



Revista EDUCATECONCIENCIA.
Volumen 17, No. 18.
E-ISSN: 2683-2836
ISSN: 2007-6347
Periodo: Enero – Marzo 2018
Tepic, Nayarit. México
Pp. 38-56
Doi: <https://doi.org/10.58299/edu.v17i18.88>

Recibido: 28 de enero del 2018
Aprobado: 09 de febrero del 2018
Publicado: 31 de marzo del 2018

El Crosstraining como determinante en lesiones de rodilla

Crosstraining as a determinant in knee injuries

Autores

Axel Valencia Cantú

Universidad Vizcaya de las Américas Tepic
a_v_c311290@hotmail.com

Guadalupe Isidra Martínez de León

Universidad Vizcaya de las Américas Tepic
mar_894@hotmail.com

El Crosstraining como determinante en lesiones de rodilla

Crosstraining as a determinant in knee injuries

Autores

Axel Valencia Cantú

Universidad Vizcaya de las Américas Tepic
a_v_c311290@hotmail.com

Guadalupe Isidra Martínez de León

Universidad Vizcaya de las Américas Tepic
mar_894@hotmail.com

Resumen

En esta investigación se analizó la relación de la práctica del Crosstraining con las lesiones de rodilla, a través de un método cuantitativo, no experimental, mediante un estudio correlacional ya que asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo población. El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia (Hernández, Fernández & Baptista, 2004); de esta forma se evaluó la fuerza máxima aplicada en rodilla y la técnica al realizar los ejercicios de sentadilla con levantamiento de barra olímpica considerando la alta presión que recibe esta articulación aumentando la posibilidad de lesión en rodillas; dando como resultado que el 75% de los sujetos de estudio presentaron alguna lesión de rodilla al practicar Crosstraining, prevaleciendo la lesión de tendón infrarotuliano.

Palabras clave: Crosstraining, Rodilla, Lesión, Sentadilla

Abstract

In this investigation, the relationship the practice of the Crosstraining in relation to knee injuries will be analyzed, through a quantitative, non-experimental method, through a correlational study that associates variables by a predictable pattern for a population group. Sampling was non-probabilistic, for convenience (Hernández, Fernández & Baptista, 2004). For this reason, the maximum force applied to the knee and the technique when performing the squat exercises with lifting of the Olympic bar considering the high pressure that this joint receives were evaluated, increasing the possibility of knee injury; resulting in 75% of the study subjects having a knee injury while practicing Crosstraining, with the predominance of the

Keywords: Crosstraining, Knee, Injury, squat exercises

Introducción

De acuerdo al análisis de Salvatierra G. (2014) el Crossfit como un sistema de entrenamiento y acondicionamiento físico se origina en el mundo fitness a través del proceso evolutivo de las actividades ligadas al acondicionamiento físico, las cuales se basan en la ejecución de movimientos de alta intensidad y en constante variación.

Ha aumentado la frecuencia con que los fisioterapeutas reciben en sus consultorios a personas que han sufrido lesiones por practicar Crossfit sin la asistencia necesaria de un profesional del deporte. Las zonas del cuerpo más vulnerables a lesionarse con esta actividad son: Hombros, Nervio radial, Muñeca, Espalda baja, Rodilla: Sobrecargas en las rodillas, ejercicios de impacto y posturas exigidas en la ejecución de los ejercicios demandarán al tendón que se estire más de lo habitual, provocando dolores en la parte anterior de la misma. (HNS Store, s/f).

Ocasionalmente, el crossfit lo practica gente que tiene poca condición física y gusta dar un giro a su sedentarismo o sobrepeso, principalmente adolescentes y adultos jóvenes, sin embargo, son los más lastimados. Todavía no hay grandes estudios de lesiones deportivas causadas por el crossfit, quizá porque no se han reportado muchos casos o aún están en observación, pero las primeras que aparecen son las contracturas musculares a nivel de cuádriceps y pantorrilla, que son los músculos que están alrededor de la rodilla, y después se presentan las lesiones de esguinces de rodilla, generalmente por una mala posición y técnica (Garza Moreno C., 2013)

Revisión bibliográfica (marco teórico)

De León L. en 2013 argumenta que al momento que se tiene un mecanismo donde hay presión y rotación con alguna desviación angular, ya sea hacia adentro o hacia afuera de la rodilla, se puede lesionar el menisco de forma transversal, longitudinal o a través de la sustancia, y eso puede hacer una rotura total o parcial al desprenderse parte del menisco y dejar una secuela de un dolor agudo, derrame articular e inflamación, y si no se llega a resolver de forma natural, el paciente sufrirá un desgaste acelerado de la rodilla, y en la

mayoría de los casos, llegar a cirugía. A partir de esta información surge la interrogante: ¿Existe una correlación entre la práctica del Crosstraining y las lesiones de rodilla?

