

UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y SALUD

***MÁSTER EN FISIOTERAPIA Y READAPTACIÓN EN EL
DEPORTE***

Curso Académico 2018 / 2019

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**Estudio transversal comparativo entre futbolistas y corredores respecto a la
conmoción cerebral en el deporte**

Autoría: Dña. Beatriz Romero García

Dirección/Tutoría: D. Álvaro García-Romero Pérez

ÍNDICE

1. Abstract.....	3
2. Resumen.....	3
3. Key Words	3
4. Palabras clave	3
5. Introducción	3
6. Objetivos.....	4
7. Metodología.....	5
7.1. Diseño	5
7.2. Sujetos del estudio	5
7.3. Variables	7
8. Resultados.....	7
8.1 Objetivo 1: describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL entre los dos grupos (futbolistas y corredores).....	8
Resultados Objetivo 1	8
8.2 Objetivo 2: Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y la edad.	8
Resultados Objetivo 2	8
8.3 Objetivo 3: Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y el género de los deportistas.....	9
Resultados Objetivo 3a: género	9
Resultados Objetivo 3b: género y deporte	9
8.4 Objetivo 4: Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y los cabeceos de balón.....	10
Resultados Objetivo 4. Hª cabeceos de balón (si cabecea-no cabecea)	10

a) Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y el historial de cabeceo de balón en entrenamientos.....	10
a) Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y el número de cabeceos en entrenamientos.	11
b) Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y el historial de cabeceo de balón en partidos.	11
c) Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y el número de cabeceos en partidos.	11
8.5 Objetivo 5: describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL con historial de conmoción.	12
9. Discusión	12
10. Conclusiones	14
11. Bibliografía	15
11. Anexo A	21
12. Anexo B.....	22
13. Anexo C.....	22
14. Anexo D	23
15. Anexo E.....	24
16. Anexo F.....	24
17. Anexo G	26
18. Anexo H	27
19. Anexo I.....	33
20. Índice de ilustraciones.....	34
21. Índice de tablas.....	37

1. Abstract

The present study examined the relationships between the results obtained in the SCAT5, King-Devick Test, as well as vestibular/ocular screening and cervical motor control assessments and the sport practiced, the athlete's gender and age. With a participation of 67 athletes (N = 67) with ages between 8 and 25 years, of which 56 were footballers (n = 56) and the control group was made up of 11 runners (n = 11); In turn, the group of soccer players was made up of 25 women and 31 men, and within the group of runners the gender distribution was 8 women and 3 men.

2. Resumen

El presente estudio examinó las relaciones existentes entre los resultados obtenidos en las pruebas de SCAT5, King-Devick Test, además de valoraciones vestibulo-oculares y de control motor cervical y el deporte practicado, el género del deportista y la edad. Con una participación de 67 deportistas (N=67) con edades comprendidas entre los 8 y los 25 años, de los cuales 56 eran futbolistas (n=56) y el grupo de control estuvo conformado por 11 corredores (n=11); a su vez, el grupo de futbolistas estaba conformado por 25 mujeres y 31 hombres, y dentro del grupo de corredores la distribución de géneros fue de 8 mujeres y 3 hombres.

3. Key Words

Concussion, sports, heading, youth, female, SCAT5, King-Devick Test, saccadic eye movement, Vestibular/Ocular Motor Screening, neck proprioception.

4. Palabras clave

Conmoción cerebral, deportes, cabeceo, juventud, femenino, SCAT5, prueba de King-Devick, movimiento ocular sacádico, valoración vestibulo ocular, propiocepción del cuello.

5. Introducción

La conmoción cerebral en el deporte, es definida como una alteración transitoria de la función cerebral inducida por un traumatismo que involucra un proceso fisiopatológico complejo (1). Los signos y síntomas clínicos de esta lesión no pueden explicarse de otra manera (2,3), la pérdida de conciencia solo se da en un 10% de los casos (4,5), con una clínica aguda en gran medida funcional (2): Las conmociones cerebrales repetidas pueden incluir entre otras: patologías crónicas como la encefalopatía traumática (4,6–8), o el síndrome de segundo impacto de consecuencias letales (9).

La conmoción está presente en muchos deportes (7), destacando el fútbol entre ellos (10). La FIFA declara que en el mundo hay 265 millones de futbolistas, de los que 26 millones son mujeres, y 22 millones son juveniles (11), en esta población la conmoción es la segunda lesión más frecuente, 24%, de las lesiones acaecidas en el fútbol (13).

El cerebro joven es más susceptible a la conmoción cerebral y requiere más tiempo para recuperarse (14), en este periodo post-conmoción hay más riesgo de sufrir otra conmoción (6). Además existe más propensión a la conmoción en mujeres (7) pudiendo estar vinculada a la existencia de un factor genético (8), a una mayor vulnerabilidad del cerebro femenino frente a los impactos con respecto al masculino (15) y a una menor fuerza y rigidez en la musculatura flexora y extensora del cuello (16,17).

El 28% de las conmociones se debió al cabeceo de balón (18). Se describen signos de conmoción en ex jugadores de fútbol que cabecearon frecuentemente, que sugieren que la conmoción puede deberse también a una exposición prolongada a cabeceos del balón (9,19,20).

El reconocimiento de los síntomas de la conmoción por parte del jugador, muchas veces es la única manera de saber que ha ocurrido un episodio de conmoción; en torno a este punto, un 44% de los jugadores de fútbol juveniles reconoció que no declararía los síntomas de la conmoción (23). Esta situación agrava las consecuencias de una conmoción no detectada (24) ya que en los jugadores de entre 12 y 18 años la recuperación completa de una conmoción es más lenta, superior a los 21 días, un periodo de tiempo nueve veces superior que el requerido en la recuperación de jugadores con edades superiores (25,26).

Parámetros como la función cognitiva y el control postural, valorados en el SCAT5 (27) y Child SCAT5 (28) y el King-Devick Test (KDT) (29), han resultado ser muy positivos en la investigación de la conmoción cerebral (30), así como diversas pruebas vestibulares y de control motor cervical (31,32), todas ellas utilizadas en esta investigación.

6. Objetivos

- 1) GENERAL: describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL entre los dos grupos (futbolistas y corredores).
- 2) GENERAL: describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y la edad de los participantes
- 3) ESPECÍFICOS: describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y el género de los deportistas.
- 4) ESPECÍFICOS: Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL, y los cabeceos de balón.
 - a. Cabeceos de balón, y número de cabeceos, en entrenamiento.

b. Cabeceos de balón, y número de cabeceos, en partido.

5) ESPECÍFICOS: describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, King-Devick Test (KDT), VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL, con historial de conmoción.

7. Metodología

7.1. Diseño

Se trata de un estudio con un diseño transversal comparativo con grupo de control. Parte de los datos se recogieron mediante cuestionario previo y parte mediante la aplicación de distintas pruebas y mediciones. Todo ello fue previo a la entrega y posterior recepción de un consentimiento informado obligatorio, según el *Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud* y (33) la *Declaración de Helsinki* (34).

7.2. Sujetos del estudio

En primer lugar, se contactó con los distintos clubs deportivos de fútbol y corredores a los que se solicitó su participación en el estudio previa información sobre el mismo. La población diana de la muestra se conformó con deportistas pertenecientes al Club de Fútbol Olímpico de León y al Club New Runners de León.

El número de participantes por grupo fue de 56 sujetos en el G1-Fútbol (83,6%) y de 11 en el G2-Corredores (16,40%). De esta muestra global 35 sujetos eran de género masculino (52,20%), 32 de género femenino (47,80%), distribuida de la siguiente manera: futbolistas de género masculino 31 (46,3%, futbolistas de género femenino 25 (37,3%), corredores de género masculino 3 (4,5%), corredores de género femenino 8 (11,9%), con una edad comprendida entre los 8 y los 25 años.

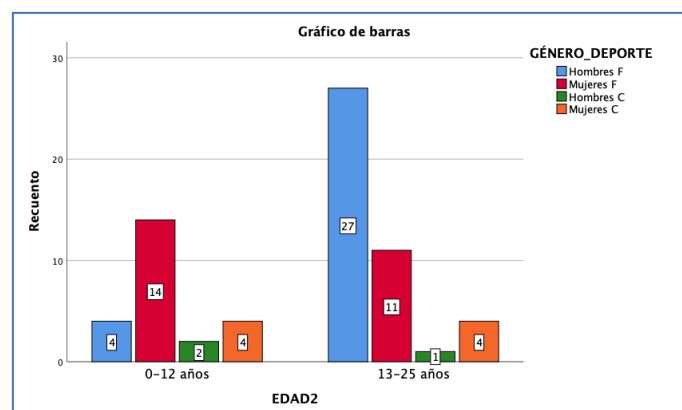


Ilustración 1-Diagrama de barras agrupadas-descripción muestra. SPSS

Tras la devolución debidamente cumplimentada de los consentimientos informados ([Anexo A](#)) se continuó con la entrega de un cuestionario ([Anexo B](#)) de preguntas relacionadas con los hábitos de vida deportiva y no deportiva del jugador.

Todas las pruebas siguientes fueron realizadas en una sala grande y bien iluminada, de superficie lisa y dura, expuesta a ruidos. Antes de la realización de cada prueba se informó al sujeto sobre el procedimiento de estas. Para el registro de los resultados de las pruebas se diseñó un cuaderno de notas en el que se registraron los datos de cada sujeto ([Anexo C](#))

SCAT5, se utilizó un metro validado, tape, colchoneta (de consistencia media y tamaño pequeño) y cronómetro, así como una hoja de anotación por cada sujeto, diferenciadas por edad, para la ejecución de las distintas pruebas contenidas en el SCAT5. Esta evaluación, fruto de la 5ª conferencia Internacional sobre la conmoción en el deporte (35,36) consiste en una herramienta estandarizada de evaluación de lesionados por conmoción cerebral, y cursa fundamentalmente con pruebas de concentración de equilibrio. En el presente estudio las variables estudiadas del SCAT5 y Child SCAT5 fueron: orientación (SCAT5_ORIENT), memoria inmediata (SCAT5_MEM_INM), concentración (SCAT5_CONCENT), equilibrio en suelo ojos abiertos (SCAT5_EQ_SA1, SCAT5_EQ_SA2, SCAT5_EQ_SA3), equilibrio en suelo ojos cerrados (SCAT5_EQ_SC1, SCAT5_EQ_SC2, SCAT5_EQ_SC3), equilibrio en colchoneta ojos abiertos (SPAT5_EQ_PA1, SCAT5_EQ_PA2, SCAT5_EQ_PA3), equilibrio en colchoneta ojos cerrados (SPCT5_EQ_PC1, SPCT5_EQ_PA2, SCT5_EQ_PC3), de tándem (SCAT5_TÁNDEM), de coordinación derecha e izquierda (SCAT5_COORD_D, SCAT5_COORD_I) y de memoria diferida (SCAT5_MEM_DIF).

KDT (37), por la que se valoran entre otros el movimiento ocular sacádico, movimiento ocular rápido entre dos puntos fijos (38), y en la que se mide al sujeto la velocidad de nomenclatura a través de la lectura de tres tarjetas ([Anexo D](#)), con una distribución numérica desigual en cada una, de izquierda a derecha cada renglón, cuyos tiempos fueron registrados en segundos (KDT1, KDT2, KDT3) y sumados de manera global (KDT_T). Se utilizó una mesa y una silla, así como los cuatro modelos de tarjetas requeridos para la evaluación propuesta en la prueba y un cronómetro.

VESTÍBULO-OCULAR, en estas pruebas se utilizaron dos depresores linguales y un cronómetro. Las pruebas realizadas en este apartado fueron: de convergencia (V_BORROSO, V_DOBLE) el investigador situado en frente del sujeto, partiendo de una distancia de 70 cm, acerca lentamente un objeto (depresor lingual) a la punta de la nariz del sujeto, anotando la distancia en cm. entre el objeto y la nariz del sujeto, en el punto en que este tenía una visión borrosa y doble; movimientos sacádicos horizontales y verticales (V_HORIZONTAL, V_VERTICAL), con el sujeto sentado, se sitúan dos puntos (depresores linguales) horizontales, 30° a la derecha y 30° a la izquierda del sujeto, y 30° hacia arriba y 30° hacia abajo del sujeto, instruyendo al sujeto para que mueva los ojos lo más rápido posible (20 segundos para los movimientos horizontales y 10 para

los verticales) de un punto a otro (medidos en ciclos por segundo, siendo un ciclo el mover los ojos en un sentido y en el otro); reflejos vestíbulo-oculares horizontales y verticales, en el que el examinador se sitúa en frente del sujeto en sedestación, con un objeto (depresor lingual) a unos 70 cm. de distancia, en la línea media del sujeto, pidiendo al sujeto, que realice giros de 20° a cada lado del paciente, en disposición horizontal (V_ROTACIÓN_C) y vertical (V_FLEX_EXT_T) manteniendo la mirada fija en el objeto durante 10 segundos (medidos en ciclos, siendo un ciclo el completar el movimiento en un sentido y en otro).

CONTROL MOTOR CERVICAL: se contó con un dispositivo láser (acoplado a la cabeza del sujeto), y una diana (situada a 90 cm del participante). La prueba comenzó una vez que el dispositivo láser estaba centrado en la diana, y el sujeto, con los ojos cerrados, había reconocido esa posición como la de partida. A partir de ese momento realizó 10 movimientos de rotación derecha (L_ROT_D), 10 de rotación izquierda (L_ROT_I), 10 de flexión (L_FLEXIÓN), 10 de extensión (L_EXTENSIÓN), 10 de latero-flexión derecha (L_LF_D) y 10 de latero-flexión izquierda (L_LF_I). En esta prueba, conocida como error de posición (JPE) se resituó la cabeza en la posición de partida entre cada movimiento, para este estudio se resituó la cabeza entre cada serie de movimientos (39).

El análisis estadístico del estudio se realizó con los programas de software: Microsoft Excel (Office 365) y IBM SPSS Statistics V26.

7.3. Variables

Para salvaguardar la independencia de las muestras, se dejó a los distintos clubs la selección previa de participantes, estableciendo como requisitos la edad de los participantes, entre 8 y 25 años, y el género, con una distribución lo más paritaria posible.

La distribución de las variables de interés, así como otras condiciones previas a los distintos análisis realizados se comprobaron dentro de cada objetivo.

8. Resultados

A través de las pruebas de normalidad se observó en todas las pruebas, que no todos los datos provenían de distribuciones normales. Fueron utilizadas para la descripción de las distintas pruebas diagramas de barras e histogramas, y para la investigación se usaron la prueba T para muestras independientes y ANOVA (en el caso de las distribuciones normales), y la prueba de U de Mann Whitney y Kruskal-Wallis (en el caso de las distribuciones no normales). Se muestran los resultados significativos estadísticamente.

8.1 Objetivo 1: describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL entre los dos grupos (futbolistas y corredores).

Los sumarios estadísticos se encuentran en el [Anexo E](#). Los sujetos fueron distribuidos en dos grupos en función del deporte practicado, fútbol y correr.

Resultados Objetivo 1

No se encontraron asociaciones significativas ($p < 0,05$) en ninguna de las pruebas. Se encontraron dos asociaciones significativas de carácter leve entre las variables y KDT3 ($p = 0,097$) y KDT_T ($p = 0,081$).

