



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“EVALUACIÓN DEL VALGO DINÁMICO DE RODILLA EN PERSONAS
QUE REALIZAN CROSSFIT”**

Requisito previo para optar por el título de Licenciado en Fisioterapia

Autor: Fiallos Quinteros Julio Alberto

Tutora: Lcda. Msc Espín Pastor Victoria Estefanía

Ambato- Ecuador

Marzo 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutora del trabajo de investigación sobre el tema: **“EVALUACIÓN DEL VALGO DINÁMICO DE RODILLA EN PERSONAS QUE REALIZAN CROSSFIT”** de Julio Alberto Fiallos Quinteros, estudiante de la carrera de fisioterapia de la universidad técnica de Ambato, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por el jurado examinador designado por el consejo de la Facultad de Ciencias de la Salud

Ambato, Marzo 2022

LA TUTORA



Firmado electrónicamente por:

**VICTORIA
ESTEFANIA ESPIN**

Lcda. Msc Espín Pastor Victoria Estefanía

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Trabajo de grado de Investigación: “**EVALUACIÓN DEL VALGO DINÁMICO DE RODILLA EN PERSONAS QUE REALIZAN CROSSFIT**” como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Marzo 2022

EL AUTOR



Fiallos Quinteros Julio Alberto

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la universidad técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales, de mi tesis con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Ambato, Marzo 2022

EL AUTOR



Fiallos Quinteros Julio Alberto

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de trabajo de investigación, sobre el tema: **“EVALUACIÓN DEL VALGO DINÁMICO DE RODILLA EN PERSONAS QUE REALIZAN CROSSFIT”** de Julio Alberto Fiallos Quinteros, estudiante de la carrera de Fisioterapia

Ambato, Marzo 2022

PRESIDENTE/A

DELEGADO

DELEGADO

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación, es dedicado primeramente a Dios, quien me ha permitido tener las fuerzas, paciencia y perseverancia para día a día luchar por mis sueños, logrando así aprender a levantarme con cada fracaso, tomándolos como impulso para compartir los éxitos con las personas que me acompañan en este camino de la vida universitaria.

Dedicado a mis padres, hermanos y familiares que me han apoyado todos los días de forma incondicional de una u otra forma para poder llevar a cabo todos los planes que me he propuesto cumplir desde el primer momento que empecé con este sueño de llegar a ser profesional, sin dejarme rendir durante los malos momentos, tanto de forma económica, como moral.

Amigos, compañeros de universidad, con quienes compartí momentos únicos día a día en las aulas de la universidad, licenciados desde el primer semestre quienes me han otorgado todo su conocimiento siendo así una guía durante este tiempo de estudio, siendo un pilar fundamental en mi formación para poder llegar a ser un gran profesional.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1. MARCO TEÓRICO	3
1.1 Antecedentes Investigativos	3
1.2. OBJETIVO GENERAL	12
1.2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
CAPÍTULO II.....	13
2. METODOLOGÍA.....	13
2.1. Materiales	13
2.2. Métodos	13
2.2.1 Tipo de investigación.....	13
2.2.2 selección del área o ámbito de estudio.....	13
2.2.3 Población	14
2.2.4 Determinación de la Muestra	14
2.2.5 Criterios de inclusión y exclusión	14
2.2.6 Descripción de la evaluación y recolección de la información	14
2.2.7 Aspectos éticos	16
CAPÍTULO III.....	17
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
3.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	17
3.1.1. Datos sociodemográficos	17

3.1.2. Resultados cuestionario.....	19
3.1.3. Correlación.....	30
3.2. Discusión.....	35
CAPÍTULO IV.....	37
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
4.1 CONCLUSIONES.....	37
4.2 RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXOS.....	42
ANEXO1. CONSENTIMIENTO INFORMADO INDIVIDUAL.....	42
ANEXO 2. CUESTIONARIO.....	46
ANEXO 3. CRONOGRAMA.....	48
ANEXO 4. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sexo.....	17
Tabla 2. Datos sociodemográficos	18
Tabla 3. Ocupación	18
Tabla 4. Cuánto tiempo lleva entrenando crossfit.....	19
Tabla 5. ¿Cree que tiene buena condición física?	20
Tabla 6. Conoce rutinas para crossfit.....	21
Tabla 7. Minutos diarios que practica crossfit	22
Tabla 8. Días a la semana que practica crossfit	23
Tabla 9. Practica otro deporte	24
Tabla 10. Tipo de deporte que practica.....	24
Tabla 11. Tuvo alguna lesión relacionada con el crossfit	25
Tabla 12. Tabla general de lesión	26
Tabla 13. Tabla general de dolor o molestia.....	27
Tabla 14. Valgo dinámico de rodilla.....	28
Tabla 15. Prueba de muestra única	29
Tabla 16. Correlaciones tiempo entrenando crossfit / valgo dinámico de rodilla.....	30
Tabla 17. Correlaciones tiempo entrenando crossfit / valgo dinámico de rodilla según el sexo	30
Tabla 18. Correlaciones minutos diarios que practica crossfit / valgo dinámico de rodilla	31
Tabla 19. Correlaciones minutos diarios que practica crossfit / valgo dinámico de rodilla según el sexo.....	31
Tabla 20. Correlaciones días a la semana que practican crossfit / valgo dinámico de rodilla	32
Tabla 21. Correlaciones días a la semana que practican crossfit / valgo dinámico de rodilla según el sexo.....	32
Tabla 22. Correlaciones presencia del dolor en miembro inferior o columna lumbar / valgo dinámico de rodilla.....	33
Tabla 23. Correlaciones presencia del dolor en miembro inferior o columna lumbar / valgo dinámico de rodilla según el sexo	33
Tabla 24. Correlaciones presencia del dolor en miembro inferior o columna lumbar / valgo dinámico de rodilla.....	34
Tabla 25. Correlaciones presencia del dolor en miembro inferior o columna lumbar / valgo dinámico de rodilla según el sexo	34
Tabla 26. Cronograma.....	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Sexo.....	17
Gráfico 2. Ocupación	19
Gráfico 3. Cuánto tiempo lleva entrenando crossfit.....	20
Gráfico 4. ¿Cree que tiene buena condición física?.....	21
Gráfico 5. Conoce rutinas para crossfit.....	21
Gráfico 6. Minutos diarios que practica crossfit	22
Gráfico 7. Días a la semana que practica crossfit	23
Gráfico 8. Practica otro deporte	24
Gráfico 9. Tipo de deporte que practica.....	25
Gráfico 10. Tuvo alguna lesión relacionada con el crossfit.	26

“EVALUACIÓN DEL VALGO DINÁMICO DE RODILLA EN PERSONAS QUE REALIZAN CROSSFIT”

Espín Pastor Victoria Estefanía ¹, Fiallos Quinteros Julio Alberto ¹

Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Fisioterapia ¹

RESUMEN

En el ámbito deportivo el valgo dinámico de rodilla ha sido un factor de riesgo a considerar, donde deportistas han sufrido de una rotura de ligamento cruzado anterior(LCA) especialmente en deportes de contacto o que impliquen saltos, sobre todo en el sexo femenino, debido a la estructura anatómica presente en las mujeres al realizar algún gesto en la actividad deportiva, puede generar un colapso hacia medial de la rodilla, aducción más rotación interna de cadera y abducción tibial, aumentando la tensión del LCA, con la probabilidad de producir una rotura del mismo.

Determinar la alteración biomecánica de valgo dinámico de rodilla en las personas que realizan crossfit en el centro deportivo “The Rock Cross”

La presente investigación es de tipo observacional y transversal ya que se recolectará datos que posteriormente se analizarán en un tiempo determinado, con enfoque cuali-cuantitativo, ya que se medirán valores de la escala NRS y a la valoración del valgo dinámico de rodilla partiendo con un total de 72 personas del centro deportivo “The Rock Cross”, las cuales accedieron a firmar el Consentimiento informado.

Del total de 72 participantes 45 personas tuvieron positivo para valgo dinámico de rodilla, de los cuales 30/35 fueron mujeres y 15/37 fueron varones, con edad media de 26,26 con una desviación estándar de $\pm 7,70$. De acuerdo al dolor con el tiempo de entrenamiento se conoció la relación entre ambas de 0,000, en cuanto al dolor y el valgo dinámico de rodilla solo en el sexo femenino se comprobó su relación con 0,05.

Mediante la evaluación de sentadilla a una pierna realizada en las distintas personas y con la aplicación Kinovea, se observó la presencia del valgo dinámico de rodilla en el 62,5% de la población, mayormente en mujeres con el 85,7% y hombres solamente el 40,5%.

PALABRAS CLAVE: VALGO DINÁMICO, CROSSFIT, LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA).

ABSTRACT

In sports, dynamic knee valgus has been a risk factor to consider, where athletes have suffered from an anterior cruciate ligament (ACL) tear, especially in contact or jumping sports, especially in women, due to the anatomical structure present in women when performing a maneuver in a sport, it can generate a medial collapse of the knee, adduction plus internal hip rotation and tibial abduction, increasing the tension of the ACL, with the probability of producing a rupture of the same.

To determine the biomechanical alteration of dynamic knee valgus in people who perform CrossFit in the sports center "The Rock Cross"

This research is of an observational and cross-sectional type since data will be collected that will later be analyzed in a certain time, with a quali-quantitative approach, since values of the NRS scale will be measured and the evaluation of dynamic knee valgus starting with a total of 72 people from "The Rock Cross" sports center, who agreed to sign the Informed Consent.

Of the total of 72 participants, 45 people had positive for dynamic knee valgus, of which 30/35 were women and 15/37 were men, with a mean age of 26.26 with a standard deviation of ± 7.70 . According to pain with training time, the relationship between the two was 0.000, in terms of pain and dynamic knee valgus, only in the female sex its relationship was found to be 0.05.

By evaluating the one-leg squat performed in different people and with the Kinovea application, the presence of dynamic knee valgus was observed in 62.5% of the population, mostly in women with 85.7% and men only 40.5%.

KEY WORDS: DYNAMIC VALGUS, CROSSFIT, ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT (ACL)

A. DATOS INFORMATIVOS

Modalidad: Proyecto de investigación

Autor: Fiallos Quinteros Julio Alberto

Carrera: Fisioterapia

Área: Salud

Línea de investigación: Salud Humana

Periodo: Octubre 2021 – Marzo 2022

Lugar y fecha de presentación: 26/08/2021

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se enfoca en evaluar el valgo dinámico de rodilla en personas que realizan crossfit. El valgo dinámico de rodilla es uno de los principales factores de riesgo dentro de deportes de contacto o que implique salto, atrayendo una posible rotura del ligamento cruzado anterior (LCA). Durante el valgo dinámico de rodilla se produce un colapso de la rodilla hacia medial lo cual genera una aducción, más rotación interna en la cadera, abducción tibial, aumentando tensión del LCA, siendo la rotura del mismo la que se produce y tiene relación con dicha alteración. Es por ello que personas que realizan algún tipo de deporte deberían conocer este factor de riesgo para que puedan tomar medidas como una forma de prevención para tratar de evitar alguna lesión de suma consideración. (1)

La rotura del LCA tiene una estrecha relación con el valgo dinámico la cual tiene una incidencia anual de 68.6 por 100.000 personas al año en atletas profesionales de distintos deportes y en los atletas aficionados varía entre 30 a 162 personas lesionadas por cada 100.000. Este tipo de lesiones se ha observado que tiene gran prevalencia en las mujeres, esto se vio reflejado especialmente entre mujeres y hombres que practican deportes de manera recreativa. (2) (3)

En ciertos estudios se puede correlacionar que la diferencia entre el sexo masculino y femenino con esta lesión se debe a la estructura anatómica, debido a que las mujeres por su biomecánica presentaran mayor valgo dinámico de rodilla al realizar ciertas maniobras en algún deporte. (4)

En los Estados Unidos el valgo dinámico de rodilla ha tenido una gran incidencia en lo que es la rotura o desgarro del LCA, arrojando en sus estudios un 64% de lesiones de rodilla en deportes que se implique pivote y corte, dando como resultado a 120.000-200.000 reconstrucciones que se realizan anualmente, independientemente de esta incidencia en una población general, la rotura del LCA debido al valgo dinámico de rodilla afecta con regularidad a individuos jóvenes-activos. (5) (6)

En Ecuador no se han encontrado datos registrados en cuanto a la cantidad de personas con valgo dinámico de rodilla.

