



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS
Y DE LA SALUD

CAMPO DE CONOCIMIENTO: CIENCIAS DE LA SALUD

CAMPO DISCIPLINARIO: SALUD EN EL TRABAJO

**“ALTERACIONES BIOMECÁNICAS Y DÉFICIT DE ACTIVACIÓN MUSCULAR
ASOCIADOS A LA INESTABILIDAD CRÓNICA DE TOBILLO EN JUGADORAS
PROFESIONALES DE FÚTBOL”**

TESIS:

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTA:

KARLA MARLENE CORTÉS VIEYRA

TUTORA PRINCIPAL:

Dra. Irene Mújica Morales

Diseño Industrial, UNAM

COMITÉ TUTORAL:

Dra. Gladys Martínez Santiago

Facultad de Medicina, UNAM

Dr. Rodolfo Nava Hernández

Facultad de Medicina, UNAM

Ciudad Universitaria, CD. MX. octubre de 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



AGRADECIMIENTOS

Es momento de plasmar en palabras el eterno agradecimiento a la persona más importante en mi vida y mi mayor ejemplo para echarle ganas a la vida, gracias ABUELITA, por ser el impulso para seguir con mis estudios, siempre te amaré.

Me agradezco a mí misma por haber sido perseverante en este camino que tuvo muchas dificultades pero que estoy culminando y me siento orgullosa porque también he tenido muchos aprendizajes y experiencias únicas.

Gracias a mi familia y amigos que son muy importantes en mi vida; a mi mamá, mi hermana Karen, Osvi y mi tío Rafa, que me apoyaron, mis niños queridos Xime, Matías e Isa por el cariño y las risas, Xiadani Macías y Blanca Tobón que son mis incondicionales, a Karla Moreno, Andrea Hdz, Jessica Mantilla, Alex Morales, Tania Mtz, Diego Villalobos y Miguel Márquez por haber creído en mí y motivarme. Y, no menos importante a mi Jack que estuvo a mi lado y me dio un amor incondicional.

Agradezco a mis tutores, a la Dra. Irene Mújica Morales, por haber escuchado y orientado mis ideas, así como al personal del Laboratorio de Ergonomía del Posgrado de Diseño Industrial de la UNAM, por la amabilidad y el apoyo brindado. Al Dr. Rodolfo Nava Hernández, y a la Dra. Gladys Martínez Santiago, así como también a la Dra. Leticia Tirado, a todos, por su motivación y apoyo.

A los que comenzaron siendo mis compañeros de maestría y doctorado y que ahora son mis amigos Marisol Mendoza, Carlos Esquivel y Angelo Sandoval, fueron un pilar importante, no hubiera sido lo mismo sin ustedes, agradezco a la vida por haberlos puesto en mi camino.

Gracias a las futbolistas y al servicio médico del Club Universidad Nacional A.C., por su disposición a participar en esta investigación, a la Dra. Rocío Zapata por el apoyo.

Al Instituto de Biomecánica de Valencia por haberme acogido y ofrecerme conocimientos y grandes experiencias, a Marina Vidal, porque sin ella no hubiera sido tan maravillosa mi estancia.

Gracias a los que día a día ofrecen condiciones dignas a sus trabajadores, hay mucho camino por delante.

Gracias a CONACYT, por los recursos económicos.



ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE TABLAS	5
ABREVIATURAS	6
INTRODUCCIÓN	7
MARCO TEÓRICO	11
LIGA MX	12
FÚTBOL	17
INESTABILIDAD CRÓNICA DE TOBILLO (ICT)	18
ANTECEDENTES	29
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	32
JUSTIFICACIÓN	33
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	34
OBJETIVOS	34
OBJETIVO GENERAL	34
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	34
HIPÓTESIS	35
MATERIAL Y MÉTODOS	35
DISEÑO DE ESTUDIO	35
PRUEBA PILOTO	36
POBLACIÓN DE ESTUDIO	42
CRITERIOS DE SELECCIÓN	42
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	42
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	42



INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	43
CUESTIONARIO	43
CUMBERLAND ANKLE INSTABILITY TOOL (CAIT)	43
KINEMOV IBV	43
BIOGRAPH INFINITY	44
ESCALA VISUAL ANÁLOGA (EVA)	44
ASPECTOS ÉTICOS	45
VARIABLES	46
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	47
RESULTADOS	48
ANÁLISIS DESCRIPTIVO	48
ANÁLISIS ANALÍTICO	49
DISCUSIÓN	53
CONCLUSIONES	55
LIMITACIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	59



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del fútbol femenino.	8
Figura 2. Porcentajes de clubes a instalaciones de entrenamiento.	9
Figura 3. El ciclo hormonal de la vida de las mujeres.	10
Figura 4. Radiografía de la Liga Mx 2021.	14
Figura 5. Radiografía de la Liga Mx 2022.	15
Figura 6. Radiografía de la Liga Mx 2023.	16
Figura 7. Características de la Federación Mexicana de Fútbol Asociación respecto al fútbol femenino 2023.	17
Figura 8. Modelo actualizado de ICT.	20
Figura 9. Movimientos de tobillo.	21
Figura 10. Salto-aterrizaje en una sola pierna.	22
Figura 11. Planos de movimiento en el fútbol en una tarea de golpeo	23
Figura 12. Colocación de sensores de Kinemov IBV.	38
Figura 13. Colocación de electrodos de Biograph Infinity.	39
Figura 14. Postura de calibración.	40
Figura 15. Salto-aterrizaje en una sola pierna.	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de variables cuantitativas.	48
Tabla 2. Descripción de variables cualitativas	49
Tabla 3. Asociación de los rangos de movilidad de las extremidades inferiores en participantes con y sin ICT.	51
Tabla 4. Asociación de la activación muscular del peroneo largo en participantes con y sin ICT.	52



ABREVIATURAS

ELT: Esguince Lateral de Tobillo

EMG: Electromiografía

EVA: Escala Visual Análoga

FIFA: Federación Internacional de Fútbol Asociación

FRS: Fuerza de Reacción del Suelo

FRSv: Fuerza de Reacción del Suelo vertical

ICT: Inestabilidad Crónica de Tobillo

ROM: Rango de Movimiento



INTRODUCCIÓN

El deporte se considera como una actividad recreativa importante y una manera de promover la paz, la salud humana, el desarrollo y el trabajo decente que practican millones de deportistas profesionales y aficionados en todo el mundo. Desde mediados del siglo XX, el deporte profesional se ha convertido en una importante industria que emplea a millones de personas. (1) Las ligas femeninas de todo el mundo van teniendo mayor auge, actualmente cuentan con más jugadoras que ganan dinero jugando al deporte que tanto les gusta. (2)

Los atletas expuestos a actividades deportivas prolongadas y de alta intensidad como parte de su trabajo, son particularmente vulnerables a riesgos para la salud relacionados con el deporte, resultando en la disminución de actividad física y de tiempo de trabajo (3). El riesgo más evidente de la actividad deportiva, que se ha demostrado que ocurre con mayor frecuencia durante la competencia y en niveles más altos de participación, es el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas. (4)

