Son tejido conectivo denso de fibras paralelas (compuesto principalmente por colágeno tipo 1). Los tendones y ligamentos contienen una variedad de fibras elásticas (compuestas de elastina y microfibrillas). Los tendones se dividen en tendones intraarticulares y extraarticulares, según estén encapsulados. La aponeurosis es un tendón de área grande (por ejemplo, músculos superficiales de la espalda o el abdomen) que contienen fibras que se cruzan en un ángulo de 90° para promover la estabilidad. (11)

En el origen y la inserción, los tendones forman un órgano artificial para obtener una fijación firme sin anomalías en el hueso. Este órgano artificial puede tener una estructura de cartílago (fibrocartílago) o ligamento (fibrosa). A nivel de laxitud de los ligamentos, las fibras de colágeno del tendón están asociadas con las llamadas fibras de Sharpey; que se insertan en el hueso. (11)

2.1.3. Sistema articular

El sistema articular está formado por las articulaciones y sus respectivos ligamentos, que son las uniones entre los huesos y es la zona que permite el movimiento. (10)

Articulaciones

La artrología es el estudio de las articulaciones, una articulación es la unión que existe entre dos huesos o hueso y cartílago, La importancia de las articulaciones se manifiesta en presencia de factores que interfieren con el rango normal de movimiento de la articulación. Las articulaciones presentan distintas formas y funciones. Algunas carecen de movilidad; otras permiten sólo ligeros movimientos y algunas se mueven libremente. (10)

Clasificación de las articulaciones

Las articulaciones se clasifican en:

Articulaciones sinoviales

Las articulaciones sinoviales son las más habituales y permiten movimientos libres entre los huesos que unen. Son articulaciones de locomoción, típicas en casi todas las articulaciones de los miembros, se las conoce como diartrosis, son las más comunes en el cuerpo humano. Con extremos móviles, cavidad sinovial, y todas tienen una cápsula articular que rodea la articulación. Las articulaciones sinoviales se clasifican en: (10) (9)

- Articulaciones planas, son aquellas que permiten movimientos de deslizamiento en el plano de las superficies articulares. Los movimientos están limitados por unas cápsulas articulares, son numerosas y casi siempre de pequeño tamaño. Un ejemplo la articulación acromioclavicular. (10)
- Articulaciones trocleares (gínglimos), son uniaxiales, la cápsula articular es delgada y laxa anterior y posteriormente, sólo permiten la flexión y la extensión, movimientos que se producen en el plano sagital. La articulación del codo es un gínglimo. (10)
- Articulaciones en silla de montar, son articulaciones biaxiales que permiten movimientos de abducción, aducción, flexión, extensión y circunducción movimientos que se producen en torno a dos ejes situados en ángulo recto entre sí. La articulación carpometacarpiana del pulgar es un claro ejemplo de este tipo de articulación. (10)
- Articulaciones elipsoides, También son articulaciones biaxiales que permiten movimientos de flexión, extensión, abducción, aducción y circunducción. Sin embargo, el movimiento en el plano sagital suele ser mayor y la circunducción suele ser más restringida que las articulaciones de silla de montar. (10)
- Articulaciones esferoides, son articulaciones multiaxiales, permiten movimientos en múltiples ejes y planos: flexión, extensión, abducción, aducción, rotación medial, rotación lateral y circunducción. La superficie

esferoidal de un hueso se mueve dentro de una concavidad de otro, como por ejemplo la articulación coxal es una articulación esferoide ya que la cabeza del fémur rota dentro de la cavidad acetabular. (10)

- Articulaciones trocoides, de tipo uniaxial permiten la rotación en torno a un eje central. La articulación atlanto-axial es una articulación trocoide. (10)

Articulaciones fibrosas

También llamadas sinartrosis se mantienen unidas por un solo ligamento, un tejido denso irregular formado por fibras ricas en colágeno. Los movimientos en estas articulaciones son más restringidos que en las articulaciones sinoviales. (9)

- Las suturas se ven únicamente en el cráneo, donde los huesos adyacentes están unidos por una fina capa de tejido conjuntivo denominado ligamento sutural.
- Las gonfosis solo se sitúan entre los dientes y el hueso adyacente; en estas articulaciones, fibras cortas de tejido colágeno en el ligamento periodontal discurren entre la nariz dentaria y la cavidad ósea.
- Las sindesmosis son articulaciones en las que los huesos adyacentes están unidos por un ligamento, por ejemplo, el ligamento amarillo, que conecta las láminas vertebrales adyacentes, o por una membrana interósea, la cual une, por ejemplo. El radio y el cúbito en el antebrazo. (19)

Articulaciones cartilagosas

- Las sincondrosis aparecen donde dos centros de osificación de un hueso en desarrollo permanecen separados por una capa de cartílago, por ejemplo, el cartílago de crecimiento entre la epífisis y de los huesos largos en crecimiento, estas articulaciones permiten el crecimiento óseo y eventualmente se osifican por completo.
- Las sínfisis surgen donde dos huesos separados se interconectan por cartílago, la mayoría de estos tipos de articulaciones aparecen en la línea media e incluyen la sínfisis del pubis entre los dos huesos coxales y los discos intervertebrales entre las vértebras adyacentes. (19)

Vascularización e inervación de las articulaciones

Las articulaciones reciben su suministro de sangre de las arterias articulares que se originan en los vasos que rodean la articulación. Las arterias a menudo se anastomosan para formar redes que garantizan la vascularización de la articulación en las diversas posiciones que esta asuma. Las venas articulares son venas comunicantes que acompañan a las arterias y, al igual que estas, están localizadas en la cápsula articular, sobre todo en la membrana sinovial. (10)

Las articulaciones poseen una rica inervación proporcionada por los nervios articulares, con terminaciones sensitivas en la cápsula articular. En las partes distales de los miembros (manos y pies), los nervios articulares son ramos de los nervios cutáneos que inervan la piel suprayacente. Sin embargo, la mayoría de los nervios articulares son ramos de los nervios que inervan los músculos que cruzan la articulación y la mueven. Los nervios articulares transmiten impulsos sensitivos de la articulación, que contribuyen al sentido de la propiocepción, la cual permite conocer los movimientos y la posición de las partes del cuerpo. (10)

2.2.CrossFit

2.2.1. Definición del CrossFit

CrossFit es “movimiento funcional de alta intensidad continuamente variable”. Los movimientos funcionales son patrones comunes de activación motriz; se realizan en una onda de contracción desde el centro hacia las extremidades; son movimientos compuestos, es decir de varias articulaciones. Son movimientos locomotores naturales, eficientes y efectivos de objetos corporales y externos. Pero el aspecto más importante de los movimientos funcionales es su capacidad para mover grandes cargas a largas distancias, y hacerlo de forma rápida. (20)

2.2.2. Historia del CrossFit

El CrossFit surgió en el año 2000, sin embargo, algunos autores mencionan que su origen se plantó hace muchos años en la década de los 90, cuando el exgimnasta Greg Glassman aún era un adolescente. Glassman, como otros atletas adolescentes, quería

ser más fuerte, más competitivo y mejor que los demás. Glassman manifestó que, si entrenaba con barras y mancuernas, podía llegar a ser más fuerte que los demás gimnastas que simplemente entrenaban con su propio peso. (21)

Por lo cual, en 1995 Glassman estableció su primer gimnasio en Santa Cruz, California, y el mismo año fue contratado para entrenar al departamento de policía. Sus primeros trabajos consistieron principalmente en entrenamientos privados con clientes individuales. “Pero a medida que comenzó a ganar popularidad por sus resultados rápidos y eficientes, comenzaron a llegar muchos clientes y reservas. Por lo cual tuvo que ampliar sus servicios y comprender que los clientes también disfrutaban de las actividades grupales siempre que pudiese prestar suficiente atención individual a cada cliente para garantizar una formación segura y eficaz. De este modo nació la comunidad CrossFit. (21)

2.2.3. CrossFit en Ecuador

Ecuador fue uno de los primeros países latinoamericanos en adoptar CrossFit, la familia Andrade fue la que incursionó este deporte en Guayaquil y posteriormente en Quito. El CrossFit llegó al país en el año 2009 ganando gran popularidad y convirtiéndose en todo un fenómeno del fitness, en especial para los más jóvenes siendo este una alternativa al tradicional gimnasio para mantenerse en forma. Actualmente existen 13 locales en Guayaquil y 14 en Quito. También hay en otras ciudades como Manta, Machala, Cuenca, Ibarra, Ambato; Santo Domingo. (22) (23)

2.2.4. Metodología de entrenamiento

El entrenamiento de CrossFit combina 5 de las 10 principales tendencias de acondicionamiento físico de la American College of Sports Medicine, que incluyen entrenamiento con pesas, entrenamiento de intervalos de alta intensidad, entrenamiento de fuerza, estado físico funcional y entrenamiento grupal individual. Sin embargo, el sello distintivo de los entrenamientos de CrossFit es su enfoque en los movimientos funcionales que incorporan una variedad de actividades y movimientos funcionales, como, levantamiento de pesas, remo olímpico y gimnasia olímpica. (24)