Esta investigación se realizó debido a que los índices de lesiones en rodillas van en aumento debido a la realización inadecuada de la técnica en los ejercicios de sentadilla con barra olímpica, lo cual genera desgaste articular, rupturas de ligamentos, tendones y meniscos. Por lo cual los resultados de la presente investigación se usaron como base para crear un programa de capacitación a instructores y/o practicantes de dicha disciplina para disminuir los índices de lesiones, y a su vez, demostrar que con la biomecánica normal de la rodilla sin sobrecargar dicha articulación es capaz de obtener los mismos resultados que el crosstraining demanda. (Valencia, 2017)

Es necesario capacitar a instructores y/o practicantes ya que, al ser un deporte nuevo no necesariamente implica que sea seguro. Los diferentes movimientos aplicados tienen cierto nivel de riesgo para los participantes (Glassman, 2005).

Según Weithsenthal, Beck, Maloney, DeHaven & Giordiano (2014), 7 de cada 10 personas que han practicado crossfit han tenido que soportar una lesión en algún punto de su entrenamiento.

Para el año 2015, algunos estudios han empezado a revelar importantes cifras que sin duda alguna hay que tomar en cuenta a la hora de practicarlo (Glassman, 2005). Por ejemplo, según Hodzovic & Hickey (2003) en su artículo *The Nature and Prevalence of Injury During Crossfit* nos explican que Crossfit tiene un gran impacto en ciertas partes específicas del cuerpo, las cuales se reflejan en LME (Lesiones Musculo Esqueleticas). Este estudio indica que el 58% de las lesiones se localizaron en los hombros, 34% en la espalda baja, y el 8% en la rodilla (Glassman, 2005). Asimismo, según el estudio titulado *Crossfit-based High Intensity Power Training Improves Maximal Aerobic Fitness and Body Composition* (2013), los factores que influyen a la aparición de lesiones son la cantidad de horas de entrenamiento diarias, la edad y la flexibilidad de cada persona (Smith, Sommer, Starkoff, & Devor, 2013).

Objetivo General:

Identificar la relación de la práctica del Crosstraining como determinante en lesiones de rodilla.

Objetivos específicos:

Analizar el tipo de lesiones de rodilla que genera el Crosstraining.

Observar la ejecución de los ejercicios del Crosstraining que actúan sobre la rodilla, y que estos se realicen de una manera adecuada para evitar lesiones.

Elaborar una propuesta de ejercicios para capacitar a los instructores y/o usuarios de esta disciplina con la finalidad de disminuir los índices de lesiones en rodilla.

Hipótesis

Las personas que practican Crosstraining tienden a sufrir lesiones considerables de rodilla, esto debido a la mala ejecución de los ejercicios que se realizan en dicho deporte los cuales ponen en riesgo constante dicha articulación.

Qué es el Crosstraining?

Según Iribarren, L. en 2014 el Crossfit es un proceso de acondicionamiento físico que puede practicar cualquier persona, con una intensidad adaptable según las necesidades de cada persona.

La articulación de rodilla

Doménech G., Moreno M. Cascalesa, Fernández-Villacañas , Capel A. y P. Doménech Asensia (2010) refieren que: La rodilla es la articulación que une al fémur con la tibia, la mayor y la más compleja de las articulaciones del cuerpo humano, desde un punto de vista funcional ha de conjugar dos objetivos casi excluyentes entre sí, como son la gran estabilidad y resistencia al peso que tiene que soportar y la movilidad suficiente para trasladarlo. Desde un punto de vista estructural, la rodilla está constituida por dos articulaciones reunidas por una capsula común: la femorotibial y la femorrotuliana.

Superficies articulares: Los cóndilos femorales están recubiertos por un cartílago articular que se interrumpe bruscamente en los límites con la fosa intercondílea que los separa y con las regiones epicondíleas orientadas hacia los dos.

La rotula se articula con el fémur por su cara posterior. Esta cara presenta una cresta sagital y dos vertientes que se oponen a las correspondientes superficies trocleares del fémur.

Los meniscos son fibrocartílagos interpuestos entre los cóndilos femorales y las glenoideas tibiales, que dividen incompletamente cada compartimiento femorotibial.

Estructuras fibrosas y serosas: La cápsula articular es estructuralmente delgada, y está incluso ausente en ciertos lugares y extraordinariamente reforzada en otros: ligamento rotuliano, ligamentos poplíteos oblicuo y arqueado, ligamento colateral interno, ligamento colateral externo, los ligamentos cruzados, anterior (LCA) y posterior (LCP). La membrana sinovial tapiza la cara profunda de la cápsula, la parte vecina de los meniscos y los elementos que se encuentran incluidos dentro de la articulación.