En el caso de los (as) futbolistas, la mayoría de las lesiones (68%-88%) ocurren en las extremidades inferiores y afectan principalmente al tobillo y al muslo. La articulación del tobillo en particular sufre del 14% al 17% de todas las lesiones del fútbol, (5) siendo los Esguinces Laterales de Tobillo una de las lesiones más comunes en este deporte tan popular en el mundo, debido a la naturaleza de la actividad caracterizada por cambios rápidos de velocidad, pivotes, saltos, patadas y movimientos de corte. (6,7) Se estima que hasta el 40% de las personas que experimentan un Esguince Lateral de Tobillo (ELT) por primera vez desarrollarán inestabilidad Crónica de Tobillo (ICT) (8) con muchas limitaciones funcionales físicas y subjetivas, con un "ceder" continuo en el tobillo. (9)

A pesar del crecimiento continuo del fútbol femenino y de la abundancia de los datos disponibles con respecto al masculino, siguen faltando publicaciones científicas sobre las deportistas. (10)

La Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA)[™] es la entidad que organiza y regula el fútbol mundial, reconociendo la Copa Mundial Femenina de



la FIFA como la cima del fútbol femenino. La tradicional ausencia de la mujer en cargos de responsabilidad dentro de la comunidad futbolística ha frenado las argumentaciones de cambio. En 2016, el Congreso de la FIFA inició la acción para solucionar este problema aprobando algunas decisiones en pro del fútbol femenino y la presencia de las mujeres en el ámbito futbolístico. (2)

El interés por el fútbol femenino ha crecido entre aficionados, patrocinadores, emisoras, ligas y clubes tradicionalmente de fútbol masculino. (Figura 1) (11) Sin embargo, debe contar con un marco regulador apropiado, para proteger a las jugadoras y proporcionar al fútbol femenino la mejor plataforma posible que garantice su sostenibilidad y las expectativas profesionales a largo plazo de las jugadoras. (12)

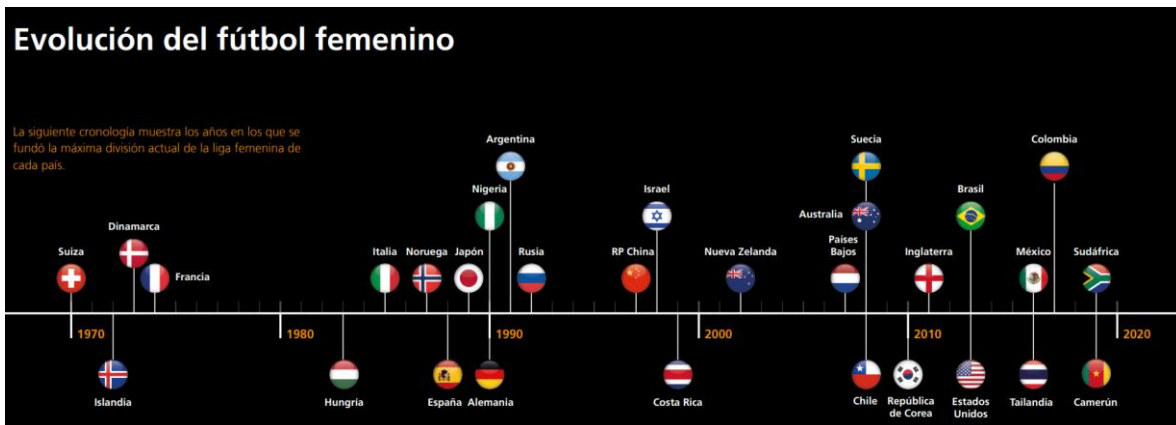


Figura 1. Evolución del fútbol femenino. Imagen de la FIFA, 2021. (11)

En el año 2021, la FIFA reportó que la mayoría de los equipos disponían normalmente de instalaciones de entrenamiento básicas como un centro de fitness (80 %) y una enfermería (80 %), en contraste, la minoría accedía a instalaciones especializadas, como una sala de descanso para jugadoras (32 %), piscina (21 %) y una zona de recuperación (19%). En cuanto al tipo de cancha, el 18% de los equipos utilizaban en sus partidos en casa tanto campos césped natural como artificial: el 57% jugaban en césped natural y el 25% en artificial/híbrido. (11) Y, para el año 2022 se observó un aumento de la inversión en



el fútbol femenino. (Figura 2) Los vestuarios (96%), la sala de fisioterapia/enfermería (91%), la sala de tácticas/reuniones (90%) y el gimnasio (87%). Menos de la mitad de los clubes tenían acceso a un campo de césped artificial/híbrido para los partidos en casa (49%), una zona de recuperación (33%) y una piscina (29%). (13)

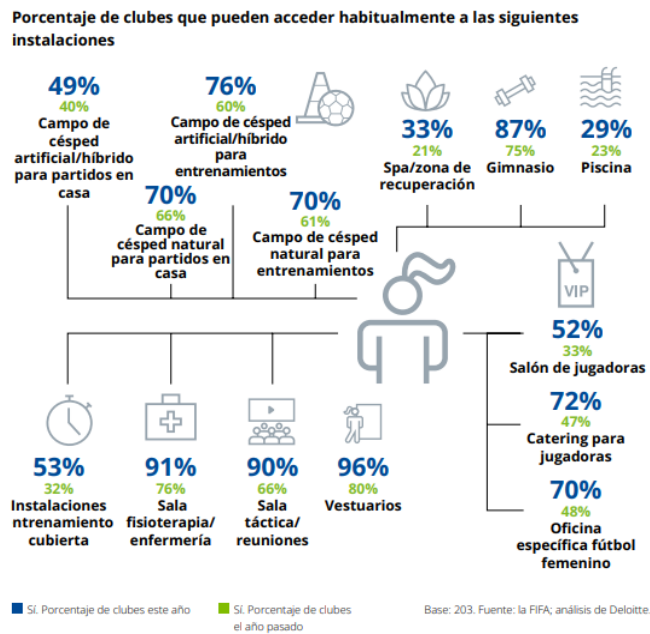


Figura 2. Porcentajes de clubes a instalaciones de entrenamiento. Imagen de la FIFA; análisis de Deloitte, 2023.