CrossFit enfoca el entrenamiento en mejorar la capacidad física de los atletas que lo realizan, por lo que se entrenan diferentes cualidades para lograr un estado físico completo como son:

- Resistencia cardiovascular/respiratoria: capacidad para captar, procesar y liberar oxígeno
- Resistencia: capacidad de los sistemas corporales de almacenar, procesar, liberar y utilizar energía.
- Fuerza: capacidad de una unidad muscular, o la combinación de unidades con el fin de mover una carga.
- Flexibilidad: capacidad para incrementar los rangos de movimientos en una determinada articulación.
- Potencia: capacidad de una unidad o la combinación de unidades musculares con el fin de aplicar fuerza máxima en periodos de tiempo mínimo.
- Velocidad: capacidad de reducir el ciclo de tiempo de un movimiento repetido.
- Coordinación: capacidad de combinar varios patrones de movimientos distintivo.
- Agilidad: capacidad de reducir el tiempo de transición de un patrón de movimiento a otro. (25)

2.2.5. Movimientos básicos del CrossFit

Press

El press son aquellos levantamientos de pesas que van desde los hombros hacia por encima de la cabeza. Estos movimientos ayudaran a desarrollar diferentes patrones motrices y a mejorar la fuerza en la zona central del tronco (Core) y la parte superior del cuerpo. (20)

En el CrossFit se practican tres tipos de press:

- Press de Hombros (Shoulder Press): se ubica la barra en los hombros con los codos por debajo y al frente de la barra, en este movimiento solo se involucra

la musculatura de los brazos para desplazar la barra a una posición por encima de la cabeza.

- Empuje de fuerza (Push Press): se inicia flexionando las caderas y rodillas, manteniendo el torso erguido, rápidamente la cadera y piernas se extienden enérgicamente mientras los hombros y los brazos empujan la barra sobre la cabeza hasta que los brazos se extiendan completamente.
- Empuje de envi6n (Push jerk): Los primeros movimientos son iguales al push press, pero en lugar de solo empujar, se empuja y se desciende una segunda vez, recibiendo la barra en una sentadilla parcial con los brazos completamente extendidos sobre la cabeza. (20)

Sentadilla libre (air squat)

Es un movimiento esencial el cual todos los principiantes comienzan a practicar sentadillas con el “air squat”, es decir, sentadillas sin otro peso que el del cuerpo. La sentadilla sin peso sirve para corregir la t6cnica y mejorar la estabilidad de la espalda, cadera y abdomen. Para referirse a sentadillas especificas con pesos se utilizan los t6rminos back squat (sentadilla trasera), front squat (sentadilla frontal) y overhead squat (sentadilla sobre la cabeza). Practicar estos movimientos sin antes haber aprendido y mejorado la t6cnica en la sentadilla libre, retrasa el potencial atl6tico y pone en riesgo la seguridad y eficacia. (20)

Sentadilla frontal (front squat)

Para realizar este tipo de sentadilla, la barra se apoya en el pecho y hombros en posici6n de estante, una vez conseguida la posici6n adecuada se realiza la sentadilla manteniendo siempre los codos arriba o tambi6n conocido como posici6n “rack”. (20)

Sentadilla de arranque (Overhead squat)

El overhead squat es el ejercicio m6s importante para poder conseguir un correcto snatch, este movimiento requiere de flexibilidad, estabilidad y equilibrio de la zona media y extremidades, para este movimiento el atleta debe mantener la barra sobre la

cabeza con los codos completamente extendidos y los brazos en flexión de 180°, cuando se alcanza esta posición, se realiza la sentadilla.(20)

Peso muerto (deadlift)

El deadlift, al igual que la sentadilla, es un movimiento funcional esencial para aumentar la fuerza de la cabeza a los pies. Para realizar este ejercicio los pies deben estar en posición natural por debajo de la cadera, manos colocadas donde los brazos no interfieran con las piernas con un agarre simétrico, barra por encima de los pies al nivel de las canillas, después se procede a levantar la barra manteniéndola cerca de las piernas y el movimiento debe ser en línea recta, siempre con la mirada hacia delante. (20)

2.3. Lesiones deportivas

En la actualidad no existe una definición única y universal de lo que es una lesión deportiva, esta se puede definir como el daño causado al cuerpo durante la práctica del deporte, que impide al deportista continuar con su competición o entrenamiento y lo imposibilita durante 24 horas o más. (26)

2.3.1. Clasificación de las lesiones

Un sistema muy empleado para clasificar las lesiones establece dos categorías principales:

- Lesiones agudas: se definen como aquellas caracterizadas por un inicio repentino asociadas normalmente con hechos traumáticos, continuadas por un conjunto de signos y síntomas tales como dolor, hinchazón y pérdida de la capacidad funcional.
- Lesiones crónicas: son aquellas caracterizadas por un inicio lento e insidioso, que implica un aumento gradual del daño estructural. Las lesiones deportivas crónicas, en contraste con las de carácter agudo, no dependen de un único episodio traumático, si no que se desarrollan progresivamente. (26)

2.3.2. Tipos de lesiones

Lesiones Ligamentosas

Esguinces: Son lesiones de los ligamentos que rodean las articulaciones sinoviales del cuerpo. La gravedad de los esguinces es muy variable si tenemos en cuenta las fuerzas implicadas. Se describen tres tipos de esguince según su gravedad. (26)

- Esguince de primer grado: ocurre cuando hay un estiramiento excesivo o una ligera rotura del ligamento, sin que se aprecie inestabilidad articular. Este tipo de esguince suele ir acompañado de dolor e inflamación de baja intensidad, con poca o nula pérdida de la función.
- Esguince de segundo grado: de un desgarro parcial del ligamento y se caracteriza por hematoma, dolor moderado e hinchazón. Los signos que suelen experimentar las personas con este tipo de esguince son la dificultad para apoyarse sobre la articulación afectada y cierta pérdida funcional.
- Esguince de tercer grado: ocurre cuando existe un severo desgarro o rotura completa del ligamento. El dolor, la hinchazón y el hematoma suelen ser importantes y se asocia a una pérdida considerable de la estabilidad de la articulación. (27)

Lesiones musculares

Desde un punto de vista etiológico existen dos tipos de lesiones musculares:

- Lesiones musculares extrínsecas: son aquellos traumatismos contusos frecuentes en el deporte que provocan lesiones que pueden afectar a un músculo o grupo muscular. Cuando el impacto sobre el musculo se produce en la fase de contracción, la lesión afecta a las fibras superficiales, mientras que, si el impacto se recibe en la fase de relajación, la lesión afecta más a las fibras profundas. (28)
- Lesiones musculares intrínsecas: los traumatismos intrínsecos o accidentes musculares por distensión, son secundarios a un mecanismo interno, que se

origina en los movimientos violentos, donde se produce una brusca tensión de las fibras musculares. (28)

Dentro de las lesiones musculares intrínsecas existen dos subtipos los cuales son lesiones que no se pueden visualizar mediante diagnóstico ecográfico y lesiones que se pueden visualizar mediante ultrasonografía. (28)

Lesiones benignas no visibles

- Sobrecarga: es un trastorno relacionado con el esfuerzo, producido por contracciones musculares repetitivas. La presencia de dolor muscular antes y al iniciar la sesión de entrenamiento que no limitan la realización del movimiento.
- Contractura muscular: se trata de una contracción involuntaria, duradera o permanente de uno o varios grupos musculares. (28)

Distensiones musculares

- Distensión de primer grado: son las más leves y comportan poco daño para la estructura muscular y tendinosa. Puede existir ligera hinchazón o producirse espasmos musculares, el dolor es muy fuerte si se intenta activar la parte afectada.
- Distensión de segundo grado: suponen un daño mayor de las estructuras del tejido blando afectadas. El dolor, la hinchazón y los espasmos son más intensos y la pérdida de la funcionalidad es moderada.
- Distensión de tercer grado: son las más graves y suponen una rotura completa de las estructuras de los tejidos blandos afectados. El defecto puede ser visible y aparece acompañado de una hinchazón y pérdida funcional notoria. (26)

Contusiones

Las contusiones se producen por golpes en la superficie del cuerpo que comprimen los tejidos subcutáneos y la piel. Estas se caracterizan normalmente por ir acompañadas de dolores, rigidez, hinchazón y hematomas. Las contusiones son unas de las lesiones

más frecuentes en el ámbito deportivo, se pueden producir casi en cualquier actividad; sin embargo, son más frecuentes en los deportes de contacto o colisión. Si no se tratan correctamente, estas lesiones pueden llegar a un estado conocido como miositis osificante, que acarea formaciones osiformes en el tejido muscular. (26)

Luxaciones

La luxación es la lesión traumática de una articulación en la que existe una separación completa y estable de las superficies articulares. Los tipos de luxaciones dependen de la gravedad de la lesión. Existe subluxación cuando los huesos de una articulación están parcialmente desplazados y se considera luxación cuando se desplazan completamente. (29)

El mecanismo de lesión descrito en las luxaciones implica una fuerza física generalmente violenta, soportada por los extremos óseos que conforman la articulación, que tiende a provocar el desplazamiento de una superficie articular sobre la otra. (29)