Como el p-valor, en los resultados precedentes, es mayor que el nivel de significación ($p < 0,05$) no se puede afirmar que los datos anteriores tengan su origen en distribuciones diferentes y por tanto no hay diferencias en los resultados con respecto al deporte.

8.2 Objetivo 2: Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y la edad.

Los sumarios estadísticos se encuentran en el [Anexo F](#). Los sujetos fueron distribuidos en dos grupos en función de la edad, un grupo de 8 a 12 años y otro de 13 a 25.

Resultados Objetivo 2

SCAT5: se encontraron asociaciones significativas ($p < 0,05$) en: SCAT5_MEM_INM ($p = 0,028$), SCAT5_CONCENT ($p = 0,043$), SCAT5_EQ_SA3 ($p = 0,006$), SCAT5_EQ_PA3 ($p = 0,042$), SCAT5_TÁNDEM ($p = 0,001$; con carácter estadístico leve se encontraron asociaciones en: SCAT5_EQ_SA2 ($p = 0,053$) y SCAT5_EQ_PC2 ($p = 0,077$).

KDT: se encontraron asociaciones significativas ($p < 0,05$) en todas las pruebas, KDT1 ($p = 0,001$), KDT2 ($p = 0,001$), KDT3 ($p = 0,001$) y KDT_T ($p = 0,001$).

VESTÍBULO-OCULAR: se encontraron asociaciones significativas en V_HORIZONTAL ($p = 0,022$), V_VERTICAL ($p = 0,029$), V_ROTACIÓN_C ($p = 0,011$), y una asociación de significación estadística leve en V_FLEX_EXT ($p = 0,060$).

CONTROL MOTOR CERVICAL: se encontraron asociaciones significativas en L_FLEXIÓN ($p = 0,001$), L_EXTENSIÓN ($p = 0,001$), L_LF_D ($p = 0,023$), L_LF_I ($p = 0,009$) y L_TOTAL ($p = 0,001$).

Como el p-valor, en los resultados precedentes, es menor que el nivel de significación ($p < 0,05$) se puede afirmar que los datos anteriores provienen de

distribuciones diferentes y, por tanto, existe evidencia estadística en los resultados hallados para afirmar que la edad es un factor influyente en el resultado de las pruebas.

8.3 Objetivo 3: Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y el género de los deportistas

Los sumarios estadísticos se encuentran en el [Anexo G](#). Los sujetos fueron distribuidos en una primera investigación en 2 grupos en función del género. Posteriormente se realizó una segunda investigación dividiendo los grupos por género y deporte.

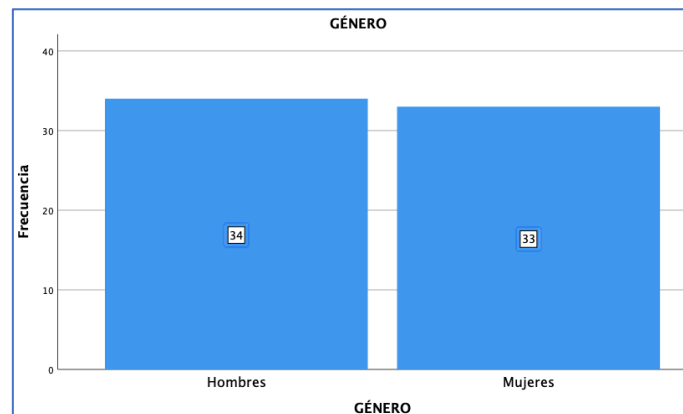


Ilustración 2-Objetivo3-Diagrama de barras género. SPSS

Resultados Objetivo 3a: género

SCAT5: se encontraron dos asociaciones significativas ($p < 0,05$) en SCAT5_TÁNDEM ($p = 0,048$) y SCAT5_COORD_I ($p = 0,048$).

KDT: se encontraron asociaciones significativas ($p < 0,05$) en todas las pruebas, KDT1 ($p = 0,006$), KDT2 ($p = 0,020$), KDT3 ($p = 0,033$) y KDT_T ($p = 0,024$).

Como el p-valor, en los resultados precedentes es menor que el nivel de significación ($p < 0,05$), se puede afirmar que los datos anteriores provienen de distribuciones diferentes, y que, por tanto, si hay diferencia en los resultados de las pruebas en función del género y los resultados de las pruebas.

Resultados Objetivo 3b: género y deporte

KDT: se encontraron asociaciones significativas en: KDT1 ($p = 0,025$), KDT_T ($p = 0,038$), de significación leve en KDT2 ($p = 0,052$) y KDT3 ($p = 0,076$).

VESTÍBULO-OCULAR: se encontró una asociación de significación estadística leve en V_DOBLE ($p = 0,090$).

Como el p-valor, en los resultados precedentes, es menor que el nivel de significación ($p < 0,05$), se puede afirmar que los datos anteriores provienen de distribuciones diferentes y, por tanto, existe evidencia estadística para afirmar que hay diferencias en los resultados de las pruebas en función del y el género de los deportistas.

8.4 Objetivo 4: Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y los cabeceos de balón.

Los sumarios estadísticos se encuentran en el [Anexo H](#). En una primera investigación se agrupó la variable cabeceo en categoría binaria (cabeceo si, cabeceo no). Posteriormente se analizó el historial de cabeceos en entrenamiento/partido (categoría binaria: cabecea y no cabecea) y el número de cabeceos (agrupados en: no cabecea nunca, cabecea entre 1-5 veces, y cabecea más de 6 veces).

Resultados Objetivo 4. Hª cabeceos de balón (si cabecea-no cabecea)

KDT: Se encontraron asociaciones significativas ($p < 0,05$), en todas las variables: KDT_1 ($p = 0,039$), KDT_2 ($p = 0,027$), KDT_3 ($p = 0,011$), KDT_T ($p = 0,015$).

VESTÍBULO-OCULAR: se encontró una asociación significativa en V_FLEX_EXT ($p = 0,026$) y una asociación significativa de carácter leve en V_ROTACIÓN_C ($p = 0,067$).

Como el p-valor, en los resultados precedentes, es menor que el nivel de significación ($p < 0,05$) se puede afirmar que los datos anteriores provienen de distribuciones diferentes y, por tanto, se puede afirmar que hay diferencias en los resultados de las pruebas en función de cabecear o no cabecear el balón.

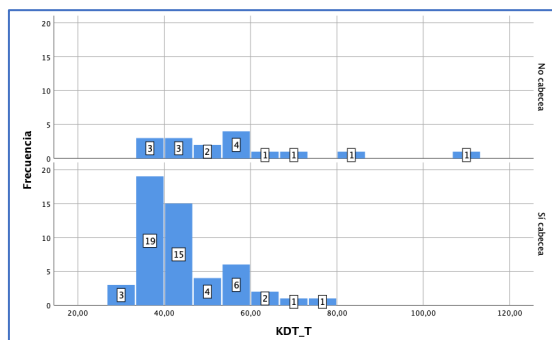


Ilustración 3-Objetivo4-Histograma-KDT_T-Hª Cabeceo. SPSS

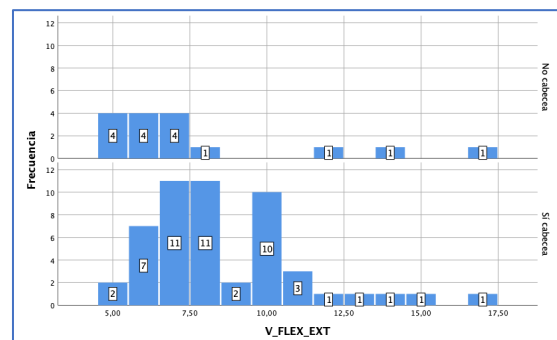


Ilustración 4-Objetivo4-Histograma-V_FLEX_EXT-Hª Cabeceo. SPSS

- a) Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y el historial de cabeceo de balón en entrenamientos

KDT: Se encontraron asociaciones significativas ($p < 0,05$), en todas las variables: KDT1 ($p = 0,015$), KDT2 ($p = 0,009$), KDT3 ($p = 0,003$), KDT_T ($p = 0,005$).

VESTÍBULO-OCULAR: Se encontró una asociación significativa ($p < 0,05$) de carácter leve en la variable V_FLEX_EXT ($p = 0,067$).

Como el p-valor, en los resultados precedentes, es menor que el nivel de significación ($p < 0,05$), se puede afirmar que los datos anteriores provienen de distribuciones diferentes y, por tanto, existe evidencia estadística para afirmar que hay

diferencias en los resultados de las pruebas en función de cabecear, o no cabecear, el balón, en los entrenamientos.

a) Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y el número de cabeceos en entrenamientos.

SCAT5: se encontró una asociación significativa en SCAT5_PC2 ($p=0,012$).

KDT: se encontraron asociaciones significativas: KDT1 ($p=0,006$), KDT2 ($p=0,023$), KDT3 ($p=0,001$), KDT_T ($p=0,013$).

VESTÍBULO-OCULAR: se encontró una asociación significativa en V_VERTICAL ($p=0,045$).

Como el p-valor, en los resultados precedentes, es menor que el nivel de significación ($p<0,05$), es decir, los datos anteriores provienen de distribuciones diferentes, por tanto, existe evidencia estadística para afirmar que hay diferencias en los resultados de las pruebas con respecto al número de cabeceos en los entrenamientos.

b) Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y el historial de cabeceo de balón en partidos.

SCAT5: se encontró una asociación significativa de carácter leve en la variable SCAT5_COORD_D ($p=0,070$).

KDT: se encontraron asociaciones significativas en: KDT1 ($p=0,009$), KDT2 ($p=0,001$), KDT3 ($p=0,004$), KDT_T ($p=0,004$).

VESTÍBULO-OCULAR: se encontraron asociaciones significativas ($p<0,05$) en las variables V_ROTACIÓN_C ($p=0,009$) Y V_FLEX_EXT ($p=0,045$)

Como el p-valor, en los resultados precedentes, es menor que el nivel de significación ($p<0,05$), es decir, los datos anteriores provienen de distribuciones diferentes y, por tanto, existe evidencia estadística para afirmar que existen diferencias en los resultados de las pruebas con respecto a cabecear, o no cabecear en los partidos.

c) Describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL y el número de cabeceos en partidos.

KDT: se encontraron asociaciones significativas en: KDT1 ($p=0,028$), KDT2 ($p=0,025$), KDT3 ($p=0,014$), KDT_T ($p=0,013$).

VESTÍBULO-OCULAR: se encontró una asociación significativa ($p<0,05$) en la variable V_ROTACIÓN_C ($p=0,027$).

CONTROL MOTOR CERVICAL: se encontró una asociación significativa ($p<0,05$) en L_LF_I ($p=0,016$).

Como el p-valor, en los resultados precedentes, es menor que el nivel de significación ($p < 0,05$) es decir, los datos anteriores provienen de distribuciones diferentes y, por tanto, existe evidencia estadística para afirmar que existen diferencias en los resultados de las pruebas con respecto al número de cabeceos en los partidos.

8.5 Objetivo 5: describir, comparar y establecer una posible asociación de los resultados de las pruebas de SCAT5, KDT, VESTÍBULO-OCULAR y CONTROL MOTOR CERVICAL con historial de conmoción.

Los sumarios estadísticos se encuentran en el [Anexo I](#).

SCAT5: se demostró una asociación significativa de carácter leve en SCAT5_ORIENT ($p = 0,058$).

Como el p-valor, en los resultados obtenidos, es mayor que el nivel de significación ($p < 0,05$) no se puede afirmar que los datos anteriores tengan su origen en distribuciones diferentes y por tanto no hay diferencias en los resultados con respecto al historial de conmoción.

9. Discusión

El primer objetivo intentó demostrar la existencia de diferencias entre la práctica del fútbol, deporte con un elevado índice de contacto, y el running, deporte sin contacto. Fueron demostradas dos significaciones de carácter leve en la prueba del KDT, a la hora de establecer diferencias preliminares entre deportes de contacto y no contacto, sin tener en cuenta factores como la edad, el sexo y el historial de conmoción entre otros. Comparando las medias, se observa que el grupo de futbolistas ha obtenido mejores resultados que el grupo de corredores; la literatura existente señala la mejora inmediata que se produce en el rendimiento cognitivo tras la práctica deportiva, éste hecho puede contribuir a enmascarar las diferencias entre los deportes (40–42).

El segundo objetivo, valorar los resultados obtenidos en las distintas pruebas y la edad de los participantes, demostró asociaciones significativas en casi todas las pruebas, obteniendo los sujetos de más edad mejores calificaciones y menos errores en la realización de estas. Los resultados se ajustan a la evidencia actual, en la que se recomienda ajustar las pruebas a la edad de los participantes, ya que la capacidad de respuesta a las pruebas se incrementa con el paso de los años (43–45).

El tercer objetivo, demostrar una posible relación entre los resultados a las distintas pruebas planteadas y el género de los deportistas arrojó distintos resultados significativos estadísticamente. Con respecto a la prueba de SCAT5 se encontraron asociaciones significativas en dos pruebas, de coordinación izquierda y de tándem. En la prueba de tándem los hombres obtuvieron mejores resultados, este resultado contradice a otros autores (46), pero refuerza la idea de que la prueba de tándem es de gran utilidad, por la sencillez que conlleva y porque se puede utilizar durante la actividad

física sin que los resultados se vean afectados (47). En el KDT se encontraron asociaciones significativas en todas las pruebas, los resultados de este estudio contradicen los resultados hallados en otros estudios (46,48) en los que la diferencia en el género no mostró diferencias, y confirma la de otros en los que si se demostró una diferencia significativa (49). Investigando, a continuación, la asociación entre los resultados a las distintas pruebas y el género y el deporte practicado se encontraron asociaciones significativas en todas las pruebas del KDT, observando que en el fútbol, los hombres obtuvieron mejores resultados que las mujeres, y entre los corredores, los hombres obtuvieron peores resultados que las mujeres al contrario que otros estudios (49). La diferencia hallada reforzaría la idea de que las mujeres experimentan peores resultados que los hombres tras una lesión cerebral (50). Con respecto a la asociación estadística hallada en la prueba relativa a la convergencia (V_DOBLE), muestra que, en los dos grupos, futbolistas y corredores, la población femenina obtuvo mejores resultados con respecto a la capacidad de convergencia. Debido, entre otros, a factores intrínsecos del sujeto, que exceden los objetivos de este estudio, la importancia de este resultado ha de mantenerse en cuarentena (51).

El cuarto objetivo se inició investigando el historial de cabeceos (cabecear o no), se demostraron asociaciones significativas en las pruebas de KDT; comparando las medias se observó que cuando no se cabeceaba nunca, las mujeres de ambos grupos obtuvieron mejores resultados; comparando las diferencias entre los que sí cabeceaban, las mujeres del grupo de fútbol obtuvieron peores resultados que los hombres del mismo grupo. Este resultado refuerza las investigaciones que demuestran una mayor susceptibilidad a la conmoción en el género femenino (52).

Tabla 1-Obetivo4-Tablas de medias variables significativas H^a Cabeceos T. Elaboración propia.