Musculatura: Compartimento anterior (extensor) del muslo, cuádriceps femoral: recto femoral, vasto lateral, vasto medial, vasto intermedio, su función es extender la articulación de rodilla. El músculo sartorio flexiona débilmente la articulación de rodilla.

Compartimento posterior del muslo: El músculo bíceps femoral (Cabeza larga, Cabeza corta), músculo semitendinoso y el músculo semimembranoso tienen la función de flexionar la articulación de rodilla.

Metodología

La presente investigación es de tipo Cuantitativa, ya que el método de investigación Cuantitativa utiliza la recolección de datos y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y así probar hipótesis establecidas previamente. Es no experimental, en este tipo de investigación, el experimentador no tiene el control sobre ninguna de la variable independiente, y tampoco tiene el control sobre la conformación de los grupos del estudio.

Es un estudio correlacional ya que asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo población. El muestreo será no probabilístico, ya que es un tipo de muestreo dirigido, en el que la selección de los elementos depende del criterio del investigador. (Hernández, Fernández & Baptista, 2004).

Participantes

Los participantes de este estudio fueron 28 sujetos de 18 a 30 años de edad, ambos sexos, que llevan un proceso de entrenamiento diario de 2 a 3 horas en crossfit con más de 1 año de práctica asistiendo a distintos gimnasios de la ciudad de Tepic, que acuden en horario vespertino, mismos que padecieron algún tipo de dolor en rodilla a partir del 4to mes de ejercicio. Se seleccionaron los sujetos que describieron el dolor con las siguientes características:

- El dolor ha sido identificado en la zona anterior de la rodilla (rotula)
- Manifestando un dolor punzante.
- El dolor aparece después de realizar los ejercicios de levantamiento de barra olímpica con una gran cantidad de peso en dichas barras o saltos continuos a una altura de aproximadamente 1 metro.

Se acudió a los gimnasios seleccionados para detectar a los participantes que fueron objeto de estudio, mismos que al ser seleccionados se realizó su historia clínica, posteriormente se llevó a cabo un diagnóstico fisioterapéutico, y por último se les aplicó una encuesta, se tomaron en cuenta para el diagnóstico aquellas lesiones con más de 1 de año antigüedad, tiempo de recuperación de la lesión, lesiones recientes con menos de 2 meses de antigüedad, tiempo de recuperación de la lesión, posteriormente se les hicieron pruebas funcionales de rodilla para detectar si existe dolor, tipo de dolor, la ubicación del mismo y detectar una posible lesión ya sea aguda o crónica; como siguiente paso se llevó a cabo una evaluación biomecánica de los ejercicios que se pueden considerar riesgosos para la articulación de rodilla en donde se consideró a la sentadilla con levantamiento de barra olímpica (en posición de arranque y/o envión). Una vez reunida la información, se dividió para clasificar cuantos individuos presentan dolor al realizar la sentadilla con la barra

olímpica, al mantener la barra olímpica en extensión de hombros y extensión de rodilla (envión).

Resultados y Conclusiones

De acuerdo al análisis de la información obtenida se puede confirmar la hipótesis planteada: las personas que practican crosstraining tienden a sufrir lesiones considerables de rodilla, esto debido a la mala ejecución de los ejercicios así como los pesos excesivos que se usan los cuales ponen en riesgo constante dicha articulación. (Valencia 2017)

Al aplicar los instrumentos de evaluación antes mencionados en donde se encontró que más del 50% de las personas que acuden a practicar crostraining son hombres de entre 18 a 21 años de edad, los cuales asisten de manera recurrente al gimnasio, es decir, 5 días a la semana, estos datos son relevantes ya que según el estudio titulado *Crossfit-based High Intensity Power Training Improves Maximal Aerobic Fitness and Body Composition* (2013), los factores que influyen a la aparición de lesiones son la cantidad de horas de entrenamiento diarias, la edad y la flexibilidad de cada persona (Smith, Sommer, Starkoff, & Devor, 2013), si se hace un análisis de la edad de estas personas en relación a las lesiones que se presentan actualmente se genera un punto de referencia para la prevención de lesiones de mayor impacto a futuro que pudieran mermar en la salud de estas personas. El 64.28% no presentaron alguna lesión de rodilla antes de practicar dicha actividad. El 60% de los participantes en esta investigación si presentaron alguna lesión en rodilla durante la práctica de este deporte, es aquí donde se sustenta la importancia de crear un programa de ejercicios para prevenir las lesiones durante la práctica del crosstraining, ya que de los usuarios que participaron en esta investigación y refirieron dolor en dicha articulación, lo cual, después de realizar las pruebas de valoración funcional de rodilla se detectó que la lesión de menisco y del tendón infra rotuliano presentan el 28.5% en ambos casos, en el caso de las lesiones de menisco se dan debido a la extensión rápida de la rodilla, lo que genera que la rótula junto con el tendón infra rotuliano no se posicionen de manera adecuada generando que los cóndilos femorales choquen de manera súbita con los meniscos, especialmente con el interno por ser el de mayor tamaño, lo cual puede generar