Fracturas

Se define a las fracturas como la pérdida o solución de continuidad de un hueso, que puede ser de origen traumático o no traumático. Existen numerosas clasificaciones sobre el tipo de fracturas según su localización, según el mecanismo de producción, el trazo de la fractura y según la desviación de los fragmentos, pero es importante conocer los procesos fisiológicos de la consolidación ósea la cual cuenta con tres etapas; la primera que es la fase de inflamación que dura aproximadamente de (0 a 48 h) seguido de la fase de reparación (desde las 48h hasta la 2da o 3ra semana) y finalmente la fase de remodelación que finaliza cuando el hueso se ha recuperado por completo, este proceso puede tardar desde varios meses hasta años en completarse. (29)

2.4. Flexibilidad

2.4.1. Definiciones

La flexibilidad se define como la capacidad de los músculos para adaptarse a los diferentes movimientos articulares mediante su estiramiento, es una propiedad morfológico-funcional del sistema musculoesquelético. Es decir, cuando se ejecuta el movimiento de cualquier articulación, los músculos que intervienen en ese movimiento pueden lograr la máxima amplitud posible. (30)

La flexibilidad es descrita por varios autores como la máxima amplitud de una articulación para generar movimientos mediante la acción de fuerzas externas e internas, mediante la ayuda de alguien, un aparato, el propio peso corporal y siempre antes de cada entrenamiento o competición. (31)

Esta capacidad física tiene un componente muy importante para mantener una excelente condición física relacionada con la salud que permite al ser humano poder mantener la independencia funcional y realizar las actividades de la vida cotidiana. Además, se considera como una capacidad del músculo que permite que las articulaciones se desplacen suavemente en todo el rango de movimiento sin causar lesiones. La amplitud de movimiento es específica de la articulación y depende de factores morfológicos, como la geometría de la articulación, ligamento, tendones y músculos que regulan la amplitud de la articulación. (32)

El propósito de la flexibilidad es lograr el rango de movimiento óptimo o funcional de cada persona en base a la instancia o a los gestos que generalmente realizan durante el entrenamiento deportivo o en su vida diaria, pero no busca lograr una amplitud máxima, esta habilidad es complementaria a las demás capacidades físicas, incluso es muy importante para tener un excelente rendimiento deportivo del individuo. (33)

2.4.2. Componentes de la flexibilidad

Existen cuatro componentes fundamentales de la flexibilidad los cuales son:

- **Movilidad:** es la propiedad que tienen las articulaciones de realizar ciertos tipos de movimientos según su estructura morfológica.
- **Elasticidad:** es la propiedad que tienen algunos componentes musculares de deformarse por la influencia de una fuerza externa, aumentando su extensión longitudinal y retornando a su forma original cuando cesa la acción.
- **Plasticidad:** es la propiedad que tienen algunos componentes de los músculos y articulaciones de tomar formas diferentes a las originales debido al efecto de las fuerzas externas y permanecer así después de que finalizó la fuerza deformante.
- **Maleabilidad:** es la propiedad que tiene la piel de ser plegada repetidamente, volviendo a su apariencia anterior cuando se encuentra de nuevo en la posición original. (31)

2.4.3. Tipos de flexibilidad

Flexibilidad activa: capacidad para alcanzar amplitudes articulares mediante la contracción de los músculos que atraviesan esa articulación, lo que produce un estiramiento forzado de los antagonistas. (34) (35)

Flexibilidad pasiva: es el desplazamiento de la articulación y elongación de los músculos que se ve ampliada por la aplicación de fuerzas externas. (35)

Flexibilidad dinámica: hace referencia a la amplitud de una articulación alcanzada mediante movimientos de impulso, como consecuencia de las fases de estiramiento y acortamiento del músculo. Existen dos subtipos de flexibilidad dinámica las cuales son; dinámico simple donde la elongación muscular se produce con la intervención de fuerzas internas y se realiza de forma lenta y la flexibilidad dinámica cinética que se realiza con una potente contracción. (31)

Flexibilidad estática: Capacidad para mantener una postura en la que se emplea una gran amplitud articular durante varios segundos o minutos. (34) (35)

2.4.4. Factores de los que depende la flexibilidad

Los factores de los que depende la flexibilidad se pueden establecer en dos apartados:

Factores endógenos o biológicos

Entre los factores endógenos existen aquellos de naturaleza anatómica, como los límites de elongación de las fibras que dependen de la capacidad de estiramiento del sarcómero, también los límites de elongación del tejido conectivo y los topes anatómicos articulares, que dependen de la constitución anatómica de una articulación. Además, los factores biológicos incluyen los de carácter fisiológico como la respuesta neuromuscular de tipo reflejo en el que existen dos tipos de reflejos, como el reflejo fásico que se produce cuando se realiza un estiramiento brusco, lo que provoca un alargamiento de los usos intramusculares y una contracción muscular y el reflejo tónico que se activa cuando el estiramiento se realiza con una fuerza constante y durante un tiempo prolongado, dando lugar a un aumento de la tensión muscular. (31)

Los factores fisiológicos también incluyen a la fuerza de los músculos agonistas, la constitución corporal, ya que podemos encontrar individuos laxos y rígidos, el género juega un papel importante en los grados de flexibilidad, siendo el género femenino más flexible debido al diseño de las estructuras óseas de las caderas y pelvis, favorece la movilidad articular de esa zona, la producción de estrógenos hace que haya mayor retención de agua disminuyendo la viscosidad y generalmente poseen menos tono y masa muscular lo que facilita la elongación de los músculos. La flexibilidad es una capacidad regresiva que va disminuyendo con la edad y por último el nivel de coordinación muscular que hace referencia a la capacidad de distensión que tienen los músculos antagonistas cuando los agonistas se contraen. (31)

Factores exógenos o extrínsecos

La temperatura ambiente y la temperatura intramuscular afectan la movilidad articular. El aumento de la temperatura corporal generada durante el calentamiento conduce a una disminución de la viscosidad muscular, lo que a su vez reduce la resistencia de los músculos al estirarse. Otro factor es la fatiga, cuanto mayor es la fatiga muscular,

menor es la flexibilidad, debido a que los husos musculares se excitan antes y se reduce el ATP que influye en la capacidad de contracción y relajación. Las costumbres sociales y los hábitos tienen influencia, ya que una persona sedentaria no va a tener los mismos niveles que una persona que realiza actividad física. (31)

2.5. Instrumentos de valoración

2.5.1. Test de balance en Y - Riesgo de Lesión

Definición

El Y-balance test (YBT) es una prueba de tres partes que se utiliza para evaluar el equilibrio dinámico de las extremidades inferiores y el control neuromuscular para predecir lesiones de las extremidades inferiores. La prueba de equilibrio en Y se basa en investigaciones previas que muestran redundancia en las ocho direcciones de la prueba Star Excursion Balance test, lo que sugiere una valoración más eficiente que evalúe el equilibrio asimétrico y la estabilidad dinámica en solo tres direcciones (anterior, posteromedial y posterolateral). (36)

Ejecución

Para realizar la prueba de equilibrio en Y, el atleta debe estar descalzo y colocar las manos en las caderas, después ubicará el segundo dedo del pie de apoyo en el centro del eje de valoración, haciendo coincidir la dirección del talón con la línea anterior, debe mantener el equilibrio unipodal y su pierna contralateral estará en paralelo para realizar los desplazamientos, siendo considerada esta la posición de inicio. (37)

Una vez establecida la posición de inicio, se le pide al deportista que desplace la pierna libre en los tres planos de movimiento (ANT, PL y PM) realizando 3 alcances por cada dirección con ambas piernas. Se utilizó un orden de prueba estándar para establecer un protocolo consistente. El orden de la prueba fue de tres intentos con el pie derecho en dirección anterior (alcance anterior derecho) seguidos de tres intentos con el pie izquierdo en dirección anterior. Este procedimiento se repitió para las tres direcciones de alcance posteromedial y posterolateral. (37) (38)

Intento fallido

Se considera un intento fallido y el deportista debe repetir el movimiento cuando no se cumple alguna de las siguientes condiciones.