Contar con el personal adecuado dentro y fuera del terreno de juego es esencial para ver crecer el fútbol femenino; los empleados técnicos tradicionales, como los preparadores físicos, fisioterapeutas y médicos, son habituales en los equipos, los científicos, nutricionistas y psicólogos deportivos, son menos frecuentes. Cabe mencionar que los clubes con más ingresos pueden emplear a más personal técnico. (11)

En el marco de igualdad de género, la FIFA realizó un proyecto de salud femenina, en el cual indica la importancia de considerar las diferencias anatómicas, fisiológicas y hormonales fundamentales entre los hombres y las



mujeres que pueden afectar al rendimiento deportivo. Es probable que las jugadoras pueden entrar en un estado de escasa energía, lo que puede tener relación con resultados muy adversos, como un rendimiento deportivo deficiente, un aumento del riesgo de lesiones, falta de hierro, repercusiones en la función sexual, salud uterina, fertilidad, salud ósea, medidas cognitivas o ansiedad y humor. Algunas diferencias de importancia son las siguientes:

- El corazón de los hombres es más grande en relación con el tamaño del cuerpo, la capacidad pulmonar es mayor y la frecuencia respiratoria es superior en comparación con las mujeres.
- El ciclo de vida hormonal de las mujeres (Figura 3) se caracteriza por diversos momentos en los que las hormonas sexuales, sobre todo las hormonas sexuales ováricas, el estradiol (una forma de estrógeno) y la progesterona, son fundamentales. Estas etapas de la vida incluyen la infancia, la pubertad, los años fértiles, un posible embarazo, la perimenopausia y la transición hacia después de la menopausia. Los años fértiles se caracterizan por continuas fluctuaciones del estrógeno y la progesterona. (10)

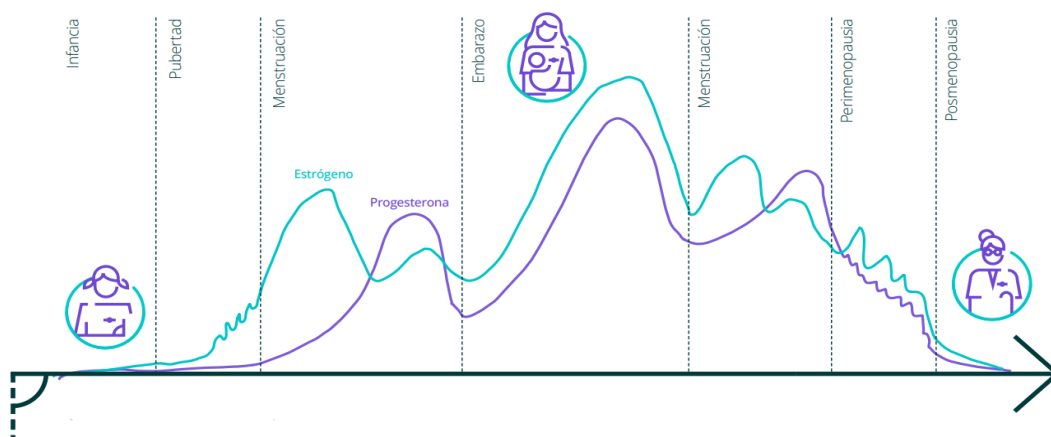


Figura 3. El ciclo hormonal de la vida de las mujeres. Imagen de la FIFA, 2023. (10)



MARCO TEÓRICO

"El fútbol tiene el poder de inspirar y unir a personas de todas las nacionalidades y condiciones sociales, independientemente del género y la etnia. Los futbolistas requieren, como necesidad, estar protegidos por los principios y derechos fundamentales en el trabajo."

Guy Ryder, director general de la OIT

El trabajo decente sintetiza las aspiraciones de las personas durante su vida laboral. Significa la oportunidad de acceder a un empleo productivo que genere un ingreso justo, la seguridad en el lugar de trabajo y la protección social para todos, mejores perspectivas de desarrollo personal e integración social, libertad para que los individuos expresen sus opiniones, se organicen y participen en las decisiones que afectan sus vidas, y la igualdad de oportunidades y trato para todos, mujeres y hombres. (14)

El fútbol femenino dio sus primeros pasos gracias a las mujeres independientes del equipo Kerr Ladies, que dieron el impulso más significativo a este deporte desde principios del siglo XX. Con el paso del tiempo, las Kerr Ladies intrigaron a las multitudes inglesas por su capacidad para enfrentarse a los equipos masculinos en numerosas competiciones de caridad. El éxito y el entusiasmo de estos eventos despertaron preocupaciones dentro de la Asociación Inglesa de Fútbol, que el 5 de diciembre de 1921 decretó que "el fútbol es bastante inadecuado para las mujeres y no debe ser alentado", y solicitó "a los clubes pertenecientes a la Asociación que rechacen el uso de sus terrenos para tales partidos". Desafortunadamente, esta medida ralentizó drásticamente el desarrollo del fútbol femenino, que, después de un largo período de estancamiento, resurgió en la primera mitad de la década de 1960 en los países nórdicos de Europa, como Noruega, Suecia y Alemania. A partir de ese momento, el desarrollo del fútbol femenino fue imparable, extendiéndose a los estadios de Europa y del mundo y forjando un notable escaparate entre los deportes más



populares del mundo. Desde 2012, el número de academias femeninas se ha duplicado, con alrededor de 40 millones de niñas y mujeres que juegan al fútbol en todo el mundo hoy en día. (15) De media (por liga), para el 62% de las jugadoras la principal fuente de ingresos es el fútbol, aunque varía de una liga a otra. Sin embargo, esto no significa necesariamente que, aunque el fútbol constituya su principal fuente de ingresos, las jugadoras puedan vivir solo de sus actividades futbolísticas, pues en ocasiones tienen que compaginarlas con otros empleos o con los estudios. Los salarios no son la única forma de retribuir a las jugadoras. Muchos clubes ofrecen remuneraciones no financieras, como seguridad e incentivos por la firma de contratos. Según lo reportado por la FIFA, los seguros médicos (61%) y los complementos para la vivienda (55%) constituyen las remuneraciones no financieras más habituales que los clubes proporcionan a sus jugadoras. Aparte, las jugadoras a veces reciben complementos para alimentos (48%), un vehículo (25%) y pagos de asistencia para traslados (19%), y otros gastos accesorios. Más de la mitad de los clubes (58%) ayuda a sus jugadoras a formarse para ser entrenadoras u ocupar cargos administrativos, y en acceso a la educación continua y superior, prácticas laborales y mentorías. Algunos ponen en contacto a las jugadoras con los patrocinadores y asociados a fin de capacitarlas para continuar su vida tras retirarse del fútbol. (11)

LIGA MX

En México y en España se disputan más partidos que cualquier otra liga, alrededor de 240 partidos. (13) Hablando particularmente de México, la Liga MX Femenil se ha convertido en una de las más seguidas de fútbol femenino en el mundo, en tan solo cinco temporadas desde su lanzamiento en 2016. Su popularidad llamó la atención del mundo en 2018, cuando la final entre el Monterrey y el Tigres atrajo a 51 211 personas, un récord mundial de asistencia a un partido de clubes femeninos en aquel momento. Como se observa en las Figuras 4, 5, 6 y 7, la Liga Mx Femenil ha tenido más desarrollo en cuanto a aspectos deportivos, finanzas, interacción con la afición, jugadoras y gobernanza.