ruptura parcial o total de uno o ambos meniscos; el 60.71% de los participantes recibieron alguna atención fisioterapéutica generando así un gasto extra a sus actividades normales teniendo como consecuencia ausentismo y deserción en los gimnasios donde se practica crosstraining, generando así, pérdidas para los dueños de los gimnasios. Así mismo se comprobó que el 85.7% de los encuestados presentan dolor en alguna de sus rodillas al realizar la sentadilla (levantamiento olímpico), de los cuales el 75% refiere dolor en la flexión de este ejercicio. Es importante mencionar que más del 50% de los practicantes refirieron dolor durante la ejecución de este ejercicio mencionado. Por otra parte se detectó que el 32% de los usuarios encuestados realizan de 2 a 3 ejecuciones con el máximo peso soportado por ellos, lo cual indica que la rodilla se somete a grandes tensiones debido a las cargas de peso que soporta dicha articulación ya que cada participante soporta distintas cantidades de peso (Valencia, 2017).

Es necesario capacitar a instructores y/o practicantes ya que, al ser un deporte nuevo no necesariamente implica que sea seguro. Los diferentes movimientos aplicados tienen cierto nivel de riesgo para los participantes (Glassman, 2005).

En base este análisis, se realizó una propuesta que incluye un programa de ejercicios para prevenir y reducir las lesiones de rodilla, el cual tiene como base las siguientes características:

- Llevar una preparación física óptima previa a la realización del crosstraining.
- Educar la realización de los ejercicios de sentadilla, ya que en estos ejercicios se detectaron la mayor cantidad de lesiones, esto se realizará mediante la presentación de videos, la corrección de la toma de la barra olímpica, la posición de los pies, rodillas y cadera así como la corrección de la postura.

Ya que se creó una adaptación física incrementar de manera gradual los pesos y repeticiones a realizar durante los ejercicios.

Anexos:

Anexo 1

El presente instrumento ha sido realizado con el propósito de analizar los factores de riesgo en lesiones de rodilla de los practicantes de crossfit.

A continuación se le pide responda las preguntas o marque con una X la opción que aplique a su condición.

1.- Seleccione su género

M____ F____

2.- Seleccione su rango de edad

a) 18-21 años ____

b) 22- 26 años ____

c) 27-30 años ____

3.- Seleccione su ocupación

a) Estudiante ____

b) Trabajo de oficina ____

c) Conductor ____

d) Otros ____ Mencionala _____

4.- Indique la cantidad de horas de entrenamiento que realiza por sesión

a) Menor de 2 horas ____

b) Entre 2-3 horas ____

c) Mayores de 3 horas ____

5.- Indique los días de descanso (sin realizar ejercicios de Crossfit) que tiene a la semana

a) 1 día ____

b) 2 días ____

c) Mayor de 2 días ____

6.- ¿Ha sufrido alguna lesión de rodilla antes de practicar Crossfit? SI NO ¿Hace cuánto tiempo? _____ ¿Cuál fue el diagnóstico? _____

7.- ¿Ha sufrido alguna lesión de rodilla practicando crossfit? SI NO ¿Hace cuánto tiempo? _____ ¿Cuál fue el diagnóstico? _____

8.- ¿Ha recibido atención terapéutica por alguna lesión sufrida practicando Crossfit? SI NO

9.- ¿Ha presentado dolor en rodilla al realizar algún ejercicio durante la práctica de Crossfit? SI NO

10.- ¿En cuál de los siguientes ejercicios presenta o presentó dolor de rodilla?

a) Sentadilla (flexión) ____

b) Sentadilla (arranque) ____

c) Sentadilla (extensión) ____

d) Salto (flexión) ____

e) Salto (Impulso) ____

f) Salto (aterizaje) ____

g) Varios (cuales) _____

h) No aplica ninguna de las anteriores_____

11.- Indique el peso máximo que soporta usted con barra olímpica durante una sentadilla completa_____

12.- Indique cuantas repeticiones máximas realiza con el peso máximo: a)1 b)2-3 c)4-5 d)6-7 e)8-9 f)Más de 10

