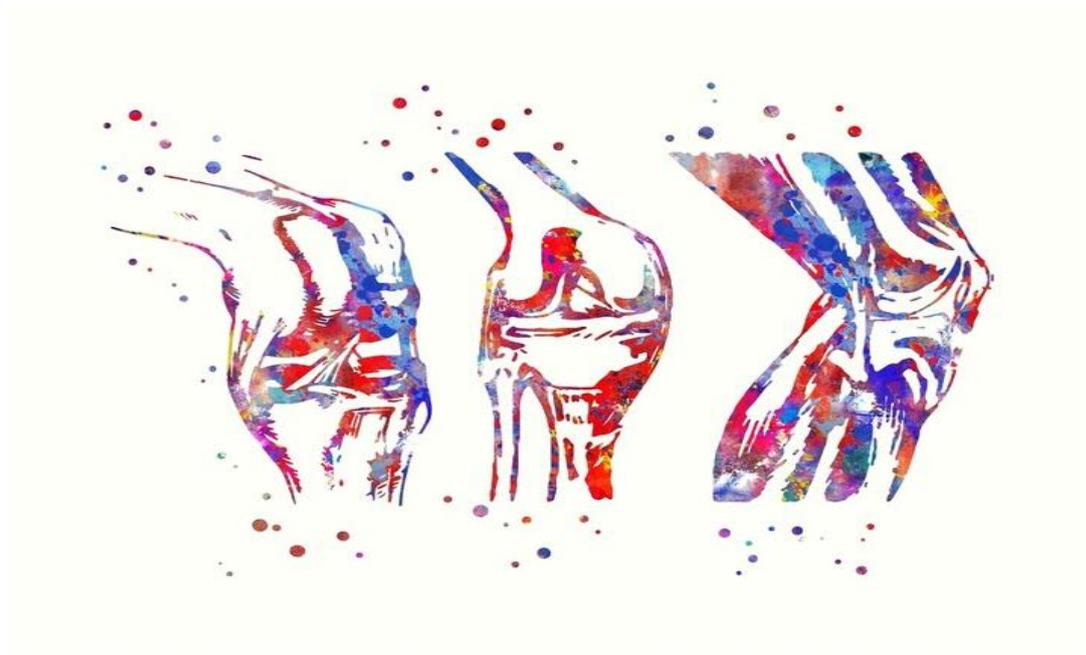


---

# ESTUDIO DE LA INCIDENCIA DE LESIONES DE RODILLA EN JÓVENES

-Y CÓMO AFECTA EMOCIONALMENTE A LOS  
LESIONADOS-

---



ALUMNA: Aixa Rúa Rodríguez

TUTORA: Inmaculada Vera Chacón, Mayte Teigell, Eva María Figueroa

IES ARQUITECTO VENTURA RODRÍGUEZ

CURSO 2021-2022

## 1. AGRADECIMIENTOS

Quisiera empezar agradeciendo al instituto IES Arquitecto Ventura Rodríguez por otorgarme la oportunidad de hacer este trabajo y así poder mejorar mi formación. Dar también las gracias a Eva María Figueroa, antigua profesora de biología y primera tutora de este proyecto durante el curso de 1º de Bachillerato, con quien di los primeros pasos ayudándome a enfocar y centrar el presente proyecto. Agradecer a Mayte Teigell, profesora de educación física en el centro y también tutora de este proyecto durante los dos cursos de Bachillerato, por ayudarme a elaborar y desarrollar mis ideas en la encuesta presente en el proyecto y a enfocar algunos aspectos de la parte teórica y las fuentes. Debido al cambio de instituto de Eva María Figueroa, Inmaculada Vera Chacón pasó a ser mi tutora de proyecto y nueva profesora de biología del centro. También quería agradecer a Inmaculada por acompañarme a lo largo del proyecto, aconsejarme y ayudarme en todos los aspectos de este, así como por corregírmelo para que su resultado fuese el mejor posible. Además, darle las gracias a Esther Torres Gallego, profesora de matemáticas del centro y mi tutora de clase de 2º de Bachillerato, por darme algunas recomendaciones sobre algunos aspectos de los conceptos matemáticos presentes en el proyecto.

Aparte de la ayuda interna del Instituto he contado con la ayuda de Antonio Rúa Vieites, profesor y director del Departamento de Métodos Cuantitativos de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid (ICADE-ICAI) y también mi padre, quien me ha echado una mano con los aspectos estadísticos que había que considerar tras la encuesta realizada a la población objeto de mi investigación.

Por último, quisiera agradecer a mis familiares, en concreto a mi madre, y amigos por apoyarme en todo momento a lo largo del tiempo que he estado desarrollando el proyecto. Gracias a todas estas personas ha sido posible llegar hasta el final de este proyecto, sin cuya ayuda no hubiese podido ser realizado de la misma manera. Estoy muy agradecida por su tiempo empleado en él y así haber podido desarrollar un proyecto con esfuerzo del que estar orgullosos.

A todos ellos, muchas gracias.

## 1. ABSTRACT

The knee is one of the most important joints of the human body, it supports our weight while running, walking, etc. It is important to keep this joint strong in order to avoid injuries. Teenagers can get knee injuries due to overexercise, such as knee sprain, patellar tendinitis, or meniscus tear. It is also known that when someone gets injured they usually feel an emotion such as sadness or even depression. This study's aim was to verify three hypotheses: A) The most common knee injuries in teenagers from 14 to 20 years old are (in order) the knee sprain, patellar tendinitis, meniscus tear and patellofemoral syndrome. B) These injuries affect to athletic people more than to non-athletic people. C) The emotional impact on injured teenagers is towards the decrement of the mood.

Created a survey with twelve questions, a total of 154 people has answered. The questions were related with sports, how many knee injuries they have had in their lifetime and the emotional effect these people had experienced while they were knee injured. By using the "IBM SPSS statistics 26", results were obtained and analyzed to get to the conclusions. The most important aspects of these results were that the ligament tear comes before the patellofemoral syndrome and that the emotional impact is not completely towards the decrement of the mood. There was a contradiction for the second hypothesis, since it all depends on if we consider those who are non-athletic people as people who do not practice any sport or as people who do not practice or practice a bit of sport.

In view of all the results obtained, the conclusions of this study are the following: A) The order of the first hypothesis is not correct, since the ligament sprain comes before the patellofemoral syndrome; the other knee injuries are in the correct order. B) If you focus on people who do not practice any sport the hypothesis is correct. Hence, knee injuries do affect to athletic people more than to non-athletic people. C) Most of the people who had knee injuries that answered the survey had not experienced sad emotions at all while having the injury, then we cannot generalize this hypothesis to the whole teenage population, resulting in another false hypothesis.

Probably by repeating this survey and getting more people to answer it, we could get completely different results and conclusions may change.