Estudios realizados sobre la cadena cinética demuestran que algún tipo de anomalía en una articulación puede llegar a influir como riesgo de lesión a otras articulaciones,

como es el caso de un valgo dinámico excesivo el cual puede llevar a una rotura del LCA, la cual tendrá que ser sometido a cirugía y traerá como consecuencia con el pasar de los años una osteoartritis en la articulación de la rodilla. (7) (8)

Debido al gran daño que puede llegar a ocurrir con el mal control del valgo dinámico de rodilla la presente investigación se enfoca en evaluar dicha alteración, de esta manera tratar de evitar una rotura de LCA ya que este ha aumentado, en distintos tipos de atletas, generando que pasen más del 50% lesionados, evitándoles la participación en el deporte que se desempeñen y en su rendimiento actual y futuro. (9)

La utilidad de las diversas evaluaciones para conocer la presencia de valgo dinámico de rodilla tienen la finalidad de lograr detectar oportunamente aquellas personas o atletas con un riesgo de padecer una ruptura del LCA, debido a que es de suma importancia la detección temprana para que la persona pueda tomar las debidas precauciones y trabajar para prevenir lesiones que impliquen un tratamiento quirúrgico o traba para su actividad deportiva.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Investigativos

En la presente investigación se tiene la finalidad de conocer la alteración biomecánica del valgo dinámico de rodilla debido a que acarrea consigo una serie de lesiones las cuales pueden llegar a perjudicar en gran parte al rendimiento deportivo o en algunos casos impedir realizar las actividades de la vida diaria.

Mirwais Mehrab et.al (2017) en su estudio Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes, se recopiló datos mediante una encuesta online usando surveymonkey, desde julio del 2015 a enero del 2016, alojándose en Reinier de Graaf Gasthuis, Medical Center Delft, departamento de ortopedia. La encuesta tenía la finalidad de evaluar los patrones y tasas de lesiones de los atletas en EEUU.

Se evidenció que de un total de 449 atletas que participaron la mayoría culminó la Universidad o educación superior y 183 personas mantenían trabajos sedentarios. El 20% aproximadamente de los atletas eran principiantes, con menos de 6 meses de experiencia en crossfit. Del total de participantes, 252 voluntarios padecieron algún tipo de lesión durante los 12 anteriores meses; 68 atletas padecieron más de 2 lesiones, donde se vio afectado en mayor porcentaje las zonas del hombro, 28,7%, la parte lumbar, 15,8% y la rodilla, 8,3 %. Los distintos tipos de lesiones se dieron con mayor frecuencia durante los wods con un 39,7%. Debido a los resultados arrojados se puede entender que las partes del cuerpo que más se trabajan durante los wods o se ven más implicadas en el crossfit son: el hombro la rodilla y las lumbares ya que fueron las partes más nocivas en los atletas.(10)

Szeles et.al en su estudio CrossFit and the Epidemiology of Musculoskeletal Injuries: A Prospective 12-Week Cohort Study, realizado en el año 2016-2017, seleccionaron a participantes de crossfit que se encontraba en un área metropolitana en Brasil. Los participantes recibieron un test de referencia en su lugar de entrenamiento, en el cual se recopiló variables de los ejercicios, variables personales y variable de lesiones pasadas. Además, se entregó un test online con datos sobre

variables del tiempo y aparición de recientes riesgo de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el crossfit (CRMI).

La muestra final incluyó 406 atletas de crossfit, 198 atletas hombres y 208 atletas mujeres con una edad media de 32 años, la experiencia media de los participantes en el box de crossfit era de 1 año. Del total de encuestados 133 presentaron por lo menos 1 CRMI, los cuales presentaban un nivel moderado de algia. Los hombros, rodillas y columna lumbar fueron las zonas más afectadas, presentando lesiones musculares, Tendinopatía y dolor articular en su mayoría. Dando a concluir que existió una sobrecarga en dichas zonas pudiendo ser uno de los factores de riesgo para que haya existido nueva presencia de CRMI en los distintos atletas. (11)

Sprey et.al, en su estudio *An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil*, basado en un test para atletas de crossfit de 250 box de crossfit en Brasil. Los datos se recogieron a partir de mayo del 2015-julio del 2015, mediante un cuestionario online y software de encuestas. Se incluyeron 566 personas, con una edad de 13 y 58 años de edad. 176 atletas señalaron haber padecido alguna lesión durante la práctica de crossfit, donde 74 de ellos buscaron un profesional de salud, 59 de ellos tuvieron que modificar su rutina de entrenamiento por más de 2 semanas, y 42 personas indicaron que dejaron por completo la práctica del crossfit o algún otro tipo de actividades físicas por más de 1 semana. No se observó alguna diferencia significativa con respecto a los datos como: edad, sexo, peso, altura o IMC. (12)

Feito et.al en su investigación *A 4-Year Analysis of the Incidence of Injuries Among CrossFit-Trained Participants*, Se llevó a cabo un estudio de manera observacional, diseñando una versión electrónica de una encuesta, mediante un formulario que se basaba en Google en español e inglés, donde se pidió la colaboración de adultos con más de 18 años y más de tres meses entrenando crossfit. La encuesta preguntaba a los atletas la cantidad de lesiones generadas en los 12 meses anteriores debido al entrenamiento de crossfit. La aplicación online se reportaron 3079 personas que contestaron a la encuesta, de las cuales 30 no completaron sus preguntas, dando como resultado a 3049 personas. Del total 931 indicaron haber tenido una lesión con relación a la práctica de crossfit, de los cuales el 62,4% indicó haber tenido una lesión solo en una parte del cuerpo y el 37,6% señaló haber tenido varias lesiones. La localización de esas lesiones fue similar en la mayoría de las personas; siendo los

hombros el de mayor porcentaje con un 39%, espalda 36%, rodillas 15%, codos 12% y muñecas 11%. De esta forma se pudo conocer el impacto que el crossfit tuvo en los distintos tipos de personas y los lugares de mayor riesgo de lesión al momento de practicar crossfit. (13)

Alekseyev et.al en su investigación Identifying the Most Common CrossFit Injuries in a Variety of Athletes, se creó una encuesta online que constaba de 33 preguntas, la cual se repartió en varios gimnasios del país e internacionalmente durante 6 meses. Se incluyeron en la encuesta factores que pueden afectar a las lesiones como: experiencia del atleta (principiante, intermedio o avanzado), horas de entrenamiento en la semana, etc. La encuesta se realizó con 885 personas, donde la cantidad de personas lesionadas fue de 295. La lesión más frecuente de los participantes era la lesión en la espalda con el 32%, luego la lesión de hombro con un 20,7%, seguidos de la rodilla con un 10%. El ejercicio frecuente que provocó las lesiones más comunes fue la sentadilla en un 22%, luego el peso muerto con un 18%, seguido del clean and jerk en un 10%. Los resultados mostraban que las lesiones aumentaban de acuerdo al tiempo de entrenamiento a la semana, debido a que los que entrenaban más de 15 horas/semana se lesionarían con más frecuencia, de igual forma aumentaba la probabilidad de lesionarse los atletas con un nivel avanzado a diferencia de los principiante e intermedios.(14)

Montalvo et.al en su revisión Retrospective Injury Epidemiology and Risk Factors for Injury in CrossFit se llevó a cabo una encuesta a 191 atletas que practican crossfit en el sur de Florida. Del total 50 atletas sufrieron lesiones mientras practicaban crossfit durante los 6 anteriores meses. Estas personas lesionadas tenían factores de riesgo como: años de entrenar crossfit, horas de entrenamiento semanales, la altura y la masa corporal. La participación en competencias de crossfit es otro factor que se asocia de manera significativa a las lesiones. El 40% de competidores fueron lesionados durante los anteriores 6 meses, además de que ellos presentaron horas de entrenamientos mayores que los que no competían. (15)

Santos da Costa et.al en su investigación CrossFit: Injury prevalence and main risk factors se recolectó datos el mes de abril de 2015- abril 2016 en algunos boxes de crossfit en sao paulo mediante un cuestionario el cual constaba de 18 preguntas. Los participantes debían ser mayores de 16 años y haber practicado crossfit por más

de 6 meses, se recolecto un total de 414 personas en el estudio, donde el 79% expreso haber practicado otros deportes. Del total 157 dijeron haber tenido lesiones al momento de practicar crossfit. El tiempo de entrenamiento fue uno de los mayores factores de riesgo, observando que la práctica mayor a 12 meses aumento en un 82,2% el riesgo. También existió una relación de la presencia de las lesiones con el nivel competitivo del atleta siendo 5 veces mayor el riesgo que para los deportistas principiantes. Los diferentes tipos de lesiones frecuentes fueron: distensión muscular con un 41%, contusiones 17,3%, fracturas y luxaciones 5,6%. (16)

Cheng et.al en su investigacion Injury Incidence, Patterns, and Risk Factors in Functional Training Athletes in an Asian Population, se incluyó atletas de crossfit mayores de 18 años en 35 centros de crossfit con un total de 244 participantes de los distintos centros, analizando los distintos datos con un software SPSS versión 23, usando una prueba de chi-cuadrado para determinar la relación de varios factores y aparición de lesiones. 112 atletas indicaron haberse lesionado por lo menos 1 vez durante los anteriores 6 meses en especial los que tienen niveles más altos de las aptitudes . Se recopiló datos de acuerdo a los movimientos que provocaron las lesiones donde el levantamiento olímpico seguido de los movimientos gimnásticos eran los más probables de generar lesiones en distintas partes del cuerpo, además de otros factores asociados a lesiones como: lesiones previas o la aptitud del atleta. (17)

Bernstorff et.al en su estudio An Analysis of Sport-Specific Pain Symptoms through Inter-Individual Training Differences in CrossFit se recopiló datos a través de un test online en el periodo de agosto 2020-diciembre 2020, incluyendo a 414 atletas que practican crossfit. La encuesta constaba de 29 preguntas la cual permitía conocer los síntomas de los dolores que se relacionan con la práctica de crossfit y cuales son debido a otros deportes realizados con anterioridad. La finalidad fue los informes de dolor en partes específicas mostrando a los atletas una imagen para determinar si hubo una relación con algunos movimientos, asignando el atleta a uno o más movimientos donde presentaban dolor. 284 deportistas manifestaron haber presentado dolor con relación al crossfit. Otros resultados indicaron la relación entre el dolor referido y el dominio de algunas habilidades. En una pregunta se entregaba información sobre los movimientos que generaban en dolor en distintas regiones; dolor de hombro especialmente se mostraba al realizar press estricto, pull ups o snatch, en

región lumbar, al realizar peso muerto y sentadilla se relacionaba con el dolor en la espalda, molestias en la cadera con sentadilla en back y por ultimo las molestias en la rodilla de igual forma al realizar sentadilla en back. (18)

Hopkins et.al en su estudio Impact of CrossFit-Related Spinal Injuries, se presentó en un departamento académico a 498 personas quejándose por haber sufrido lesiones al realizar crossfit donde un porcentaje presentaba radiculopatía como informe subjetivo de irradiación del dolor en la extremidad inferior o parte superior. La localización más frecuente de lesión se encontraba en la zona lumbar con problemas radiculares en un 53%, donde la duración de los síntomas era de 6-4 meses, del total 30 pacientes presentaron hallazgos en los exámenes neurológicos como positivos, menor sensibilidad o disfunción de la motricidad en ocasiones. (19)

Andrade et.al en su estudio Kinematic analysis of knee valgus during drop vertical jump and forward step-up in young basketball players llevado a cabo en el centro de kinesiología y rendimiento, debido a la presencia de simetría en extremidades inferiores de los deportistas, lo cual tenía relación con algunos tipos de lesiones, pero debido a la falta de evidencia se llevó a cabo esta investigación, con la finalidad de evaluar el valgo dinámico de rodilla, mediante una análisis de video 2D en 32 jóvenes masculinos que practican baloncesto con experiencia. El análisis se concluyó con un examen bidimensional para poder evaluar la alineación del valgo de rodilla en la fase concéntrica de la tarea solicitada. Al realizar el salto vertical de caída no se evidencio diferencias en el ángulo de proyección del plano frontal entre las piernas dominantes y no dominantes de los atletas evaluados. A pesar de ello, se observó diferencia en el ángulo de proyección del plano frontal de los miembros no dominante con los miembros dominantes, durante el salto hacia adelante. (20)