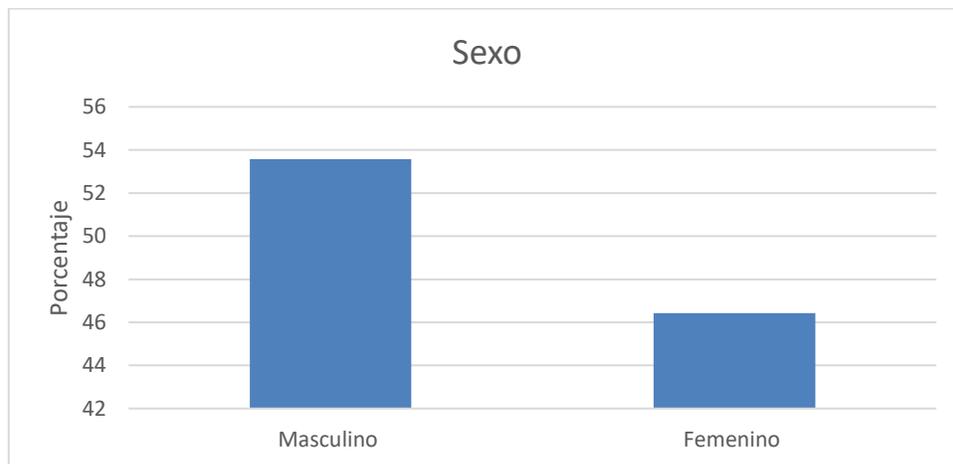
Anexo2. Resultados

Tabla 1. *Sexo de los participantes*

Sexo:	Cantidad:	Porcentaje:
Masculino	15	53.5714286
Femenino	13	46.4285714

Fuente: elaboración propia

Gráfico 1. *Sexo de los participantes*



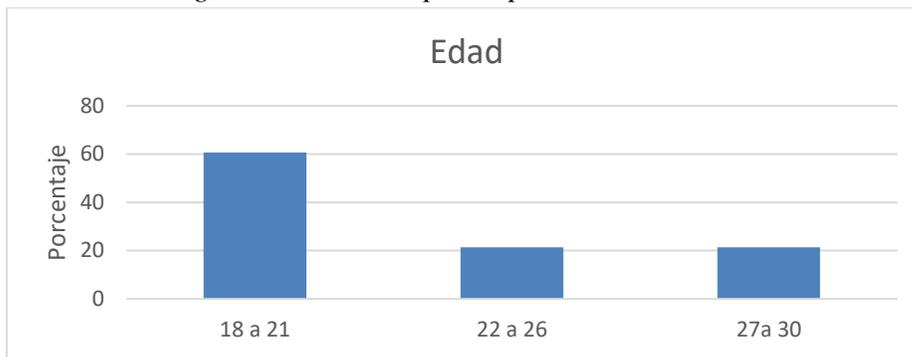
Fuente: elaboración propia

Tabla 2. *Rango de edad de los participantes*

Rango de edad	Cantidad:	Porcentaje:
18 a 21	17	60.7142857
22 a 26	6	21.4285714
27a 30	6	21.4285714

Fuente: elaboración propia

Gráfico 2. *Rango de edad de los participantes*



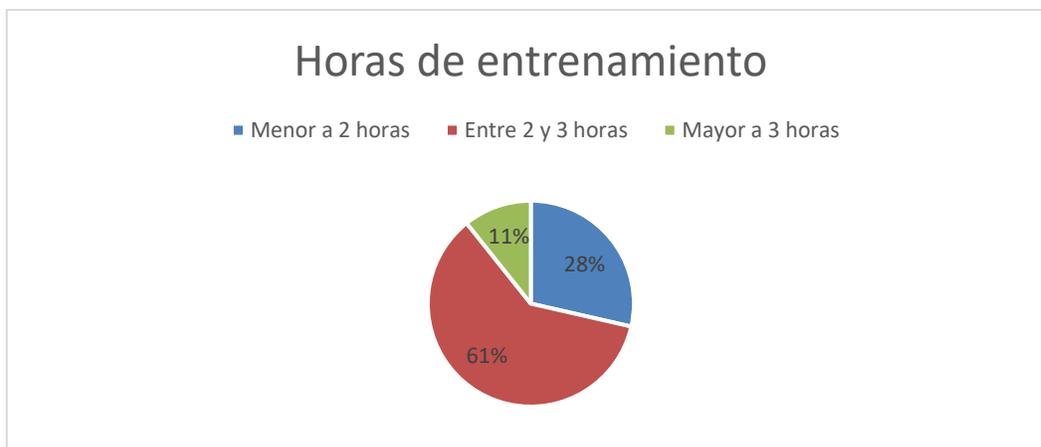
Fuente: elaboración propia

Tabla 3. *Horas de entrenamiento de los participantes*

Horas de entrenamiento:	Cantidad:	Porcentaje:
Menor a 2 horas	8	28.5714286
Entre 2 y 3 horas	17	60.7142857
Mayor a 3 horas	3	10.7142857