**ÍNDICE:**

1. AGRADECIMIENTOS: .....	1
2. ABSTRACT.....	2
3. INTRODUCCIÓN: .....	4
4. CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO: .....	5
4.1 Anatomía de la rodilla .....	5
4.2 Tipos de lesiones en la rodilla.....	6
4.2.1 Esguince de rodilla .....	6
4.2.2 Tendinitis rotuliana.....	7
4.2.3 Rotura de menisco.....	7
4.2.4 Condromalacia rotuliana.....	7
5. CAPITULO 2: PRÁCTICA (RECOPILOCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS) ..	8
5.1. Hipótesis de partida.....	8
5.2 Método de obtención de los datos.....	8
5.3 Conceptos estadísticos necesarios para el análisis de resultados.....	9
5.4 Análisis de resultados.....	10
5.4.1 Descripción de la muestra.....	10
5.4.2 Análisis univariante.....	11
6. CONCLUSIONES.....	19
6.1 Valoración de los resultados.....	19
6.2 Futuras líneas de investigación.....	21
7. BIBLIOGRAFÍA.....	21

## 2. INTRODUCCIÓN:

La rodilla es una articulación muy importante en el cuerpo humano ya que soporta todo nuestro peso mientras andamos, corremos, etc.

Es muy importante mantener fuerte esta articulación para evitar lesiones ya que, debido a su función, es de las articulaciones más propensas a padecer lesiones. Hay diversos tipos de lesiones que se pueden tener en la rodilla, desde la rotura del menisco hasta la condromalacia rotuliana.

Normalmente cuando una persona padece una lesión suele sentir alguna emoción hacia ello, como frustración, rabia o incluso depresión (2).

Los adolescentes pueden sufrir lesiones de rodilla debido a la sobrecarga o un excesivo entrenamiento. Algunas de las lesiones más comunes en jóvenes son el esguince, la rotura de menisco y la tendinitis rotuliana. (3).

Los objetivos de esta investigación son estudiar la anatomía de la rodilla, describir varias de las lesiones de rodilla más comunes entre los jóvenes, mediante el estudio estadístico de datos a partir de una encuesta averiguar la frecuencia de dichas lesiones en deportistas y no deportistas y, por último, averiguar el efecto emocional de las lesiones de rodilla en los lesionados.

La razón por la que he decidido escoger este tema es doble. Por un lado, a mi parecer, deberíamos saber más sobre las lesiones de esta articulación ya que son muy comunes y la rodilla es una articulación imprescindible; pero además me he centrado en este tema porque me afecta a nivel personal ya que padezco de condromalacia rotuliana en ambas rodillas, y me gustaría averiguar la frecuencia de esta patología entre los jóvenes.

El proyecto consta de dos partes. Un marco teórico donde se explica la anatomía de la rodilla y las lesiones más frecuentes en jóvenes; y la parte práctica, en la que se realizará una encuesta a dicha población (jóvenes de 14 a 20 años), se analizarán los resultados estadísticamente, y se obtendrán las conclusiones para verificar las hipótesis planteadas.

Se trata de un proyecto interdisciplinar, en el que intervienen la biología y educación física en la parte teórica, y las matemáticas (estadística) en la parte práctica.

### 3. CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

#### 4.1 Anatomía de la rodilla (4, 5)

La rodilla es aquella articulación que conecta el hueso superior de la pierna con el inferior. Es la articulación más grande y compleja del cuerpo humano que permite doblar la pierna en una sola dirección. Es el centro de unión de tres huesos, el fémur, la tibia y la rótula, por lo que se trata de una articulación compuesta.

Esta articulación debe tener una gran estabilidad ya que su estructura está moldeada para sostener el propio peso de la persona a la hora de estar de pie, caminar, correr o saltar.

Los componentes de esta articulación son (Ilustración 1 y 2):

- **Cápsula articular:** envuelve a todo el conjunto de esta articulación, siendo la cubierta interna la responsable de producir el líquido sinovial, líquido encargado de lubricar y nutrir la rodilla. Sin embargo, hay más de una docena de bolsas serosas que se encargan de evitar fricción entre las estructuras móviles.
- **Fémur:** el fémur es el hueso más largo y pesado del organismo humano, se conoce como el hueso del muslo. Sus cóndilos (las dos protuberancias redondeadas en cada extremo del fémur) son los que se unen a esta articulación y permiten el movimiento del fémur sobre los meniscos.
- **Tibia:** es el hueso frontal de la pierna que se une en la articulación de la rodilla en su zona superior, también conocido como hueso de la espinilla. Siendo el segundo hueso más largo del cuerpo humano.

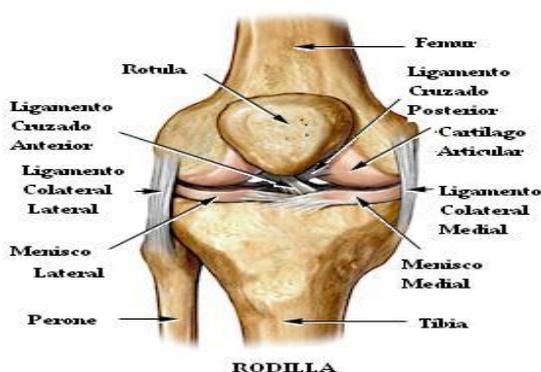


Ilustración 1: Anatomía frontal de la rodilla. (6)

- La superficie de los huesos se encuentra cubierta por una capa de **cartilago articular**. Un tejido fuerte y suave que se encarga de proteger los huesos, permitiéndoles deslizarse suavemente mientras la rodilla se flexiona y se extiende.

- **Meniscos:** son una especie de almohadillas gruesas que se encuentran entre la tibia y el fémur, compuestos por cartílago. Actúan como amortiguadores de los cóndilos del fémur.



**Ilustración 2: Anatomía de la rodilla frontal y lateral. (7)**

- **Ligamentos cruzados:** son los ligamentos (anterior y posterior) que conectan el fémur y la tibia. Se entrecruzan en forma de 'X' en el centro de la rodilla. El ligamento cruzado anterior (LCA) evitan que la tibia se deslice hacia delante y el ligamento cruzado posterior (LCP) evitan que se deslice hacia atrás. Limitan también, la rotación o giro de la articulación.

- **Ligamentos colaterales.** Se encuentran a los lados de la articulación. Se encargan de minimizar el movimiento de lado a lado de la rodilla, ayudando a estabilizarla.
- **El ligamento de la rótula.** Se une a esta por su parte inferior, ayudando a asegurarla sobre la parte de delante de dicha articulación.
- **El tendón del cuádriceps.** Conecta la rótula con el cuádriceps (músculo femoral), en la región superior de la misma. Este tendón y este músculo tiran de la patela hacia arriba sobre la parte frontal de la rodilla para poder extender la parte inferior de la pierna.

## 4.2 Tipos de lesiones en las rodillas

A continuación, se describen las características de cuatro lesiones diferentes de rodilla.

### **4.2.1 Esguince de rodilla (8) (Ilustración 3):**

El esguince de rodilla es la lesión de alguno de los ligamentos de la articulación ya mencionados. Recordamos que los ligamentos son estructuras encargadas de unir dos huesos distintos.

Las causas de esta lesión pueden deberse a la torsión o flexión de la articulación cuando el pie está apoyado con firmeza en el suelo, causando un traumatismo en los movimientos de la rodilla.



**Ilustración 3: esguince de rodilla. (9)**

Los síntomas dependen del grado de la lesión, pero los más comunes son el dolor o impotencia funcional, el derrame del líquido sinovial con inflamación, la disminución del movimiento y la inestabilidad al andar. Esta lesión se puede estudiar a través de radiografías, ecografías y resonancias magnéticas.

#### 4.2.2 Tendinitis rotuliana (10) (Ilustración 4):

La tendinitis rotuliana, que se conoce como “rodilla de saltador”, se trata de una lesión en los tendones de la articulación de la rodilla; suele afectar al tendón que conecta la rótula con la tibia. Se desarrolla por someter a dicho tendón a una frecuente tensión, de manera excesiva.