México cuenta con 18 clubes, los mismos que el campeonato masculino (Liga MX), lo cual forma parte de una estrategia para que los equipos compartan instalaciones, servicios, conocimientos especializados y recursos, 17 de los 18 equipos juegan en el mismo estadio que el equipo masculino. (13)

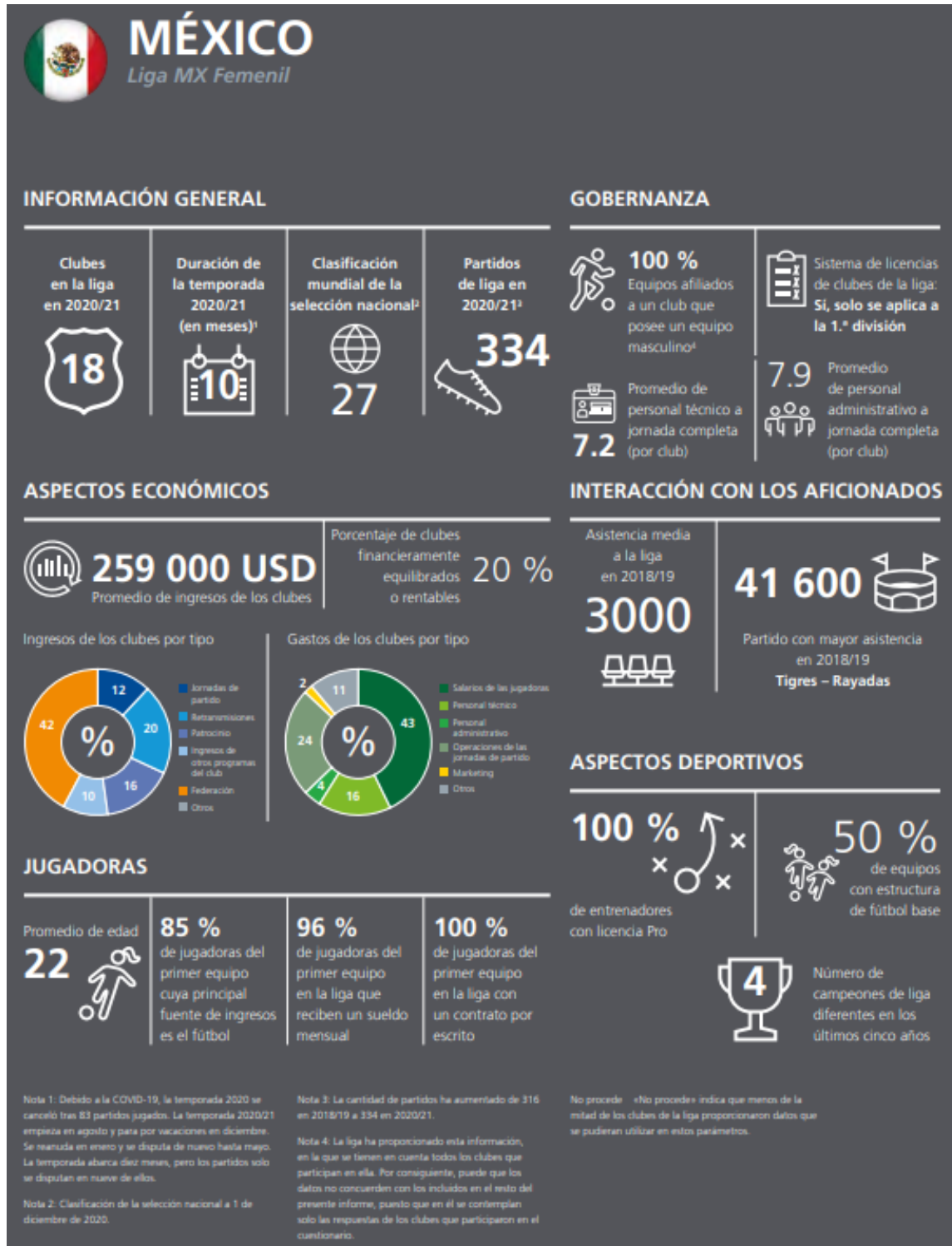


Figura 4. Radiografía de la Liga Mx 2021. FIFA. (11)

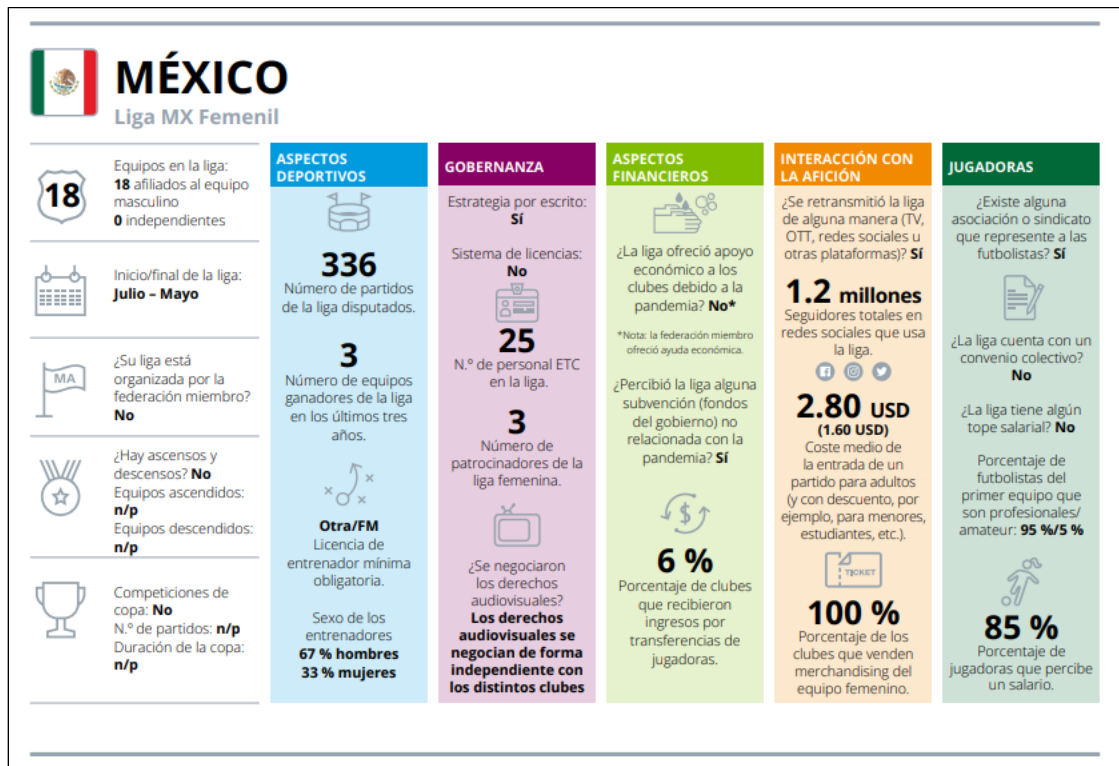
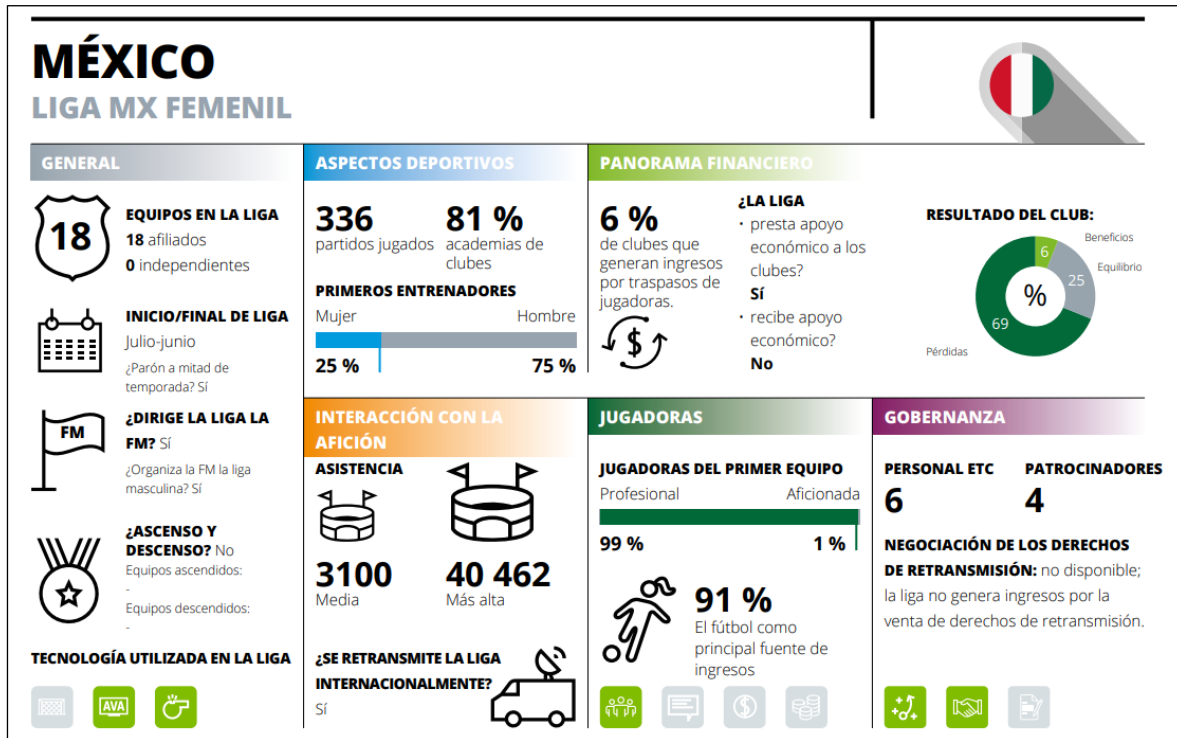