Kianifar et.al en su investigacion Automated Assessment of Dynamic Knee Valgus and Risk of Knee Injury During the Single Leg Squat, se llevó a cabo un estudio en la Universidad de Waterloo, donde participaron 14 personas entre los 18 y 64 años sin haber tenido antecedentes médicos con la finalidad de conformar un método de evaluación para la prueba de sentadilla a una sola pierna, donde los distintos evaluadores aplicarían 2 criterios: 1. Cantidad de valgo dinámico de rodilla producida en SLS. 2. Criterio del médico ante un riesgo de lesión de rodilla. Como resultado de la evaluación se conoció un método que sirve para la prueba automatizada de valgo

dinámico de rodilla y riesgo general de lesiones de rodilla al realizar la SLS. Al crear clasificadores de género, aumento el desempeño en general del sexo femenino. Logrando aportar a los médicos para la evaluación de las personas y detectar valgo dinámico de rodilla, riesgo de lesiones y rastrear una recuperación en el proceso de recuperación. (21)

Graci et.al su estudio Trunk and lower extremity segment kinematics and their relationship to pain following movement instruction during a single-leg squat in females with dynamic knee valgus and patellofemoral pain, tenía la finalidad de conocer los cambios existentes en la pelvis, cinemática del segment del femur, tronco y tibia. Participaron 20 mujeres que presentaban dolor femoro-rotuliano crónico, durante las edades de 18-40 años, que hayan presentado 1. Algia causada en la Articulacion Femoro-rotuliana 2. Dolor femoro-rotuliano de al menos 2 meses de duración 3. Dolor causado por 2 o 3 pruebas provocativas. Los datos se recogieron con un dispositivo 3D con 8 cámaras la cual dio como resultado que los dolores menos fuertes se relacionaban de manera directa con la rotación femoral y aumento de la flexión del tronco de manera lateral, el cual hace de soporte. (22)

Fidai et.al en su investigacion Fatigue Increases Dynamic Knee Valgus in Youth Athletes: Results From a Field-Based Drop-Jump Test, se llevó a cabo con 85 jóvenes hasta los 18 años de edad con el consentimiento de los padres, excluyendo a quienes presentaban dolor de rodilla. El test llevado a cabo fue caída y salto vertical donde 38 atletas se observó el aumento del valgo dinámico de rodilla, encontrando que el nivel de fatiga se relacionaba con el mismo. Atletas con una fatiga igual o mayor al 20% el 63,6% evidenciaron aumento del riesgo en comparación con el 38,1% con fatiga menor al 20%. (23)

Batty et.al en su estudio Single-Leg Squat After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: An Analysis of the Knee Valgus Angle at 6 and 12 Months se realizó en una clínica de rodilla en Australia donde se incluyó a 100 pacientes entre 13 a 50 años sometidos anteriormente a reconstrucción del LCA, se realizó el test de SLS a través de un protocolo con las instrucciones correctas, se captó grabaciones en planos sagital y coronal con cámaras de alta definición. No se pudo encontrar algún cambio en el ángulo en valgo en la extremidad no operada durante los 6- 12 meses a diferencia

de la extremidad operada donde se pudo observar que el ángulo en valgo a 30° aumento a los 6 meses de la intervención. (24)

Letafatkar et.al su estudio The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females with Patellofemoral Pain Syndrome se llevó a cabo en el centro de la Universidad de Kharazmi. Se eligió a 54 deportistas de voleibol femenino con mismos años de experiencia, con edades de 18-25 años donde luego se les asignó de forma aleatoria en grupos dividida en 18 entrenamientos durante 6 semanas. Los atletas llenaron cuestionarios, además de que el dolor se evaluó con la escala de EVA. Se reconoció 15 hitos anatómicos mediante marcadores retro reflectantes fijados a la piel, además de captar videos bidimensionales durante la sentadilla a una pierna del plano frontal y sagital, dichos videos se procesaron en la aplicación Kinovea software. Se observó diferencias del dolor en el grupo experimental y el de control, en el rendimiento no existió diferencias en el grupo de control. En el ángulo del valgo de rodilla dinámico se evidencian diferencias en el grupo experimental mas no en el grupo de control. (25)

Schmidt et.al en su investigación Dynamic knee valgus kinematics and their relationship to pain in women with patellofemoral pain compared to women with chronic hip joint pain, se llevaron a cabo 2 estudios, el primero analizaba la cinemática de las personas con algia femoro-rotuliana y el segundo las personas con algia crónica en la art. De la cadera. Se juntó a un grupo de mujeres entre 18-40 años pertenecientes al grupo de dolor con al menos 2 meses de molestias, además que debían presentar un valgo dinámico de rodilla al realizar el test de sentadilla a una pierna. Los datos se obtuvieron mediante grabaciones 3D con 8 cámaras. Como resultado se pudo conocer que en ambos grupos que presentaban dolor existía mayor rotación externa en la rodilla y aumento de la rotación interna de la cadera a diferencia de los grupos de control, además estos grupos presentaron aumento de la aducción de la cadera y caída pélvica, comparando con el grupo de control. Aumento de la rotación externa en rodilla tenía relación con más dolor de la rodilla al realizar la sentadilla con una pierna y los que presentaban dolor crónico en cadera, más rotación interna y aducción se asociaba con el dolor en la cadera al realizar la sentadilla con una pierna. (26)

Tamura et.al en su estudio Dynamic knee valgus alignment influences impact attenuation in the lower extremity during the deceleration phase of a single-leg landing se incluyó 34 estudiantes de Universidad, sin que hayan tenido anteriormente alguna cirugía ortopédica en la cadera, la rodilla o el tobillo. La investigación seguía la declaración Helsinki en la universidad de Saitama, Japón. Mediante 8 cámaras se registraron datos cinemáticos y cinéticos en las extremidades inferiores al realizar el salto vertical con caída de una pierna. El impulso de la parte angular en la cadera, en el grupo con valgo fue menor significativamente que el grupo con varo, en cambio el impulso angular en la rodilla fue mayor de manera significativa y en el tobillo no hubo alguna diferencia. En el momento máximo de extender la rodilla era mayor en las personas con valgo que en los de varo, de igual forma la etapa extensora de rodilla durante el pico de la fuerza de reacción vertical del suelo, mientras que el momento pico en la extensión de cadera y flexor plantar de tobillo no hubo cambios. (27)

Agostinone et.al en su investigación ACL deficiency influences medio-lateral tibial alignment and knee varus–valgus during in vivo activities se hizo firmar un consentimiento a los participantes con la finalidad de valorar la reconstrucción del ligamento cruzado anterior en un total de 62 personas entre los 16-50 años. Se les pidió realizar una sentadilla a una pierna y un gle step. Se mostró que la rodilla con deficiencia de ligamento cruzado anterior tenía más varo en comparación con la otra rodilla, lo cual se pudo observar en las 2 pruebas realizadas. (28)

Asaeda et.al en su investigación Factors associated with dynamic knee valgus angle during single-leg forward landing in patients after anterior cruciate ligament reconstruction, se incluyó a hombres y mujeres con lesión unilateral del ligamento cruzado anterior que se sometieron a una reconstrucción del mismo. Se evaluó la traslación tibial anterior y la fuerza que tenían los músculos de la rodilla, lo cual lo realizó un fisioterapeuta con experiencia, después de 6 meses de la reconstrucción y el torque muscular en la extensión y flexión de rodilla con un dinamómetro isocinético. 8 personas presentaron aterrizaje en valgo durante la caída inicial. El análisis de relación indicó que los valores de valgo dinámico de rodilla no se correlacionaban con el ángulo femorotibial ni la altura del paciente, pero sí tenía una correlación con el índice de masa corporal y en el caso de la edad, peso, torque muscular en la flexión y extensión de rodilla no tenían una relación muy significativa

con el valgo dinámico de rodilla. En otro análisis se conoció que las mujeres se asociaban más con el aumento del valgo de rodilla en el aterrizaje a diferencia de los hombres, tenían un ángulo femorotibial más pequeño y de menor altura. (29)

Gerber et.al en su estudio Biomechanical Differences in Knee Valgus Angles in Collegiate Female Athletes Participating in Different Sports se evaluó a mujeres entre 18-30 años pertenecientes a la Universidad estatal de Idaho de los equipos de fútbol, baloncesto y softbol para corroborar las diferentes mecánicas de aterrizaje de acuerdo al deporte. Se llevó a cabo mediante un sistema de captura de los movimientos mediante video. Se guardó todas las medidas de los participantes en el sistema de Nexus 2.2. La variable a evaluar era el pico en el valgo de rodilla al finalizar la desaceleración. Se demostró que los ángulos de rodilla eran significativos para las rodillas derechas e izquierdas y mediante un análisis demostró que los deportistas de baloncesto tienen mayor ángulo de rodilla en la pierna derecha a diferencia de los deportistas de softbol y fútbol y ángulo más hacia varo en la rodilla izquierda a diferencia de los deportistas de softbol. (30)

1.2.OBJETIVO GENERAL

-Determinar la alteración biomecánica de valgo dinámico de rodilla en las personas que realizan crossfit en el centro deportivo “The Rock Cross”

1.2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Evaluar el valgo dinámico de rodilla en personas que entrenan crossfit.

-Correlacionar el valgo dinámico de rodilla con las características del entrenamiento del crossfit.

-Correlacionar el valgo dinámico de rodilla con el dolor del miembro inferior y columna lumbar.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Materiales

- Cámara
- Cuestionarios
- Esferos
- Computadora
- Aplicación Kinovea

2.2. Métodos

2.2.1 Tipo de investigación

El siguiente tipo de investigación es observacional y transversal debido a que se va a realizar una recolección de datos para posteriormente ser analizados durante un periodo de tiempo determinado en una cierta cantidad de participantes.

El enfoque que tendrá la presente investigación es cuali-cuantitativo ya que se va a medir los distintos valores que se obtengan de los test a realizar, es decir, pruebas destinadas a valorar el dolor como la escala NRS y cualitativo debido a la valoración del valgo dinámico de rodilla, en personas que realizan crossfit en el centro deportivo The Rock Cross.

2.2.2 selección del área o ámbito de estudio

- Área de estudio:

Provincia: Pastaza

Cantón: Pastaza

Lugar: crossfit The Rock Cross

- Ámbito de estudio: Terapia deportiva

2.2.3 Población

La población estimada para llevar a cabo la investigación es de 80 personas que practican crossfit en el centro deportivo The Rock Cross las cuales tienen una edad de 18 a 50 años.

2.2.4 Determinación de la Muestra

Una vez conocido el lugar de entrenamiento de crossfit se procedió a observar a las personas que lo practicaban y los distintos movimientos que realizaban durante los entrenamientos diarios, de esta manera, en primer lugar, se solicitó al dueño y entrenador del lugar la apertura para poder llevar a cabo nuestro proyecto, luego se comunicó sobre el mismo a las distintas personas que practicaban en el lugar pidiéndoles su colaboración donde gran parte dio la aprobación.

2.2.5 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Tener entre los 18 a 50 años
- Personas que practiquen crossfit durante un mínimo de 2 meses
- Sexos masculino y femenino

Criterios de exclusión

- Personas con tratamiento quirúrgico recientes en miembro inferior de hace 6 meses atrás de iniciada la evaluación.
- Personas con lesiones recientes graves del miembro inferior de hace 4 meses atrás de iniciada la evaluación.
- Personas con contraindicaciones médicas para las pruebas de evaluación
- Personas con patologías neurológicas que afecten al miembro inferior

2.2.6 Descripción de la evaluación y recolección de la información

Al comenzar el proyecto de evaluación 80 participantes quisieron colaborar y dieron la aprobación para llevar a cabo la investigación de los cuales 8 no cumplían con los datos de inclusión y exclusión por lo tanto se partió con un total de 72 personas.

Evaluación de valgo de rodilla:

Antes de llevar a cabo los test para la evaluación del valgo dinámico de rodilla, los participantes realizarán un calentamiento previo, el cual consiste primeramente en

lubricar las articulaciones con un tiempo estimado de 4 minutos, la siguiente etapa se ejecutaran ejercicios como: trote suave alrededor del box 5 vueltas, 100 jumping jacks y 150 mountain climbers, durante 10 hasta 12 minutos, de esta forma vamos a activar los músculos para evitar algún tipo de lesión al realizar las evaluaciones

Una vez llevado a cabo el calentamiento se procederá a realizar la primera técnica del valgo dinámico de rodilla el cual es el test de salto vertical donde encontramos el squat jump que consiste en, pedir a la persona que realice un salto tomando impulso desde una posición media de sentadilla. Se realizarán 3 intentos con cada participante para que puedan de esta forma familiarizarse con el movimiento; las personas dispondrán de 1 minuto para llevar a cabo el movimiento y 2 minutos de descanso luego de cada intento

Además, se ocupará el test de sentadilla a una pierna, que consiste en pedir al participante que despegue del suelo una de sus piernas y la coloque ya sea hacia adelante o hacia atrás, luego flexionar la extremidad apoyada hacia abajo lo que más pueda, tratando de mantener el tronco erguido, mirando hacia al frente, de igual forma se realizaran 3 intentos por cada pierna con 2 minutos de descanso en cada intento, esta técnica será ejecutada de manera monopodal alternada valorando la existencia del valgo dinámico.