Variable	Grupo		Media	N	Ds	Variable	Grupo		Media	N	Ds
KDT_T	No cabecea	Hombres F	68,327	3	38,788	V_FLEX_EXT	No cabecea	Hombres F	9,667	3	6,351
		Mujeres F	50,345	2	4,561			Mujeres F	5,750	2	1,061
		Hombres C	56,577	3	17,063			Hombres C	8,167	3	4,646
		Mujeres C	51,779	8	14,839			Mujeres C	7,125	8	2,232
	Sí cabecea	Hombres F	39,995	28	6,215		Sí cabecea	Hombres F	8,482	28	2,917
		Mujeres F	48,931	23	12,930			Mujeres F	8,587	23	2,620

La evidencia distingue entre cabeceos en entrenamiento y cabeceos en partido (53), investigando por tanto, en primer lugar el historial de cabeceos en entrenamiento y el número de cabeceos en entrenamiento y su incidencia o no en los resultados de las pruebas. Similar a otros autores el número de cabeceos fue ligeramente superior en los entrenamientos con respecto a los partidos (54). Las distintas significaciones estadísticas tras un análisis más profundo revelaron, en el caso del historial de cabeceo en entrenamiento y partido del KDT_T cuando no se cabecea nunca, que las mujeres obtuvieron mejores resultados en todos los casos; al estudiar las medias cuando el

cabeceo estaba presente, cuyos resultados empeoraron con respecto a los de la población masculina (55). En el caso de la variable de la prueba VESTÍBULO OCULAR, se refleja la debilidad en la musculatura flexora, mencionada ya en este estudio (56).

Tabla 2-Objetivo4-Tablas de medias variables significativas H^a Cabeceos E y P. Elaboración propia

H ^a CABECEOS E					H ^a CABECEOS P						
Variable	Grupo		Media	N	Ds	Variable	Grupo		Media	N	Ds
KDT_T	No cabecea	Hombres F	68,327	3	38,788	KDT_T	No cabecea	Hombres F	60,683	4	35,168
		Mujeres F	59,240	3	7,500			Mujeres F	52,474	7	8,723
		Hombres C	56,577	3	17,063			Hombres C	56,577	3	17,063
		Mujeres C	51,779	8	14,839			Mujeres C	51,779	8	14,839
	Sí cabecea	Hombres F	39,995	28	6,215		Sí cabecea	Hombres F	40,078	27	6,317
		Mujeres F	47,654	22	11,655			Mujeres F	47,711	18	13,573
FLEX_EX	No cabecea	Hombres F	9,667	3	6,351	FLEX_EX	No cabecea	Hombres F	9,667	3	6,351
		Mujeres F	7,500	3	3,123			Mujeres F	7,500	3	3,123
		Hombres C	8,167	3	4,646			Hombres C	8,167	3	4,646
		Mujeres C	7,125	8	2,232			Mujeres C	7,125	8	2,232
	Sí cabecea	Hombres F	8,482	28	2,515		Sí cabecea	Hombres F	8,482	28	2,515
		Mujeres F	8,477	22	2,607			Mujeres F	8,477	22	2,607

En el quinto objetivo solo se pudo demostrar una asociación de carácter leve, en la prueba de orientación del SCAT5 reforzando la literatura existente (57); escasa pero importante considerando poco numero de casos con historial de conmoción presentes en este estudio.

10. Conclusiones

En este estudio se ha podido demostrar la necesidad de adaptar las pruebas a la edad de los sujetos. Diferencias entre el género, y entre el género y el tipo de deporte practicado, también han podido ser demostradas; pudiendo reforzar las investigaciones existentes en esta línea. Además, se han podido demostrar relaciones entre los cabeceos, partido y entrenamiento, y los resultados a las pruebas, un punto conflictivo, pero de necesario abordaje, teniendo en cuenta las posibles consecuencias.

Avanzando en la investigación se podrá avanzar en la mejora de la salud del deportista, en este caso, actuando desde el punto de vista de la prevención en la adaptación de los entrenamientos y readaptaciones a elementos cruciales como son la edad y el género.

Factores limitantes encontrados a considerar en futuras investigaciones: el tamaño de la muestra, el segmento de edad, los niños y jóvenes carecen aún de efectos acumulativos que generan los deportes de contacto; la subjetividad de algunos factores como el de los cabeceos de balón, el entendimiento del propio concepto de conmoción en el deporte y las características propias subyacentes a cada individuo.

11. Bibliografía

1. Harmon et al. - 2013 - American Medical Society for Sports Medicine posit.pdf [Internet]. [cited 2019 May 30]. Available from: <https://bjism.bmj.com/content/bjsports/47/1/15.full.pdf>
2. McCrory P, Meeuwisse W, Dvorak J, Aubry M, Bailes J, Broglio S, et al. Consensus statement on concussion in sport—the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016. *Br J Sports Med* [Internet]. 2017 Apr 26 [cited 2019 May 30];bjsports-2017-097699. Available from: <http://bjism.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2017-097699>
3. McCrory P, Feddermann-Demont N, Dvořák J, Cassidy JD, McIntosh A, Vos PE, et al. What is the definition of sports-related concussion: a systematic review. *Br J Sports Med* [Internet]. 2017 Jun [cited 2019 May 30];51(11):877–87. Available from: <http://bjism.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2016-097393>
4. Guskiewicz KM, Weaver NL, Padua DA, Garrett WE. Epidemiology of Concussion in Collegiate and High School Football Players. *Am J Sports Med* [Internet]. 2000 Sep [cited 2019 May 30];28(5):643–50. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03635465000280050401>
5. McCrea M, Guskiewicz KM, Marshall SW, Barr W, Randolph C, Cantu RC, et al. Acute Effects and Recovery Time Following Concussion in Collegiate Football Players: The NCAA Concussion Study. *JAMA* [Internet]. 2003 Nov 19 [cited 2019 May 30];290(19):2556. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.290.19.2556>
6. Guskiewicz KM, McCrea M, Marshall SW, Cantu RC, Randolph C, Barr W, et al. Cumulative Effects Associated With Recurrent Concussion in Collegiate Football Players: The NCAA Concussion Study. *JAMA* [Internet]. 2003 Nov 19 [cited 2019 May 30];290(19):2549. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.290.19.2549>
7. Gessel LM, Fields SK, Collins CL, Dick RW, Comstock RD. Concussions Among United States High School and Collegiate Athletes. *J Athl Train* [Internet]. 2007 [cited 2019 May 30];42(4):495–503. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2140075/>
8. Kristman VL, Tator CH, Kreiger N, Richards D, Mainwaring L, Jaglal S, et al. Does the Apolipoprotein ϵ4 Allele Predispose Varsity Athletes to Concussion? A Prospective Cohort Study: *Clin J Sport Med* [Internet]. 2008 Jul [cited 2019 May 30];18(4):322–8. Available from: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00042752-200807000-00003>
9. Ling H, Hardy J, Zetterberg H. Neurological consequences of traumatic brain injuries in sports. *Mol Cell Neurosci* [Internet]. 2015 May [cited 2019 Jun 9];66:114–22. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S104474311500041X>
10. Zasler ND, Katz DI, Zafonte RD, editors. *Brain injury medicine: principles and practice*. New York: Demos; 2007. 1275 p.
11. bigcount.statspackage_7024.pdf.
12. Patricios JS, Makedissi M. The sports concussion picture: fewer ‘pixels’, more HD. *Br J*

Sports Med [Internet]. 2014 Jan [cited 2019 May 31];48(2):71–2. Available from: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2013-093285>

13. Khodae M, Currie DW, Asif IM, Comstock RD. Nine-year study of US high school soccer injuries: data from a national sports injury surveillance programme. Br J Sports Med [Internet]. 2017 Feb [cited 2019 May 29];51(3):185–93. Available from: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2015-095946>

14. Baillargeon A, Lassonde M, Leclerc S, Ellemberg D. Neuropsychological and neurophysiological assessment of sport concussion in children, adolescents and adults. Brain Inj [Internet]. 2012 Mar [cited 2019 May 30];26(3):211–20. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/02699052.2012.654590>

15. García BR. Soccer Heading Worse for Women’s Brains than for Men’s | Albert Einstein College of Medicine. :3.

16. Collins CL, Fletcher EN, Fields SK, Kluchurosky L, Rohrkemper MK, Comstock RD, et al. Neck Strength: A Protective Factor Reducing Risk for Concussion in High School Sports. J Prim Prev [Internet]. 2014 Oct [cited 2019 Aug 4];35(5):309–19. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s10935-014-0355-2>

17. Tierney et al. - 2005 - Gender Differences in HeadNeck Segment Dynamic .pdf.

18. Comstock RD, Currie DW, Pierpoint LA, Grubenhoff JA, Fields SK. An Evidence-Based Discussion of Heading the Ball and Concussions in High School Soccer. JAMA Pediatr [Internet]. 2015 Sep 1 [cited 2019 May 29];169(9):830. Available from: <http://archpedi.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jamapediatrics.2015.1062>

19. Lipton ML, Kim N, Zimmerman ME, Kim M, Stewart WF, Branch CA, et al. Soccer Heading Is Associated with White Matter Microstructural and Cognitive Abnormalities. Radiology [Internet]. 2013 Sep [cited 2019 Jun 9];268(3):850–7. Available from: <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.13130545>

20. Stewart WF, Kim N, Ifrah CS, Lipton RB, Bachrach TA, Zimmerman ME, et al. Symptoms from repeated intentional and unintentional head impact in soccer players. Neurology [Internet]. 2017 Feb 28 [cited 2019 May 30];88(9):901–8. Available from: <http://www.neurology.org/lookup/doi/10.1212/WNL.0000000000003657>

21. Ling et al. - 2015 - Neurological consequences of traumatic brain injur.pdf.

22. Lipton et al. - 2013 - Soccer Heading Is Associated with White Matter Mic.pdf.

23. O’Kane JW, Levy MR, Neradilek M, Polissar NL, Schiff MA. Evaluation of the Zachery Lystedt Law Among Female Youth Soccer Players. Phys Sportsmed [Internet]. 2014 Sep [cited 2019 May 29];42(3):39–44. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3810/psm.2014.09.2074>

24. McCrory P, Meeuwisse W, Dvorak J, Aubry M, Bailes J, Broglio S, et al. Consensus statement on concussion in sport—the 5th international conference on concussion in sport held in

- Berlin, October 2016. *Br J Sports Med* [Internet]. 2017 Apr 26 [cited 2019 Jun 22];bjsports-2017-097699. Available from: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2017-097699>
25. Taubman B, Rosen F, McHugh J, Grady MF, Elci OU. The Timing of Cognitive and Physical Rest and Recovery in Concussion. *J Child Neurol* [Internet]. 2016 Dec [cited 2019 Jun 22];31(14):1555–60. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0883073816664835>
26. Elbin RJ, Sufrinko A, Schatz P, French J, Henry L, Burkhart S, et al. Removal From Play After Concussion and Recovery Time. *PEDIATRICS* [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2019 Jun 22];138(3):e20160910–e20160910. Available from: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2016-0910>
27. Echemendia RJ, Meeuwisse W, McCrory P, Davis GA, Putukian M, Leddy J, et al. The Sport Concussion Assessment Tool 5th Edition (SCAT5). *Br J Sports Med* [Internet]. 2017 Apr 26 [cited 2019 Jun 22];bjsports-2017-097506. Available from: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2017-097506>
28. Davis GA, Purcell L, Schneider KJ, Yeates KO, Gioia GA, Anderson V, et al. The Child Sport Concussion Assessment Tool 5th Edition (Child SCAT5). *Br J Sports Med* [Internet]. 2017 Apr 26 [cited 2019 Jun 22];bjsports-2017-097492. Available from: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2017-097492>
29. Hecimovich M, King D, Dempsey AR, Murphy M. The King–Devick test is a valid and reliable tool for assessing sport-related concussion in Australian football: A prospective cohort study. *J Sci Med Sport* [Internet]. 2018 Oct [cited 2019 Sep 6];21(10):1004–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1440244018300951>
30. Montenigro PH, Alosco ML, Martin BM, Daneshvar DH, Mez J, Chaisson CE, et al. Cumulative Head Impact Exposure Predicts Later-Life Depression, Apathy, Executive Dysfunction, and Cognitive Impairment in Former High School and College Football Players. *J Neurotrauma* [Internet]. 2017 Jan 15 [cited 2019 Sep 1];34(2):328–40. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5220530/>
31. Mucha A, Collins MW, Elbin RJ, Furman JM, Troutman-Enseki C, DeWolf RM, et al. A Brief Vestibular/Ocular Motor Screening (VOMS) Assessment to Evaluate Concussions: Preliminary Findings. *Am J Sports Med* [Internet]. 2014 Oct [cited 2019 Aug 3];42(10):2479–86. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546514543775>
32. Schneider KJ, Meeuwisse WH, Palacios-Derflinger L, Emery CA. Changes in Measures of Cervical Spine Function, Vestibulo-ocular Reflex, Dynamic Balance, and Divided Attention Following Sport-Related Concussion in Elite Youth Ice Hockey Players. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2018 Dec;48(12):974–81.
33. Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública. :36.
34. Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf.

35. 2016-Consensus statement on concussion in sport—the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin (October 2016).pdf.
36. Meeuwisse WH, Schneider KJ, Dvorak J, Omu O (Tobi), Finch CF, Hayden KA, et al. The Berlin 2016 process: a summary of methodology for the 5th International Consensus Conference on Concussion in Sport. *Br J Sports Med* [Internet]. 2017 Apr 26 [cited 2019 Jun 22];bjsports-2017-097569. Available from: <http://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2017-097569>
37. Hecimovich M, King D, Dempsey A, Gittins M, Murphy M. In situ use of the King-Devick eye tracking test and changes seen with sport-related concussion: saccadic and blinks counts. *Phys Sportsmed* [Internet]. 2019 Jan 2 [cited 2019 Jun 22];47(1):78–84. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00913847.2018.1525261>
38. Hunfalvay M, Roberts C-M, Murray N, Tyagi A, Kelly H, Bolte T. Horizontal and vertical self-paced saccades as a diagnostic marker of traumatic brain injury. *Concussion* [Internet]. [cited 2019 Sep 4];4(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6714073/>
39. Basteris A, Pedler A, Sterling M. Evaluating the neck joint position sense error with a standard computer and a webcam. *Man Ther* [Internet]. 2016 Dec [cited 2019 Jul 1];26:231–4. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1356689X16300108>
40. Koerte IK, Nichols E, Tripodis Y, Schultz V, Lehner S, Igbinoba R, et al. Impaired Cognitive Performance in Youth Athletes Exposed to Repetitive Head Impacts. *J Neurotrauma* [Internet]. 2017 Aug 15 [cited 2019 Sep 1];34(16):2389–95. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5563858/>
41. Zouhal H, Jacob C, Delamarche P, Gratas-Delamarche A. Catecholamines and the Effects of Exercise, Training and Gender: *Sports Med* [Internet]. 2008 [cited 2019 Sep 1];38(5):401–23. Available from: <http://link.springer.com/10.2165/00007256-200838050-00004>
42. Warren JB, Dalton N, Turner C, Clark TJH, Toseland PA. Adrenaline Secretion during Exercise. *Clin Sci* [Internet]. 1984 Jan [cited 2019 Sep 1];66(1):87–90. Available from: <http://www.clinsci.org/cgi/doi/10.1042/cs0660087>
43. 2017 - Sport concussion assessment tool for childrens age.pdf.
44. Gubanich PJ, Gupta R, Slattery E, Logan K. Performance Times for the King-Devick Test in Children and Adolescents. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med*. 2019 Sep;29(5):374–8.
45. Alahmari KA, Reddy RS, Silvian PS, Ahmad I, Kakaraparthi VN, Alam MM. Association of age on cervical joint position error. *J Adv Res* [Internet]. 2017 May [cited 2019 Jun 22];8(3):201–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2090123217300012>
46. Kyle Harrold G, Hasanaj L, Moehringer N, Zhang I, Nolan R, Serrano L, et al. Rapid

sideline performance meets outpatient clinic: Results from a multidisciplinary concussion center registry. *J Neurol Sci* [Internet]. 2017 Aug [cited 2019 Sep 5];379:312–7. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022510X17304136>

47. Galetta KM, Morganroth J, Moehringer N, Mueller B, Hasanaj L, Webb N, et al. Adding Vision to Concussion Testing: A Prospective Study of Sideline Testing in Youth and Collegiate Athletes. *J Neuroophthalmol* [Internet]. 2015 Sep [cited 2019 Sep 5];35(3):235–41. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00041327-201509000-00002>

48. Benedict PA, Baner NV, Harrold GK, Moehringer N, Hasanaj L, Serrano LP, et al. Gender and age predict outcomes of cognitive, balance and vision testing in a multidisciplinary concussion center. *J Neurol Sci* [Internet]. 2015 Jun [cited 2019 Sep 1];353(1–2):111–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022510X15002397>

49. Moran R, Covassin T. Risk factors associated with baseline King-Devick performance. *J Neurol Sci*. 2017 Dec 15;383:101–4.