Figura 5. Radiografía de la Liga Mx 2022. FIFA. (13)



Simbología:

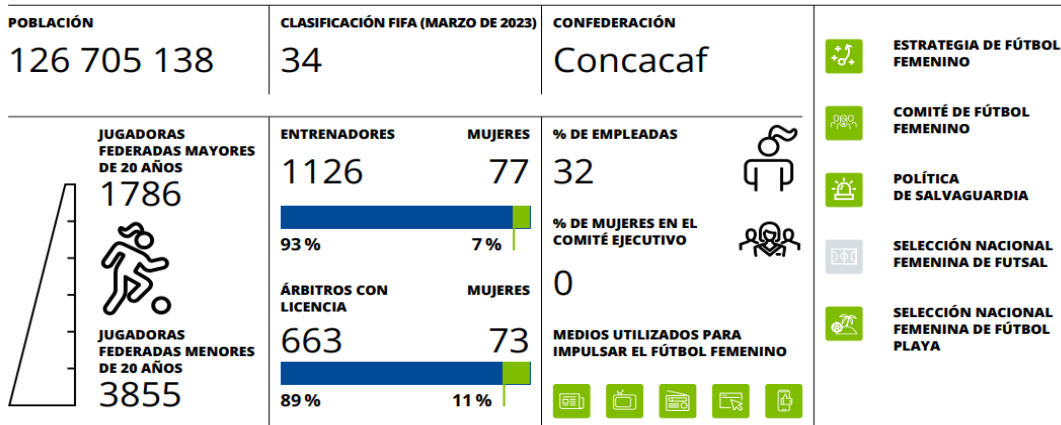
- UTILIZACIÓN DE LA DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE GOLES (DAG)
- ¿EXISTE ALGÚN SINDICATO O ASOCIACIÓN DE JUGADORAS QUE REPRESENTA A LAS MUJERES?
- ¿EXISTE UNA ESTRATEGIA FORMAL PARA EL FÚTBOL FEMENINO?
- USO DEL ÁRBITRO ASISTENTE DE VÍDEO (VAR)
- ¿CUENTA LA LIGA CON UN CONVENIO COLECTIVO?
- ¿EXISTE UNA ESTRATEGIA COMERCIAL?
- USO DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN ARBITRAL
- ¿EXISTE UN SALARIO MÍNIMO PARA LAS JUGADORAS?
- ¿EXISTE UN SISTEMA DE LICENCIAS DE CLUBES?
- ¿TIENE LA LIGA UN TOPE SALARIAL?

El ícono verde indica si la estructura/acuerdo está presente en la liga.

Figura 6. Radiografía de la Liga Mx 2023. FIFA. (13)



FEDERACIÓN MEXICANA DE FÚTBOL ASOCIACIÓN, A. C.



El ícono verde indica que la Federación Miembro ha implantado la medida en cuestión.

Figura 7. Características de la Federación Mexicana de Fútbol Asociación respecto al fútbol femenino 2023. FIFA. (16)

FÚTBOL

Según el Reglamento sobre el Estatuto y la Transferencia de Jugadores de la FIFA, una jugadora profesional es aquella que tiene contrato escrito con un club y percibe un monto superior a los gastos que realmente efectúa por su actividad futbolística. (11)



El fútbol es un deporte de contacto de alta intensidad e intermitente que implica habilidades técnicas y tácticas. La exigencia física, fisiológica y psicológica requiere que las jugadoras tengan resistencia, velocidad, agilidad, fuerza, resistencia muscular, equilibrio y potencia. (10) Teniendo en cuenta el elevado nivel de atención física y mental que se requiere, la seguridad y la salud en el trabajo es un aspecto particularmente importante. Los deportistas tienen más posibilidades de sufrir lesiones profesionales que la mayor parte del resto de los trabajadores por los esfuerzos físicos que exige su actividad y pueden ser un problema común entre los deportistas profesionales. Es importante distinguir entre las lesiones de corto plazo y las de largo plazo. Mientras que algunos tipos de lesiones menores pueden dejar fuera de juego a los deportistas sólo durante unas pocas semanas, otras pueden afectarles toda la vida o pueden incluso tener consecuencias fatales, (1) tal es el caso de la ICT.