Evaluación del entrenamiento del crossfit

Se va a realizar una encuesta (anexo 2) para poder conocer si el realizar crossfit, el tiempo de entrenamiento o varios de los movimientos que se realizan en el tienen relación con la alteración biomecánica del valgo dinámico de rodilla en las personas positivas para los distintos test.

Evaluación de dolor musculo esquelético

Dentro de la encuesta (anexo 2) a realizar también conoceremos si ha existido la presencia de dolor en los miembros inferiores, ya sea hace un tiempo atrás o actual. En caso de que las personas hayan confirmado su molestia se procederá en estas personas a que realicen la escala NRS la cual es una escala validada y fiable que consiste en una línea recta señalada con 11 puntos desde el numero 0 hasta el 10, en

este caso 0 significa ausencia de dolor, de 1-3 dolor leve, 4-6 dolor moderado y de 7-10 dolor intenso, aquí el paciente tendrá que señalar lo que más se asemeje a su situación. (31–33)

Al momento de llevar a cabo las evaluaciones para el valgo dinámico de rodilla se colocó a las personas indicadores en las siguientes partes del cuerpo: cresta ilíaca, espinilla anterior de la tibia y rótula, para de esta forma poder tener referencia de puntos anatómicos y observar si existe valgo dinámico de rodilla, con la ayuda de una cámara colocada en el plano frontal con cada una de las pruebas. Una vez que se obtuvo los videos se colocó en la aplicación Kinovea, donde se hizo captura al momento del despegue y aterrizaje de los participantes en el caso de la primera evaluación para proceder a colocar una cuadrícula y observar el movimiento de la rótula. Para el test de sentadilla a una pierna se capturo una sola imagen al momento de la flexión máxima de rodilla del participante, colocando de igual forma una cuadrícula donde se observará de forma vertical el indicador de la cresta iliaca y de la rótula.

Durante la vista frontal se va a considerar valgo dinámico de rodilla cuando existe una aducción de rodilla, rotación interna de fémur, rotación externa de tibia, lo cual va a generar más carga sobre la rodilla, además que el indicador de la cresta iliaca se encontrara en un recuadro más externo que el indicador de la rótula.

2.2.7 Aspectos éticos

Se recibió la aprobación de Alberto Hoyos, propietario del centro deportivo The Rock Cross, para poder llevar a cabo el proyecto de investigación, cumpliendo los criterios de exclusión e inclusión, además de respetar todos los aspectos éticos, seleccionada la población se dio a conocer la finalidad de este proyecto de investigación para posteriormente solicitar firmas en el consentimiento informado (anexo 1), explicando que los datos que se obtengan durante las evaluaciones se utilizaran para fines académicos, al igual que su colaboración libre y voluntaria para llevar a cabo el estudio. En caso de que el participante no acepte firmar el consentimiento informado, la personas tienen la libertad de no ingresar o retirarse del proyecto.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1.1. Datos sociodemográficos

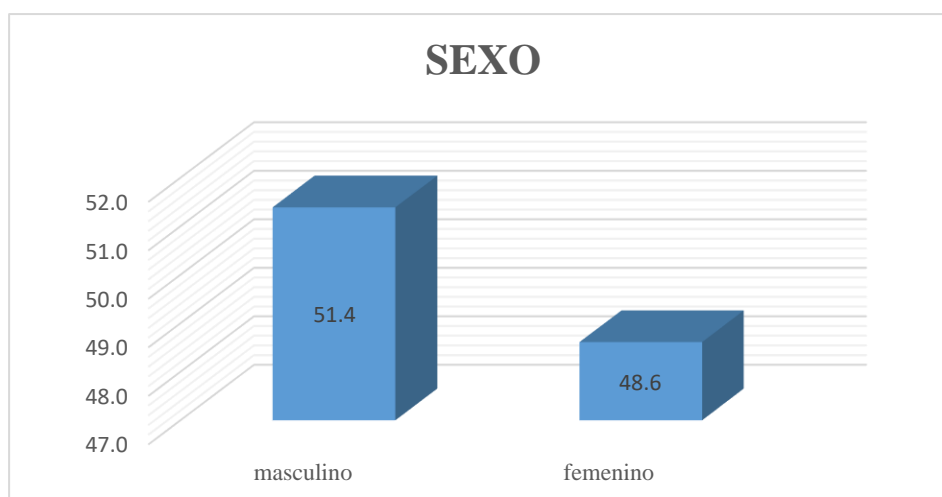
Tabla 1.Sexo

		Frecuencia	%	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	masculino	37	51,4	51,4	51,4
	femenino	35	48,6	48,6	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Gráfico 1. Sexo



Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Análisis e interpretación.

El presente proyecto escogió un total de 72 participantes, los cuales fueron seleccionados de un total de 77, de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión 5 personas no pudieron ingresar en el estudio. En el análisis realizado se pudo identificar que el 51,4 % representa al género masculino, lo cual indica un total de 37 personas, el 48,6% restante representa al género femenino, que indica 35 personas del total, logrando identificar que no existe una diferencia significativa entre ambos géneros.

Tabla 2. Datos sociodemográficos

Informe				
Sexo		edad	Altura	peso
Masculino	Media	25,92	1,7097	73,8757
	N	37	37	37
	Desviación estándar	7,323	,05960	8,15320
Femenino	Media	26,63	1,5849	61,6314
	N	35	35	35
	Desviación estándar	8,110	,04598	7,64225
Informe general				
	Edad	Altura	peso	
Media	26,26	1,6490	67,9236	
N	72	72	72	
Desviación estándar	7,669	,08224	9,98261	

Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Análisis e interpretación.

En el proyecto realizado se pudo conocer mediante la encuesta que la población masculina tiene una edad media de 25,92 con una desviación estándar (DE) de $\pm 7,32$ del total de 37 personas, en el caso de la población femenina la edad media es de 26,63 con una DE de $\pm 8,11$ de 35 participantes, el total tiene una edad media de 26,26 con una DE de $\pm 7,70$ del total de 72 participantes, además la media del peso masculino 73,87 con una DE $\pm 8,15$ en el caso del sexo femenino la media es 61,63 con una DE de $\pm 7,64$, del total la media representa un 67,92 con una DE de $\pm 9,99$, por último, la altura media de los participantes hombres es de 1,71 con una DE $\pm 0,60$, en el caso de las mujeres la media es de 1,58 con una DE $\pm 0,46$, y de manera general la altura media es de 1,65 con una desviación estándar de $\pm 0,82$

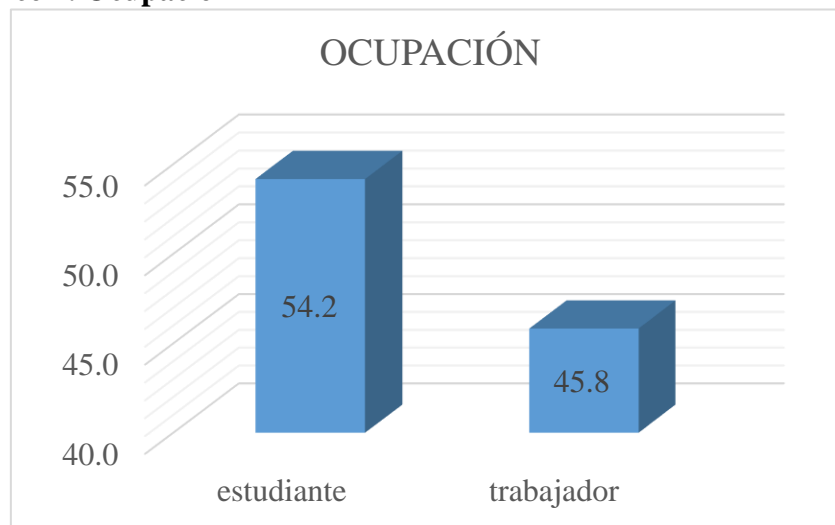
Tabla 3. Ocupación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Estudiante	39	54,2	54,2	54,2
	Trabajador	33	45,8	45,8	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Gráfico 2. Ocupación



Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Análisis e interpretación.

Del total de 72 personas que ingresaron al estudio se diferenciaron en 2 grupos en cuanto a la ocupación, donde 54,2% de la población que representa a 39 participantes señaló ser estudiante, en este caso se engloba de bachillerato o de universidad, el 45,8 representando a 33 personas indicó ser trabajador en distintos ámbitos.

3.1.2. Resultados cuestionario

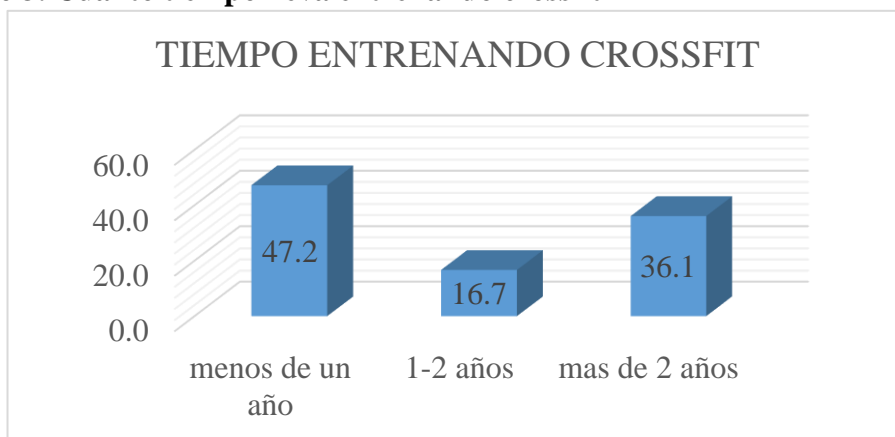
Tabla 4. Cuánto tiempo lleva entrenando crossfit

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	menos de un año	34	47,2	47,2	47,2
	1-2 años	12	16,7	16,7	63,9
	mas de 2 años	26	36,1	36,1	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Gráfico 3. Cuánto tiempo lleva entrenando crossfit



Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Análisis e interpretación.

Del total de la muestra recogida para la investigación se reconoció que la mayoría de las personas que ingresaron en el estudio tienen menos de un año entrenando crossfit representando un 47,2% (34 personas), seguido por un 36,1 % (26 personas) que entrenan más de 2 años, y el 16,7% (12 personas) restante, señalo tener de 1 a 2 años de entrenamiento.

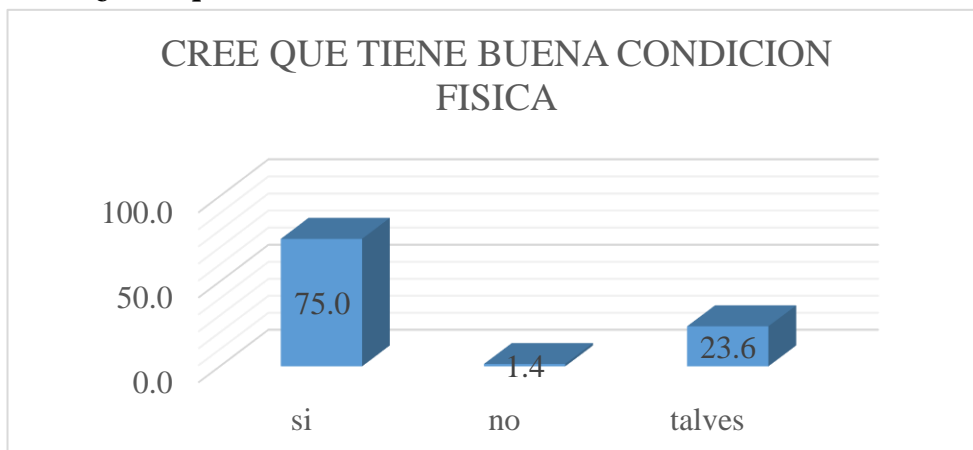
Tabla 5. ¿Cree que tiene buena condición física?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	54	75,0	75,0	75,0
	no	1	1,4	1,4	76,4
	talves	17	23,6	23,6	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Gráfico 4. ¿Cree que tiene buena condición física?



Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Análisis e interpretación.

Al recoger los datos de la encuesta del proyecto de investigación se puede conocer que el 75%, que pertenece a 54 personas cree tener una buena condición física, el 23,6%, perteneciente a 17 personas indico no estar seguro de si tienen o no buena condición física, mientras que solamente 1 persona la cual equivale al 1,4% marco que piensa que no tienen una buena condición física para entrenar crossfit.