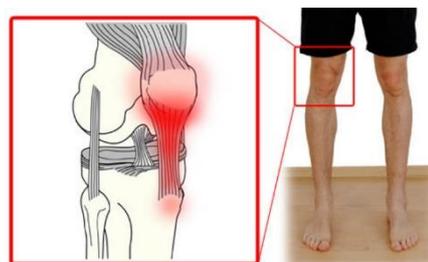


Ilustración 4: tendinitis rotuliana. (11)

Esta lesión es común en personas deportistas que realicen ejercicios como el salto, el baloncesto y el voleibol son un ejemplo.

El síntoma más frecuente es el dolor entre la rótula y el lugar donde se conecta el tendón con la tibia. Este dolor comienza a manifestarse tras realizar actividades como correr, saltar, etc.

Con el tiempo empieza a doler en otras situaciones, como a la hora de subir las escaleras o tras mantener la rodilla doblada durante un tiempo.

#### 4.2.3 Rotura de menisco (12) (Ilustración 5):

Esta lesión es de las más comunes; como bien indica su nombre, se trata de la rotura del menisco de la rodilla. Es producida por cualquier ejercicio que gire o tuerza la articulación con una fuerza excesiva.



Ilustración 5: rotura de menisco. (13)

Los principales síntomas son la sensación de rotura, hinchazón en la zona y dolor y dificultad a la hora de girar o torcer la rodilla.

#### 4.2.4 Condromalacia rotuliana (14, 15) (Ilustración 6):

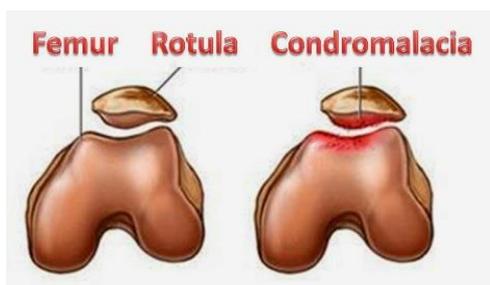


Ilustración 6: condromalacia rotuliana. (16)

Esta lesión, contrario a la creencia común, cada vez es más común en jóvenes, pero sigue destacando en mayores. La condromalacia rotuliana es el desgaste y reblandecimiento del cartílago de la rodilla debido a la tensión en exceso. Esto produce un deslizamiento lateral

de la rótula el cual provoca un desgaste de la cara interna de esta debido al roce. También puede desgastar los cóndilos femorales.

Se puede padecer por factores congénitos, es decir, que el afectado ha nacido con una predisposición hereditaria. Como podría ser una desviación de la rótula debido a una malformación en la articulación.

El problema de esta lesión es que los síntomas no son proporcionales al daño, se pueden padecer síntomas leves y tener un grado alto de la lesión, y viceversa. Los síntomas más comunes son el dolor en la rótula, el chasquido de la articulación, la limitación a la hora del movimiento y la hinchazón.

## 4. CAPÍTULO 2: PRÁCTICA (RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS)

### **5.1 Hipótesis de partida.**

El objetivo principal de este proyecto es verificar la siguiente hipótesis de partida:

**“Las lesiones de rodilla más comunes en jóvenes de 14 a 20 años son (en orden) el esguince de rodilla, la tendinitis rotuliana, la rotura de menisco y la condromalacia rotuliana.”**

Ya como hipótesis secundarias se quieren verificar las siguientes afirmaciones:

- “Estas lesiones afectan más a jóvenes deportistas que a jóvenes no deportistas.”
- “El efecto a nivel emocional en los jóvenes afectados es el decaimiento del estado de ánimo.”

### **5.2 Método de obtención de los datos.**

Para verificar las hipótesis se ha realizado una encuesta a través de Google Forms con 12 preguntas acerca del tema. Se ha enviado a través de redes sociales y contactos. Han contestado un total de 154 personas, todas entre los 14 y 20 años.

La encuesta es la siguiente: (Anexo, 1)

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdI3R3j1CnAXuUJ59phnJcOiPeyPPEJA8omSjOgBGVR5sj2ug/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdI3R3j1CnAXuUJ59phnJcOiPeyPPEJA8omSjOgBGVR5sj2ug/viewform?usp=sf_link)

### **4.3 Conceptos estadísticos necesarios para el análisis de los datos (17, 18, 19):**

Es necesario conocer una serie de conceptos estadísticos para entender el análisis de resultados.

Media aritmética: Es el valor que más cerca está de todos los valores observados a la vez.

Mediana: Valor que, ordenando los valores de menor a mayor, divide a la distribución en dos partes iguales.

Moda: Valor de una variable que más veces se repite.

Desviación típica: Es la raíz cuadrada de las desviaciones al cuadrado de todos los valores respecto a la media aritmética. Sirve para criticar la representatividad de la media aritmética.

Frecuencia relativa: número de veces que se repite una observación entre el total de todas las observaciones, se puede expresar en tanto por uno o tanto por cien.

Inferencia estadística: conjunto de métodos que permiten inducir, a través de una muestra, el comportamiento de una determinada población. Estudiando a su vez el grado de fiabilidad de los resultados finales de un estudio.

Existen dos métodos de hacer inferencia, ambos utilizados en el presente proyecto:

- Método de estimación de parámetros: con este método se puede asignar el valor de un estadístico muestral (media muestral, etc.) al valor poblacional desconocido (media poblacional, etc.).
- Método de contrastación de hipótesis: permite poner a prueba la hipótesis efectuada por el investigador o Hipótesis estadística alternativa ( $H_1$ , diferencias), frente a la hipótesis estadística nula ( $H_0$ , igualdad). En base a la información proporcionada por la muestra, se tomará la decisión de rechazar la hipótesis nula o aceptarla. Las hipótesis pueden ser comparativas, relacionales o asociativas entre dos variables, o causales. El criterio que permitirá tomar dicha decisión será el p-valor.

P-valor: es la probabilidad de cometer el error de aceptar la  $H_1$  y que en realidad no sea cierta (en base a la comparación establecida entre la muestra y lo que establece la  $H_0$ ). Se establece un criterio a partir del cual se decide rechazar la hipótesis nula y quedarnos con la hipótesis alternativa, que es la que el investigador quiere probar. Si el p-valor  $< 0,05$  se rechaza  $H_0$  (es decir, se confirma la hipótesis del investigador), si el p-valor  $> 0,05$  no se rechaza  $H_0$  (es decir, no se confirma la hipótesis del investigador).

En el presente trabajo plantearemos dos tipos de contrastes diferentes: contrastes de asociación ( $H_0$ : no existe relación entre las variables;  $H_1$ : sí existe relación entre las variables) y contraste de igualdad de medias (prueba T para muestras independientes) ( $H_0$ : no existen diferencias entre los dos grupos;  $H_1$ : sí existen diferencias entre los dos grupos).