50. Dessy A, Rasouli J, Gometz A, Choudhri T. A review of modifying factors affecting usage of diagnostic rating scales in concussion management. *Clin Neurol Neurosurg* [Internet]. 2014 Jul [cited 2019 Sep 1];122:59–63. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0303846714001310>

51. Kontos AP, Sufrinko A, Elbin RJ, Puskar A, Collins MW. Reliability and Associated Risk Factors for Performance on the Vestibular/Ocular Motor Screening (VOMS) Tool in Healthy Collegiate Athletes. *Am J Sports Med* [Internet]. 2016 Jun [cited 2019 Sep 5];44(6):1400–6. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0363546516632754>

52. Valera E, Kucyi A. Brain injury in women experiencing intimate partner-violence: neural mechanistic evidence of an “invisible” trauma. *Brain Imaging Behav* [Internet]. 2017 Dec [cited 2019 Sep 1];11(6):1664–77. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11682-016-9643-1>

53. Rodrigues AC, Lasmar RP, Caramelli P. Effects of Soccer Heading on Brain Structure and Function. *Front Neurol* [Internet]. 2016 Mar 21 [cited 2019 Sep 1];7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4800441/>

54. Spiotta AM, Bartsch AJ, Benzel EC. Heading in Soccer: Dangerous Play? *Neurosurgery* [Internet]. 2012 Jan [cited 2019 Sep 2];70(1):1–11. Available from: <https://academic.oup.com/neurosurgery/article-lookup/doi/10.1227/NEU.0b013e31823021b2>

55. Moran R, Covassin T. Risk factors associated with baseline King-Devick performance. *J Neurol Sci* [Internet]. 2017 Dec [cited 2019 Jun 22];383:101–4. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022510X17344209>


56. Tierney RT, Sitler MR, Swanik CB, Swanik KA, Higgins M, Torg J. Gender Differences in Head/Neck Segment Dynamic Stabilization during Head Acceleration: *Med Sci Sports*

Exerc [Internet]. 2005 Feb [cited 2019 Sep 5];37(2):272–9. Available from: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005768-200502000-00015>

57. Kellar D, Newman S, Pestilli F, Cheng H, Port NL. Comparing fMRI activation during smooth pursuit eye movements among contact sport athletes, non-contact sport athletes, and non-athletes. *NeuroImage Clin* [Internet]. 2018 Jan 31 [cited 2019 Aug 31];18:413–24. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5849867/>

58. Galetta KM, Barrett J, Allen M, Madda F, Delicata D, Tennant AT, et al. The King-Devick test as a determinant of head trauma and concussion in boxers and MMA fighters. *Neurology* [Internet]. 2011 Apr 26 [cited 2019 Sep 3];76(17):1456–62. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3087467/>

11. Anexo A



Estimados participantes,

Próximamente vamos a realizar un estudio sobre conmociones/traumatismos craneoencefálicos en el deporte en colaboración con un equipo de fisioterapeutas e investigadores de la Facultad de Educación y Salud de la Universidad Camilo José Cela de Madrid.

Es importante que lea esta información, pregunte y aclare las dudas que pudiera tener. Firmando este consentimiento implica que libre y voluntariamente consiente en participar en el estudio.

El estudio consiste en la realización de una serie test a sujetos que realizan la actividad deportiva y a los que no, con el uso de distintas herramientas no invasivas para la objetivación y desarrollo de estos (un dinamómetro-inclinómetro para la valoración cervical, un equipo para la valoración del control cervico-ocular, cronómetro para la medición de los tiempos); los test a realizar son el SCATS, herramienta estandarizada consistente en la realización de una serie de preguntas (a responder de manera online o impresa) de índole deportivo y de hábitos de vida, y sobre su estado neurológico basal (tales como si tiene dolores de cabeza, mareos, problemas de concentración...para continuar con pruebas neurocognitivas, tales como test de memoria, coordinación y concentración, unidos a unos test de equilibrio y de control del movimiento ocular King-Devick Test (KDT)). Comparando los resultados obtenidos en las pruebas de ambas poblaciones se podrá llegar a determinar las posibles diferencias entre las distintas poblaciones.

Ante cualquier pregunta y en cualquier momento, pueden dirigirse tanto a la fisioterapeuta e investigadora Beatriz Romero García, en la dirección: bromero@ucljcc.edu y en el teléfono de contacto 628033201; como al Director de la Investigación Álvaro García-Romero Pérez en la siguiente dirección: agromero@ucljcc.edu.

Por la presente, doy mi autorización para la realización del estudio, por parte de los investigadores de la Facultad de Educación y Salud, de la Universidad Camilo José Cela de Madrid.

Manifiesto, que, tras haber leído este documento, me considero adecuadamente informado/a y haber aclarado todas mis dudas con el personal del equipo investigador. Entiendo que tengo el derecho a rechazar en cualquier momento. Entiendo el plan de trabajo y consiento que sea valorado por un fisioterapeuta.

.....
(Nombre y apellidos del participante)

DNI:

DOMICILIO:

TELÉFONO:

CORREO ELECTRÓNICO:

León, adede 2019

Firma:

.....


Fisioterapeuta e investigadora de la Facultad de Educación y Salud de la Universidad Camilo José Cela, Beatriz Romero García con DNI 09793764L, declaro haber facilitado al sujeto y/o persona autorizada, toda la información necesaria para la realización de la investigación y declaro haber tomado todas las precauciones necesarias para que la aplicación de los procedimientos sea la adecuada.

Madrid, adede 2019

Firma del Investigador:

Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.
La presente Ley tiene por objeto garantizar y proteger, en lo que concierne al tratamiento de los datos personales, las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor e intimidad personal y familiar.

Ilustración 5-Consentimiento informado adultos. Elaboración propia.



Estimados padres,

Próximamente vamos a realizar un estudio sobre conmociones/traumatismos craneoencefálicos en el deporte en colaboración con un equipo de fisioterapeutas e investigadores de la Facultad de Educación y Salud de la Universidad Camilo José Cela de Madrid.

Es importante que lea esta información, pregunte y aclare las dudas que pudiera tener. Firmando este consentimiento implica que libre y voluntariamente consiente en autorizar la participación del sujeto menor de edad en el estudio.

El estudio consiste en la realización de una serie test a sujetos que realizan la actividad deportiva y a los que no, con el uso de distintas herramientas no invasivas para la objetivación y desarrollo de estos (un dinamómetro-inclinómetro para la valoración cervical, un equipo para la valoración del control óptico-ocular, cronómetro para la medición de los tiempos); los test a realizar son el SCATS, herramienta estandarizada consistente en la realización de una serie de preguntas (a responder de manera online o impresa) de índole deportivo y de hábitos de vida, y sobre su estado neurológico basal (tales como si tiene dolores de cabeza, mareos, problemas de concentración...para continuar con pruebas neurocognitivas, tales como test de memoria, coordinación y concentración, unidos a unos test de equilibrio y de control del movimiento ocular King-Devick Test (KDT)). Comparando los resultados obtenidos en las pruebas de ambas poblaciones se podrá llegar a determinar las posibles diferencias entre las distintas poblaciones.

Ante cualquier pregunta y en cualquier momento, pueden dirigirse tanto a la fisioterapeuta e investigadora Beatriz Romero García, en la dirección: bromero@ucljcc.edu y en el teléfono de contacto 628033201; como al Director de la Investigación Álvaro García-Romero Pérez en la siguiente dirección: agromero@ucljcc.edu.

Por la presente, doy mi autorización para la realización del estudio, por parte de los investigadores de la Facultad de Educación y Salud, de la Universidad Camilo José Cela de Madrid.

Manifiesto, que, tras haber leído este documento, me considero adecuadamente informado/a y haber aclarado todas mis dudas con el personal del equipo investigador. Entiendo que tengo el derecho a rechazar en cualquier momento. Entiendo el plan de trabajo y consiento que sea valorado por un fisioterapeuta.

.....
(Nombre y apellidos del participante)

En mi condición de padre/madre, tutor/a, D./Dña.:

DNI:

DOMICILIO:

TELÉFONO: CORREO ELECTRÓNICO:

León, adede 2019

Firma (padre/madre/tutor/tutora):

.....

Fisioterapeuta e investigadora de la Facultad de Educación y Salud de la Universidad Camilo José Cela, Beatriz Romero García con DNI 09793764L, declaro haber facilitado al sujeto y/o persona autorizada, toda la información necesaria para la realización de la investigación y declaro haber tomado todas las precauciones necesarias para que la aplicación de los procedimientos sea la adecuada.

Madrid, adede 2019

Firma del Investigador:

Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.
La presente Ley tiene por objeto garantizar y proteger, en lo que concierne al tratamiento de los datos personales, las libertades públicas y los derechos fundamentales de las personas físicas, y especialmente de su honor e intimidad personal y familiar.

Ilustración 6-Consentimiento informado menores. Elaboración propia.

12. Anexo B

Batería de preguntas futbolistas

Si en cualquier momento tiene dudas al rellenar el siguiente formulario puede escribirme a bromerog@outlook.com o bien llamar al 628033201. En cualquier momento puede salirse de la encuesta y volver mediante el enlace que se le ha enviado.

Confidencialidad:
El tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal, y en su reglamento de desarrollo. De acuerdo con lo que establece la legislación mencionada, usted puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de los datos, para lo cual deberá dirigirse a su investigador.

Consentimiento informado:
Antes de realizar la batería de preguntas le recordamos que ha de firmar el consentimiento informado.

1/18

Ilustración 7-Portada Cuestionario. Elaboración propia.

13. Anexo C

EVALUACIÓN COGNITIVA
Evaluación Cognitiva de Consolider (ECC)

ORIENTACIÓN

¿Cuál es el mes actual? /

¿Cuál es la fecha de hoy? / /

¿Cuál es la estación actual?

¿Cuál es el día actual?

¿Cuál hora es? (Hora - Time)

Puntuación de Orientación: **0/5**

MEMORIA INMEDIATA

Este test de memoria inmediata consiste en completar la siguiente lista utilizando el formato tradicional de 3 palabras por espacio en el espacio de 10 palabras del espacio para memorizar el día de la semana. Cada una de las palabras debe ser diferente y representativa de un objeto de uso común en el primer espacio. Administre la prueba a una velocidad de una palabra por segundo.

Para empezar escriba la lista de 10 palabras a continuación de la siguiente manera:

Lista	Alternativa de 10 palabras por espacio	Puntuación de 10
A	Casa, Huevo, Mela, Huevo, Pasa	0/10
B	Patata, Mela, Tapa, Sopa, Leche	0/10
C	Melón, Legajo, Cacao, Huevo, Sopa	0/10
D	Almora, Caramelo, Pasa, Mela, Agua	0/10
E	Mela, Mela, Mela, Cacao, Sopa	0/10
F	Patata, Mela, Mela, Mela, Mela	0/10

Puntuación de Memoria Inmediata: **0/50**

Nota de calificación del primer examen: **0/100**

CONCENTRACION
DIGITOS INVERSOS

Este test consiste en la serie de dígitos aleatorios (A, B, C, D, E, F). Administre la prueba a una velocidad de un dígito por segundo, diciendo la lista aleatoria hacia atrás.

Lista	Lista A	Lista B	Lista C
1	89	41	44
2	89	41	44
3	444	444	444
4	899	419	419
5	899	419	419
6	8999	4199	4199
7	89999	41999	41999
8	899999	419999	419999
9	8999999	4199999	4199999
10	89999999	41999999	41999999

Puntuación de Concentración: **0/10**

DAYS IN REVERSE ORDER

Este test consiste en decir los días de la semana en orden inverso. Administre la prueba a una velocidad de una palabra por segundo.

Lista de días de la semana en orden inverso:

Puntuación de Days in Reverse Order: **0/10**

EVALUACIÓN NEUROLOGICA

Este test consiste en la serie de preguntas de diagnóstico (Dg) 77 para el estudio de diagnóstico y evaluación de las pruebas.

¿Puede el paciente leer (copiar en silencio) el primer cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente responder verbalmente al primer cuestionario? SI NO

¿Puede el paciente leer (copiar en silencio) el segundo cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente responder verbalmente al segundo cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente leer (copiar en silencio) el tercer cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente responder verbalmente al tercer cuestionario de diagnóstico? SI NO

Puntuación de Evaluación Neurológica: **0/10**

EXAMINACIÓN DE EQUILIBRIO
Escala de puntuación de examen de equilibrio modificada

¿Puede el paciente? SI NO

¿Puede el paciente leer (copiar en silencio) el primer cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente responder verbalmente al primer cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente leer (copiar en silencio) el segundo cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente responder verbalmente al segundo cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente leer (copiar en silencio) el tercer cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente responder verbalmente al tercer cuestionario de diagnóstico? SI NO

Puntuación de Examen de Equilibrio: **0/10**

ROM

	FLEX	EXT	ROT	LAT	ESS-ABD	ESSANT	ESS-POST
DE RECHA							
DE RECHA BIAT							
EQUILIBRIO							
BESS							
SOBRE DOS PIERNAS							
TANDEM							
PAD							
SOBRE DOS PIERNAS TANDEM							

MARCHA EN TÁNDEM Tiempo (segundos) en segundos

El ritmo (pasos) por el que se completa la marcha en tándem, en segundos:

Puntuación de Marcha en Tándem: **0/10**

Examen de coordinación

¿Puede el paciente? SI NO

¿Puede el paciente leer (copiar en silencio) el primer cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente responder verbalmente al primer cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente leer (copiar en silencio) el segundo cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente responder verbalmente al segundo cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente leer (copiar en silencio) el tercer cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente responder verbalmente al tercer cuestionario de diagnóstico? SI NO

Puntuación de Examen de Coordinación: **0/10**

EVALUACIÓN DE MEMORIA DIFERIDA

Este test consiste en la serie de preguntas de diagnóstico (Dg) 77 para el estudio de diagnóstico y evaluación de las pruebas.