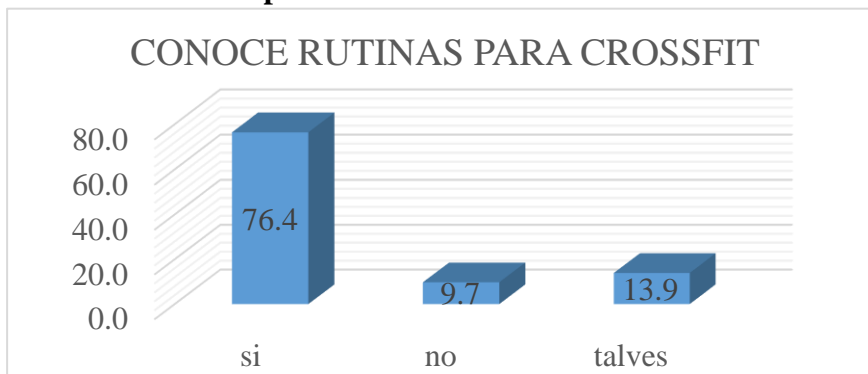
Tabla 6. Conoce rutinas para crossfit

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	55	76,4	76,4	76,4
	no	7	9,7	9,7	86,1
	talves	10	13,9	13,9	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Gráfico 5. Conoce rutinas para crossfit



Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Análisis e interpretación.

En la encuesta llevada a cabo se conoce cuantas personas creen saber sobre rutinas de crossfit, donde un total de 55, es decir el 76,4% confirmo conocer, 7 personas que representan el 9,7% no sabe sobre rutinas para el crossfit, y los 10 restantes, que equivale al 13,9% no estaban seguras sobre si conocían o no rutinas para el crossfit.

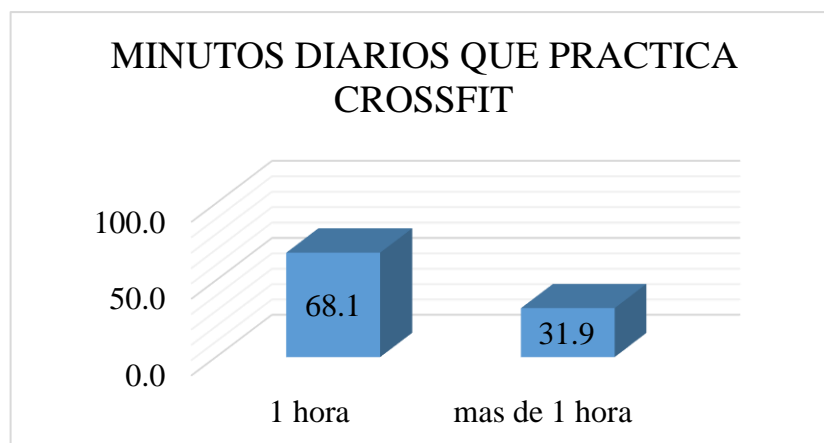
Tabla 7. Minutos diarios que practica crossfit

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1 hora	49	68,1	68,1	68,1
	mas de 1 hora	23	31,9	31,9	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Gráfico 6. Minutos diarios que practica crossfit



Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Análisis e interpretación.

Del total de 72 personas que participaron en el estudio, se pudo conocer mediante la encuesta que, 49 personas (68,1%) entrenan crossfit una hora al día, las 23 personas (31,9) restantes, indico entrenar crossfit más de una hora diaria.

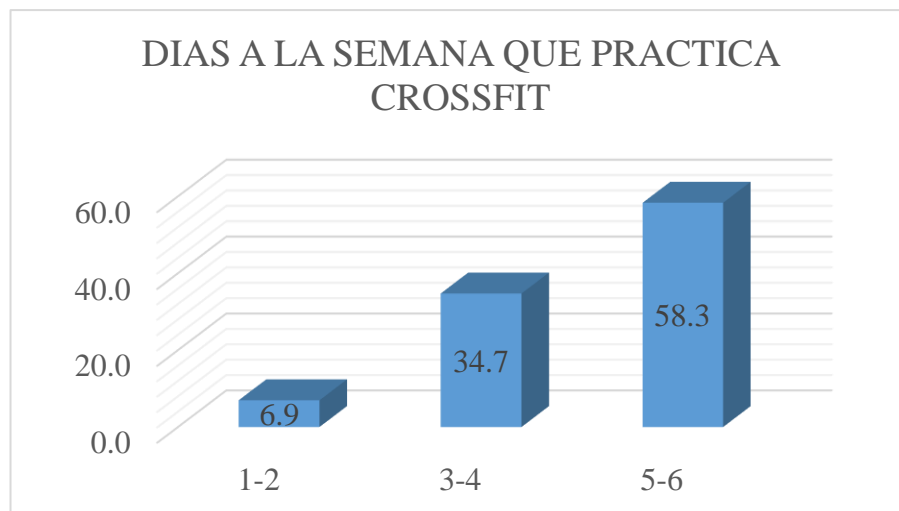
Tabla 8. Días a la semana que practica crossfit

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1-2	5	6,9	6,9	6,9
	3-4	25	34,7	34,7	41,7
	5-6	42	58,3	58,3	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Gráfico 7. Días a la semana que practica crossfit



Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Análisis e interpretación.

En el estudio realizado, se pudo conocer mediante la encuesta, la cantidad de días a la semana que las personas entrenan, dando como resultado que 42 personas (58,3%) es decir la mayoría entrena de 5 a 6 días a la semana, seguido de 25 personas (34,7%) las cuales entrenan de 3 a 4 días, las 5 personas restantes (6,9%) entrenan solamente de 1 a 2 días por semana.

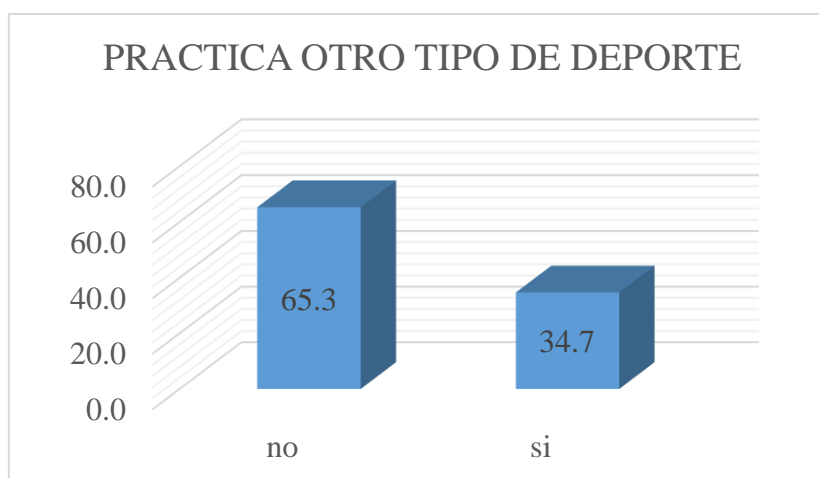
Tabla 9. Practica otro deporte

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	no	47	65,3	65,3	65,3
	si	25	34,7	34,7	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Gráfico 8. Practica otro deporte



Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

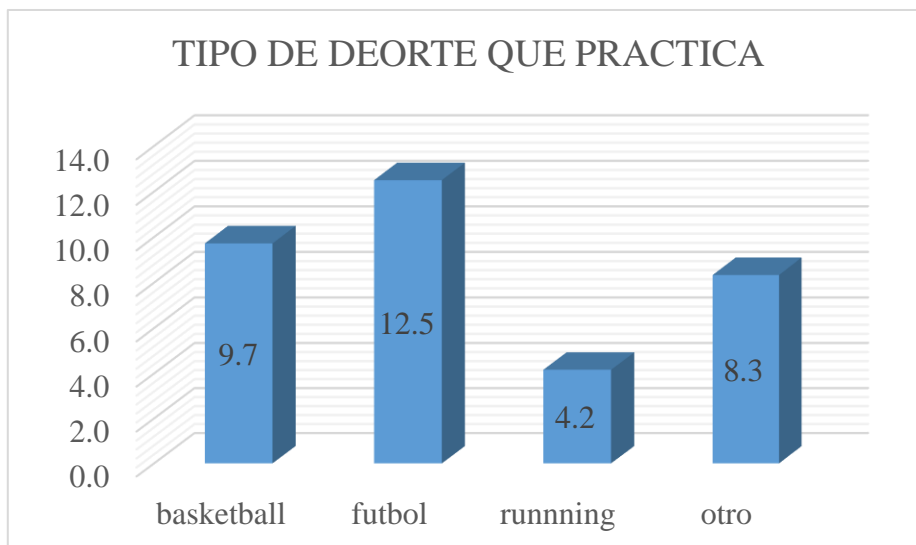
Análisis e interpretación.

En el proyecto de investigación llevado a cabo el 65,3 %, lo cual equivale a 47 personas del total no realiza otro tipo de deporte mientras que el 34,7% restante que representa a 25 personas señalo si realizar otro tipo de deporte.

Tabla 10. Tipo de deporte que practica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	basketball	7	9,7	28,0	28,0
	Futbol	9	12,5	36,0	64,0
	Running	3	4,2	12,0	76,0
	Otro	6	8,3	24,0	100,0
	Total	25	34,7	100,0	
Perdidos	Sistema	47	65,3		
Total		72	100,0		

Gráfico 9. Tipo de deporte que practica



Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Análisis e interpretación.

En el proyecto de investigación, se conoce que 25 personas realizan otro deporte, de los cuales el que más prevalece es el futbol con 9 personas (12,5%) de 25, el basketball con 7 personas (9,7%), running o correr lo realizan 3 personas (4,2%), las 6 personas (8,3%) restantes mostro que realizan otro tipo de deporte variado.

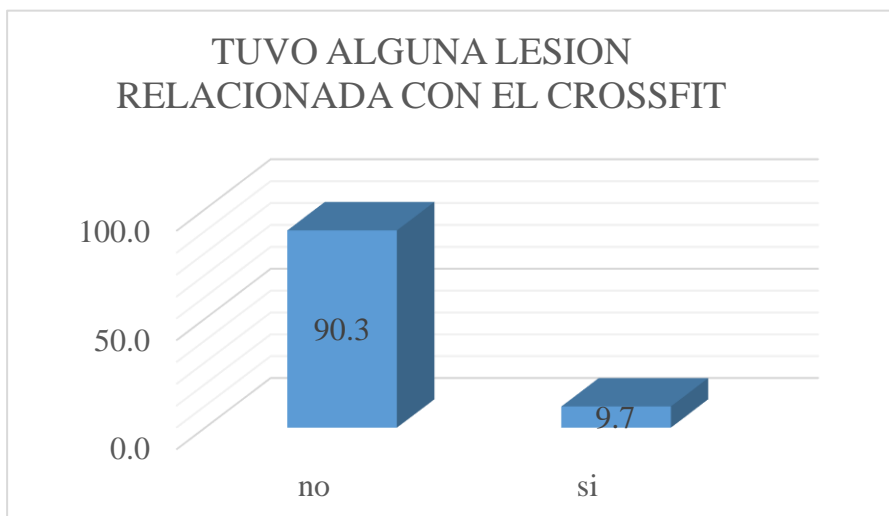
Tabla 11. Tuvo alguna lesión relacionada con el crossfit

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	no	65	90,3	90,3	90,3
	si	7	9,7	9,7	100,0
	Total	72	100,0	100,0	

Fuente: instrumento de evaluación

Elaborado por: Julio Fiallos

Gráfico 10. Tuvo alguna lesión relacionada con el crossfit.



Fuente: instrumento de evaluación
Elaborado por: Julio Fiallos

Análisis e interpretación.

Del total de 72 participantes que participaron en el proyecto se observa que el 90,3% que representa a 65 personas no han tenido ningún tipo de lesión en relación con el crossfit, el 9,7% restante que equivale a 7 personas si han tenido algún tipo de lesión en relación con el crossfit, logrando identificar de esta forma que la mayor parte de la población de estudio no presenta alguna lesión previa.