### **5.3 Análisis de resultados.**

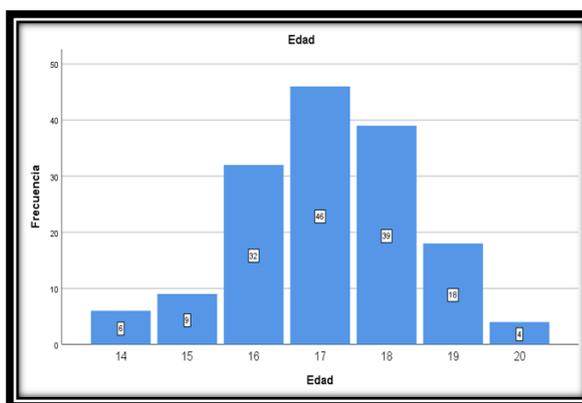
Para analizar los resultados se ha utilizado el paquete estadístico “IBM SPSS statistics 26”. Se han obtenido resúmenes estadísticos de cada pregunta de la encuesta para así poder analizar cada una.

#### **5.3.1 Descripción de la muestra (quiénes han respondido)**

**Edad:** la mayoría de personas que han respondido tienen 17 años con un 29,9% (Ver ilustraciones 7 y 8, y anexo 2).

<b>Edad</b>	
<b>n</b>	<b>154</b>
<b>Media</b>	<b>17,12</b>
<b>Mediana</b>	<b>17,00</b>
<b>Moda</b>	<b>17</b>
<b>Desviación típica</b>	<b>1,320</b>

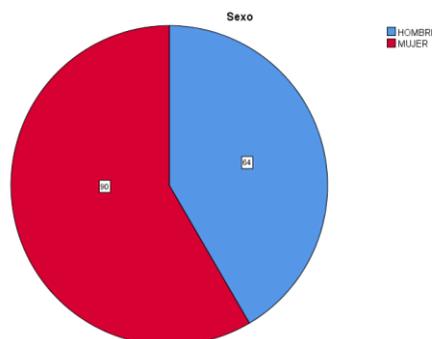
**Ilustración 7:** estadísticos de la muestra por edades.



**Ilustración 8:** distribución de la muestra por edades.

**Sexo:** han respondido más mujeres (58,4%) que hombres (41,6%). Concretamente han respondido 64 hombres y 90 mujeres (Ver ilustraciones 9 y 10).

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
<b>Hombre</b>	<b>64</b>	<b>41,6</b>
<b>Mujer</b>	<b>90</b>	<b>58,4</b>
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100</b>



**Ilustración 9:** distribución de la muestra por sexo.

**Ilustración 10:** distribución de la muestra por sexo.

### 5.3.2 Análisis univariante.

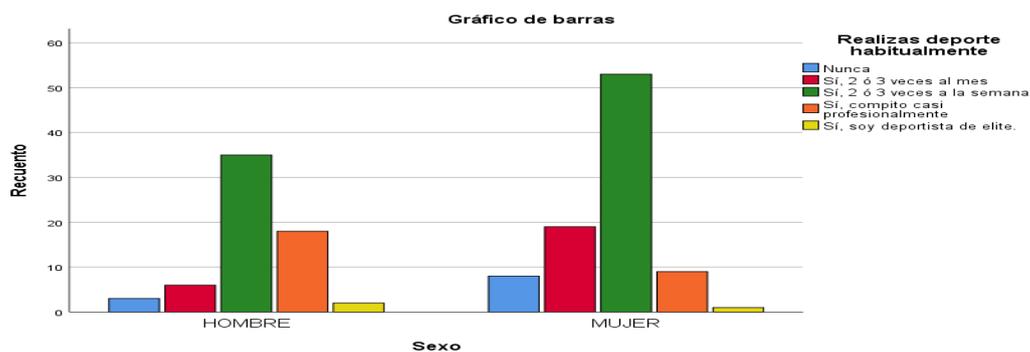
**Realizar deporte habitualmente:** la mayoría de la gente realiza deporte 2 ó 3 veces a la semana (57,1%), en concreto un total de 88 jóvenes. (Ver ilustración 11 y anexo 3).

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Nunca</b>	<b>11</b>	<b>7,1</b>
<b>Sí, 2 ó 3 veces al mes</b>	<b>25</b>	<b>16,2</b>
<b>Sí, 2 ó 3 veces a la semana</b>	<b>88</b>	<b>57,1</b>
<b>Sí, compito casi profesionalmente</b>	<b>27</b>	<b>17,5</b>
<b>Sí, soy deportista de elite.</b>	<b>3</b>	<b>1,9</b>
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100</b>

**Ilustración 11:** frecuencia con la que la muestra hace deporte.

**Relación entre el sexo y la frecuencia con la que se realiza el deporte:** los hombres realizan más deporte que las mujeres (Ver ilustración 12 y anexo 4).

Se ha realizado una tabla cruzada entre el sexo y la frecuencia con la que se realiza deporte. Existe asociación significativa entre ambas variables (P-valor = 0,017). Así, se observa una relación entre ser hombre y hacer deporte más frecuentemente y entre ser mujer y hacer deporte menos frecuentemente.

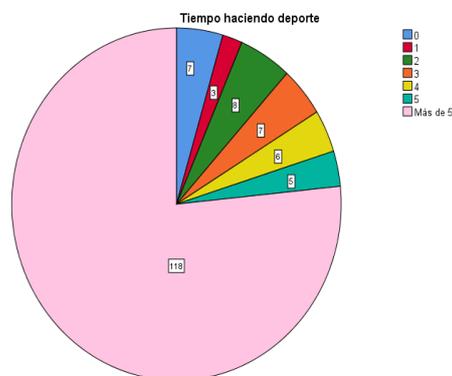


**Ilustración 12:** frecuencia con la que se realiza deporte entre los hombres y las mujeres de la muestra.

**Tiempo haciendo deporte:** la mayoría de los jóvenes llevan realizando deporte durante más de 5 años (76,6%) (Ver ilustraciones 13 y 14).

n	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
0	7	4,5	4,5
1	3	1,9	1,9
2	8	5,2	5,2
3	7	4,5	4,5
4	6	3,9	3,9
5	5	3,2	3,2
<b>Más de 5</b>	<b>118</b>	<b>76,6</b>	<b>76,6</b>
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**Ilustración 13:** tiempo que la muestra lleva haciendo deporte.



**Ilustración 14:** tiempo que la muestra lleva haciendo deporte.

**Relación entre el sexo y el tiempo haciendo deporte:** se observa que los hombres llevan haciendo deporte más tiempo que las mujeres. Existe asociación significativa entre ambas variables (P-valor = 0,030). Así, se observa una relación entre ser hombre y llevar más tiempo haciendo deporte, y ser mujer y llevar menos tiempo haciendo deporte (Ver ilustración 15 y anexo 5).

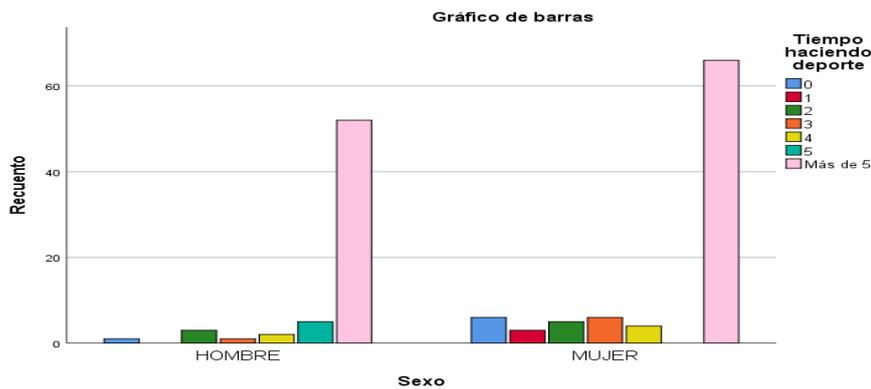


Ilustración 15: relación entre el sexo y el tiempo haciendo deporte.