¿Puede el paciente leer (copiar en silencio) el primer cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente responder verbalmente al primer cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente leer (copiar en silencio) el segundo cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente responder verbalmente al segundo cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente leer (copiar en silencio) el tercer cuestionario de diagnóstico? SI NO

¿Puede el paciente responder verbalmente al tercer cuestionario de diagnóstico? SI NO

Puntuación de Evaluación de Memoria Diferida: **0/10**

Ilustración 8-Cuaderno de trabajo, hojas 1 y 2 relativas al SCAT5. Elaboración propia.

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Nombre y apellidos:</td> <td style="width: 50%;">Usa corrector visual</td> </tr> <tr> <td>Fecha de nacimiento</td> <td>Si:</td> </tr> <tr> <td>Deporte</td> <td>No:</td> </tr> <tr> <td>Sexo</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="3">Scoring King-Devick Test</th> </tr> <tr> <th>Answer Key Test Card I</th> <th>Answer Key Test Card II</th> <th>Answer Key Test Card III</th> </tr> <tr> <td>2-5-8-0-7</td> <td>3-7-5-9-0</td> <td>5-4-1-8-0</td> </tr> <tr> <td>3-7-9-4-8</td> <td>2-5-7-4-6</td> <td>4-6-3-5-9</td> </tr> <tr> <td>5-3-1-6-4</td> <td>1-4-7-6-3</td> <td>7-5-4-2-7</td> </tr> <tr> <td>7-9-7-3-5</td> <td>7-8-3-9-0</td> <td>3-2-6-9-4</td> </tr> <tr> <td>1-5-4-9-2</td> <td>4-5-2-1-7</td> <td>1-4-5-1-3</td> </tr> <tr> <td>6-5-5-7-3</td> <td>5-3-7-4-8</td> <td>9-3-4-8-5</td> </tr> <tr> <td>3-1-8-5-4</td> <td>7-4-6-5-2</td> <td>5-1-6-3-1</td> </tr> <tr> <td>5-3-7-5-2</td> <td>9-0-2-3-6</td> <td>4-3-5-2-7</td> </tr> <tr> <td>ERRORS: _____</td> <td>ERRORS: _____</td> <td>ERRORS: _____</td> </tr> <tr> <td>TIME: _____</td> <td>TIME: _____</td> <td>TIME: _____</td> </tr> <tr> <td>ERRORS: _____</td> <td>ERRORS: _____</td> <td>ERRORS: _____</td> </tr> <tr> <td>TIME: _____</td> <td>TIME: _____</td> <td>TIME: _____</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Tiempo total</td> </tr> </table>	Nombre y apellidos:	Usa corrector visual	Fecha de nacimiento	Si:	Deporte	No:	Sexo		Scoring King-Devick Test			Answer Key Test Card I	Answer Key Test Card II	Answer Key Test Card III	2-5-8-0-7	3-7-5-9-0	5-4-1-8-0	3-7-9-4-8	2-5-7-4-6	4-6-3-5-9	5-3-1-6-4	1-4-7-6-3	7-5-4-2-7	7-9-7-3-5	7-8-3-9-0	3-2-6-9-4	1-5-4-9-2	4-5-2-1-7	1-4-5-1-3	6-5-5-7-3	5-3-7-4-8	9-3-4-8-5	3-1-8-5-4	7-4-6-5-2	5-1-6-3-1	5-3-7-5-2	9-0-2-3-6	4-3-5-2-7	ERRORS: _____	ERRORS: _____	ERRORS: _____	TIME: _____	TIME: _____	TIME: _____	ERRORS: _____	ERRORS: _____	ERRORS: _____	TIME: _____	TIME: _____	TIME: _____	Tiempo total			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">MOTILIDAD OCULAR</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">LINTERNA</td> <td style="width: 25%;">DERECHO</td> <td style="width: 25%;">IZQUIERDO</td> </tr> <tr> <td colspan="3">VOMS</td> </tr> <tr> <td>BORROSO</td> <td>CICLOS/SEG</td> <td>NOTAS</td> </tr> <tr> <td>DOBLE</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>HORIZONTAL (20°-2 PALOS)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VERTICAL (10°-2 PALOS)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ROTACIÓN 20°: 10"</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FLX/EXTEN: 10"</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ROTACIÓN TRONCO 10° METRO</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	MOTILIDAD OCULAR			LINTERNA	DERECHO	IZQUIERDO	VOMS			BORROSO	CICLOS/SEG	NOTAS	DOBLE			HORIZONTAL (20°-2 PALOS)			VERTICAL (10°-2 PALOS)			ROTACIÓN 20°: 10"			FLX/EXTEN: 10"			ROTACIÓN TRONCO 10° METRO		
Nombre y apellidos:	Usa corrector visual																																																																																			
Fecha de nacimiento	Si:																																																																																			
Deporte	No:																																																																																			
Sexo																																																																																				
Scoring King-Devick Test																																																																																				
Answer Key Test Card I	Answer Key Test Card II	Answer Key Test Card III																																																																																		
2-5-8-0-7	3-7-5-9-0	5-4-1-8-0																																																																																		
3-7-9-4-8	2-5-7-4-6	4-6-3-5-9																																																																																		
5-3-1-6-4	1-4-7-6-3	7-5-4-2-7																																																																																		
7-9-7-3-5	7-8-3-9-0	3-2-6-9-4																																																																																		
1-5-4-9-2	4-5-2-1-7	1-4-5-1-3																																																																																		
6-5-5-7-3	5-3-7-4-8	9-3-4-8-5																																																																																		
3-1-8-5-4	7-4-6-5-2	5-1-6-3-1																																																																																		
5-3-7-5-2	9-0-2-3-6	4-3-5-2-7																																																																																		
ERRORS: _____	ERRORS: _____	ERRORS: _____																																																																																		
TIME: _____	TIME: _____	TIME: _____																																																																																		
ERRORS: _____	ERRORS: _____	ERRORS: _____																																																																																		
TIME: _____	TIME: _____	TIME: _____																																																																																		
Tiempo total																																																																																				
MOTILIDAD OCULAR																																																																																				
LINTERNA	DERECHO	IZQUIERDO																																																																																		
VOMS																																																																																				
BORROSO	CICLOS/SEG	NOTAS																																																																																		
DOBLE																																																																																				
HORIZONTAL (20°-2 PALOS)																																																																																				
VERTICAL (10°-2 PALOS)																																																																																				
ROTACIÓN 20°: 10"																																																																																				
FLX/EXTEN: 10"																																																																																				
ROTACIÓN TRONCO 10° METRO																																																																																				

Ilustración 9-Cuaderno de trabajo, hojas 3 y 4 relativas a la valoración Óculo-Motora. Elaboración propia.

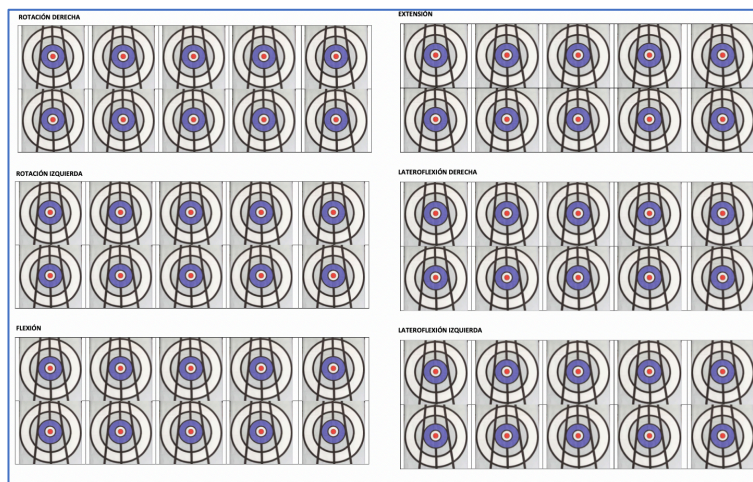


Ilustración 10-Cuaderno de trabajo, hojas 5 y 6 valoración del control motor cervical. Elaboración propia.

14. Anexo D

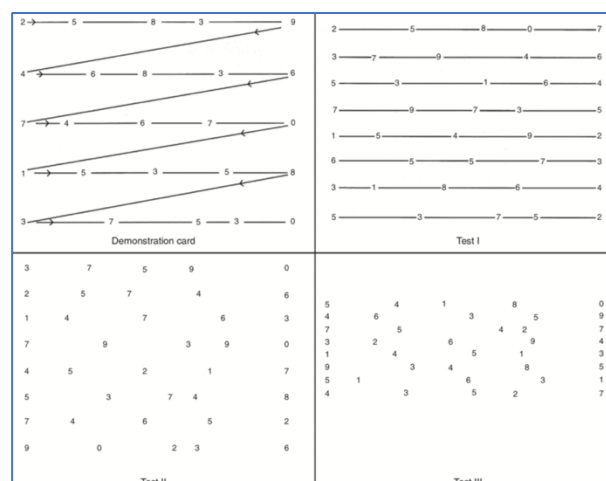


Ilustración 11-Tarjetas King-Devick Test (58).