Tabla 12. Tabla general de lesión

Frecuencias

Parte del cuerpo que se lesiono	lumbar	muslo	rodilla	Total
Frecuencia	4	1	2	7
Lado De la lesion	no aplicable	derecha	izquierda	Total
Frecuencia	3	3	1	7
la lesión requirió asistencia medica	Si	no	Total	
Frecuencia	4	3	7	
La lesion requirio hospitalizacion	si	no	Total	
Frecuencia	1	6	7	
La lesion requirio cirugia	no	Total		
Frecuencia	7	7		
Gravedad de la lesion	Leve	moderada	Total	
Frecuencia	2	5	7	

Porcentajes

Parte del cuerpo que Se lesiono	lumbar	muslo	Rodilla	Total
Porcentaje	5,6 %	1,4%	2,8%	9,7%
Lado De la lesion	no aplicable	derecha	izquierda	Total
Porcentaje	4,2%	4,2%	1,4%	9,7%
La lesion requirió asistencia medica	si	no	Total	
Porcentaje	5,6%	4,2%	9,7%	
La lesion requirio hospitalizacion	si	no	Total	
Porcentaje	1,4%	8,3%	9,7%	
La lesion requirio cirugia	no	Total		
Porcentaje	9,7%	9,7%		
Gravedad de la lesion	leve	moderada	Total	
Porcentaje	2,8%	6,9%	9,7%	

Análisis e interpretación.

Luego de conocer que del total de 72 participantes solamente 7 presentaron algún tipo de lesión, se solicitó conocer primeramente en que parte del miembro inferior fue mayor el problema presentando que 4 personas (5,6%) tuvieron una lesión lumbar, 2 (1,4%) tuvieron lesión de rodilla y solamente una (2,8) en el muslo, debido a que la lesión fue en mayor parte lumbar el lado de la lesión indicaron no aplicable 3 personas(4,2%), seguido del lado derecho 3 personas (4,2%) , y 1 (1,4%) personas en el lado izquierdo. Del total de personas con lesión 4 (5,6%) necesitaron una asistencia médica, mientras que 3 (4,2%) no la necesitaron, luego de la asistencia médica solo 1(1,4%) persona necesito hospitalización, las 6 (8,3%) restantes no la necesitaron y ninguna persona tuvo que recurrir a la cirugía indicando de esta forma que 5 (6,9%) personas tuvieron una lesión moderada y 2 (2,8%) leve

Tabla 13. Tabla general de dolor o molestia

Frecuencias

Ha presentado dolor o molestia en alguna parte del miembro inferior o columna lumbar en relación con el crossfit	si	no	total			
Frecuencia	41	31	72			
El dolor o molestia es	actual	Hace tiempo atras	total			
frecuencia	11	30	41			
En qué parte es el dolor o molestia	lumbar	muslo	rodilla	otro	total	
Frecuencia	24	5	11	1	41	
Se realizó revisión de la molestia o dolor	si	no	Total			
Frecuencia	14	27	41			
En que movimientos la molestia o dolor es más notorio	levantamiento	gimnasticos	correr	aerobicos	Otros	total
Frecuencia	32	1	5	1	2	41

Porcentajes

Ha presentado dolor o molestia en alguna parte del miembro inferior o columna lumbar en relación con el crossfit	si	no	total			
Porcentaje	56,9%	43,1%	100%			
El dolor o molestia es	actual	Hace tiempo atras	total			
Porcentaje	15,3%	41,7%	56,9%			
En qué parte es el dolor o molestia	lumbar	muslo	rodilla	otro	total	
Porcentaje	33,3%	6,9%	15,3%	1,4%	56,9%	
Se realizó revisión de la molestia o dolor	si	no	Total			
Porcentaje	19,4%	37,5%	56,9%			
En que movimientos la molestia o dolor es más notorio	levantamiento	gymnastics	correr	aerobicos	otros	total
Porcentaje	44,4%	1,4%	6,9%	1,4%	2,8%	56,9%

Análisis e interpretación.

En el presente proyecto de investigación, se requirió conocer la cantidad de personas que han presentado alguna molestia o dolor en el miembro inferior, por esta razón en la encuesta realizada se observó que 41 personas (56,9%) lo han presentado, de las cuales en 30 (41,7%) la molestia se presentó hace un tiempo atrás y en 11 (15,3%) personas se presenta en la actualidad, siendo la lumbar la parte del cuerpo más afectada con 24 personas (33,3%), seguido de la rodilla con 11 personas (15,3%), muslo en 5 personas (6,9%) y otro solamente 1 persona (1,4%), por último se reconoció los movimientos del crossfit donde se hacía más presente el dolor, reflejando que en el levantamiento 32 personas (44,4%) lo presentan, al correr 5 personas (6,9%), en movimientos gimnásticos y aeróbicos 2 personas (2,8%), y otros movimientos de igual forma 2 personas (2,8%)

Tabla 14. Valgo dinámico de rodilla

valgo_dinamico_de_rodilla					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	izquierdo	10	13,9	13,9	13,9
	derecho	6	8,3	8,3	22,2
	ambos	29	40,3	40,3	62,5
	ninguno	27	37,5	37,5	100,0
	Total	72	100,0	100,0	
Válido general	positivo	45	62,5	62,5	62,5
	negativo	27	37,5	37,5	100,0

	Total	72	100,0	100,0	
sexo					
masculino	positivo	15	40,5	40,5	40,5
	negativo	22	59,5	59,5	100,0
	Total	37	100,0	100,0	
femenino	positivo	30	85,7	85,7	85,7
	negativo	5	14,3	14,3	100,0
	Total	35	100,0	100,0	

Análisis e interpretación.

Se pudo comprobar mediante el test de sentadilla a una pierna el valgo dinámico que estaba presente en las personas que realizan crossfit, en este caso 29 personas que representa un 40,3% dieron positivo para ambas piernas, 10 personas que representan el 13,9% tienen valgo positivo en la pierna izquierda, 6 personas con el 8,3% en la pierna derecha y 27 personas del total no presentaron en ninguna de las piernas valgo dinámico de rodilla, exponiendo un total de 45 personas equivalente a 62,5% como positivas, las 27 restantes que equivale al 37,5% resultaron negativas para valgo dinámico de rodilla. De igual forma en el presente proyecto de investigación se consideró conocer la cantidad de mujeres y hombres con valgo dinámico de rodilla de forma individual, dando como resultado la preponderancia del valgo dinámico en mujeres con un total de 30 positivas de 35 en el caso de los hombres el valgo dinámico no se hizo tan presente dando como resultado a 15 hombres de 37.

Tabla 15. Prueba de muestra única

	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Valgo dinámico categòrico	23,932	71	,000	1,375	1,26	1,49

Análisis e interpretación.

Mediante una prueba de muestra única con un 95% de intervalo de confianza, se representa un 0,000, lo cual indica que el valgo dinámico de rodilla, es significativo en el presente proyecto de investigación.

3.1.3. Correlación

Tabla 16. Correlaciones tiempo entrenando crossfit / valgo dinámico de rodilla

		Valgo dinámico categòrico	Tiempo entrenando
Valgo dinámico categòrico	Correlación de Pearson	1	,412**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	72	72
Tiempo entrenando	Correlación de Pearson	,412**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	72	72

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Tabla 17. Correlaciones tiempo entrenando crossfit / valgo dinámico de rodilla según el sexo

sexo			Valgo dinámico categòrico	Tiempo entrenando
masculino	Valgo dinámico categòrico	Correlación de Pearson	1	,428**
		Sig. (bilateral)		,008
		N	37	37
	Tiempo entrenando	Correlación de Pearson	,428**	1
		Sig. (bilateral)	,008	
		N	37	37
femenino	Valgo dinámico categòrico	Correlación de Pearson	1	,377*
		Sig. (bilateral)		,026
		N	35	35
	Tiempo entrenando	Correlación de Pearson	,377*	1
		Sig. (bilateral)	,026	
		N	35	35

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Análisis e interpretación.

Cumpliendo con el segundo objetivo de la investigación el cual pretende correlacionar el valgo dinámico de rodilla con las características de crossfit, se comprueba la relación significativa de 0,000 primeramente de forma general, entendiendo de esta forma que de acuerdo al tiempo de entrenamiento el valgo dinámico de rodilla se hará presente, en segunda instancia segmentamos esta correlación de acuerdo al sexo arrojando

resultados similares e indicando de igual forma que en ambos sexos existe una correlación significativa en el caso de los hombres de 0,008, en el caso de las mujeres la correlación significativa es de 0,026

Tabla 18. Correlaciones minutos diarios que practica crossfit / valgo dinámico de rodilla

		Valgo dinámico categórico	Minutos diarios que practica crossfit
Valgo dinámico categórico	Correlación de Pearson	1	,208
	Sig. (bilateral)		,080
	N	72	72
Minutos diarios que practica crossfit	Correlación de Pearson	,208	1
	Sig. (bilateral)	,080	
	N	72	72

Tabla 19. Correlaciones minutos diarios que practica crossfit / valgo dinámico de rodilla según el sexo

Sexo		Valgo dinámico categórico	Minutos diarios que practica crossfit
masculino	Valgo dinámico categórico	Correlación de Pearson	1
		Sig. (bilateral)	,233
		N	,165
	Minutos diarios que practica crossfit	Correlación de Pearson	37
		Sig. (bilateral)	,233
		N	,165
femenino	Valgo dinámico categórico	Correlación de Pearson	1
		Sig. (bilateral)	-,028
		N	,874
	Minutos diarios que practica crossfit	Correlación de Pearson	35
		Sig. (bilateral)	-,028
		N	,874

Análisis e interpretación.

Continuando con el segundo objetivo de la investigación se llevó a cabo una relación entre valgo dinámico de rodilla y los minutos diarios que practican crossfit los participantes dando como resultados, que no existe ninguna relación entre estas 2 variables con un 0,080 de forma general, de igual forma con una segmentación entre sexos masculino y femenino el resultado es el mismo sin relación en el caso de los hombres con 0,165 y en el caso de las mujeres con 0,874

Tabla 20. Correlaciones días a la semana que practican crossfit / valgo dinámico de rodilla

		Valgo dinámico categórico	Días a la semana que practica crossfit
Valgo dinámico categórico	Correlación de Pearson	1	,282*
	Sig. (bilateral)		,016
	N	72	72
Días a la semana que practica crossfit	Correlación de Pearson	,282*	1
	Sig. (bilateral)	,016	
	N	72	72
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).			

Tabla 21. Correlaciones días a la semana que practican crossfit / valgo dinámico de rodilla según el sexo

Sexo		Valgo dinámico categórico	Días a la semana que practica crossfit	
masculino	Valgo dinámico categórico	Correlación de Pearson	1	
		Sig. (bilateral)	,325*	
		N	37	
	Días a la semana que practica crossfit	Correlación de Pearson	,325*	1
		Sig. (bilateral)	,049	
		N	37	37
femenino	Valgo dinámico categórico	Correlación de Pearson	1	
		Sig. (bilateral)	,216	
		N	35	
	Días a la semana que practica crossfit	Correlación de Pearson	,216	1
		Sig. (bilateral)	,212	
		N	35	35
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).				

Análisis e interpretación.

La última variable para cumplir con el segundo objetivo es entre el valgo dinámico de rodilla y la cantidad de días a la semana que practican crossfit, indicando que de forma general si existe una correlación significativa de 0,16, lo cual nos indica que a medida que las personas entrenan más o menos días a la semana, hay la probabilidad de que se presente un valgo dinámico de rodilla en las persona, en el caso de la segmentación según el género los resultados indican que en los hombres existe esta relación

significativa con 0,049 en el caso de las mujeres no existió ninguna correlación entre estas 2 variables con 0,21

Tabla 22. Correlaciones presencia del dolor en miembro inferior o columna lumbar / valgo dinámico de rodilla

		Valgo dinámico categórico	Ha tenido dolor en MMI o columna lumbar
Valgo dinámico categórico	Correlación de Pearson	1	,138
	Sig. (bilateral)		,249
	N	72	72
Ha tenido dolor en MMI o columna lumbar	Correlación de Pearson	,138	1
	Sig. (bilateral)	,249	
	N	72	72

Tabla 23. Correlaciones presencia del dolor en miembro inferior o columna lumbar / valgo dinámico de rodilla según el sexo

sexo		Valgo dinámico categórico	Ha tenido dolor en MMI o columna lumbar	
masculino	Valgo dinámico categórico	Correlación de Pearson	1	
		Sig. (bilateral)	-,276	
		N	,098	
	Ha tenido dolor en MMI o columna lumbar	Correlación de Pearson	37	37
		Sig. (bilateral)	-,276	1
		N	,098	
femenino	Valgo dinámico categórico	Correlación de Pearson	37	
		Sig. (bilateral)	37	
		N	37	
	Ha tenido dolor en MMI o columna lumbar	Correlación de Pearson	35	35
		Sig. (bilateral)	,465**	,005
		N	,465**	,005

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Análisis e interpretación.