Fuente: elaboración propia

Gráfico 3. *Horas de entrenamiento de los participantes*



Fuente: elaboración propia

Tabla 4. *Días de descanso de los participantes*

Días de descanso	Cantidad:	Porcentaje:
1 día	9	32.1428571
2 días	19	67.8571429
Mayor a 2 días	0	0

Fuente: elaboración propia

Gráfico 4. *Días de descanso de los participantes*



Fuente: elaboración propia

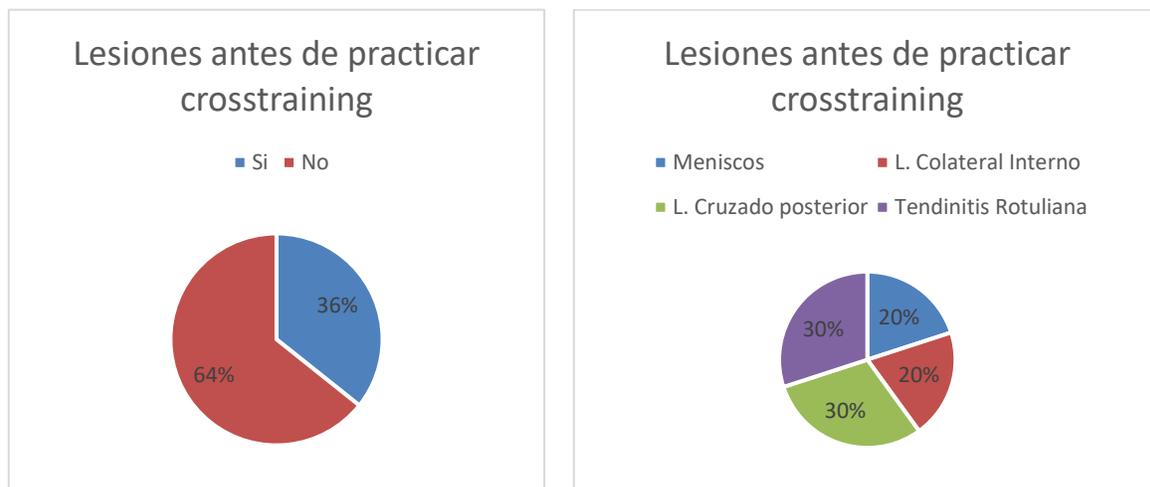
Tabla 5. *Lesiones antes de practicar crosstraining*

Lesiones antes de practicar	Cantidad:	Porcentaje:

crossfit		
Si	10	35.7142857
Meniscos	2	7.14285714
L. Colateral Interno	2	7.14285714
L. Cruzado posterior	3	10.7142857
Tendinitis Rotuliana	3	10.7142857
No	18	64.2857143

Fuente: elaboración propia

Gráfico 5. Lesiones antes de practicar crosstraining



Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Lesiones practicando crosstraining

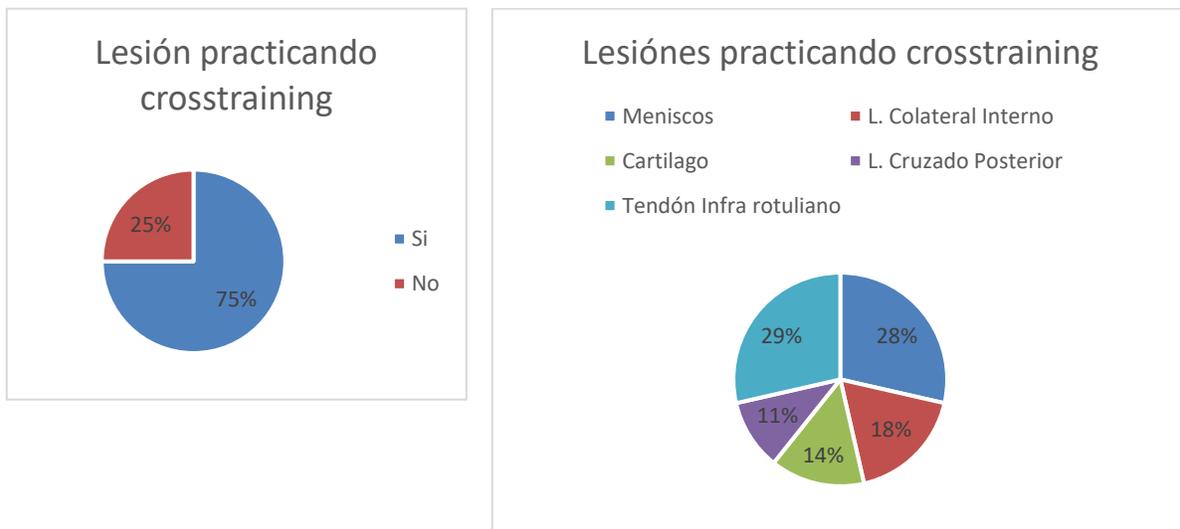
Lesión practicando crosstraining	Cantidad:	Porcentaje:
Si	21	75
Meniscos	8	28.5714286
L. Colateral Interno	5	17.8571429
Cartílago	4	14.2857143
L. Cruzado Posterior	3	10.7142857
Tendón Infra rotuliano	8	28.5714286