**Deportes practicados:** se observa que los jóvenes de la muestra han dedicado más tiempo (en orden) a la natación, el fútbol, el baloncesto y el vóleybol (Ver ilustraciones 16,17,18 y 19).

### Fútbol

	Frecuencia	Porcentaje
<b>No</b>	<b>102</b>	<b>66,2</b>
<b>Sí</b>	<b>52</b>	<b>33,8</b>
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100</b>

Ilustración 16: frecuencia con la que la muestra practica fútbol.

### Baloncesto

	Frecuencia	Porcentaje
<b>No</b>	<b>116</b>	<b>75,3</b>
<b>Sí</b>	<b>38</b>	<b>24,7</b>
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100</b>

Ilustración 17: frecuencia con la que la muestra practica baloncesto.

### Vóleybol

	Frecuencia	Porcentaje
<b>No</b>	<b>128</b>	<b>83,1</b>
<b>Sí</b>	<b>26</b>	<b>16,9</b>
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100</b>

Ilustración 18: frecuencia con la que la muestra practica vóleybol.

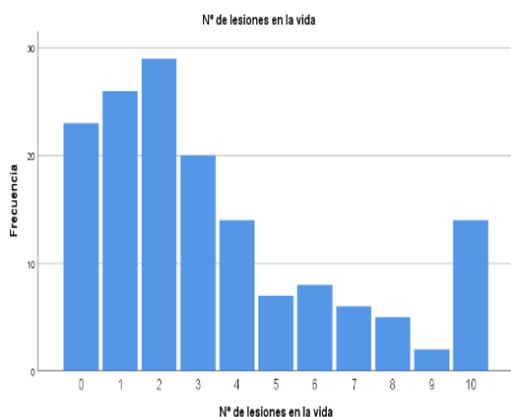
### Natación

	Frecuencia	Porcentaje
<b>No</b>	<b>73</b>	<b>47,4</b>
<b>Sí</b>	<b>81</b>	<b>52,6</b>
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100</b>

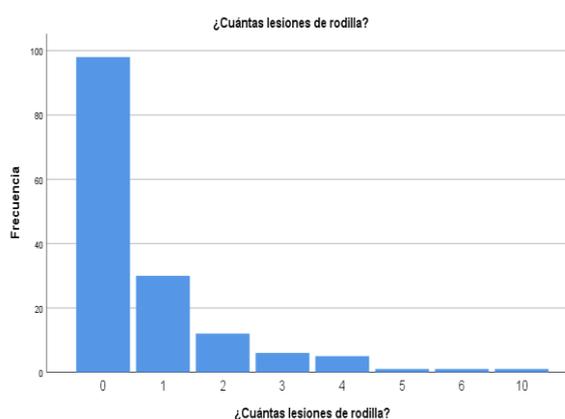
Ilustración 19: frecuencia con la que la muestra practica natación.

**Otros deportes:** los jóvenes de la muestra, a parte de los deportes mencionados anteriormente, también han practicado otra gran variedad de deportes. Dentro de los cuales destacan el tenis, el pádel, el atletismo, etc. (Ver anexo 6).

**Número de lesiones en la vida y número de lesiones de rodilla:** se puede observar que la muestra ha padecido un número muy pequeño de lesiones de rodilla (media: 0,73) comparado con el número de lesiones en general que han padecido en total a lo largo de su vida (media: 3,40). Es decir, las lesiones de rodilla son menos frecuentes que otras lesiones como esguinces de tobillo, fracturas de huesos, etc. (Ver ilustraciones 20 y 21, y anexo 7).



**Ilustración 20:** frecuencia de lesiones en general durante toda la vida que ha padecido la muestra.



**Ilustración 21:** frecuencia de lesiones de rodilla que ha padecido la muestra.

### **Diferencia entre el sexo, el número de lesiones en la vida y el número de lesiones de rodilla:**

Se observa que no hay diferencia entre ser hombre o mujer y haber tenido lesiones en general en la vida. La asociación entre las variables no es significativa (P-valor= 0,532). A su vez, tampoco hay diferencia entre ser hombre o mujer y haber padecido lesiones de rodilla. La asociación entre ambas variables no es significativa (P-valor= 0,910). (Ver anexo 8).

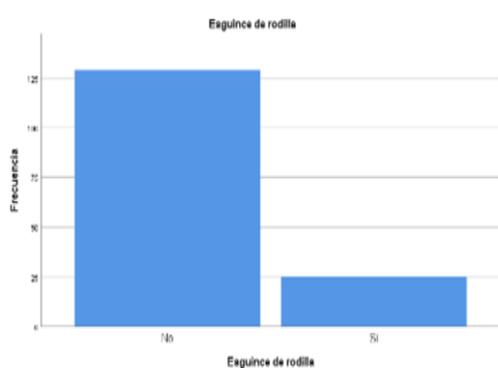
**Relación entre hacer deporte habitualmente o nada/algo de deporte, y padecer lesiones en la vida o padecer lesiones de rodilla (Ver anexo 9):** a partir de la variable “con qué frecuencia haces deporte” se ha creado una nueva variable que se concreta en dos posibles valores: hacer deporte habitualmente (agrupando las categorías: “Sí, 2 ó 3 veces a la semana”, “Sí, compito casi profesionalmente” y “ Sí, soy deportista de élite) y hacer nada o algo de deporte ( agrupando “Nunca” y “Sí, 2 ó 3 veces al mes”), así se podrá observar si hay relación entre la cantidad de deporte que realizas y el haber padecido lesiones en general o lesiones de rodilla.

Aunque el número de lesiones en general en la vida es mayor entre los jóvenes que hacen deporte habitualmente (media de 3,55) que entre los que hacen algo o nada de deporte (media de 2,89), no se presenta una diferencia significativa (P-valor=0,256). Asimismo, aunque las lesiones de rodilla son mayores también entre los jóvenes que hacen deporte habitualmente (media de 0,80) que entre los que hacen algo o nada de deporte (media de 0,53), tampoco se presenta una diferencia significativa (P-valor=0,307). No detectándose así ninguna relación entre la cantidad de deporte que haces y el haber padecido lesiones en general o lesiones de rodilla.

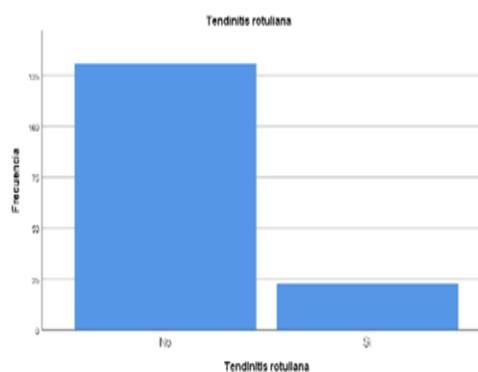
**Relación entre hacer nada de deporte o practicar deporte, y padecer lesiones en la vida o padecer lesiones de rodilla (Ver anexo 10):** en este caso, se ha querido aislar a los que nunca hacen deporte, respecto al resto. Así, también se ha creado una nueva variable, a partir de la original, con los dos siguientes posibles valores: hacer nada de deporte (“Nunca”) y otra hacer deporte (“Sí, 2 ó 3 veces al mes”, “Sí, 2 ó 3 veces a la semana”, Sí, compito casi profesionalmente” y “Sí, soy profesional de élite”).