- El atleta no logra mantener el equilibrio unipodal.
- Durante la ejecución quita las manos de la cintura.
- Movía o levantaba el pie de apoyo en algún momento de la prueba.
- Pierde el equilibrio en cualquier punto de la prueba.
- Apoya el pie libre en el suelo. (37)

Longitud de miembro inferior

Para realizar esta medición, se coloca al sujeto en decúbito supino sobre la camilla de evaluación, se le pide flexionar las rodillas y levantar la pelvis. A continuación, el sujeto vuelve a posición inicial y el examinador tracciona ambos miembros inferiores sobre la camilla para igualar la pelvis. Finalmente, se mide la longitud de la extremidad derecha en centímetros desde la espina ilíaca anterosuperior hasta la parte distal del maléolo interno. (38)

Materiales

Para realizar la prueba de balance en Y es necesario contar con cuatro cintas métricas, tres para poder realizar la forma de “Y” invertida del test, con un ángulo de 90° para la línea anterior y un ángulo de 135° para las líneas posteromedial y posterolateral. Una camilla para efectuar la medición de la extremidad inferior la cual se realizará con la cuarta cinta métrica, también se requiere de cinta adhesiva para poder adherir las cintas al suelo. Finalmente, es necesario una hoja de evaluación para poder registrar los datos obtenidos en cada intento. (37)

Interpretación de resultados

Para obtener los resultados del test de balance en Y primero se realiza la suma de los tres intentos de cada dirección dividido para tres, este resultado hace referencia a la distancia absoluta. Después, se saca la distancia de alcance compuesta que es la suma

las 3 direcciones de alcance absoluto (ANT, PL, PM) dividido para tres veces la longitud del miembro inferior y se multiplica por 100, Por último, se realiza una resta entre la distancia de alcance absoluto de la pierna derecha y la izquierda para poder obtener el déficit bilateral. Los individuos con asimetrías mayores de 4 cm tenían más probabilidades de sufrir una lesión en las extremidades inferiores. (39)

2.5.2. Test sit and reach - Flexibilidad

Definición

El test sit and reach fue diseñado por Well y Dillon, presentando un procedimiento simple de realizar, con instrucciones fáciles de seguir. Se utiliza para la medición de la flexibilidad de los isquiotibiales, su aplicación permite a entrenadores y rehabilitadores establecer estrategias para mejorar esa capacidad física, a la vez que se miden los avances que muestran los atletas al respecto. (40) (41)

Ejecución

Se ejecuta con el paciente sentado, rodillas extendidas, tronco erguido, brazos extendidos hacia el frente con una mano sobre otra y pies en 90° de flexión colocados contra un cajón fabricado específicamente para realizar esta prueba. A partir de esta posición, se indica al sujeto que se incline lentamente hacia adelante y de forma máxima el tronco con las piernas y brazos extendidos, manteniendo la posición final durante aproximadamente 2 segundos. Esta posición final alcanzada es el resultado de la prueba, en donde se valora la distancia que existe entre la punta de los dedos y la tangente a la planta de los pies. (40) (42)

Los participantes realizarán dos intentos con una pausa de 30 segundos entre cada repetición y se tomara en cuenta el mejor resultado para su análisis posterior. (43)

Materiales

- Hoja de evaluación
- Cajón de madera con dimensiones de 35 cm de largo, 45 cm de ancho y 32 cm de altura.

Interpretación de resultados

La medición de esta prueba se realiza en centímetros, los valores que sobrepasen la tangente de la planta de los pies (cero de la regla) se consideran positivos y los valores que no lleguen a sobrepasar el valor cero se consideran negativos. Se toma como referencia el valor más alto obtenido en la prueba para su interpretación, con ese valor se determina si el deportista cuenta con una flexibilidad superior, excelente, buena, promedio, deficiente, pobre o muy pobre. (40)

2.6.Marco Ético y legal

2.6.1. Constitución del Ecuador

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

Art. 358.- El sistema nacional de salud tendrá por finalidad el desarrollo, protección y recuperación de las capacidades y potencialidades para una vida saludable e integral, tanto individual como colectiva, y reconocerá la diversidad social y cultural. El sistema se guiará por los principios generales del sistema nacional de inclusión y equidad social, y por los de bioética, suficiencia e interculturalidad, con enfoque de género y generacional.

Art. 359.- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social. (44)

2.6.2. Plan Nacional de Desarrollo toda una vida.

Objetivo 1. Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.

La salud se constituye como un componente primordial de una vida digna, pues esta repercute tanto en el plano individual como en el colectivo. La ausencia de la misma puede traer efectos intergeneracionales. Esta visión integral de la salud y sus determinantes exhorta a brindar las condiciones para el goce de la salud de manera integral, que abarca no solamente la salud física, sino también la mental. Esta visión exige el desarrollo de redes de servicios de salud enfocados en las necesidades de sus usuarios, acorde con la edad y la diversidad cultural y sexual. En la provisión de servicio de salud, es de vital importancia adoptar un enfoque de equidad territorial y pertinencia cultural a través de un ordenamiento del territorio que asegure a todas las mismas condiciones de acceso, sin discriminación ni distinción de ninguna clase. (45)

2.6.3. Ley Orgánica de Salud

Art. 1.- La presente Ley tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud consagrado en la Constitución Política de la República y la ley. Se rige por los principios de equidad, integralidad, solidaridad, universalidad, irrenunciabilidad, indivisibilidad, participación, pluralidad, calidad y eficiencia; con enfoque de derechos, intercultural, de género, generacional y bioético. (46)

Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables. (46)

Art. 69.- La atención integral y el control de enfermedades no transmisibles, crónico - degenerativas, congénitas, hereditarias y de los problemas declarados prioritarios para la salud pública, se realizará mediante la acción coordinada de todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud y de la

participación de la población en su conjunto. Comprenderá la investigación de sus causas, magnitud e impacto sobre la salud, vigilancia epidemiológica, promoción de hábitos y estilos de vida saludables, prevención, recuperación, rehabilitación, reinserción social de las personas afectadas y cuidados paliativos. Los integrantes del Sistema Nacional de Salud garantizarán la disponibilidad y acceso a programas y medicamentos para estas enfermedades, con énfasis en medicamentos genéricos, priorizando a los grupos vulnerables. (46)

CAPITULO III

3. Metodología de la investigación

3.1. Diseño de la investigación

El presente estudio tiene un diseño no experimental ya que se realizó sin modificar intencionalmente las variables, observándose los sucesos tal y como se dan en un contexto natural, para posteriormente ser analizados. Además, es de corte transversal porque se recopilaban los datos durante un periodo de tiempo. Las diversas variables se examinaron en una muestra definida y en un momento determinado, sin tener que realizar una segunda evaluación. (47)

3.2. Tipos de investigación

La investigación es de tipo descriptiva, debido a que se recogió información de un grupo determinado de personas con el propósito de describir las variables del presente estudio; presenta un enfoque cuantitativo debido a la representación de las variables y la recolección de datos numéricos medibles mediante instrumentos específicos, mismos que permitieron obtener resultados puntuales sobre el riesgo de lesión y grado de flexibilidad en las personas que entrenan CrossFit. (48)

3.3. Localización y ubicación del estudio

El proyecto de investigación se realizó en la ciudad de Ibarra-Imbabura en Volcano Crosstraining ubicado en la calle Olimpia Gudiño Vásquez 2-21 y Galo Plaza Lasso.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

El estudio presentó como población a 50 personas que acuden a sus entrenamientos continuos en Volcano Crosstraining.

3.4.2. Muestra

Para la muestra de estudio se utilizó un muestreo no probabilístico intencional, mediante criterios de selección, dando como resultado una muestra de 30 personas.

3.4.3. Criterios de inclusión

- Llevar mínimo dos meses de entrenamiento en Volcano Crosstraining.
- Presentar un rango de edad entre 12 – 50 años.
- Personas que acepten firmar el consentimiento informado.

3.4.4. Criterios de exclusión

- No cumplir con los criterios de inclusión.
- Presentar alguna lesión.

3.5. Operación de variables

3.5.1. Variables de caracterización

Variables	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento	Definición
Edad	Cualitativa Ordinal Politómica	Grupos etarios (Etapas Bio-psicosociales del Desarrollo Humano)	Adolescente	12 a 17 años	Ficha de datos personales	La edad es un concepto lineal que supone cambios continuos en el ser humano. (49)
			Juventud	18 a 24 años		
			Adultos Jóvenes	25 a 40 años		
			Adultos intermedios	41 a 50 años		
Género	Cualitativa Nominal Politómica	Género	Autoidentificación de género	Masculino Femenino LGBT		Grupo al que las personas pertenecen de cada sexo, no solo desde el punto de vista biológico, sino también desde el punto de vista sociocultural. (50)
Ocupación	Cualitativa Nominal Politómicas	Grupos de ocupación	Ocupación	Estudiante Docente Entrenador Comerciante		Es una actividad significativa en la que las personas participan

				Administrador Ingeniero Chef Mesero		cotidianamente y tiene un nombre cultural, entendiéndose que no todas las actividades son simples actos motores, ni todo lo que se hace constituye una ocupación. (51)
--	--	--	--	--	--	--

3.5.2. Variables de interés

Variables	Tipos de variables	Dimensión	Indicador	Escala		Instrumento	Definición
Riesgo de lesión	Cualitativa Ordinal Dicotómica	Equilibrio dinámico	Menor riesgo Mayor riesgo	< 4 cm ≥ 4 cm		Test de balance en Y	Es la probabilidad de sufrir un daño o estar en peligro. Además es la vulnerabilidad a eventos que tienen un impacto negativo sobre la persona. (52) (53)
Flexibilidad	Cualitativa Ordinal Politémica	Grado de flexibilidad		H (cm)	M (cm)	Test sit and reach	Es una de las capacidades físicas cuya función

			Superior	> 27	>30	principal es mover una articulación o una serie de articulaciones a través de un rango completo de movimiento sin limitación ni dolor. (54)
			Excelente	17 a 27	21 a 30	
			Buena	6 a 16	11 a 20	
			Promedio	0 a 5	1 a 10	
			Deficiente	-8 a -1	-7 a 0	
			Pobre	-19 a -9	-14 a -8	
			Muy pobre	<-20	<-15	