15. Anexo E

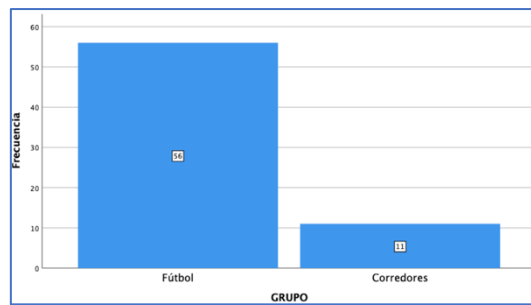


Ilustración 12-Objetivo1-Diagrama de barras grupos. SPSS

16. Anexo F

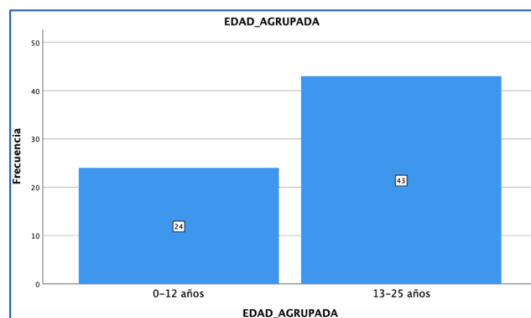


Ilustración 13-Objetivo2-Diagrama de barras edad agrupada. SPSS

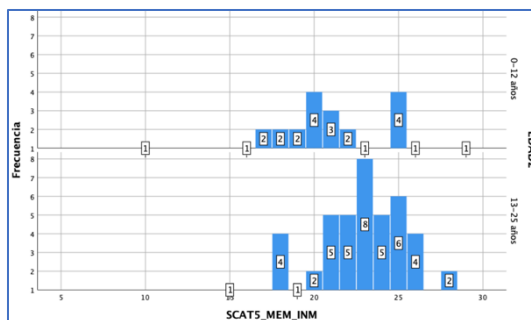


Ilustración 14-Objetivo2-Histograma SCAT5_MEM_INM-Edad agrupada. SPSS

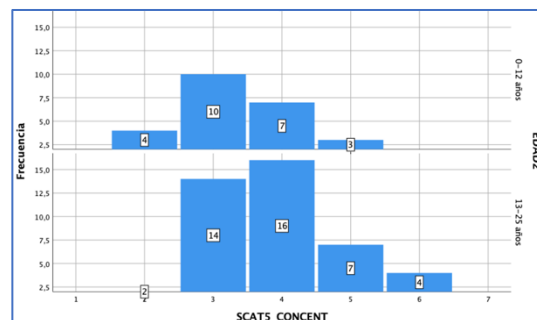


Ilustración 15-Objetivo2-Histograma SCAT5_CONCENT-Edad agrupada. SPSS

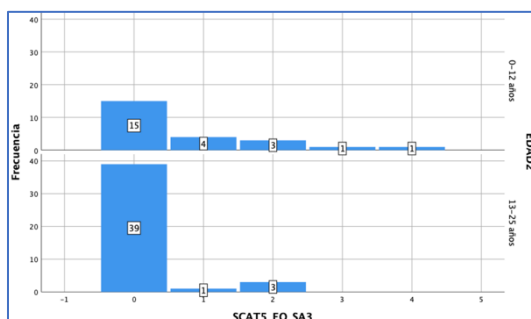


Ilustración 16-Objetivo2-Histograma SCAT5_EQ_SA3-Edad agrupada. SPSS

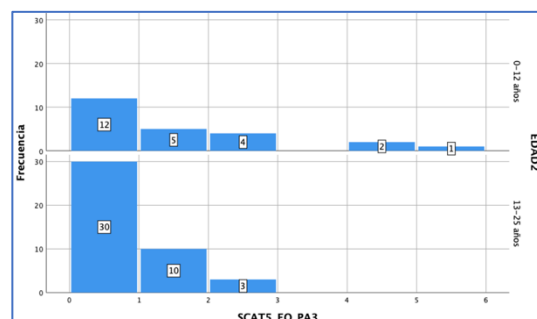


Ilustración 17-Objetivo2-Histograma SCAT5_EQ_PA3-Edad agrupada. SPSS

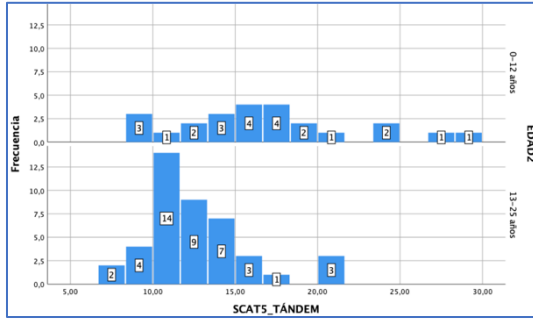


Ilustración 18-Objetivo2-Histograma SCATS_TÁNDEM-Edad agrupada. SPSS

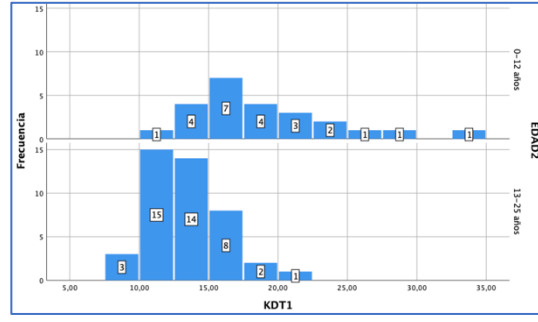


Ilustración 19-Objetivo2-Histograma KDT1-Edad agrupada. SPSS

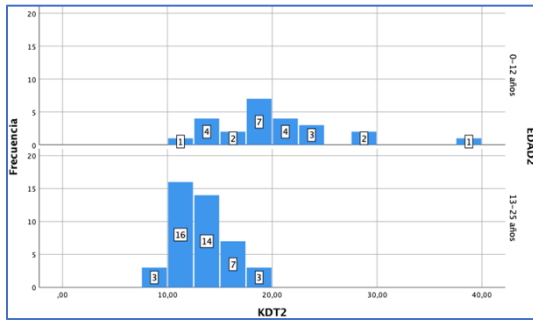


Ilustración 20-Objetivo2-Histograma KDT2-Edad agrupada. SPSS

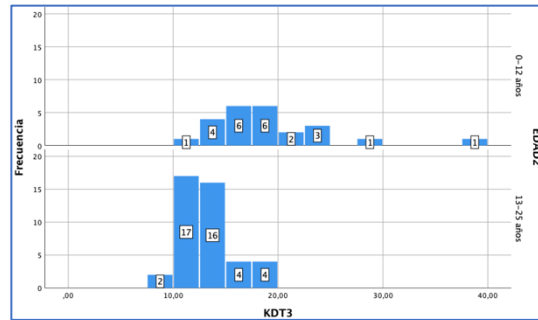


Ilustración 21-Objetivo2-Histograma KDT3-Edad agrupada. SPSS

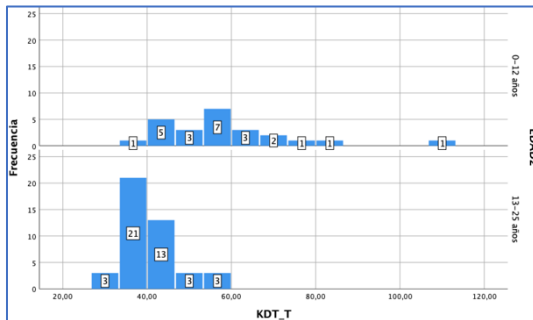


Ilustración 22-Objetivo2-Histograma KDT_T-Edad agrupada. SPSS

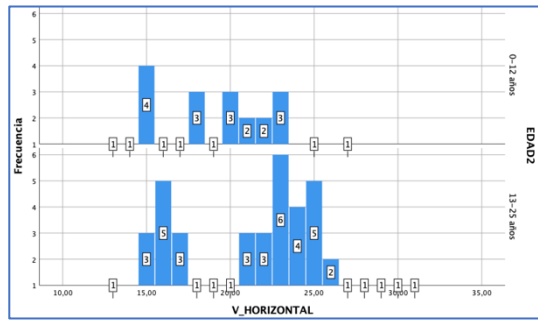


Ilustración 23-Objetivo2-Histograma V_HORIZONTAL-Edad agrupada. SPSS

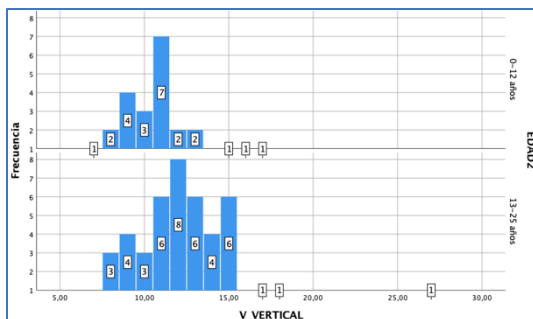


Ilustración 24-Objetivo2-Histograma V_VERTICAL-Edad agrupada. SPSS

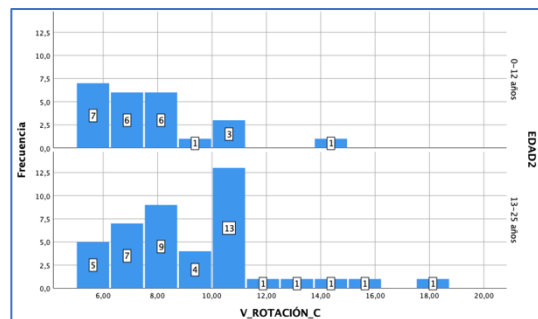


Ilustración 25-Objetivo2-Histograma V_ROTACIÓN_C-Edad agrupada. SPSS

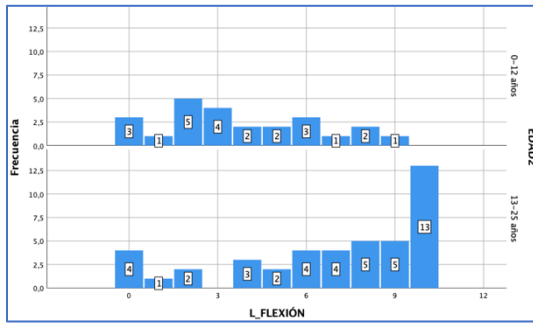


Ilustración 26-Objetivo2-Histograma L_FLEXIÓN-Edad agrupada. SPSS

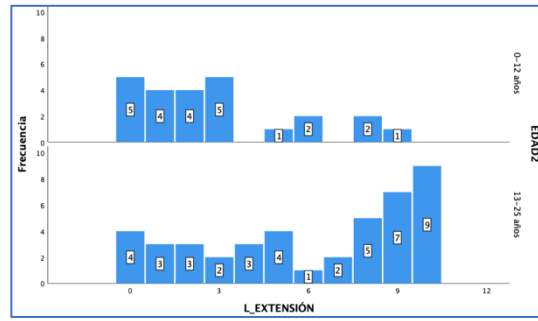


Ilustración 27-Objetivo2-Histograma L_EXTENSIÓN-Edad agrupada. SPSS

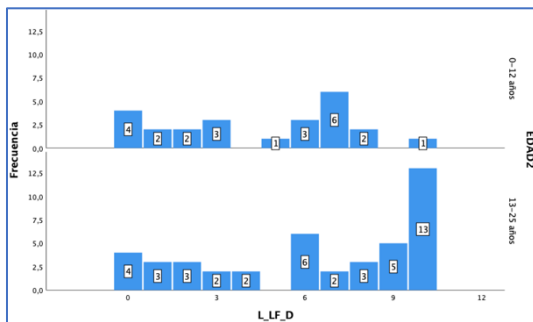


Ilustración 28-Objetivo2-Histograma L_LF_D-Edad agrupada. SPSS

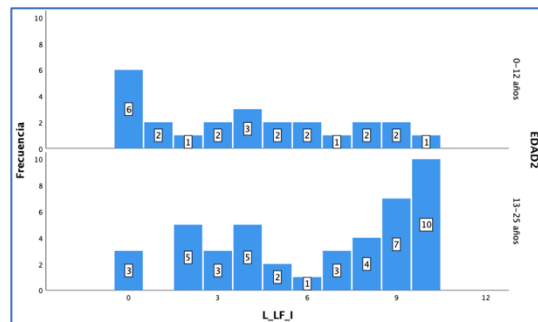


Ilustración 29-Objetivo2-Histograma L_LF_I-Edad agrupada. SPSS

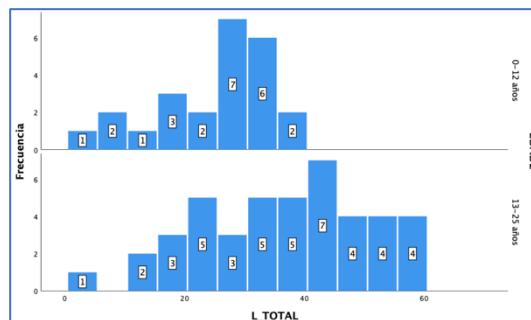


Ilustración 30-Objetivo2-Histograma L_TOTAL-Edad agrupada. SPSS

17. Anexo G

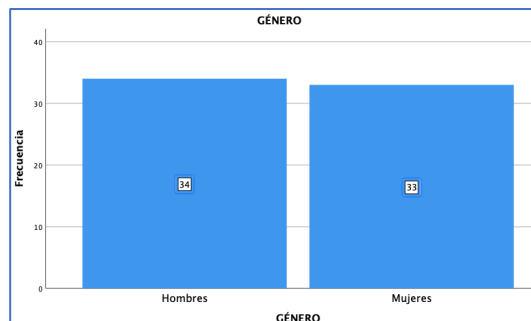


Ilustración 31-Objetivo3-Diagrama de barras género. SPSS

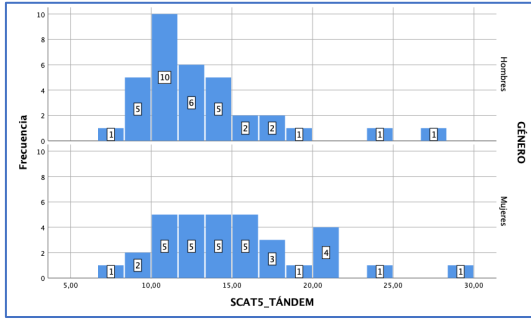


Ilustración 32-Objetivo3-Histograma-SCAT5_TÁNDEM-Género. SPSS

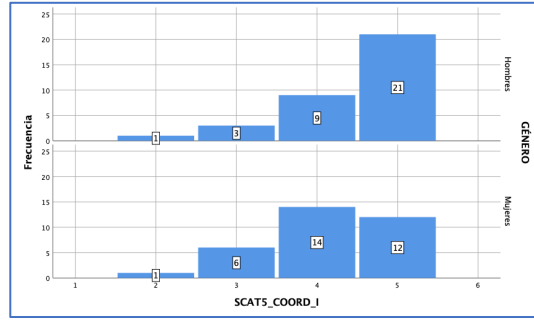


Ilustración 33-Ilustración 30-Objetivo3-Histograma-SCAT5_COORD_I-Género. SPSS

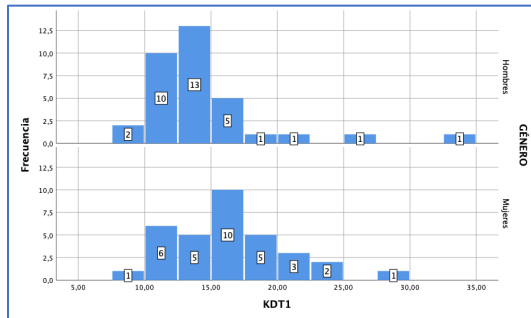


Ilustración 34-Objetivo3-Histograma-KDT1-Género. SPSS

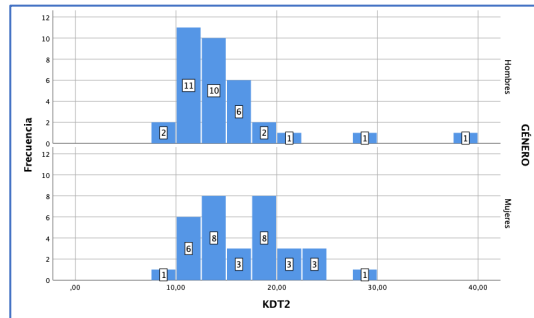


Ilustración 35-Objetivo3-Histograma-KDT2-Género. SPSS

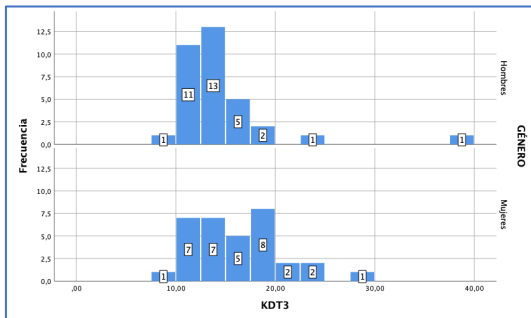


Ilustración 36-Objetivo3-Histograma-KDT3-Género. SPSS

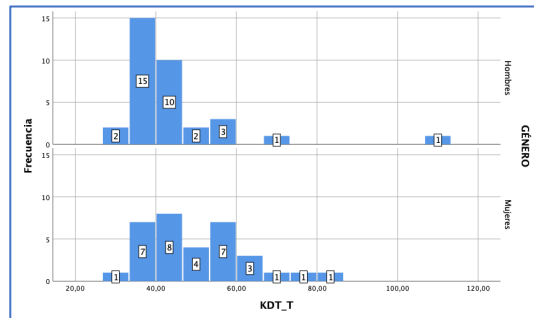


Ilustración 37-Objetivo3-Histograma-KDT_T-Género. SPSS

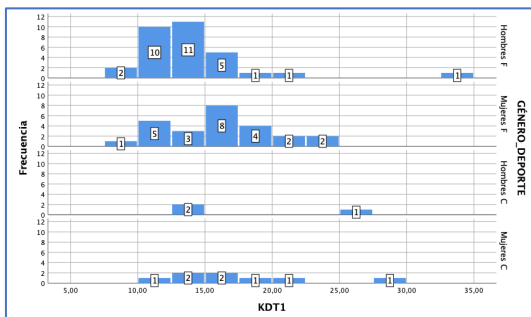


Ilustración 38-Objetivo3-Histograma-KDT1-Género_Deporte. SPSS

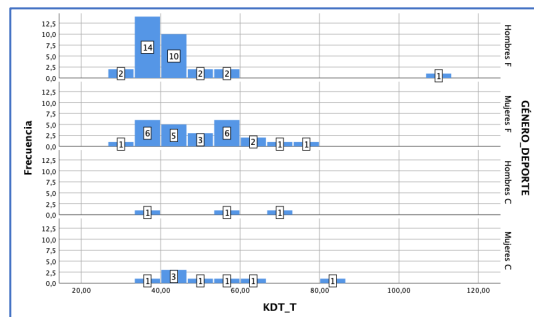


Ilustración 39-Objetivo3-Histograma-KDT_T-Género_Deporte. SPSS

18. Anexo H

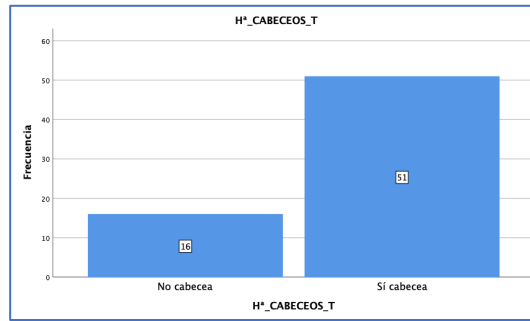


Ilustración 40-Objetivo4-Diagrama de barras H^a Cabeceo. SPSS

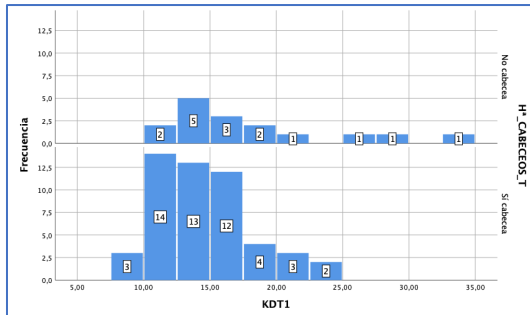


Ilustración 41-Objetivo4-Histograma-KDT1-H^a Cabeceo. SPSS

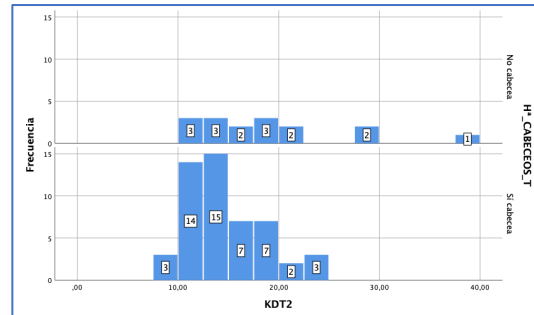


Ilustración 42-Objetivo4-Histograma-KDT2-H^a Cabeceo. SPSS

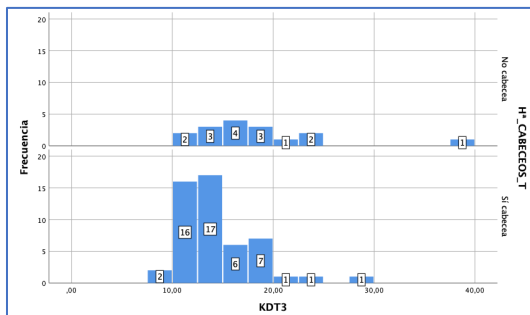


Ilustración 43-Objetivo4-Histograma-KDT3-H^a Cabeceo. SPSS

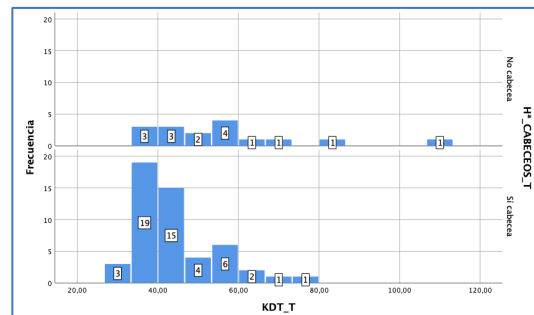


Ilustración 44-Objetivo4-Histograma-KDT_T-H^a Cabeceo. SPSS

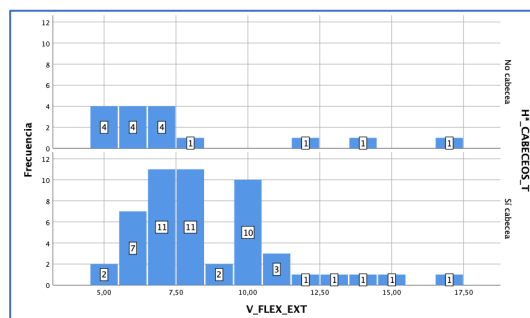


Ilustración 45-Objetivo4-Histograma-V_FLEX_EXT-H^a Cabeceo. SPSS

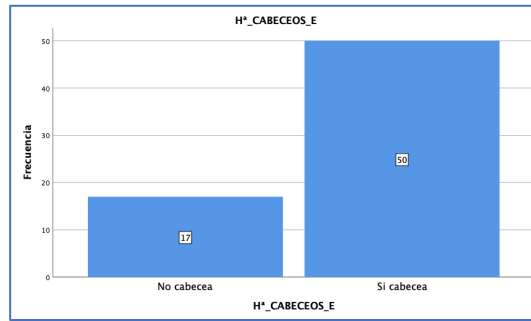


Ilustración 46-Objetivo4-Diagrama de barras H^a Cabeceos Entrenamiento. SPSS

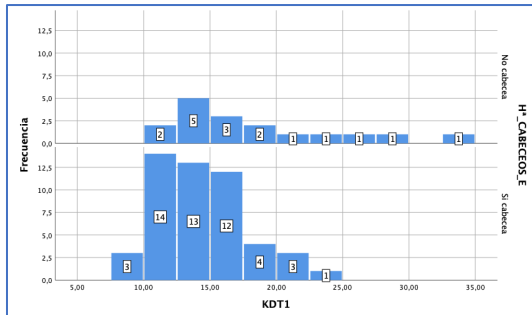


Ilustración 47-Objetivo4-Histograma-KDT1-H^a Cabeceos E. SPSS

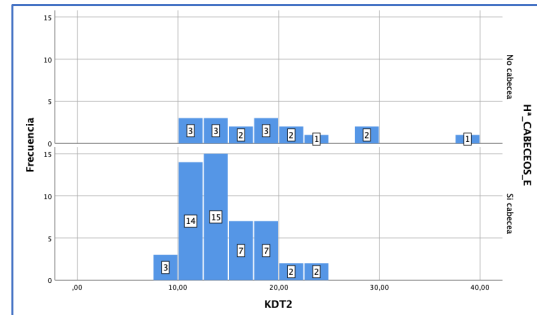


Ilustración 48-Objetivo4-Histograma-KDT2-H^a Cabeceos E. SPSS

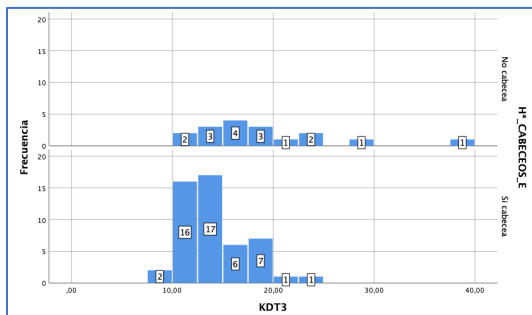


Ilustración 49-Objetivo4-Histograma-KDT3-H^a Cabeceos E. SPSS