INESTABILIDAD CRÓNICA DE TOBILLO (ICT)

La ICT es definida como una condición caracterizada por episodios repetitivos o percepciones del tobillo cediendo; síntomas continuos como dolor, debilidad o reducción del rango de movimiento del tobillo; función autoinformada disminuida; y esguinces de tobillo recurrentes que persisten más de un año después de la lesión inicial. La ICT es una lesión heterogénea en la que los pacientes presentan combinaciones únicas de deficiencias patomecánicas, sensorio-perceptivas y motoras-conductuales, que se asocian con una disminución de la actividad física y la calidad de vida. (8)

El Comité Ejecutivo del Consorcio Internacional del Tobillo presenta una revisión de la evidencia que demuestra que ELT, y el desarrollo de ICT, sirven como conducto para una importante carga de atención médica global, para promover los esfuerzos para mejorar la prevención y el manejo temprano de ELT, así como reducir la prevalencia de ICT y las secuelas asociadas que han llevado a las cargas de salud pública más amplias de disminución de la actividad física y



Osteo Artrosis (OA) postraumática de inicio temprano en la articulación del tobillo. (17,18)

Se ha presentado un modelo actualizado de ICT que tiene como objetivo sintetizar la comprensión actual de las causas de ICT y servir como marco para la evaluación clínica y la rehabilitación de pacientes con ELT o ICT, aunque se trata de un modelo teórico que necesita de más investigación. El modelo actualizado tiene 8 componentes principales: 1) lesión tisular primaria, 2) deficiencias patomecánicas, 3) deficiencias de percepción sensorial, 4) deficiencias de comportamiento motor, 5) factores personales, 6) factores ambientales, 7) interacciones de componentes, y 8) el espectro de resultados clínicos (Figura 8). Sin embargo, no todos los pacientes exhibirán evidencia de cada deterioro específico en el modelo, cada uno presentará una combinación única de deficiencias. La lista de muchas deficiencias específicas en el modelo no pretende implicar que cada paciente con ICT presentará cada deficiencia individual; sino que, son características que los pacientes como grupo probablemente demostrarán. (9) Esto es, que existe una codependencia entre los componentes de lo que es un sistema dinámico complejo. Por tanto, el futuro de cada componente, y por lo tanto del sistema, depende en parte de las interacciones que se dan entre los componentes. (19)

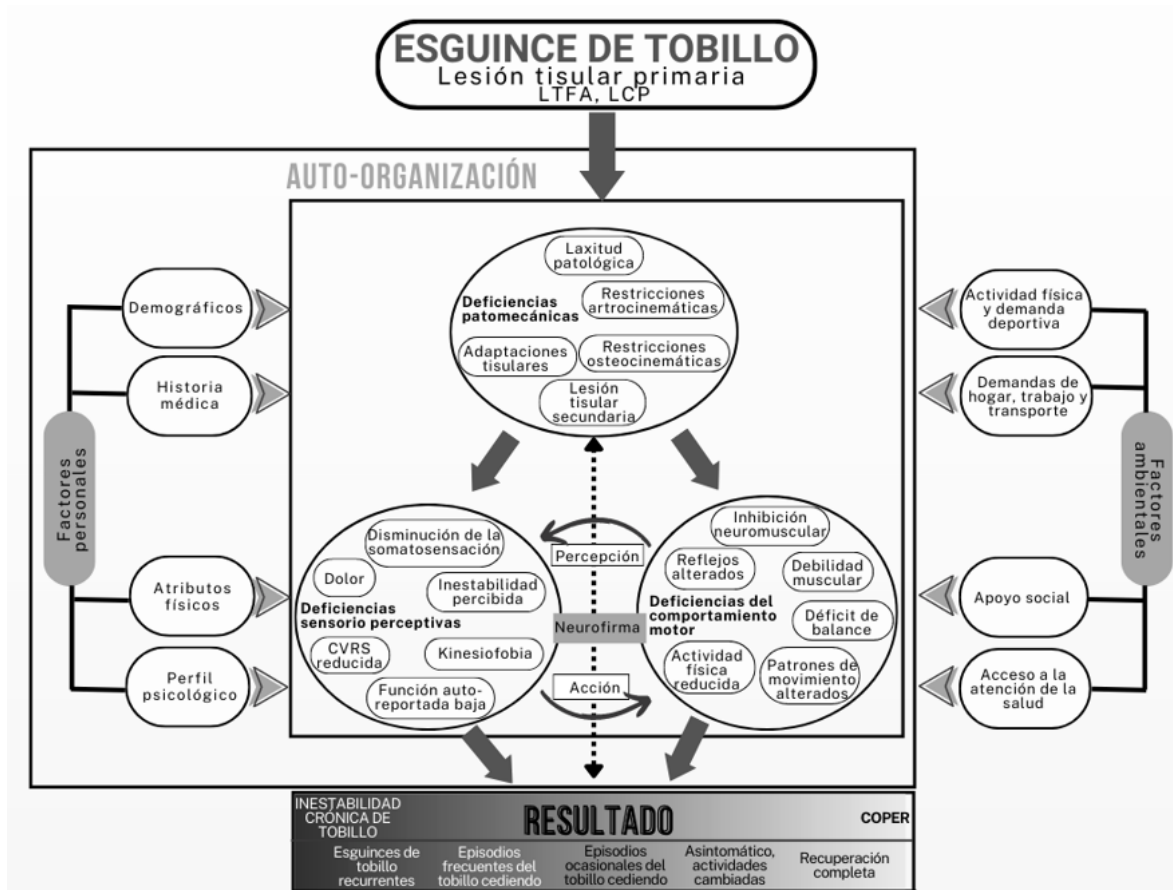


Figura 8. Modelo actualizado de ICT.

El resultado se determina al menos 12 meses después del esguince de tobillo inicial. Abreviaturas: LPAA, ligamento peroneo astragalino anterior; LPC, ligamento peroneo calcáneo; CVRS, calidad de vida relacionada con la salud. (8) Traducción propia

El modelo actualizado de ICT presenta que la lesión inicial es un ELT que se refiere a una lesión traumática aguda en el complejo del ligamento lateral de la articulación del tobillo como resultado de una inversión excesiva del pie o de una combinación de flexión plantar y aducción del pie. Resultando en estiramiento o interrupción de las fibras de colágeno de los ligamentos, causando daño estructural al tejido. Después, aparece dolor e inflamación, así como alteraciones en la función sensoriomotora.



Las deficiencias patomecánicas se refieren al componente biológico, es decir, al daño estructural, siendo de gran importancia las restricciones artrocinemáticas (a nivel articular) y osteocinemáticas (a nivel óseo) que se traducen en disminución de movilidad de la articulación de tobillo (figura 9) y alteración de la biomecánica. (9)

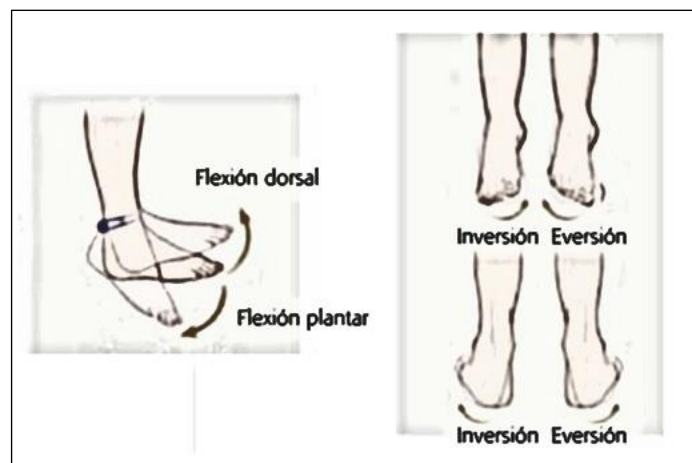


Figura 9. Movimientos de tobillo. (Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte, Izquierdo Redín, Madrid, Médica Panamericana, 2008) (20)