Concluyendo con el tercer objetivo de la presente investigación el cual trata de conocer si existe una correlación entre el valgo dinámico de rodilla y el dolor presente en columna lumbar o miembro inferior los resultados indican que no existe relación alguna con 0,249 de manera general, al dividir según el género estos datos se modifican en el caso de las mujeres ya que nos muestra que la relación está presente en el sexo femenino con 0,005, por el lado del sexo masculino estas 2 variables no presentan una correlación dando un resultado de 0,098

Tabla 24. Correlaciones presencia del dolor en miembro inferior o columna lumbar / valgo dinámico de rodilla

		Valgo dinámico categórico	Puntuación nrs numérico categórico
Valgo dinámico categórico	Correlación de Pearson	1	-,065
	Sig. (bilateral)		,586
	N	72	72
Puntuación nrs numérico categórico	Correlación de Pearson	-,065	1
	Sig. (bilateral)	,586	
	N	72	72

Tabla 25. Correlaciones presencia del dolor en miembro inferior o columna lumbar / valgo dinámico de rodilla según el sexo

sexo		Valgo dinámico categórico	Puntuación nrs numérico categórico	
masculino	Valgo dinámico categórico	Correlación de Pearson	1	
		Sig. (bilateral)	,349*	
		N	37	
	Puntuación nrs numérico categórico	Correlación de Pearson	,349*	1
		Sig. (bilateral)	,034	
		N	37	37
femenino	Valgo dinámico categórico	Correlación de Pearson	1	
		Sig. (bilateral)	-,488**	
		N	35	
	Puntuación nrs numérico categórico	Correlación de Pearson	-,488**	1
		Sig. (bilateral)	,003	
		N	35	35

Análisis e interpretación.

Se pudo comprobar que no existe ningún tipo de relación entre el valgo dinámico de rodilla y la escala NRS que se solicitó a cada uno de los participantes en la encuesta realizada de manera general, al realizar una categorización de sexo los datos se modificaron, señalándonos que si existe una relación entre el valgo dinámico de rodilla y la escala NRS categórico en ambos sexos con una correlación significativa de 0,034 en el género masculino y 0,003 en el género femenino

3.2. Discusión

En el presente estudio se enfoca en conocer el valgo dinámico de rodilla en personas que entrenan crossfit en el centro deportivo The Rock Cross de la ciudad de Puyo, llevándose a cabo la evaluación de SLS en 72 personas, entre los cuales se encontraban 37 hombres y 35 mujeres de 18 a 50 años de edad, dando como resultado la presencia de dicha alteración en 45 participantes, de los cuales 15 pertenecen al género masculino y 30 al género femenino, entendiéndose de esta forma que debido a la estructura anatómica y la biomecánica que presenta la mujer el valgo dinámico de rodilla tenga mayor prevalencia en el género femenino, como lo indica el estudio realizado por Benjamín K. (2015) donde la investigación se llevó a cabo con 60 participantes, 30 hombres y 30 mujeres entre los 20 a 40 años de edad, señalando que al realizar las sentadillas a una sola pierna (SLS), en las mujeres se presentaba mayor ángulo en pelvis, cadera y rodilla lo cual indica la presencia del valgo dinámico de rodilla predominante en el género femenino. (34)

una vez observado que el valgo dinámico de rodilla estaba presente en la mayoría de los participantes que ingresaron al estudio, especialmente en las mujeres, verificando mediante una encuesta llevada a cabo que dicha alteración también tenía una amplia relación con el dolor tanto en el miembro inferior como en la columna lumbar específicamente en el sexo femenino tal como lo señala el estudio realizado por Valentina G. en el cual participaron 20 mujeres, que presentaban valgo dinámico de rodilla y dolor en miembro inferior, comprobando su relación mediante una corrección al momento de realizar la SLS, mediante indicaciones, con la finalidad de disminuir la rotación interna y aducción del fémur, lo cual permite reducir el valgo dinámico de rodilla, señalando las mujeres la reducción del dolor al momento de menorar dichas alteraciones. (22)

otra variable que se conoce mediante la encuesta realizada, es la cantidad de personas que han sufrido algún tipo de lesión relacionada con el crossfit, logrando entender que de los 72 participantes que colaboraron con el estudio solamente 7, es decir el 9,7% han sufrido algún tipo de lesión en relación con la práctica de esta actividad, dando a entender que por causa del crossfit la mayoría de las personas no han sufrido o sufren lesiones, al igual que el estudio realizado por Montalvo A. que mediante una encuesta realizada a 191 personas que entrenaban crossfit de 4 diferentes box en el sur de Florida, solamente 50 es decir, la minoría, presentaron algún tipo de lesión en 6 meses

anteriores, dejando como evidencia que el practicar crossfit, no significa que vaya adquirir alguna lesión, ya que es muy poco probable según los estudio realizados.(15) Con respecto al dolor en el miembro inferior y columna lumbar, los resultados evidenciaron que las personas del presente estudio, si han padecido de alguna molestia con relación al crossfit, ya que 41 personas de los 72 encuestados confirmaron esta variable, específicamente en la región lumbar 24 personas, seguido de las rodillas 11 personas, más aún al momento de llevar a cabo ejercicios de levantamiento o realizar ejercicios con peso o barra 33 de las 41 personas han presentado las molestias, tal como lo respalda el estudio realizado por Bernstorff M. donde se conoció que de 414 personas 284 indicaron haber presentado algún tipo de dolor o molestia, de los cuales, la rodilla con un 35,4% y la región lumbar con un 31,9% fueron unas de las zonas más afectadas, especialmente al realizar ejercicios con barra como peso muerto, back squat o front squat. (18)

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1 CONCLUSIONES

-Mediante la evaluación de sentadilla a una pierna realizada en las distintas personas y con la aplicación Kinovea se observó la presencia del valgo dinámico de rodilla en el 62,5% de la población, observado mayormente en mujeres con el 85,7% y hombres solamente el 40,5% de acuerdo al sexo.

-Se pudo concluir, a través de una correlación entre las características del crossfit y el valgo dinámico de rodilla que la única constante, de las expuestas en el cuestionario es el tiempo de entrenamiento del crossfit, entendiéndose así que quienes tengan más años entrenando crossfit, el valgo dinámico de rodilla disminuye, mientras que con menos años de entrenamiento el valgo dinámico de rodilla aumentara respectivamente.

-Llevado a cabo el cuestionario, se dedujo la correlación que existe entre el dolor generado en el miembro inferior o columna lumbar y el valgo dinámico, dando a conocer que solamente en las mujeres estas dos variables son significativas para relacionarse entre sí, asimilando que en el sexo femenino la presencia de molestias puede llegar a ser causa de un valgo dinámico de rodilla en ciertas ocasiones.

4.2 RECOMENDACIONES

-Es indispensable explicar a los participantes la finalidad que tiene el proyecto, así como también, los movimientos que tienen que realizar, ya que varias personas especialmente los que tienen menos tiempo entrenando se les va a dificultar entender o llevar a cabo la evaluación realizada

- Se recomienda para próximos estudios relacionados, tener una población más grande especialmente de mujeres, ya que el valgo dinámico de rodilla según este estudio y varios realizados, afecta más en el sexo femenino.

-Es recomendable guiar desde el principio a los participantes empezando por un calentamiento previo para de esta forma evitar algún tipo de lesión, seguido de pruebas que no sean contadas sobre la sentadilla a una pierna para que así las personas se familiaricen con el movimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

28. Agostinone P. ACL deficiency influences medio-lateral tibial alignment and knee varus–valgus during in vivo activities. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2021;29(2):389–97. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00167-020-05979-6>
14. Alekseyev K. Identifying the Most Common CrossFit Injuries in a Variety of Athletes. *Rehabil Process Outcome* [Internet]. 2020;9:117957271989706. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8282166/#bibr3-1179572719897069>
29. Asaeda M. Factors associated with dynamic knee valgus angle during single-leg forward landing in patients after anterior cruciate ligament reconstruction. *Asia-Pacific J Sport Med Arthrosc Rehabil Technol* [Internet]. 2020;22:56–61. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214687320300303>
24. Batty LM. Single-Leg Squat After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: An Analysis of the Knee Valgus Angle at 6 and 12 Months. *Orthop J Sport Med* [Internet]. 2020;8(8):1–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7453457/>
18. Bernstorff MA. An analysis of sport-specific pain symptoms through inter-individual training differences in crossfit. *Sports* [Internet]. 2021;9(5):1–12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8160709/>
17. Cheng TTJ. Injury Incidence, Patterns, and Risk Factors in Functional Training Athletes in an Asian Population. *Orthop J Sport Med* [Internet]. 2020;8(10):1–6. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2325967120957412?icid=int.sj-full-text.similar-articles.3>
16. Da Costa TS. Crossfit®: Injury prevalence and main risk factors. *Clinics* [Internet]. 2019;74:1–5. Available from: <https://www.scielo.br/j/clin/a/4FtbB77jTQtQgPmt4KrBjJy/?lang=en&format=pdf>
25. Emamvirdi M. The Effect of Valgus Control Instruction Exercises on Pain, Strength, and Functionality in Active Females With Patellofemoral Pain Syndrome. *Sports Health* [Internet]. 2019;11(3):223–37. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1941738119837622>
13. Feito Y. A 4-Year Analysis of the Incidence of Injuries Among CrossFit-Trained Participants. *Orthop J Sport Med* [Internet]. 2018;6(10):1–8. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2325967118803100>
23. Fidai MS. Fatigue Increases Dynamic Knee Valgus in Youth Athletes: Results From a Field-Based Drop-Jump Test. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg* [Internet]. 2020;36(1):214-222.e2. Available from: <https://sci-hub.se/10.1016/j.arthro.2019.07.018>

30. Gerber LD. Biomechanical differences in knee valgus angles in collegiate female athletes participating in different sports. *Int J Kinesiol Sport Sci* [Internet]. 2019;7(2):8–14. Available from: https://www.researchgate.net/publication/333126396_Biomechanical_Differences_in_Knee_Valgus_Angles_in_Collegiate_Female_Athletes_Participating_in_Different_Sports
22. Graci V. Trunk and lower extremity segment kinematics and their relationship to pain following movement instruction during a single-leg squat in females with dynamic knee valgus and patellofemoral pain. *Physiol Behav*. 2016;176(1):100–106.
19. Hopkins BS. Impact of CrossFit-Related Spinal Injuries. *Clin J Sport Med*. 2019;29(6):482–5.
7. Jamaludin NI. Bottom-up kinetic chain in drop landing among university athletes with normal dynamic knee valgus. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020;17(12):1–10. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7344677/>
33. Karcioğlu O. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? *Am J Emerg Med* [Internet]. 2018;36(4):707–14. Available from: <https://sci-hub.se/10.1016/j.ajem.2018.01.008>
21. Kianifar R. Automated Assessment of Dynamic Knee Valgus and Risk of Knee Injury during the Single Leg Squat. *IEEE J Transl Eng Heal Med* [Internet]. 2017;5(November). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5706595/>
6. Kiapour AM. Basic science of anterior cruciate ligament injury and repair. *Bone Jt Res* [Internet]. 2014;3(2):20–31. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3922117/>
3. Llurda-Almuzara L. Normative data and correlation between dynamic knee valgus and neuromuscular response among healthy active males: a cross-sectional study. *Sci Rep* [Internet]. 2020;10(1):1–10. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-74177-8>
10. Mehrab M, de Vos RJ. Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes. *Orthop J Sport Med*. 2017;5(12):1–13.
15. Montalvo AM. Retrospective injury epidemiology and risk factors for injury in CrossFit. *J Sport Sci Med* [Internet]. 2017;16(1):53–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5358031/>
8. Nagano Y. Anterior cruciate ligament injury: Identifying information sources and risk factor awareness among the general population. *PLoS One* [Internet]. 2018;13(1):1–8. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0190397>
9. Nessler T. ACL Injury Prevention: What Does Research Tell Us? *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 2017;10(3):281–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5577417/>

2. Parsons JL. Anterior cruciate ligament injury: Towards a gendered environmental approach. *Br J Sports Med* [Internet]. 2021;55(17):984–90. Available from: <https://bjsm.bmj.com/content/55/17/984>
32. Pathak A. The utility and validity of pain intensity rating scales for use in developing countries. *Pain Reports* [Internet]. 2018;3:1–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6181466>
20. Paz ga. Kinematic analysis of knee valgus during drop vertical jump and forward step-up in young basketball players. 2016;11(2):212–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4827364/>
4. Powers CM. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: A biomechanical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2010;40(2):42–51. Available from: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2010.3337>
5. Raines BT. Management of Anterior Cruciate Ligament Injury What’s In and What’s Out? *Indian* [Internet]. 2018;52(may):161–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5609378/>
26. Schmidt E. Dynamic knee valgus kinematics and their relationship to pain in women with patellofemoral pain compared to women with chronic hip joint pain. *J Sport Heal Sci* [Internet]. 2019;8(5):486–93. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095254617301084>
12. Sprey JWC. An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil. *Orthop J Sport Med* [Internet]. 2016;4(8):1–8. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2325967116663706>
11. Szeles PR de Q. CrossFit and the Epidemiology of Musculoskeletal Injuries. *Orthop J Sport Med* [Internet]. 2020;8(3):1–9. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2325967120908884>
27. Tamura A. Dynamic knee valgus alignment influences impact attenuation in the lower extremity during the deceleration phase of a single-leg landing. *PLoS One* [Internet]. 2017;12(6):1–12. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5478135/>
31. Vicente Herrero MT. Valoración del dolor. Revisión Comparativa de Escalas y Cuestionarios. *Rev la Soc Española del Dolor* [Internet]. 2018;25(4):228–36. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v25n4/1134-8046-dolor-25-04-00228.pdf>
34. Weeks BK. Effect of sex and fatigue on single leg squat kinematics in healthy young adults. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2015;16(1):3–11. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12891-015-0739-3>
1. Wilczyński B. Dynamic knee valgus in single-leg movement tasks. Potentially modifiable factors and exercise training options. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020;17(21):1–17. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7664395/#B21-ijerph-17-08208>

ANEXOS.