En este caso se observa que el número de lesiones en general en la vida es mayor entre los jóvenes que hacen deporte (media de 3,52) que entre los que no (media de 1,73) siendo dicha diferencia significativa (P-valor=0,001). Asimismo, las lesiones de rodilla son mayores también entre los deportistas (media de 0,78) que entre los que no hacen nunca deporte (media de 0,09), siendo dicha diferencia también significativa (P-valor=0,000). Esto quiere decir que sí hay una relación entre hacer o no hacer deporte y el haber padecido lesiones en general o lesiones de rodilla.

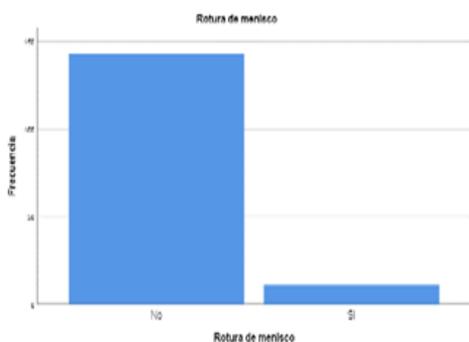
**Tipos de lesiones de rodilla que han padecido los jóvenes:** Se observa que, en orden creciente, las lesiones de rodilla que han padecido los jóvenes son condromalacia rotuliana (4 personas), rotura de menisco (11 personas), tendinitis rotuliana (23 personas) y esguince de rodilla (25 personas). Un total de 56 jóvenes de la muestra (36,4%) han padecido al menos alguna vez a lo largo de su vida una lesión de rodilla. (Ver ilustraciones 22, 23, 24 y 25, y anexo 11).



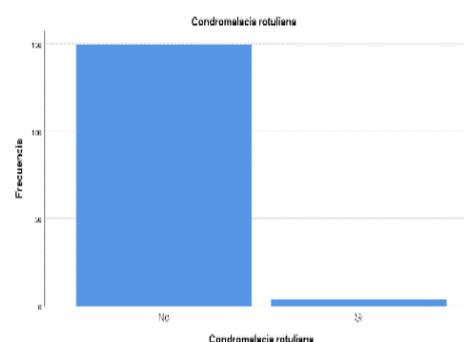
**Ilustración 22:** frecuencia del esguince de rodilla en los jóvenes de la muestra que han padecido lesiones de rodilla.



**Ilustración 23:** frecuencia de la tendinitis rotuliana en los jóvenes de la muestra que han padecido lesiones de rodilla.



**Ilustración 24:** frecuencia de la rotura de menisco en los jóvenes de la muestra que han padecido lesiones de rodilla.



**Ilustración 25:** frecuencia de la condromalacia rotuliana en los jóvenes de la muestra que han padecido lesiones de rodilla.

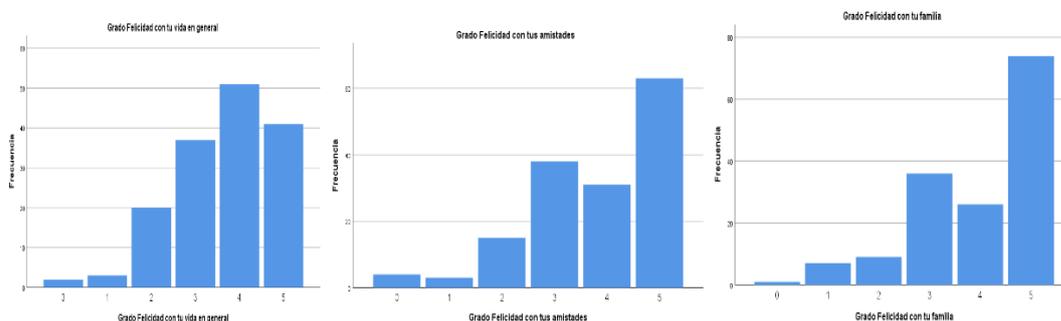
**Otras lesiones de rodilla:** se ha podido observar que, a parte de las lesiones de rodilla ya mencionadas (consideradas las más frecuentes), los jóvenes han padecido también otro tipo de lesiones de rodilla. Destaca la rotura de ligamento cruzado (6 personas), situándose así por encima de la condromalacia rotuliana (Ver anexo 12).

**Tiempo transcurrido desde que los jóvenes padecieron las lesiones de rodilla:** la mayoría de los jóvenes que han padecido lesiones de rodilla ha sido hace más de dos años. (23,4%). (Ver anexo 13 e ilustración 26).

	Frecuencia	Porcentaje
<b>En los últimos dos años</b>	<b>23</b>	<b>14,9</b>
<b>Hace más de dos años</b>	<b>36</b>	<b>23,4</b>
<b>Nunca he tenido una lesión de rodilla</b>	<b>77</b>	<b>50</b>
<b>Sigo con ello</b>	<b>9</b>	<b>5,8</b>
<b>Ya ni me acuerdo</b>	<b>9</b>	<b>5,8</b>
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100</b>

**Ilustración 26:** hace cuánto tiempo los jóvenes lesionados tuvieron la lesión de rodilla.

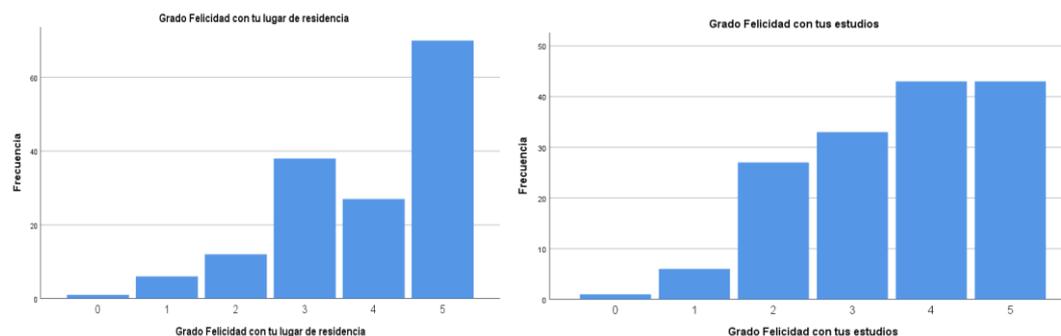
**Grado de felicidad de la muestra:** la mayoría de los jóvenes presenta un alto nivel de felicidad con su vida en general (media de 3,66 sobre 5), un alto nivel de felicidad con sus amistades (media de 3,81 sobre 5), un alto nivel de felicidad con su familia (media de 3,97 sobre 5), un alto nivel de felicidad con su lugar de residencia (media de 3,91 sobre 5) y un alto nivel de felicidad con sus estudios (media de 3,57 sobre 5). (Ver ilustraciones 27, 28, 29, 30 y 31, y anexo 14).