No	7	25
----	---	----

Nota: Al responder, algunas personas seleccionaron más de una opción ya que presentaron más de una lesión

Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Lesiones practicando crossfit



Fuente: elaboración propia

Tabla 7. Atención terapéutica

Atención terapéutica:	Cantidad:	Porcentaje:
Si	17	60.7142857
No	11	39.2857143

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. *Atención terapéutica*



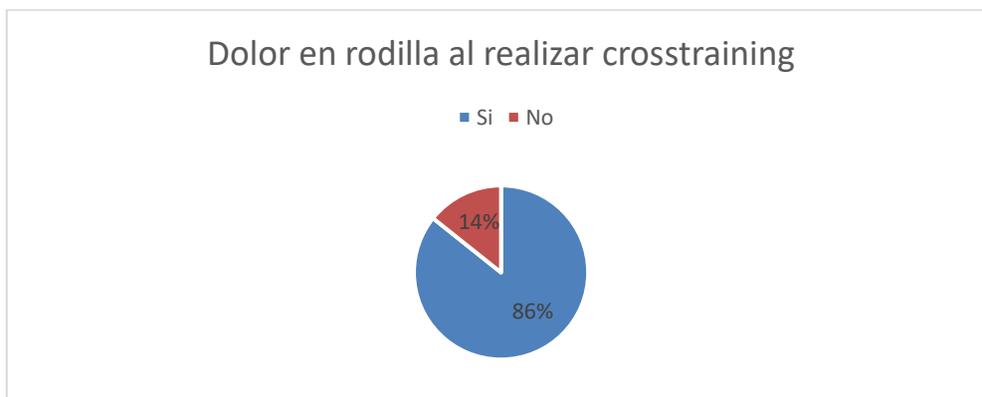
Fuente: elaboración propia

Tabla 8. *Dolor en rodilla al realizar crosstraining*

Dolor en rodilla al realizar crossfit:	Cantidad:	Porcentaje:
Si	24	85.7142857
No	4	14.2857143

Fuente: elaboración propia

Gráfico 8. *Dolor en rodilla al realizar crosstraining*



Fuente: elaboración propia

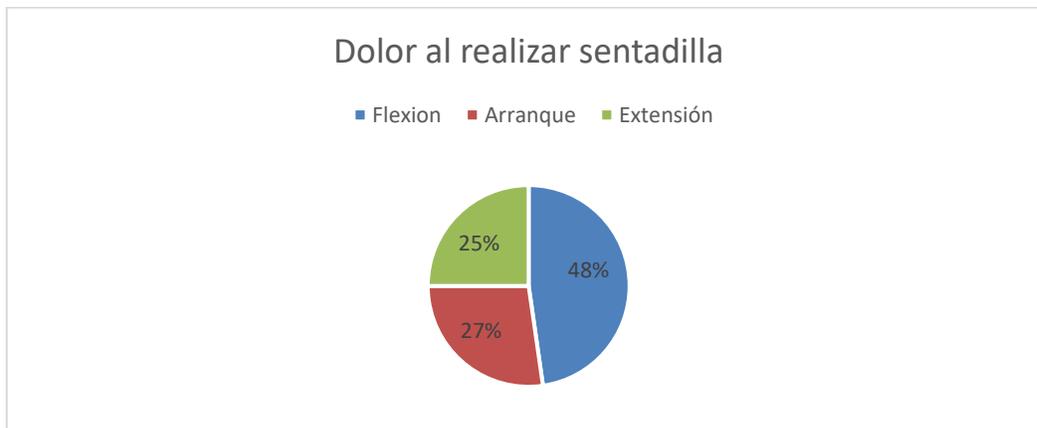
Tabla 9. *Dolor al hacer sentadilla*

Dolor en los siguientes ejercicios:	Cantidad:	Porcentaje:
Sentadilla		
Flexión	21	75
Arranque	12	42.8571429
Extensión	11	39.2857143

Nota: Al responder, algunas personas seleccionaron más de una opción ya que presentaron dolor en más de un ejercicio.