ANEXO01. CONSENTIMIENTO INFORMADO INDIVIDUAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CARRERA DE FISIOTERAPIA

Documento de consentimiento informado para el participante del Crossfit The Rock Cross que se les invita a participar en la investigación de **“Evaluación del valgo dinámico de rodilla en personas que realizan crossfit”**.

Investigadoras principales:

TUTOR: Lcda. Msc Espín Pastor Victoria Estefanía.

ESTUDIANTE: Fiallos Quinteros Julio Alberto.

Sr./ Sra./ Srta , el presente documento tiene por objeto exponerle el estudio que se pretende realizar: Este estudio tiene como objetivo la: “Evaluación del valgo dinámico de rodilla en personas que realizan crossfit” Para lo cual se utilizará la siguiente metodología:

Materiales

- Cámara
- Cuestionarios
- Esferos
- Computadora
- Aplicación Kinovea

Métodos

Métodos de evaluación

Evaluación de valgo de rodilla:

Antes de llevar a cabo el test para la evaluación del valgo dinámico de rodilla, los participantes realizarán un calentamiento previo, el cual consiste primeramente en lubricar las articulaciones con un tiempo estimado de 4 minutos, la siguiente etapa se ejecutarán ejercicios como: trote suave alrededor del box 5 vueltas, 100 Jumping Jacks y 150 Mountain Climbers, durante 10 hasta 12 minutos, de esta forma vamos a activar los músculos para evitar algún tipo de lesión al realizar las evaluaciones

Una vez llevado a cabo el calentamiento se procederá a realizar la técnica del valgo dinámico de rodilla el cual es el test de salto vertical donde encontramos el *squat jump* que consiste en, pedir a la persona que realice un salto tomando impulso desde una posición media de sentadilla. Se realizarán 3 intentos con cada participante para que puedan de esta forma familiarizarse con el movimiento; las personas dispondrán de 1 minuto para llevar a cabo el movimiento y 2 minutos de descanso luego de cada intento

Además, se ocupará el test de sentadilla a una pierna, que consiste en pedir al participante que despegue del suelo una de sus piernas y la coloque ya sea hacia adelante o hacia atrás, luego flexionar la extremidad apoyada hacia abajo lo que más pueda, tratando de mantener el tronco erguido, mirando hacia al frente, de igual forma se realizaran 3 intentos por cada pierna con 2 minutos de descanso en cada intento, esta técnica será ejecutada de manera monopodal alternada valorando la existencia del valgo dinámico.

Evaluación del entrenamiento del crossfit

Se va a realizar una encuesta para poder conocer si el realizar crossfit, el tiempo de entrenamiento o varios de los movimientos que se realizan en el tienen relación con la alteración biomecánica del valgo dinámico de rodilla en las personas positivas para los distintos test.

Evaluación de dolor musculo esquelético

Dentro de la encuesta a realizar también conoceremos si ha existido la presencia de dolor en los miembros inferiores, ya sea hace un tiempo atrás o actual. En caso de que las personas hayan confirmado su molestia se procederá en estas personas a que realicen la escala NRS la cual es una escala validada y fiable que consiste en una línea recta señalada con 11 puntos desde el numero 0 hasta el 10, en este caso 0 significa ausencia de dolor, de 1-3 dolor leve, 4-6 dolor moderado y de 7-10 dolor intenso, aquí el paciente tendrá que señalar lo que más se asemeje a su situación.

Al momento de llevar a cabo las evaluaciones para el valgo dinámico de rodilla se colocó a las personas indicadores en las siguientes partes del cuerpo: cresta ilíaca, espinilla anterior de la tibia y rotula, para de esta forma poder tener referencia de puntos anatómicos y observar si existe valgo dinámico de rodilla, con la ayuda de una cámara

colocada en el plano frontal. Una vez que se obtuvo los videos se colocó en la aplicación Kinovea, donde se capturo una sola imagen al momento de la flexión máxima de rodilla del participante de ambas piernas, colocando una cuadrícula donde se observará de forma vertical el indicador de la cresta iliaca y de la rótula.

Durante la vista frontal se va a considerar valgo dinámico de rodilla cuando existe una aducción de rodilla, rotación interna de fémur, rotación externa de tibia, lo cual va a generar más carga sobre la rodilla, además que el indicador de la cresta iliaca se encontrara en un recuadro más externo que el indicador de la rótula.

El presente estudio mantendrá la identidad del participante en absoluta reserva, los datos relacionados con sus datos de filiación, así como si condición en todas las fases desde su diagnóstico, tratamiento y seguimiento se irán registrando de manera anónima y no será divulgada.

La participación de este estudio no genera responsabilidades por parte del investigador en cuanto proporción atención médica, tratamiento, terapias o compensaciones económicas o de otra naturaleza al/el participante el beneficio descrito deriva del análisis de las oportunidades de mejora que contribuirá al perfeccionamiento del manejo de la patología en pacientes en situaciones con enfoque académico.

Su participación es voluntaria, podrán terminar su participación en cualquier momento del estudio, sin que esto suponga afectación en la calidad o calidez de la atención proporcionada por esta casa de salud.

Atentamente,

Estudiante: Fiallos Quinteros Julio Alberto/Tutor: Lcda. Msc Espín Pastor Victoria Estefanía

Investigadores

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,, con C.I.
..... declaro haber conocido en detalle los alcances del presente documento, por lo cual, expreso mi voluntad de participar, en el estudio **“EVALUACIÓN DEL VALGO DINÁMICO DE RODILLA EN PERSONAS QUE REALIZAN CROSSFIT”** a su vez, autorizo a la investigadora a tomar los datos con fines académicos y de ser el caso, para divulgación científica con la metodología declarada en este documento y respetando las normas de bioética y protección de identidad.

Lugar y Fecha:

Puyo, Pastaza ____ / 11/2021

Firma:

.....

ANEXO 2. CUESTIONARIO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA.



Objetivo: “Evaluación del valgo dinámico de rodilla en personas que realizan crossfit”

CUESTIONARIO

DATOS INFORMATIVOS

NOMBRE DEL PARTICIPANTE		OCUPACIÓN:	
FECHA DE NACIMIENTO:		PESO:	
SEXO:		ALTURA	
ID:		FECHA:	

INSTRUCCIONES

- Marcar de acuerdo a su criterio
- Estimado/agradecemos su tiempo para responder a este cuestionario para la evaluación del valgo dinámico de rodilla
- Se solicita de la manera más comedida responder con total sinceridad

1. Prueba de sentadilla a una pierna

Prueba de salto vertical

2. ¿Cuánto tiempo lleva entrenando crossfit?

() menos de 1 año () 1-2 años () más de 2 años

3. ¿Cree que tiene una buena condición física para la práctica del crossfit?

() sí () no () talvez

4. ¿Conoce rutinas para el crossfit?

() sí () no () talvez

5. ¿Cuántos minutos diarios de crossfit practica?

() 30 minutos () 45 minutos () 1 hora () más de una hora

6. ¿Cuántos días a la semana practica crossfit?

() 1-2 () 3-4 () 5-6

7. ¿practica otro tipo de deportes?

() no

() sí , especifique cuál? _____

8. ¿Alguna vez ha tenido una lesión relacionada con el CrossFit en el miembro inferior o columna?

() No

() Si; conoce cual especifique _____

EN CASO DE SER AFIRMATIVA LA ANTERIOR RESPUESTA CONTINUAR CON EL CUESTIONARIO, EN CASO DE SER NEGATIVA CONTINUAR A LA PREGUNTA 16

9. Parte del cuerpo donde ocurrió la lesión

() lumbar () muslo () rodilla () pierna () tobillo () pie () otra

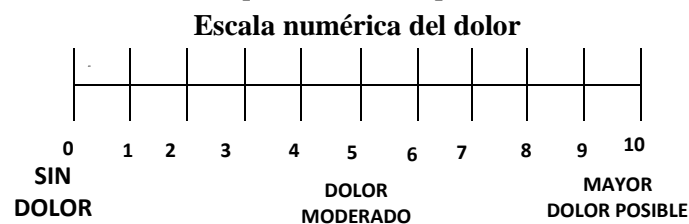
10. en qué lado ocurrió la lesión?

() No aplicable

() Derecho

() Izquierda

- 11. ¿La lesión requirió asistencia médica?**
 Si
 No
- 12. ¿La lesión requirió hospitalización?**
 Si
 No
- 13. ¿La lesión requirió cirugía?**
 Si
 No
- 14. Gravedad de la lesión**
 Leve
 Moderada
 Grave
- 15. Realizo fisioterapia**
 Si
 No
- 16. ¿en algún momento ha presentado dolor o molestia en alguna parte del miembro inferior y columna lumbar en relación con el crossfit?**
 si
 no
- 17. el dolor o molestia que ha presentado es**
 actual
 hace un tiempo atrás
- 18. ¿En qué parte sintió la molestia o dolor?**
 lumbar
 muslo
 rodilla
 pierna
 tobillo
 pie
- 19. ¿Se realizó una revisión de la molestia o dolor?**
 Si
 No
- 20. ¿Durante que movimientos la molestia o dolor se hace más notorio?**
 levantamiento
 gimnásticos
 correr
 polimétricos o saltos
 aeróbicos
 otros
- 21. Muestre en la siguiente escala numérica del dolor en qué nivel se presenta o recuerda que se encontraba la molestia (marque una x en el espacio)**



ANEXO 3. CRONOGRAMA

Tabla 26. Cronograma

	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
Capítulo 1 Marco teórico	X			
Capítulo 2 Metodología		x		
Capítulo 3 Resultados y discusión.			x	
Capítulo 4 Conclusiones y recomendaciones.				x

ANEXO 4. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



Marcas previo a evaluación



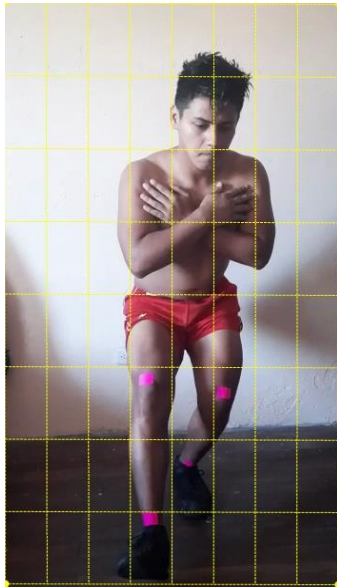
Marcas con cuadrícula inicial



Evaluación derecha
positiva para valgo



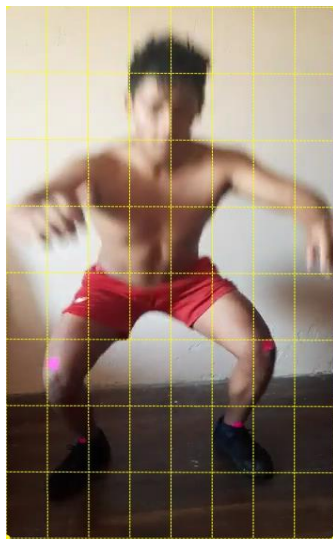
Evaluación negativa de
valgo derecha



Evaluación izquierda



Sentadilla con salto despegue



Sentadilla con salto aterrizaje