Las personas con flexión dorsal restringida tienen un mayor riesgo de sufrir ELT en comparación con las personas con flexión dorsal normal. En términos de biomecánica, el factor de riesgo de flexión dorsal tiene sentido dado que se requiere una flexión dorsal adecuada (10° de flexión dorsal pasiva del tobillo) para la marcha normal y el descenso de escaleras y se requiere hasta 20-30° activa para correr. Por lo que, las personas sin la cantidad requerida de flexión dorsal alteran su biomecánica para tener el movimiento disponible en el tobillo, lo que a cambio puede colocar el pie en una posición más propensa a lesiones. Este patrón de disminución de flexión dorsal y deslizamiento posterior del astrágalo restringido también se observa en pacientes con ICT. (21)

Una cascada de deficiencias estructurales que conducen a una disminución del rango de movilidad de flexión dorsal puede afectar la capacidad de ejecutar



actividades funcionales y, a contribuir a los ELT repetidos y episodios de ceder el paso relacionados con la ICT. (22)

La flexión dorsal juega un papel destacado en la biomecánica de las tareas que requieren aterrizaje. Un mayor rango de movilidad pasiva de flexión dorsal de cadena abierta se ha asociado con una mayor flexión de cadera y rodilla y fuerzas de reacción del suelo (FRS) más bajas durante una tarea de aterrizaje de salto en personas sanas. Aquellos con mayor rango de flexión dorsal aterrizan con una postura menos erecta mediante el uso de un mayor desplazamiento del plano sagital, lo que permite que el cuerpo atenúe las fuerzas de manera más eficiente. Por lo tanto, la cantidad de movilidad disponible de flexión dorsal puede influir en la función no solo en el tobillo sino también en las estructuras más proximales en la extremidad inferior. Las personas con ICT suelen tener menos rango de movilidad de flexión dorsal durante la marcha y menos flexión de la rodilla durante el aterrizaje que las personas sin ICT. Además, las personas con ICT han mostrado una mayor disipación de energía en el tobillo y menos disipación de energía en la rodilla. Acumulativamente, estas observaciones sugieren que existen alteraciones en la transferencia de distal a proximal de la cadena cinética de la extremidad inferior en personas con ICT. (22) El aterrizaje con una sola extremidad (figura 10) y los saltos verticales en caída se utilizan a menudo para analizar la estrategia que utilizan los pacientes para disipar las fuerzas verticales de reacción del suelo (FRSv) asociadas al aterrizaje. El aumento de la inversión es un perfil de aterrizaje que se ha demostrado en pacientes con ICT. (21)

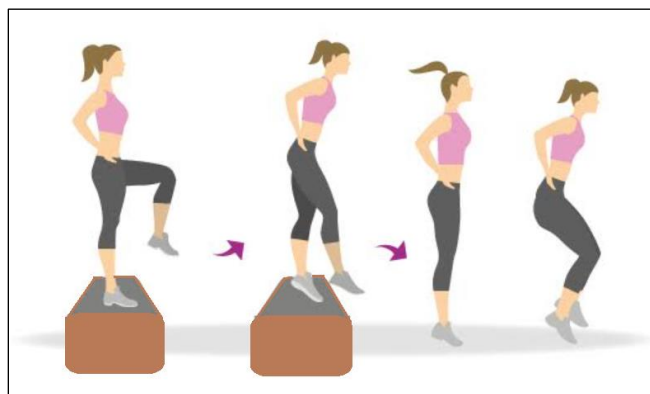


Figura 10. Salto-aterrizaje en una sola pierna. Elaboración propia



Los y las jugadoras de fútbol realizan movimientos a través de los tres planos de movimiento del cuerpo humano (figura 11): el plano sagital, frontal y transversal (20) por lo cual demanda de altas exigencias de control y activación simultánea de varios músculos; quienes presentan ICT, al realizar el aterrizaje pueden hacerlo con inversión de tobillo de la pierna de apoyo durante la patada debido a la mala contracción del músculo evertor. Aunado a esto, los movimientos de patada más frecuentes son la patada lateral cuyo movimiento debe ser fuerte y preciso y durante el cual la zona medial del pie contacta con el balón. Este movimiento suele utilizarse para maximizar la precisión de los pases cortos y los disparos. Por lo tanto, la estabilidad de la pierna de apoyo durante un movimiento de patada es un factor físico y funcional esencial para mantener o mejorar el rendimiento de la patada. (7)

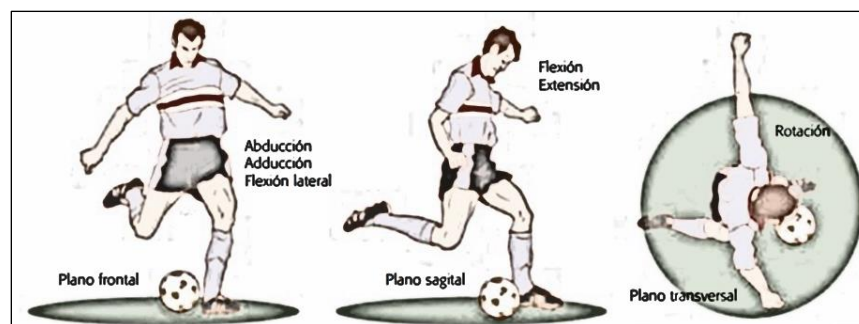


Figura 11. Planos de movimiento en el fútbol en una tarea de golpeo. (Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte, Izquierdo Redín, Madrid, Médica Panamericana, 2008) (20)

Dadas las lesiones de tejidos circundantes después de una lesión inicial, la afección a estructuras como los tendones de los músculos peroneos largo y corto, el daño a las superficies osteocondrales del astrágalo y la tibia, la membrana sinovial de las articulaciones tibioperonea astragalina y subastragalinas, y los ligamentos de las articulaciones adyacentes del tobillo, la ICT puede generar una secuela grave como la OA de tobillo. (9) El desarrollo de esta “enfermedad articular degenerativa”, provoca cambios patológicos irreversibles en las articulaciones afectadas. Los principales síntomas son dolor



en las articulaciones, rigidez, función reducida, inestabilidad, deformidad, inflamación y crepitación. Se ha demostrado que la enfermedad tiene consecuencias importantes. En los países de ingresos altos, es la décima causa principal de discapacidad. Además, los pacientes con OA tienen más probabilidades de padecer enfermedades comórbidas, tanto musculoesqueléticas como no musculoesqueléticas, (OR de 2,35). La actividad deportiva de alta intensidad y prolongada, especialmente a nivel de élite, se ha asociado con el desarrollo de OA. (23)

Las *deficiencias sensoriales-perceptivas* se definen como condiciones que el paciente siente sobre el cuerpo y la lesión con efectos en su bienestar. Estas deficiencias representan el dolor y la kinesiofobia, que es el temor al movimiento.