3.6. Métodos de recolección de información

3.6.1. Métodos de recolección de datos

Analítico: Permitió llegar a un resultado mediante el análisis y descomposición de los datos obtenidos sobre las variables riesgo de lesión y flexibilidad de las personas que realizan CrossFit. (55)

Bibliográfico: La base para el desarrollo de este estudio fue la recopilación y análisis de información contenida en diversas fuentes bibliográficas, principalmente artículos científicos y libros electrónicos. (56)

Estadístico: Este método sirvió para analizar los datos obtenidos en la evaluación del riesgo de lesión y la flexibilidad. (57)

3.7. Técnicas e instrumentos

3.7.1. Técnicas

- **Observación:** Es un procedimiento que permitió la recopilación de información de los sujetos de estudio al momento en que se realizó la evaluación, mediante la investigación de eventos espontáneos. (57)
- **Encuesta:** Esta técnica se utilizó para la recolección de información a través de la interrogación de los sujetos, con la finalidad de obtener datos específicos de las personas evaluadas. (58)

3.7.2. Instrumentos

- Ficha de datos personales
- Test de Balance en Y
- Test sit and reach

3.8. Validación de los instrumentos

3.8.1. Test de balance en Y (YBT)

El test de balance en Y es una prueba de valoración de la estabilidad dinámica que evalúa una combinación de rango de movimiento, flexibilidad, control neuromuscular y fuerza de las articulaciones del tobillo, cadera y rodillas y es utilizada para predecir el riesgo de lesión en extremidades inferiores. Se basa en la ejecución de tres movimientos: anterior (A), posteromedial (PM), y posterolateral (PL), Posee un protocolo estandarizado, contando con una alta fiabilidad interevaluador (0.99-1.00) e intraevaluador (0.85-0.91). (59) (60)

3.8.2. Test sit and reach

La prueba de evaluación sit and reach ha demostrado tener una confiabilidad general relativamente alta intraexaminador, medida por el índice de correlación intraclass (ICC), con un valor promedio de 0.89-0.99 independientemente del género y el método utilizado. (61)

Los resultados de varios estudios científicos sugieren que los protocolos de sit and reach son generalmente de valor moderado para estimar la flexibilidad isquiosural, no siendo así para la estimación de la flexibilidad lumbar, todo ello en diferentes poblaciones, tales como: escolares, adultos jóvenes, adultos físicamente activos, deportistas y personas mayores. (61)

3.9. Análisis de datos

Después de haber recolectado los datos mediante los instrumentos se procedió a realizar una base de datos en Excel, para consecutivamente analizarlos mediante SPSS v.25 y presentarlos en tablas para una mejor comprensión del lector.

CAPITULO IV

4. Resultados

4.1. Análisis y discusión de los resultados

Tabla 1.

Caracterización de la muestra según edad

Escala de edad	Frecuencia	Porcentaje		
Adolescente (12 - 17 años)	6	20%		
Juventud (18 - 24 años)	9	30%	Media	24,23
Adultos jóvenes (25 - 40 años)	14	46,7%	Desv. Típ.	7,33
Adultos intermedios (41 a 50 años)	1	3,3%	Mínimo	16
Total	30	100%	Máximo	42

Los datos recolectados de la muestra de estudio indican que, el rango etario con mayor predominio fue adultos jóvenes (25 - 40 años) representando el 46,7%, seguido de juventud (18 - 24 años) con el 30%, por otra parte, adolescente (12 - 17 años) con un 20% y finalmente los adultos intermedios (41 a 50 años) con un porcentaje menor del 3,3%.

Datos que coincide con un estudio realizado en el 2018 sobre el riesgo de lesiones en atletas italianos de CrossFit, evidenciando que de 454 deportistas su media de edad era de 28,8 años, perteneciendo a la categoría adultos jóvenes. (62)

Tabla 2.

Caracterización de la muestra según género

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	19	63,3%
Femenino	11	36,7%
Total	30	100%

Al caracterizar la muestra de estudio según género se pudo observar que, el 63,3% de los evaluados pertenecen al masculino, mientras que el 36,7% al femenino.

Estos datos coinciden con una revisión sistemática y metaanálisis sobre CrossFit donde se evaluaron 3597 participantes, predominando con el 60% el género masculino, seguido del femenino con el 40% (63)

Tabla 3.*Caracterización de la muestra de estudio según ocupación*

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Estudiante	18	60%
Docente	2	6,7%
Entrenador	2	6,7%
Comerciante	3	10%
Administrador	2	6,7%
Ingeniero	1	3,3%
Chef	1	3,3%
Mesero	1	3,3%
Total	30	100%

Los resultados en la caracterización por ocupación demuestran que el 60% de las personas que realizan CrossFit son estudiantes, seguido del 10% que son comerciantes, con un porcentaje igualitario del 6,7% corresponde a las ocupaciones de docente, entrenador y administrador; finalmente, las ocupaciones de ingeniero, chef y mesero representan un 3,3% respectivamente.

Datos que difieren con un estudio realizado en Chile sobre “Caracterización del consumo de suplementos nutricionales en poblaciones físicamente activa de gimnasios” en donde se evidencia que el 53% de los encuestados señalan ser trabajador, seguido por estudiantes con un 32%. (64)

Tabla 4.

Distribución de la muestra según el riesgo de lesión

Nivel de riesgo de lesión	Frecuencia	Porcentaje
Menor riesgo de lesión	23	76,7%
Mayor riesgo de lesión	7	23,3%
Total	30	100%

Al analizar el equilibrio dinámico de las personas que entrenan CrossFit se logró identificar que el 76,7% de la muestra tienen menor riesgo de lesión, mientras que el 23,3% presentan mayor riesgo de lesión.

Datos que coinciden con una investigación realizada en el 2016 sobre riesgo de lesión en atletas de CrossFit brasileños, donde se realizó una encuesta a 622 deportistas e informaron que el 69% de los deportistas presentaron menor riesgo de lesión durante el entrenamiento y el 31% mayor riesgo de lesión. (65)

Tabla 5.

Distribución de la muestra según el grado de flexibilidad

Flexibilidad	Frecuencia	Porcentaje
Superior	7	23,3%
Excelente	12	40%
Buena	10	33,3%
Promedio	1	3,3%
Total	30	100%

Los datos obtenidos sobre el grado de flexibilidad de los atletas mostraron predominio en la categoría “excelente” con el 40%, seguido de la “buena” con el 33,3%, a continuación, la “superior” con el 23,3% y finalmente la categoría “promedio” con un porcentaje menor del 3,3%.

Estos datos difieren a un estudio realizado en Brasil sobre la relación de fuerza y flexibilidad en deportistas de CrossFit en el cual, de 16 participantes, el 62,5% presentaban flexibilidad buena, y las categorías excelente y promedio representan un porcentaje menor del 18,75% cada una. (66)

4.2. Preguntas de investigación

¿Cuáles son las características según edad, género y ocupación a los sujetos de estudio?

La muestra del presente estudio fue de 30 personas que entrenan CrossFit en Volcano Crosstraining donde se identificó que el rango etario con mayor predominio fue adultos jóvenes de 25 a 40 años representando el 46,7%, seguido de juventud de 18 a 24 años con el 30%, por otra parte, adolescentes de 12 a 17 años con un 20% y finalmente los adultos intermedios de 41 a 50 años con un porcentaje menor del 3,3%.

El género masculino tuvo un porcentaje superior con el 63,3% mientras que el 36,7% represento al femenino; con respecto a la ocupación el 60% de las personas que realizan crossfit son estudiantes, seguido del 10% que son comerciantes, con un porcentaje igualitario del 6,7% corresponde a las ocupaciones de docente, entrenador y administrador; finalmente, las ocupaciones de ingeniero, chef y mesero representan un 3,3% respectivamente.

¿Cuál es el riesgo de lesión de las personas que realizan CrossFit?

Al analizar el equilibrio dinámico se logró identificar que el 76,7% de la muestra tienen menor riesgo de lesión, mientras que el 23,3% tienen mayor riesgo de lesión.

¿Cuál es el grado de flexibilidad de la muestra de estudio?

El grado de flexibilidad de los atletas tuvo un predominio en la categoría “excelente” con el 40%, seguido de la “buena” con el 33,3%, a continuación, la “superior” con el 23,3% y finalmente la categoría “promedio” con un porcentaje menor del 3,3%.

CAPITULO V

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Al caracterizar a la muestra según edad, género y ocupación se evidenció predominancia de adultos jóvenes, de género masculino, siendo en su mayoría estudiantes.
- Se identificó que el Crossfit presentó menor riesgo de lesión en los deportistas evaluados.
- Al examinar los grados de flexibilidad se evidenció que la categoría excelente predominó en la muestra de estudio.