Fuente: elaboración propia

Gráfico 9. Dolor al hacer sentadilla



Nota: Al responder, algunas personas seleccionaron más de una opción ya que presentaron dolor en más de un ejercicio.

Fuente: elaboración propia

Tabla 11. *Peso promedio levantado*

Peso promedio levantado	156.8 Libras
-------------------------	---------------------

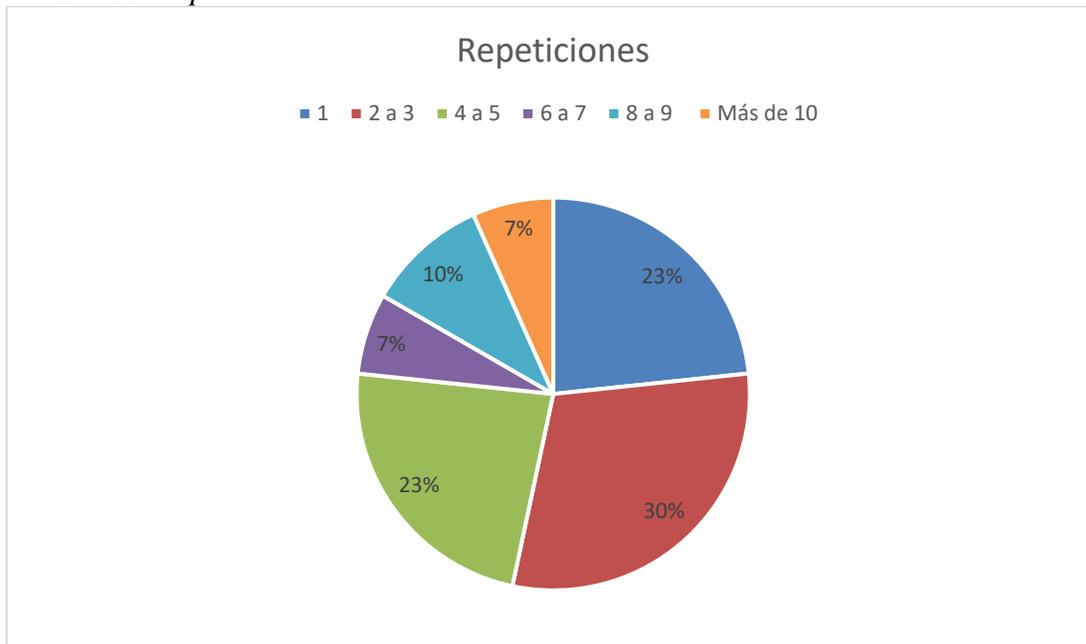
Fuente: elaboración propia

Tabla 12. *Repeticiones máximas*

Repeticiones máximas	Cantidad:	Porcentaje:
1	7	25
2 a 3	7	25
4 a 5	7	25
6 a 7	2	7.14285714
8 a 9	3	10.7142857
Más de 10	2	7.14285714

Fuente: elaboración propia

Gráfica 11. *Repeticiones máximas*



Fuente: elaboración propia

Referencias

- Bravo R. (2016) ¿Es crossfit un deporte de alto riesgo? Estudio ergonómico de la postura corporal de las personas que realizan crossfit en la ciudad de Quito, Recuperado el 20 de Mayo del 2017 de: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6142/1/128936.pdf>
- Doménech G., Moreno, M., Fernández-Villacañas, M., Capel Alemánb y Doménech P. Recuperado el 20 de Mayo del 2017 de: <http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/60/1378/32/1v60n1378a10022052pdf001.pdf>
- Garza Moreno (201) Recuperado el 20 de Mayo del 2017 de: <https://www.am.com.mx/leon/especiales/crossfit-amenaza-para-tus-rodillas-54559.html>
- Iribarren,L.(2014) Recuperado el 20 de Mayo del 2017 de: http://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/07/140730_crossfit_argentina_riesgo_amv
- Kunik, H. (2014) Recuperado el 20 de Mayo del 2017 de: <https://www.hsnstore.com/blog/7-lesiones-tipicas-del-crossfit/>
- Saíz, L. (2017). Recuperado el 20 de Mayo del 2017 de: <http://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/actividades-fitness/que-es-el-crossfit>
- Sampieri, R, Fernández, C, Baptista, P(2010) Metodología de la investigación (5ta. ed.). D.F., México: McGraw Hill.
- Tortora, Derrickson. Principios de anatomía y fisiología 13ª Edición. Editorial Panamericana Pag. 430