**Ilustracion 27:** grado de felicidad de la muestra con su vida en general.

**Ilustracion 28:** grado de felicidad de la muestra con sus amistades.

**Ilustracion 29:** grado de felicidad de la muestra con su familia.

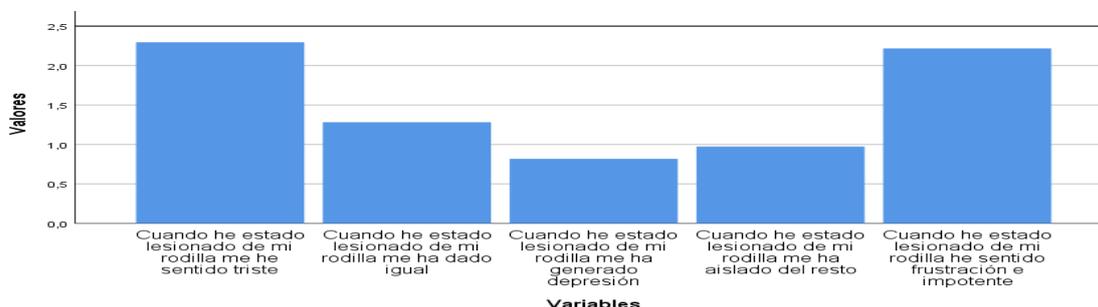


**Ilustracion 30:** grado de felicidad de la muestra con su lugar de residencia.

**Ilustracion 31:** grado de felicidad de la muestra con sus estudios.

**Relación entre el número de lesiones de rodilla y el estado de felicidad actual de los afectados:** nos fijamos solamente en el grado de felicidad de la vida en general ya que engloba al resto de variables. Se puede observar que el nivel de felicidad actual de los afectados por lesiones de rodilla no varía mucho comparado con el nivel de felicidad de aquellas personas que no han padecido ninguna lesión de rodilla. Siendo el grado medio de felicidad de la vida en general de los afectados de 3,55 y el nivel medio de felicidad de la vida en general de los no afectados de 3,71. Así pues, no se presenta una diferencia significativa entre el haber padecido una lesión de rodilla y tener actualmente un mayor o menor grado de felicidad (P-valor felicidad de la vida en general=0,402). (Ver anexo 15).

**Estado emocional de los lesionados por patologías de rodilla en el momento de la lesión:** en general, a los jóvenes lesionados, sus lesiones no les ha producido depresión (media de 0,82 sobre 5), ni se han aislado (media de 0,97), aunque es algo que no les ha resultado indiferente (media de 1,28 sobre 5) y les ha producido cierta frustración e impotencia (media de 2,22 sobre 5), así como tristeza (media de 2,29 sobre 5). (Ver ilustración 32 y 33).



**Ilustración 32: estado emocional de los lesionados de rodilla en el momento de la lesión.**

		Me he sentido triste	Me ha dado igual	Me ha generado depresión	Me ha aislado del resto	He sentido frustración e impotente
<b>N</b>	<b>Válido</b>	<b>78</b>	<b>78</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>78</b>
	<b>Perdidos</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
<b>Media</b>		<b>2,29</b>	<b>1,28</b>	<b>,82</b>	<b>,97</b>	<b>2,22</b>
<b>Mediana</b>		<b>2,00</b>	<b>,00</b>	<b>,00</b>	<b>,00</b>	<b>2,00</b>
<b>Moda</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>Desviación típica</b>		<b>1,817</b>	<b>1,611</b>	<b>1,285</b>	<b>1,450</b>	<b>1,649</b>

**Ilustración 33: estadísticos del estado emocional de los lesionados de rodilla en el momento de la lesión.**

**Relación entre sexo y el estado emocional de aquellas personas que han tenido una lesión de rodilla durante la lesión:** se observa que no se presenta una asociación significativa entre ser hombre o mujer y las emociones experimentadas durante una lesión de rodilla. Ni entre sentirse triste (P-valor=0,835), ni sentir frustración o impotencia (P-valor=0,746), tampoco en cuanto a sentir indiferencia por la lesión (P-valor=0,688), ni el que les genere depresión (P-valor=0,272) o se aíslen del resto (P-valor= 0,987). Es decir, es indiferente ser hombre o mujer en cuanto al sentir emociones negativas ante una lesión. (Ver anexo 16).

**Comentarios personales de personas que han padecido lesiones de rodilla:** a esta pregunta de la encuesta han respondido solamente 8 personas. Por lo general les ha sido molesto tener la/las lesiones. (Ver anexo 17).

## 5. CONCLUSIONES:

### 6.1 Valoración de los resultados:

Durante todo el proyecto se han estudiado cuatro tipos de lesiones de rodilla, se ha visto su frecuencia entre jóvenes de 14 a 20 años y se ha estudiado el efecto emocional de dichas lesiones de rodilla en los afectados. Centrándonos, así, sólo en las lesiones de rodilla y no cualquier otro tipo de lesión.

La muestra obtenida de la población ha sido de 154 jóvenes.

Se ha podido observar que la mayoría de los jóvenes de la muestra tenían 17 años, contestando un número mayor de mujeres; una gran parte realiza deporte 2 ó 3 veces a la semana y destaca la realización de deporte durante más de cinco años. A pesar de haber respondido un mayor número de mujeres, los hombres realizan deporte de manera más habitual que las mujeres, y también llevan practicando deporte más tiempo que las mujeres.

Pocos jóvenes de dicha muestra han padecido al menos una lesión de rodilla a lo largo de su vida, un total de 56 jóvenes. Y a parte, la mayoría de los jóvenes que sí han padecido dichas lesiones de rodilla las tuvieron hace más de 2 años.

No es válida la hipótesis principal: **“Las lesiones de rodilla más comunes en jóvenes de 14 a 20 años son (en orden) el esguince de rodilla, la tendinitis rotuliana, la rotura de menisco y la condromalacia rotuliana.”** Ya que ha resultado que la lesión de rodilla más común es el esguince de rodilla. La segunda lesión de rodilla más habitual es la tendinitis rotuliana. En tercer lugar, se encuentra la rotura de menisco. Por último, se antepone la rotura de ligamento cruzado, sobre la condromalacia rotuliana. Probablemente la rotura de ligamentos se antepone sobre la condromalacia rotuliana ya que, esta última, a pesar de ser cada vez más común en jóvenes que realizan mucho deporte, sigue siendo más común en mayores; y nuestra población es de personas jóvenes, no de edades tan avanzadas.

Si nos centramos sólo en aquellos jóvenes que no hacen nunca deporte y jóvenes que sí hacen deporte (en mayor o menor grado), sí se verifica la hipótesis secundaria: **“Estas lesiones afectan más a jóvenes deportistas que a jóvenes no deportistas.”** Ya que sí hay una relación entre la cantidad de deporte que haces y el padecer o no lesiones de rodilla. Como conclusión, se obtiene que las lesiones de rodilla sí afectan más a aquellos jóvenes deportistas que a aquellos jóvenes que no practican nada de deporte (jóvenes no deportistas).

Los jóvenes que han padecido lesiones en general a lo largo de su vida no presentan niveles bajos de felicidad con su vida en general. Dentro de estos jóvenes, los que sí han padecido lesiones de rodilla no presentan tanta variación con el nivel de felicidad de su vida en general. Es decir, la felicidad actual de los jóvenes no tiene relación ni depende con el hecho de haber tenido o no alguna lesión de rodilla en el pasado.