5.2. Recomendaciones

- Realizar evaluaciones periódicas del riesgo de lesión y flexibilidad a los deportistas evaluados, con el fin de identificar si a lo largo de los entrenamientos varían estas variables, permitiendo realizar un seguimiento a la muestra.
- Informar sobre los resultados obtenidos a los deportistas y entrenador con la finalidad de orientar la intensidad y progresión del entrenamiento sobre todo en las personas que en la evaluación presentaron mayor riesgo de lesión y flexibilidad promedio.
- Socializar esta investigación a los estudiantes de fisioterapia con el objetivo de realizar planes de intervención fisioterapéutica referente al riesgo de lesión en este tipo de población.

BIBLIOGRAFÍA

1. Klimek C, Ashbeck C, Brook AJ, Durall C. Are injuries more common with CrossFit training than other forms of exercise? *J Sport Rehabil.* 2018;27(3):295–9.
2. Mehrab M, de Vos RJ, Kraan GA, Mathijssen NMC. Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes. *Orthop J Sport Med.* 2017;5(12):1–13.
3. Minghelli B, Vicente P. Musculoskeletal injuries in Portuguese CrossFit practitioners. *J Sports Med Phys Fitness.* 2019;59(7):1213–20.
4. Da Costa TS, Louzada CTN, Miyashita GK, da Silva PHJ, Sungaila HYF, Lara PHS, et al. Crossfit®: Injury prevalence and main risk factors. *Clinics.* 2019;74:1–5.
5. Hernández P. Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento. *PubliCE [Internet].* 2006;0. Available from: <https://g-se.com/flexibilidad-evidencia-cientifica-y-metodologia-del-entrenamiento-789-sa-S57cfb27185532>
6. Rodal Abal F, García Soidán JL, Arufe Giráldez V. Factores de riesgo de lesión en atletas (Injury risk factors for runners). *Retos.* 2015;(23):70–4.
7. Chimera NJ, Warren M. Use of clinical movement screening tests to predict injury in sport. *World J Orthop.* 2016;7(4):202–17.
8. Alejandro Bravo RJ. ¿Es crossfit un deporte de alto riesgo? Estudio ergonómico de la postura corporal de las personas que realizan crossfit en la ciudad de Quito. *Col Ciencias e Ing.* 2016;15.
9. Palacios Martínez J, Peate I, Nair M. Anatomía y fisiología para enfermeras [Internet]. Primera ed. Ciudad de México: Editorial El Manual Moderno; 2019. Available from: <https://elibro.net/es/lc/utnorte/titulos/131276>.

10. Moore KL, Dalley AF, Argur AM. Anatomía con orientación clínica. Octava ed. Barcelona: Wolters Kluwer; 2017.
11. Waschke J, Koch M, Kürten S, Schulze Tanzil G, Spittau B. Sobotta. Texto de Anatomía. Primera ed. Barcelona: Elsevier; 2018.
12. Ayuso Gallardo JL. Anatomía funcional del aparato locomotor [Internet]. Wanceulen Editorial; 2016. Available from: <https://elibro.net/es/lc/utnorte/titulos/33561>
13. Rodríguez-Camacho DF, Correa-Mesa JF. Biomecánica del cartílago articular y sus respuestas ante la aplicación de las fuerzas. Med UIS. 2018;31(3):47–56.
14. Gartner L. Histología. Atlas en Color y Texto. Séptima ed. Wolters Kluwer; 2018.
15. Muñoz S, Astudillo C, Miranda E, Albarracin JF. Lesiones musculares deportivas: Correlación entre anatomía y estudio por imágenes. Rev Chil Radiol. 2018;24(1):22–33.
16. Guyton A, Hall J. Tratado de fisiología médica [Internet]. doceava ed. Elsevier; 2011. Available from: <http://www.untumbes.edu.pe/bmedicina/libros/Libros10/libro125.pdf>
17. AFM, ASEM. El Músculo esquelético. Asem (Federación española Enfermedades Neuromusculares) [Internet]. 2003;1–10. Available from: http://asemcantabria.org/wp-content/uploads/2015/09/musculo_esqueletico.pdf
18. Joel M. Fisiología humana [Internet]. México, D.F: El Manual Moderno; 2012. Available from: <https://elibro.net/es/lc/utnorte/titulos/39611>
19. Connect E. Apuntes de Anatomía. Tipos de articulaciones: sinoviales y sólidas [Internet]. Elsevier. 2018. Available from: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/anatomia-tipos-articulaciones-sinoviales-y-solidas>
20. Glassman G. The CrossFit Training Guide Level 1. CrossFit J [Internet]. 2002;1:1–115. Available from: <http://www.crossfit.com/cf->

seminars/CertRefs/Cf_Manual_v4.pdf

21. Salvatierra G. Study of new phenomenon sports CrossFit. Univ León [Internet]. 2014;4-34. Available from: https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/4185/8_salvatierra_cayetano_gorka_diciembre_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y
22. Oñate S. Ellos iniciaron su empresa de croosfit y ahora ponen en forma sus cuerpos y sus bolsillos [Internet]. Líderes. 2015. Available from: <https://www.revistalideres.ec/lideres/jovenes-crossfit-negocios-dinero-quito.html#>
23. Flores R. El crossfit, un fenómeno que crece en Ecuador [Internet]. El telégrafo. 2016. p. 3–4. Available from: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/guayaquil/1/el-crossfit-un-fenomeno-que-crece-en-ecuador>
24. Bailey B, Benson AJ, Bruner MW. Investigating the organisational culture of CrossFit. *Int J Sport Exerc Psychol*. 2019;17(3):197–211.
25. Crawley J, Bruce E. Crossfit: La moda que todos practican y pocos conocen. [Internet]. La Ciencia del Entrenamiento. 2014. Available from: <https://sites.google.com/site/lacienciadelentrenamiento/crossfit-la-moda-que-todos-practican-y-pocos-conocen>
26. Pfeiffer, R Magnus C. Las Lesiones Deportivas. 2 ed. Paidotribo. 2007. 418 p.
27. Mercé Piera. Esguinces y torceduras. *Farm Prof* [Internet]. 2005;19(1):50–3. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-13072095>
28. Jiménez Díaz J. Lesiones musculares en el deporte. *Ricyde Rev Int Ciencias del Deport*. 2006;II(3):55–67.
29. Díaz Mohedo E. Manual de Fisioterapia en traumatología. Vol. 53, Elsevier. 2015. 192 p.
30. Martínez F. Beneficios de trabajar la flexibilidad [Internet]. 2016. p. Real

Federación Española Ciclismo. Available from:
https://rfec.com/index.php/es/smartweb/universo_ciclista/articulo/rfec/179-Beneficios-de-trabajar-la-flexibilidad

31. Bernal Ruiz J, Piñeira Mosquera R. La flexibilidad y el sistema osteoarticular en la educación física y deporte [Internet]. Wanceulen Editorial; 2016. 141 p. Available from: <https://elibro.net/es/lc/utnorte/titulos/33750>
32. Heyward V. Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. Primera ed. Madrid: Médica Panamericana; 2006.
33. Di Santos M. Amplitud de movimiento. Primera ed. Barcelona: Paidotribo; 2012.
34. Merino-Marban R, Fernández-Rodríguez E. 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.* 2009;5(16):52–70.
35. Klee A, Wiemann K. Movilidad y flexibilidad: método práctico de estiramientos [Internet]. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2010. 280 p. Available from: <https://elibro.net/es/ereader/utnorte/124424?page=9>
36. Shaffer SW, Teyhen DS, Lorensen CL, Warren RL, Koreerat CM, Straseske CA, et al. Y-balance test: A reliability study involving multiple raters. *Mil Med.* 2013;178(11):1264–70.
37. Prieto MF, Morales SB, Jiménez AB, Gil RR, Muñoz AM, Palacios VS, et al. Y-balance-test in soccer players according to the competition level. *Retos.* 2019;40(9):333–8.
38. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther* [Internet]. 2009;4(2):92–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21509114><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC2953327>

39. Walker O. Y balance test TM [Internet]. Science for Spor. 2016. Available from: <https://www.scienceforsport.com/y-balance-test/>
40. Sainz De Baranda P, Ayala F, Santonja F. Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas sit-and-reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural 1 Universidad de Castilla La Mancha Description and analysis of the sit-and-reach tests utility for estimating hamstring. Rev Española Educ Física y Deport [Internet]. 2012;0(396):119. Available from: <http://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/204/196>
41. Amaguaya H, Alejandro J, Espinosa R, Ricardo J, Carrión A, Alejandro J, et al. Uso del vendaje neuromuscular preventivo en futbolistas categoría sub 14 en la provincia Chimborazo. Rev Eugenio Espejo. 2020;14(2):61–70.
42. Carrasco, M.; Sanz-Arribas, I.; Martínez-de-Haro, V.; Cid-Yagüe L y M-G-M, I. ¿El test “sit and reach” mide la flexibilidad? Un estudio de casos / Does the “sit and reach” test measures flexibility? A case study. Rev Int Med y Ciencias la Act Física y el Deport. 2013;13((52)):749-770.
43. Morillo-Baro JP, Reigal RE, Hernández-Mendo A. Análisis del ataque posicional de balonmano playa masculino y femenino mediante coordenadas polares. Ricyde Rev Int Ciencias del Deport. 2015;11(41):226–44.
44. Asamblea Nacional Constituyente de Ecuador de 2007-2008. Constitución del Ecuador. Regist Of. 2008;(20 de Octubre):173.
45. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. 2017;84. Available from: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-Final_Ok.compressed1.pdf
46. El Congreso Nacional. Ley Órgánica de Salud del Ecuador. Plataforma Prof Investig Jurídica [Internet]. 2006;Registro O:13. Available from: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/Ley-Organica-De-Salud4.pdf>