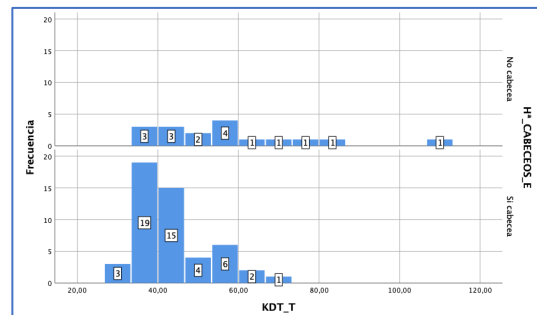


Ilustración 50-Objetivo4-Histograma-KDT-H^a Cabeceos E. SPSS

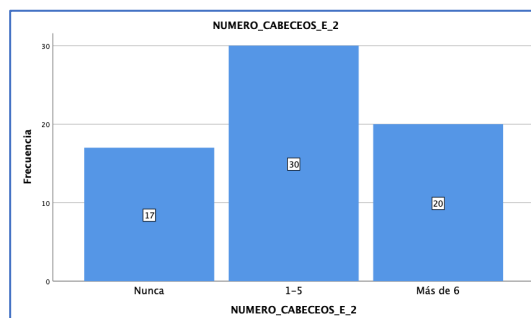


Ilustración 51-Objetivo4-Diagrama de barras N^o Cabeceos Entrenamiento. SPSS

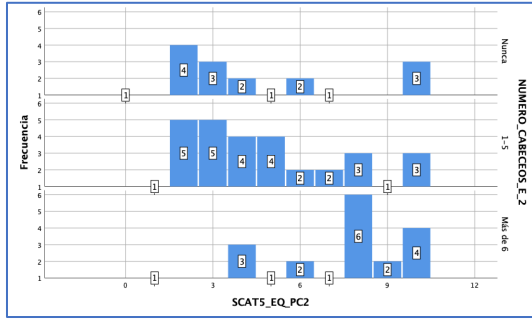


Ilustración 52-Objetivo4-Histograma-SCAT5_EQ_PCD-Nº Cabeceos E. SPSS

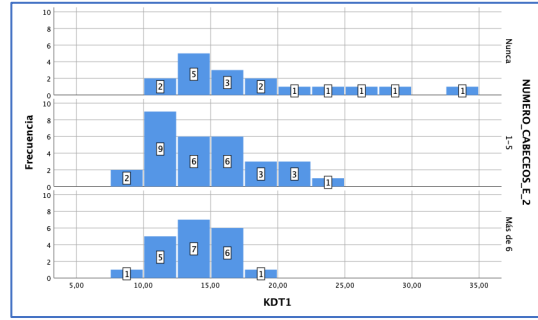


Ilustración 53-Objetivo4-Histograma-KDT1-Nº Cabeceos E. SPSS

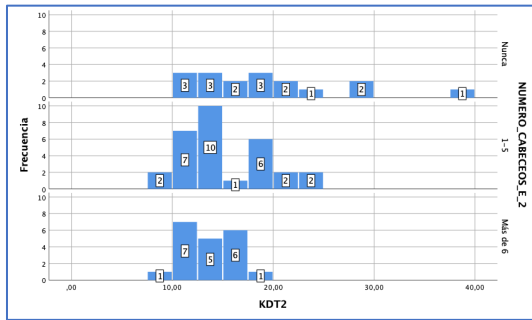


Ilustración 54-Objetivo4-Histograma-KDT2-Nº Cabeceos E. SPSS

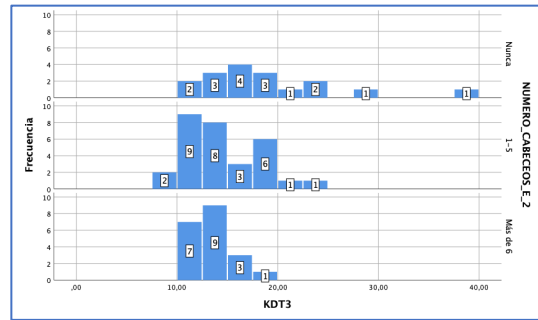


Ilustración 55-Objetivo4-Histograma-KDT3-Nº Cabeceos E. SPSS

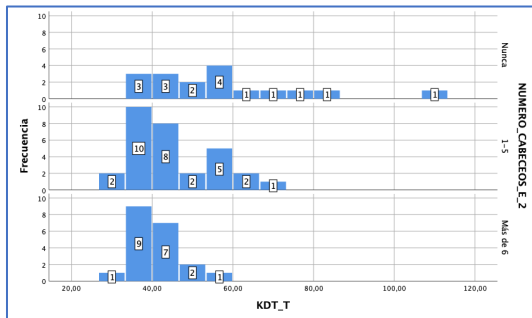


Ilustración 56-Objetivo4-Histograma-KDT_T-Nº Cabeceos E. SPSS

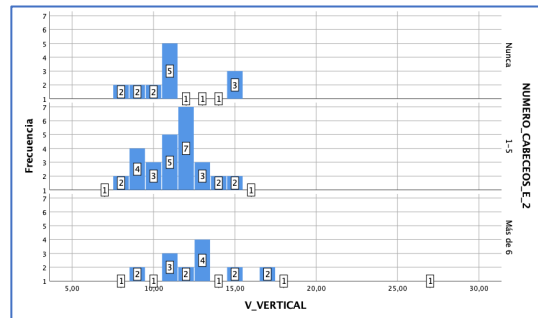


Ilustración 57-Objetivo4-Histograma-V_VERTICAL-Nº Cabeceos E. SPSS

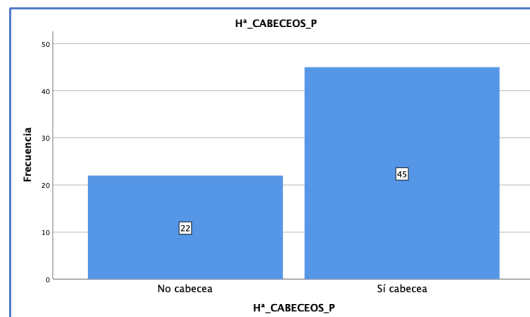


Ilustración 58-Objetivo4-Diagrama de barras H^a Cabeceos Partido. SPSS

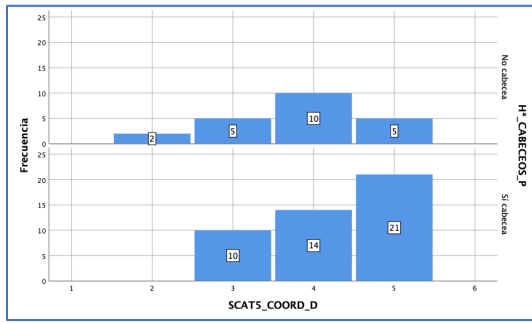


Ilustración 59-Objetivo4-Histograma-SCATS_COORD_D-Hª Cabeceos P. SPSS

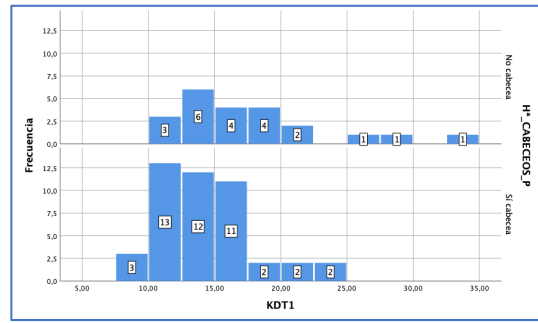


Ilustración 60-Objetivo4-Histograma-KDT1-Hª Cabeceos P. SPSS

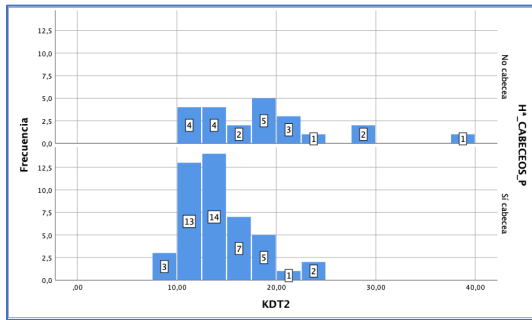


Ilustración 61-Objetivo4-Histograma-KDT2-Hª Cabeceos P. SPSS

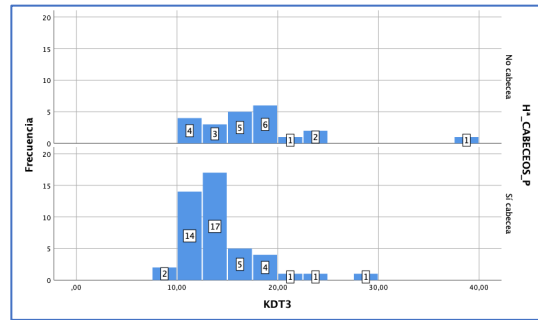


Ilustración 62-Objetivo4-Histograma-KDT3-Hª Cabeceos P. SPSS

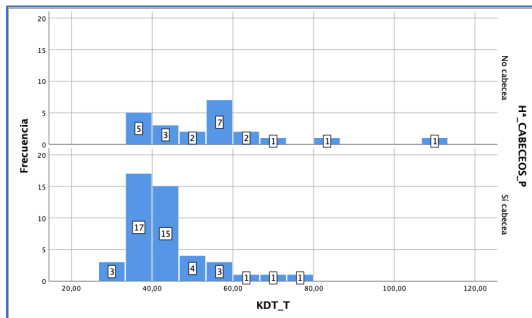


Ilustración 63-Objetivo4-Histograma-KDT_T-Hª Cabeceos P. SPSS

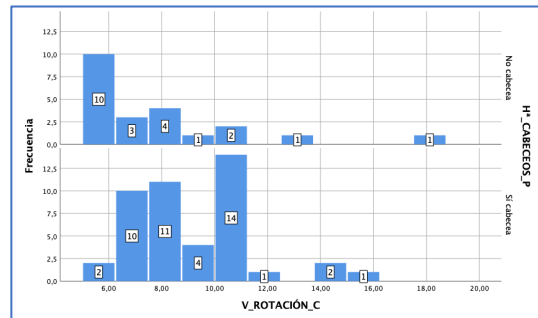


Ilustración 64-Objetivo4-Histograma-V_ROTACION_C-Hª Cabeceos P. SPSS

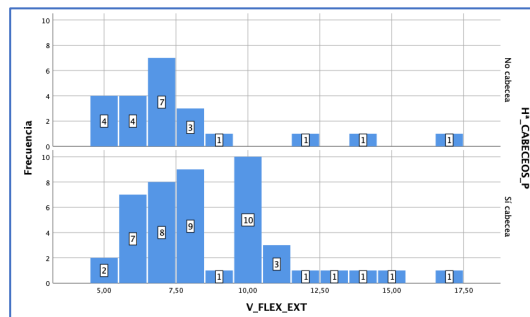


Ilustración 65-Objetivo4-Histograma-V_FLEX_EXT-Hª Cabeceos P. SPSS

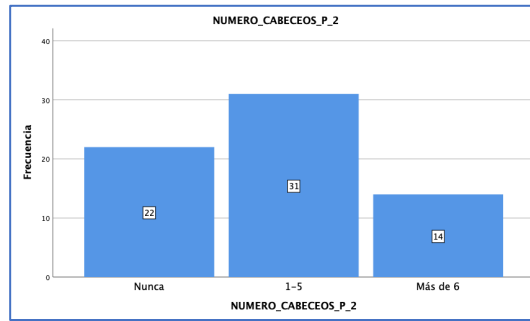


Ilustración 66-Objetivo4-Diagrama de barras Nª Cabeceos Partido. SPSS

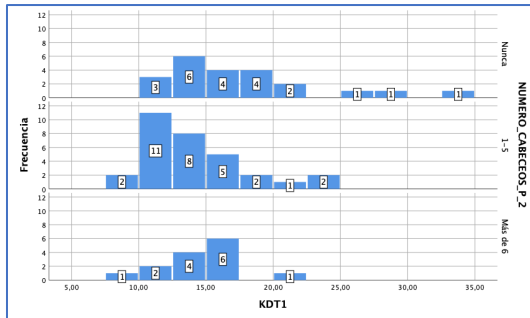


Ilustración 67-Objetivo4-Histograma-KDT1-Nº Cabeceos P. SPSS

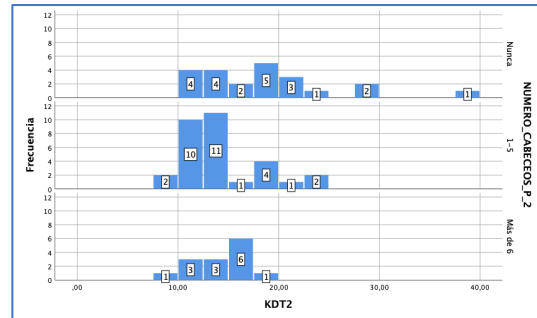


Ilustración 68-Objetivo4-Histograma-KDT2-Nº Cabeceos P. SPSS

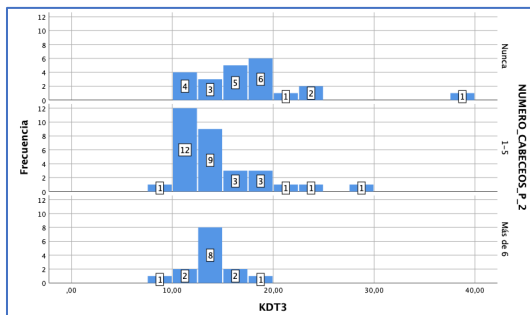


Ilustración 69-Objetivo4-Histograma-KDT3-Nº Cabeceos P. SPSS

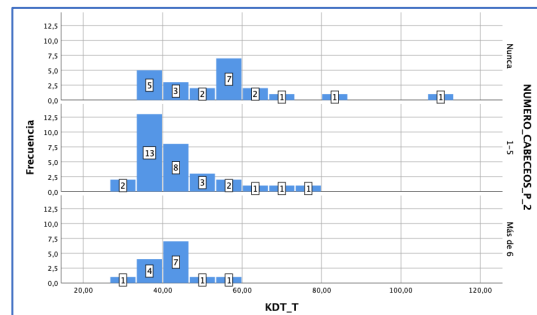


Ilustración 70-Objetivo4-Histograma-KDT_T-Nº Cabeceos P. SPSS

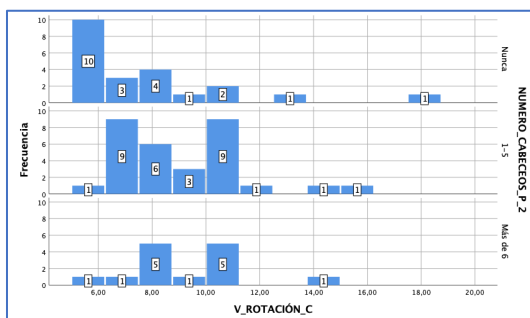


Ilustración 71-Objetivo4-Histograma-V_ROTACIÓN_C-Nº Cabeceos P. SPSS

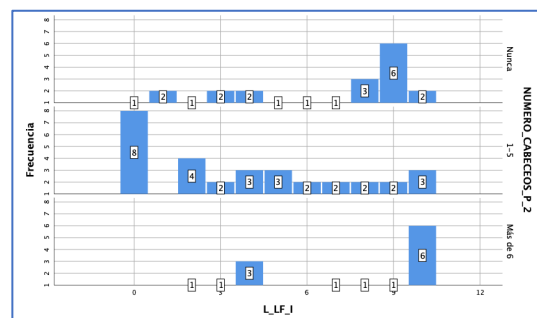


Ilustración 72-Objetivo4-Histograma-L_LF_I-Nº Cabeceos P. SPSS

19. Anexo I

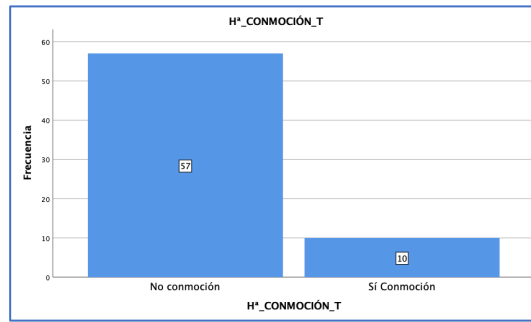


Ilustración 73-Objetivo5-Diagrama de barras Hª Conmoción T. SPSS

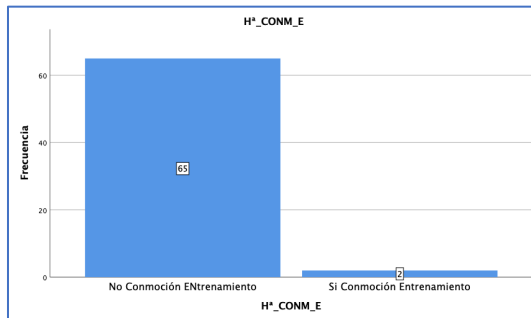


Ilustración 74-Objetivo5-Diagrama de barras Hª Conmoción E. SPSS

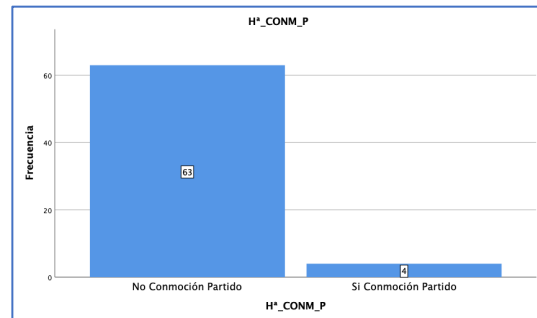


Ilustración 75-Objetivo5-Diagrama de barras Hª Conmoción P. SPSS

20. Índice de ilustraciones

Ilustración 1-Diagrama de barras agrupadas-descripción muestra. SPSS	5
Ilustración 2-Objetivo3-Diagrama de barras género. SPSS	9
Ilustración 3-Objetivo4-Histograma-KDT_T-Hª Cabeceo. SPSS	10
Ilustración 4-Objetivo4-Histograma-V_FLEX_EXT-Hª Cabeceo. SPSS	10
Ilustración 5-Consentimiento informado adultos. Elaboración propia.	21
Ilustración 6-Consentimiento informado menores. Elaboración propia.	21
Ilustración 7-Portada Cuestionario. Elaboración propia.	22
Ilustración 8-Cuaderno de trabajo, hojas 1 y 2 relativas al SCAT5. Elaboración propia.	22
Ilustración 9-Cuaderno de trabajo, hojas 3 y 4 relativas a la valoración Óculo-Motora. Elaboración propia.....	23
Ilustración 10-Cuaderno de trabajo, hojas 5 y 6 valoración del control motor cervical. Elaboración propia.....	23
Ilustración 11-Tarjetas King-Devick Test (58).	23
Ilustración 12-Objetivo1-Diagrama de barras grupos. SPSS	24
Ilustración 13-Objetivo2-Diagrama de barras edad agrupada. SPSS	24
Ilustración 14-Objetivo2-Histograma SCAT5_MEM_INM-Edad agrupada. SPSS	24
Ilustración 15-Objetivo2-Histograma SCAT5_CONCENT-Edad agrupada. SPSS	24
Ilustración 16-Objetivo2-Histograma SCAT5_EQ_SA3-Edad agrupada. SPSS	24
Ilustración 17-Objetivo2-Histograma SCAT5_EQ_PA3-Edad agrupada. SPSS	24