Si nos centramos en el estado emocional durante el momento en el que un lesionado tenía dichas lesiones de rodilla, no se puede aceptar tampoco la última hipótesis que queríamos verificar: **“El efecto a nivel emocional en los jóvenes afectados es el decaimiento del estado de ánimo.”** Sí que es verdad que algunos de los lesionados se han sentido tristes o han sentido frustración e impotencia por tener una lesión de rodilla, siendo algo que a una gran parte no les ha resultado indiferente. Pero en general, a la mayoría, sus lesiones no les ha producido depresión ni se han aislado del resto. Es decir, las lesiones de rodilla han generado en unos pocos jóvenes un pequeño decaimiento del estado de ánimo, pero no lo suficientemente alto como para generalizar esta hipótesis a la población entera. Una posible razón por la que no se ha podido verificar esta hipótesis es el pequeño número de muestra que se ha obtenido. Si se hubiese obtenido respuestas de más jóvenes, podría

haber más jóvenes que hayan padecido lesiones de rodilla y que sí les haya afectado de manera negativa, llevándolos a un decaimiento excesivo de su estado de ánimo.

Cabe destacar también, que el ser hombre o mujer no influye con las emociones negativas experimentadas durante el periodo en el cual un lesionado tiene una lesión de rodilla. A ambos, hombres y mujeres, les afecta de manera semejante.

## **5.2 Futuras líneas de investigación:**

Para la mejora de este proyecto para futuras líneas de investigación, se recomendaría obtener resultados de una muestra mayor, ya que siendo mayor se podrían obtener muchos más datos y los resultados podrían cambiar, pudiendo llegar a verificar las hipótesis que han resultado ser incorrectas en este proyecto.

También se recomienda añadir alguna lesión más de rodilla, como la rotura de ligamentos cruzado, o cualquier otra lesión para ampliar las posibilidades de opción. También porque estaría bien estudiar otras lesiones, profundizando así más en las patologías de rodilla y conocer la variedad de estas.

Se podría relacionar el tipo de deporte que realizan los lesionados de rodilla, para así observar qué deporte/es son los más comunes con los que se puede lesionar la rodilla y cuáles no.

Otra idea sería hacer el estudio en otros grupos de edades para poder establecer un estudio comparativo entre los distintos grupos. Por ejemplo, personas entre 30 y 50 años.

Por último, como idea relacionada con las lesiones de rodilla, se podría plantear una rutina para fortalecer la articulación y reducir las posibilidades de lesionarse.

## **6. BIBLIOGRAFÍA:**

Toda la información se ha obtenido a través de páginas web en internet. Se disponen en orden de aparición a lo largo del presente proyecto:

[1] Imagen portada: ROSALIARTBOOK. *Rodilla, anatomía de la rodilla, huesos de la rodilla, impresión de la rodilla, rodilla de la acuarela, arte de la rodilla, arte médico Lámina artística* [Fotografía].

<https://www.redbubble.com/es/i/lamina-artistica/Rodilla-anatom%C3%ADa-de-la-rodilla-huesos-de-la-rodilla-impresi%C3%B3n-de-la-rodilla-rodilla-de-la-acuarela-arte-de-la-rodilla-arte-m%C3%A9dico-de-Rosaliartbook/30365779.1G4ZT> [Consulta: 11 de diciembre de 2021].

- [2] GOBIERNO DE MÉXICO. *Mentalidad de un atleta ante una lesión* (2018).  
<<https://www.gob.mx/conade/prensa/mentalidad-del-atleta-ante-una-lesion>>  
[Consulta: 31 de mayo de 2021]
- [3] MAIN LINE HEALTH. *Lesiones de rodilla* (2019).  
<<https://kidshealth.org/MainLine/es/teens/knee-injuries.html>> [Consulta: 31 de mayo de 2021]
- [4] SANITAS. *Anatomía de la rodilla*.  
<<https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/prevencion-salud/anatomia-rodilla.html>> [Consulta: 31 de mayo de 2021]
- [5] CENTRAL COAST ORTHOPEDIC. *Anatomía de la rodilla*.  
<<https://centralcoastortho.com/es/patient-education/anatomy-of-the-knee/>>  
[Consulta: 31 de mayo de 2021]
- [6] ROVIRA T. “Rodilla” en *Lesiones deportivas y fisioterapia* [Imagen] (2012).  
<<https://lesionesdeportivas.wordpress.com/2012/08/28/anatomia-de-la-rodilla/>>  
[Consulta: 31 de mayo de 2021]
- [7] STANFORD CHILDREN’S HEALTH. *Lesiones de ligamento de rodilla* [Imagen].  
<<https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=ligamentinjuriestothe-knee-85-P04023>> [Consulta: 31 de mayo de 2021]
- [8] CUIDATEPLUS. *Esguince de rodilla* (2018).  
<<https://cuidateplus.marca.com/ejercicio-fisico/diccionario/esguince-rodilla.html>> [Consulta: 5 de junio de 2021]
- [9] CANCER CARE OF WESTERN NEW YORK. *Esguince de rodilla* [Imagen].  
<<http://services.epnet.com/getimage.aspx?imageid=4936>> [Consulta: 5 de junio de 2021]

[10] MAYO CLINIC. *Tendinitis rotuliana* (2019).

<<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/patellar-tendinitis/symptoms-causes/syc-20376113>> [Consulta: 28 de agosto de 2021]

[11] Dr. PÉREZ AGUILAR, A. *Tendinitis rotuliana* [Imagen].

<<https://drperezaguilar.com/wp-content/uploads/2017/06/tendinitis-de-rodilla.jpg>> [Consulta: 28 de agosto de 2021]

[12] MAYO CLINIC. *Rotura de menisco* (2020).

<<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/torn-meniscus/symptoms-causes/syc-20354818>> [Consulta: 2 de septiembre de 2021]

[13] POLOFISIOTERAPIA. *Menisco, ¿Me opero o no me opero?* (2021) [Imagen].

<<https://polofisioterapia.com/menisco-me-opero-o-no-me-opero/>> [Consulta: 2 de septiembre de 2021]

[14] ALBARRECIN, P. *Condromalacia rotuliana. ¿Qué es?. Causas síntomas y tratamientos fisioterapéutico* (2016).

<<https://www.fisioterapia-online.com/articulos/condromalacia-rotuliana-que-es-causas-sintomas-y-tratamiento-fisioterapeutico>> [Consulta: 2 de septiembre de 2021]

[15] CENIZO, N. *Condromalacia rotuliana: todo sobre la lesión por ‘desgaste’ de la rodilla*.

<<https://www.saludmasdeporte.com/condromalacia-rotuliana/>> [Consulta: 2 de septiembre de 2021]

[16] Dr. DELGADO TORNÉ, E. *Condromalacia rotuliana* (2013) [Imagen].

<<https://www.delgadotrauma.com/wp-content/uploads/2013/10/condropatia-768x476.jpg>> [Consulta: 2 de septiembre de 2021]

[17] PÉREZ, J.F. *Inferencia estadística* (2017).

<<https://economipedia.com/definiciones/inferencia-estadistica.html>> [Consulta: 18 de octubre de 2021]

[18] OLLÉ, J. *¿Qué es el p-valor y cómo interpretarlo con ejemplos sencillos?*

<[¿Qué es el p-valor y cómo interpretarlo? Ejemplo sencillo \(conceptosclaros.com\)](#)> [ Consulta: 18 de octubre de 2021]

[19] OLLÉ, J. *Para qué se utiliza el contraste de hipótesis. La técnica más utilizada en investigaciones científicas.*

<[Contraste de hipótesis - qué es y para qué se utiliza \(conceptosclaros.com\)](#)>

[ Consulta: 8 de octubre de 2021]