47. Hernández R, Mendoza C. Las rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. 2018. 387–410 p.
48. Díaz-Narváez V.P. VP, Calzadilla-Núñez A. A. Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. Ciencias la Salud. 2016;14(1):115–21.
49. Rodríguez Ávila N. Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. Horiz Sanit (en línea). 2018;17(2):87–8.
50. Real Academia Española. género | Definición | Diccionario de la lengua española | Rae - Asale [Internet]. [cited 2021 Feb 4]. Available from: <https://dle.rae.es/género>
51. Alvarez E, Gómez S, Muñoz I, Navarrete E, Riveros M. Definición y desarrollo del concepto de Ocupación: ensayo sobre la experiencia de construcción teórica desde una identidad local. Rev Chil Ter Ocup [Internet]. 2007; Available from: http://web.uchile.cl/vignette/terapiaocupacional-aa/www.revistaterapiaocupacional.cl/CDA/to_simple/0,1374,SCID=21291%26ISID=735%26PRT=21288,00.html
52. Tocabens BE. Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. Rev Cubana Hig Epidemiol. 2011;49(3):470–81.
53. Martínez A. Definición de Riesgo [Internet]. 2021. Available from: <https://conceptodefinicion.de/riesgo/>
54. Soriano F. Clases De Educación Física , Su Efecto En La Mejora De La Extensibilidad Isquiosural : Una Revisión Sistemática. MHSalud. 2018;15(1):340–95.
55. Lopera Echavarría JD, Ramírez Gómez CA, Zuluaga Aristazábal MU, Ortiz Vanegas J. El método analítico como método natural. Nomadas [Internet]. 2010;1(25):1–28. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18112179017>

56. Enrique J, Cano G, Jair E, Oliva D. Metodología para el análisis y la revisión crítica de artículos de investigación. *Rev Ciencias Adm y Soc* [Internet]. 2007;17 (29):184–94. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81802912>
57. Pulido Polo M. Ceremonial y protocolo: Métodos y técnicas de investigación científica. *Opcion*. 2015;31:1137–56.
58. López P, Fachelli S. Metodología de la investigación social cuantitativa. In: 1st ed. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona; 2015. p. 58–62.
59. Antonio J, Vidal G, Piedad Sánchez Martínez M, Baño Alcaraz A, Gregorio J, Palazón P, et al. Reliability of Y-Balance Test y Wight Bearing Lunge Test for the clinical-functional evolution of plantar fasciitis. Fiabilidad del Y-Balance Test y Wight Bearing Lunge Test para la evolución clínico-funcional de la fascitis plantar. *J Pod*. 2018;4(2):45–52.
60. Gómez N, Mora E, Astorga B, Contreras N, Cancino I, Pavez G. Equilibrio dinámico y calidad del movimiento en corredores aficionados. *Ciencias la Act Física UCM* [Internet]. 2019;20(1):1–1. Available from: <http://revistacaf.ucm.cl/article/view/320>
61. Ayala F, Sainz de Baranda P, de Ste Croix M, Santonja F. Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach, revisión sistemática. *Rev Andaluza Med del Deport* [Internet]. 2012;5(2):57–66. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-fiabilidad-validez-pruebas-sit-and-reach-revision-X1888754612495328>
62. Tafuri S, Salatino G, Napoletano PL, Monno A, Notarnicola A. The risk of injuries among CrossFit athletes: An Italian observational retrospective survey. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019;59(9):1544–50.
63. Claudino JG, Gabbett TJ, Bourgeois F, Souza H de S, Miranda RC, Mezêncio B, et al. CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Med - Open*. 2018;4(1):1–14.

64. Gallardo Fuentes F, Gallardo Fuentes J, Ruiz Aguilar C, Ramírez-Campillo R, Rodríguez Rodríguez F. Caracterización del consumo de suplementos nutricionales en población físicamente activa de gimnasios del sur de Chile. *Diaeta* (B Aires). 2015;(June 2016):14–20.
65. Sprey JWC, Ferreira T, de Lima M V., Duarte A, Jorge PB, Santili C. An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil. *Orthop J Sport Med.* 2016;4(8):1–8.
66. Norberto De Andrade L, Vasconcelos Teixeira R, Carlos PS. Relação entre a flexibilidade e a força entre praticantes de crossfit Relationship between flexibility and strength in crossfit practicants. © Edições Desafio Singul. 2018;14(1):279–83.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de aprobación de anteproyecto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN Nro. 001-073-CEAACES-2013-13
Ibarra-Ecuador
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución N.296-CD
Ibarra, 21 de julio de 2021

Msc.
Marcela Baquero
COORDINADORA CARRERA TERAPIA FISICA MEDICA

Señora/ita Coordinadora:

El H. Consejo Directivo de la Facultad Ciencias de la Salud, en sesión ordinaria realizada el 15 de julio de 2021, conoció oficio N.820-D suscrito por magister Rocio Castillo Decana de la Facultad y oficio N.035-CAETFM, mediante cual solicitan se apruebe el cambio de tema de estudiante de la carrera; al respecto, este Organismo al tenor del artículo 38 numeral 8 del Estatuto Orgánico, **RESOLVIÓ**: aceptar la sugerencia de la Comisión Asesora de la carrera de Terapia Física Médica y aprobar el cambio de tema de acuerdo al siguiente detalle:

TEMA	ESTUDIANTE	TUTOR
RIESGO DE LESION Y FLEXIBILIDAD EN PERSONAS QUE REALIZAN CROSSFIT EN VOLCANO CROSSTRANING DE LA CIUDAD DE IBARRA	LUCAS TORRES KEVIN ALEJANDRO	MSC. KATHERINE ESPARZA

Atentamente,
"CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO"

Dr. Jorge Guevara E.
SECRETARIO JURIDICO

Copia: Msc. Rocio Castillo, DECANA
Docentes



Misión Institucional:

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanistas y éticos comprometidos con el cambio social.

Anexo 2. Consentimiento informado



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

Título de la investigación:

“Riesgo de lesión y flexibilidad en personas que realizan crossfit en Volcano Crosstraining de la ciudad de Ibarra, periodo 2021”.

Nombre del Investigador: Lucas Torres Kevin Alejandro

Yo, _____, con C.I. _____, que realizo crossfit en Volcano Crosstraining, de forma voluntaria, doy mi consentimiento para ser participe en esta investigación.

He tenido tiempo suficiente para decidir mi participación, sin sufrir presión alguna en caso de rechazar la propuesta. Inclusive, se me ha dado la oportunidad de hacer todo tipo de preguntas, quedando satisfecho/a con la información recibida del investigador quien lo ha hecho en un lenguaje claro y sencillo.

Firma encuestado: _____ Fecha: _____

Firma investigador _____ Fecha: _____

DOCENTE TUTOR A CARGO: MSc. Ft... Katherine Esparza Echeverría

kgesparza@utn.edu.ec

Telf. 0994118737

Anexo 3. Ficha de evaluación

FICHA DE DATOS GENERALES

FECHA: _____

NOMBRE: _____

EDAD _____ GENERO _____

CELULAR: _____

OCUPACIÓN: _____

HOJA DE EVALUACIÓN

TEST DE BALANCE EN Y						
¿Lesión previa en los últimos 6 meses en miembros inferiores?		SI	NO	¿Presenta dolor actual?	SI	NO
Longitud MMII (cm)	Derecha	Izquierda		Pierna dominante:		
SCORES (cm)		Intento 1		Intento 2	Intento 3	
ANTERIOR	Derecha					
	Izquierda					
POSTEROLATERAL	Derecha					
	Izquierda					
POSTEROMEDIAL	Derecha					
	Izquierda					

Fuente: <https://es.scribd.com/document/488653175/Y-balance-test>

TEST SIT AND REACH				
VALORES DE REFERENCIA			RESULTADOS DEL TEST	
HOMBRES	MUJERES		Intento 1	Intento 2
>27	>30	Superior		
17 a 27	21 a 30	Excelente		
6 a 16	11 a 20	Buena		
0 a 5	1 a 10	Promedio		
-8 a -1	-7 a 0	Deficiente		
-19 a -9	-14 a -8	Pobre		
<-20	<-15	Muy pobre		

Fuente: <https://cartwrightfitness.co.uk/sit-and-reach-normative-data/>

Anexo 4. Consentimiento informado



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
TERAPIA FÍSICA MÉDICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

Título de la investigación:

“Riesgo de lesión y flexibilidad en personas que realizan crossfit en Volcano Crosstraining de la ciudad de Ibarra, periodo 2021”.

Nombre del Investigador: Lucas Torres Kevin Alejandro

Yo, [Redacted], con C.I. [Redacted], que realizo crossfit en Volcano crosstraining, de forma voluntaria, doy mi consentimiento para ser participe en esta investigación.