Ilustración 18-Objetivo2-Histograma SCAT5_TÁNDEM-Edad agrupada. SPSS	25
Ilustración 19-Objetivo2-Histograma KDT1-Edad agrupada. SPSS.....	25
Ilustración 20-Objetivo2-Histograma KDT2-Edad agrupada. SPSS.....	25
Ilustración 21-Objetivo2-Histograma KDT3-Edad agrupada. SPSS.....	25
Ilustración 22-Objetivo2-Histograma KDT_T-Edad agrupada. SPSS	25
Ilustración 23-Objetivo2-Histograma V_HORIZONTAL-Edad agrupada. SPSS	25
Ilustración 24-Objetivo2-Histograma V_VERTICAL-Edad agrupada. SPSS.....	25
Ilustración 25-Objetivo2-Histograma V_ROTACIÓN_C-Edad agrupada. SPSS.....	25
Ilustración 26-Objetivo2-Histograma L_FLEXIÓN-Edad agrupada. SPSS	26
Ilustración 27-Objetivo2-Histograma L_EXTENSIÓN-Edad agrupada. SPSS	26
Ilustración 28-Objetivo2-Histograma L_LF_D-Edad agrupada. SPSS	26
Ilustración 29-Objetivo2-Histograma L_LF_I-Edad agrupada. SPSS.....	26
Ilustración 30-Objetivo2-Histograma L_TOTAL-Edad agrupada. SPSS	26
Ilustración 31-Objetivo3-Diagrama de barras género. SPSS	26
Ilustración 32-Objetivo3-Histograma-SCAT5_TÁNDEM-Género. SPSS	27

Ilustración 33-Ilustración 30-Objetivo3-Histograma-SCAT5_COORD_I-Género. SPSS	27
Ilustración 34-Objetivo3-Histograma-KDT1-Género. SPSS	27
Ilustración 35-Objetivo3-Histograma-KDT2-Género. SPSS	27
Ilustración 36-Objetivo3-Histograma-KDT3-Género. SPSS	27
Ilustración 37-Objetivo3-Histograma-KDT_T-Género. SPSS	27
Ilustración 38-Objetivo3-Histograma-KDT1-Género_Deporte. SPSS	27
Ilustración 39-Objetivo3-Histograma-KDT_T-Género_Deporte. SPSS	27
Ilustración 40-Objetivo4-Diagrama de barras Hª Cabeceo. SPSS	28
Ilustración 41-Objetivo4-Histograma-KDT1-Hª Cabeceo. SPSS	28
Ilustración 42-Objetivo4-Histograma-KDT2-Hª Cabeceo. SPSS	28
Ilustración 43-Objetivo4-Histograma-KDT3-Hª Cabeceo. SPSS	28
Ilustración 44-Objetivo4-Histograma-KDT_T-Hª Cabeceo. SPSS	28
Ilustración 45-Objetivo4-Histograma-V_FLEX_EXT-Hª Cabeceo. SPSS	28
Ilustración 46-Objetivo4-Diagrama de barras Hª Cabeceos Entrenamiento. SPSS	29
Ilustración 47-Objetivo4-Histograma-KDT1-Hª Cabeceos E. SPSS	29
Ilustración 48-Objetivo4-Histograma-KDT2-Hª Cabeceos E. SPSS	29
Ilustración 49-Objetivo4-Histograma-KDT3-Hª Cabeceos E. SPSS	29
Ilustración 50-Objetivo4-Histograma-KDT-Hª Cabeceos E. SPSS	29
Ilustración 51-Objetivo4-Diagrama de barras Nª Cabeceos Entrenamiento. SPSS	29
Ilustración 52-Objetivo4-Histograma-SCAT5_EQ_PCD-Nª Cabeceos E. SPSS	30
Ilustración 53-Objetivo4-Histograma-KDT1-Nª Cabeceos E. SPSS	30
Ilustración 54-Objetivo4-Histograma-KDT2-Nª Cabeceos E. SPSS	30
Ilustración 55-Objetivo4-Histograma-KDT3-Nª Cabeceos E. SPSS	30
Ilustración 56-Objetivo4-Histograma-KDT_T-Nª Cabeceos E. SPSS	30
Ilustración 57--Objetivo4-Histograma-V_VERTICAL-Nª Cabeceos E. SPSS	30
Ilustración 58-Objetivo4-Diagrama de barras Hª Cabeceos Partido. SPSS	30
Ilustración 59-Objetivo4-Histograma-SCAT5_COORD_D-Hª Cabeceos P. SPSS	31
Ilustración 60-Objetivo4-Histograma-KDT1-Hª Cabeceos P. SPSS	31
Ilustración 61-Objetivo4-Histograma-KDT2-Hª Cabeceos P. SPSS	31
Ilustración 62-Objetivo4-Histograma-KDT3-Hª Cabeceos P. SPSS	31
Ilustración 63-Objetivo4-Histograma-KDT_T-Hª Cabeceos P. SPSS	31
Ilustración 64-Objetivo4-Histograma-V_ROTACIÓN_C-Hª Cabeceos P. SPSS	31
Ilustración 65-Objetivo4-Histograma-V_FLEX_EXT-Hª Cabeceos P. SPSS	31
Ilustración 66-Objetivo4-Diagrama de barras Nª Cabeceos Partido. SPSS	32
Ilustración 67-Objetivo4-Histograma-KDT1-Nª Cabeceos P. SPSS	32
Ilustración 68-Objetivo4-Histograma-KDT2-Nª Cabeceos P. SPSS	32

Ilustración 69-Objetivo4-Histograma-KDT3-Nº Cabeceos P. SPSS	32
Ilustración 70-Objetivo4-Histograma-KDT_T-Nº Cabeceos P. SPSS	32
Ilustración 71-Objetivo4-Histograma-V_ROTACIÓN_C-Nº Cabeceos P. SPSS.....	32
Ilustración 72-Objetivo4-Histograma-L_LF_I-Nº Cabeceos P. SPSS	32
Ilustración 73-Objetivo5-Diagrama de barras Hª Conmoción T. SPSS.....	33
Ilustración 74-Objetivo5-Diagrama de barras Hª Conmoción E. SPSS.....	33
Ilustración 75-Objetivo5-Diagrama de barras Hª Conmoción P. SPSS.....	33

21. Índice de tablas

Tabla 1-Objetivo 4-Tablas de medias variables significativas H ^a Cabeceos T. Elaboración propia.....	13
Tabla 2-Objetivo 4-Tablas de medias variables significativas H ^a Cabeceos E y P. Elaboración propia.....	14