He tenido tiempo suficiente para decidir mi participación, sin sufrir presión alguna en caso de rechazar la propuesta. Inclusive, se me ha dado la oportunidad de hacer todo tipo de preguntas, quedando satisfecho/a con la información recibida del investigador quien lo ha hecho en un lenguaje claro y sencillo.

Firma encuestado: [Redacted] Fecha: 12-07-2021

Firma investigador [Signature] Fecha: 12-07-2021

DOCENTE TUTOR A CARGO: MSc. Ft.. Katherine Esparza Echeverría

kgesparza@utn.edu.ec

Telf 0994118737

Anexo 5. Ficha de evaluación

FICHA DE DATOS GENERALES

FECHA: 12-07-2021

NOMBRE: [Redacted]

EDAD 17 GENERO F

CELULAR: [Redacted]

OCUPACIÓN: Estudiante

HOJA DE EVALUACIÓN

TEST DE BALANCE EN Y						
¿Lesión previa en los últimos 6 meses en miembros inferiores?		SI	NO <input checked="" type="checkbox"/>	¿Presenta dolor actual?	SI	NO <input checked="" type="checkbox"/>
Longitud MMII (cm)	Derecha	Izquierda		Pierna dominante:	<u>Izquierda</u>	
	<u>79</u>	<u>79</u>				
SCORES (cm)		Intento 1	Intento 2	Intento 3		
ANTERIOR	Derecha	<u>48</u>	<u>50</u>	<u>51</u>		
	Izquierda	<u>49</u>	<u>51</u>	<u>50</u>		
POSTEROLATERAL	Derecha	<u>77</u>	<u>79</u>	<u>80</u>		
	Izquierda	<u>80</u>	<u>81</u>	<u>82</u>		
POSTEROMEDIAL	Derecha	<u>86</u>	<u>85</u>	<u>84</u>		
	Izquierda	<u>85</u>	<u>85</u>	<u>87</u>		

TEST SIT AND REACH				
VALORES DE REFERENCIA			RESULTADOS DEL TEST	
HOMBRES	MUJERES		Intento 1	Intento 2
>27	>30	Superior		
17 a 27	21 a 30	Excelente	25	28
6 a 16	11 a 20	Buena		
0 a 5	1 a 10	Promedio		
-8 a -1	-7 a 0	Deficiente		
-19 a -9	-14 a -8	Pobre		
<-20	<-15	Muy pobre		

Anexo 6. Revisión Abstract



ABSTRACT

"RISK OF INJURY AND FLEXIBILITY IN PEOPLE WHO PERFORM CROSSFIT IN VOLCANO CROSTRRAINING IN THE CITY OF IBARRA, PERIOD 2021"

Author: Lucas Torres Kevin Alejandro

Mail: kalucast@um.edu.ec

CrossFit is a sport in which exercises are performed at a high intensity with little rest time between sets, increasing the risk of injury. Furthermore, flexibility is a physical skill that allows an athlete to do specific CrossFit routines to their full potential. As a result, the goal of this study was to assess the risk of injury and degree of flexibility in people who do CrossFit at Volcano Crosstraining in Ibarra.

The research methodology was non-experimental, cross-sectional, quantitative, and descriptive. A non-probabilistic intentional sampling was carried out, using selection criteria, resulting in a sample of 30 athletes. The instruments used for the evaluation were: personal data sheet, Y-balance test for the risk of injury, and the sit and reach flexibility test. The results of the research showed that there is a predominance of young adults aged 25-40 years, with a higher number of male participants, most of them being students. Finally, it was found that athletes had a lower risk of injury, with a predominance of excellent flexibility.

Keywords: Crossfit, injury risk, flexibility.

Reviewed by Victor Raúl Rodríguez Viteri



Juan de Velasco 2-39 entre Salinas y Juan Montalvo
062 997-800 ext. 7351 - 7354
Ibarra - Ecuador

gerencia@lauemprende.com
www.lauemprende.com
Código Postal: 100150

Anexo 7. Resultado del análisis Urkund



Document Information

Analyzed document	Tesis documento finaaal.docx (D124490317)
Submitted	2022-01-10T16:52:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	kalucast@utn.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	kgesparza.utn@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / Marco Final.docx Document Marco Final.docx (D105910313) Submitted by: cypomasquic@utn.edu.ec Receiver: kgesparza.utn@analysis.orkund.com		9
SA	Sistema Articular.pdf Document Sistema Articular.pdf (D89521957)		1
SA	TOASA SAFLA KATHERIN MISHHELL.docx Document TOASA SAFLA KATHERIN MISHHELL.docx (D46996729)		9
W	URL: https://airelibrefitness.wordpress.com/fundamentos/ Fetched: 2022-01-10T19:27:45.1270000		1
W	URL: https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/4185/8_salvatierra_cayetano_gorka_diciembre_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y22 Fetched: 2022-01-10T19:28:00.0000000		3
W	URL: https://www.revistalideres.co/lideres/jovenes-crossfit-negocios-dinero-quito.html#23 Fetched: 2022-01-10T19:28:00.0000000		3
SA	TUTORIA FISIOPATOLOGIA terminada.docx Document TUTORIA FISIOPATOLOGIA terminada.docx (D96806273)		2
W	URL: https://rfeo.com/index.php/es/smartweb/universo_ciclista/articulo/rfeo/179-Beneficios-de-trabajar-la-flexibilidad31 Fetched: 2022-01-10T19:28:00.0000000		1
W	URL: https://www.scielo.br/j/ean/a/hYx3SP0tjChkMnQMTvFJpvB/ Fetched: 2022-01-10T19:27:46.0330000		1



MSc. Katherine Esparza
Directora de Tesis

Anexo 8. Evidencias fotográficas

Fotografía 1.



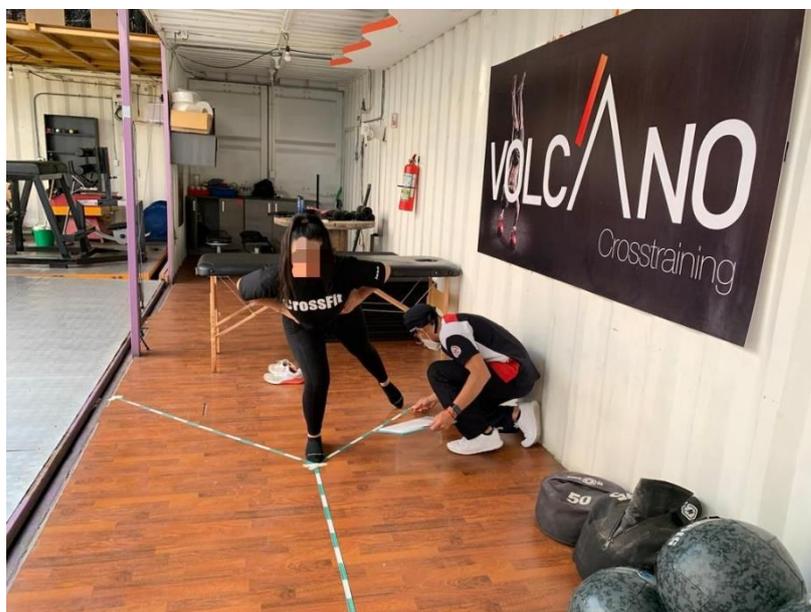
Descripción: Firma de consentimiento informado

Fotografía 2.



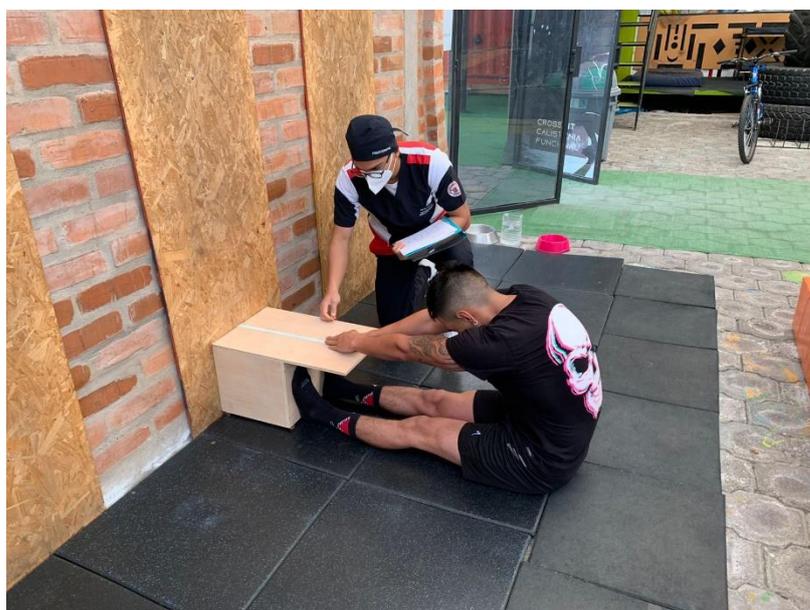
Descripción: Recolección de datos generales

Fotografía 3.



Descripción: Aplicación del test de balance en Y

Fotografía 4.



Descripción: aplicación del test sit and reach