Las *deficiencias de somatosensación* ocurren debido al daño a los propioceptores ligamentosos y articulares durante la lesión y una posible lesión nerviosa secundaria a una lesión del ligamento. La incapacidad de los individuos con ICT para detectar con precisión la posición de la articulación del tobillo antes del contacto inicial durante la marcha o el aterrizaje aumenta el riesgo de esguince de tobillo recurrente porque es probable que el pie entre en contacto con el suelo en una posición que predispone al tobillo a moverse hacia la inversión en lugar de la eversión durante la respuesta de carga. (9)

El *dolor* es distintivo de la mayoría de las afecciones musculoesqueléticas crónicas. La teoría del dolor de la neuromatriz de Melzack indica que en condiciones de dolor crónico, el dolor se genera no exclusivamente a partir de la entrada sensorial evocada por una lesión, inflamación u otro daño en el sitio de los síntomas, sino que se produce por la salida de la neuromatriz, una red neuronal ampliamente distribuida en el cerebro. El estrés psicológico y físico crónico asociado con el dolor crónico puede disminuir aún más la capacidad y la voluntad de un paciente para participar en actividades funcionales. (17)

Una queja común de las personas con ICT es la *percepción de que el tobillo es inestable* o que está en riesgo de ceder durante las actividades funcionales. Los que informan inestabilidad percibida pueden o no experimentar episodios de inversión excesiva del tobillo; sin embargo, la percepción de inestabilidad representa un deterioro clínicamente importante. La kinesiofobia y la reducción



de la función autoinformada y las medidas de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) disminuida están presentes en individuos con ICT.

Las *deficiencias motoras y conductuales* constituyen deficiencias y alteraciones en la contractilidad muscular, los patrones de movimiento y las actividades físicas. Respecto al tiempo y la amplitud de la contracción muscular existe retraso en el tiempo de reacción de los músculos peroneo largo y corto que puede deberse a alteraciones en la somatosensación, la velocidad de conducción nerviosa o el procesamiento central del reflejo de estiramiento monosináptico. La contracción retardada del músculo peroné da como resultado un retraso electromecánico en la capacidad de crear una fuerza de eversión para contrarrestar el tobillo que se mueve rápidamente hacia la inversión, (9) de la misma manera que ocurre cuando el músculo se encuentra fatigado. La fatiga puede definirse como "la incapacidad de mantener la fuerza requerida o esperada" o la incapacidad de "seguir trabajando a una intensidad de ejercicio determinada". Es un fenómeno muy complejo en el que intervienen procesos fisiológicos que ocurren en estructuras que van desde la corteza motora hasta las proteínas contráctiles del músculo, y el origen de la fatiga puede dividirse en las siguientes categorías: central y periférica. La fatiga central se caracteriza por alteraciones en la transmisión neuromuscular entre el Sistema Nervioso Central y la membrana muscular, lo que refleja un estado en el que las acciones y las cogniciones requieren un mayor esfuerzo o rendimiento, que se interrumpe sin que se evidencie una reducción de los factores motores periféricos. En consecuencia, el número de unidades motoras reclutadas y su tasa de disparo disminuyen. Por otro lado, la fatiga periférica es el resultado de alteraciones intrínsecas del músculo debidas a eventos neurales, mecánicos o energéticos, que incluyen cambios en la transmisión neuromuscular y en la propagación del potencial de acción, así como la disminución de la fuerza contráctil de las fibras musculares. Así, la fatiga puede afectar al control de los estabilizadores dinámicos de la articulación del tobillo, como los músculos peroneos, y puede provocar variaciones en la propiocepción y el control motor. La electromiografía (EMG) se ha utilizado para evaluar los músculos que rodean el tobillo en individuos con ICT, ya que puede mostrar posiciones cinemáticas defectuosas y cambios neuromusculares asociados, la amplitud de una señal representa el nivel de



activación muscular, que suele analizarse por su valor cuadrático medio (RMS), y la latencia de una señal representa el tiempo de respuesta entre una perturbación y la actividad eléctrica muscular al inicio de la activación muscular. (24,25)

La evaluación clínica de la *función muscular* en individuos con ICT se basa con mayor frecuencia en medidas de fuerza mediante pruebas musculares manuales, para movimientos de eversión, inversión, flexión plantar, flexión dorsal. Así como también puede existir debilidad en flexión y extensión de rodilla, abducción, extensión, rotación externa, y flexión de cadera, y en músculos pequeños del pie. (9) las características morfológicas óptimas y las habilidades funcionales beneficiosas para las jugadoras de fútbol son altos niveles de velocidad, agilidad, fuerza, potencia, resistencia, precisión, flexibilidad, equilibrio y coordinación. La fuerza muscular, así como la potencia anaeróbica, pueden ser importantes para que las jugadoras de fútbol aumenten el rendimiento de carrera a través de la producción de fuerza, el glucógeno intramuscular o el aumento de la actividad enzimática anaeróbica, las mejoras en el ciclo de estiramiento-acortamiento o la tasa de desarrollo de la fuerza. (26)

Durante la marcha, los pacientes con ICT tienden a exhibir una mayor inversión y flexión plantar del pie en relación con la tibia, un centro de presión más desviado lateralmente a lo largo de la postura y alteraciones en la activación del músculo peroneo. (9,25)

Los *factores personales* incluyen factores demográficos como la edad, el índice de masa corporal (IMC) y el sexo, los cuales pueden tener importantes influencias biológicas en la curación y otros procesos fisiológicos después de una lesión. (9) Los hombres tienden a tener una mayor proporción de masa corporal magra a grasa corporal que las mujeres, lo que puede afectar negativamente la resistencia.(26) El historial médico incluida la presencia de comorbilidades, déficits estructurales debido a lesiones pasadas y cómo un individuo se ha recuperado de lesiones y enfermedades anteriores, pueden afectar la respuesta a una lesión nueva o recurrente, así como los atributos físicos como el nivel de fuerza y flexibilidad o la alineación esquelética (es decir, morfotipo del pie) (9), siendo que por anatomía, es decir, estructuralmente hablando, el peroné se



encuentra en la cara lateral del tobillo, en una posición más distal que la tibia, permitiendo así que el tobillo tenga mayor predisposición a un movimiento de inversión que de eversión (27). El perfil psicológico incluidas características como la autoeficacia y la ansiedad que pueden desempeñar un papel importante en la respuesta a la lesión. Sin embargo, factores personales adicionales pueden influir también en ello.

Los *factores ambientales* incluyen las expectativas sociales que el individuo percibe con respecto a la actividad física y la participación deportiva, así como las expectativas de su papel en el hogar, la familia, el trabajo y las actividades de transporte. Las redes de apoyo social también pueden desempeñar un papel importante en la respuesta y la recuperación de las lesiones.

En resumen, el modelo actualizado explica la heterogeneidad de combinaciones únicas de deficiencias patomecánicas, sensoriales-perceptivas y motoras-conductuales que se presentan en una lesión, tal como se explica a continuación:

La lesión aguda de los ligamentos laterales del tobillo produce alteraciones patomecánicas específicas relacionadas con el daño ligamentoso y otros tejidos alrededor del tobillo. La lesión también desencadena inicialmente cambios sensoriomotores a través de mediadores inflamatorios y del dolor que resultan en deficiencias sensoriales-perceptivas y motoras-conductuales específicas. La forma en que un individuo responde a estas deficiencias influye en su percepción de la lesión y el comportamiento. Los factores personales de un individuo, como un historial de lesión musculoesquelética y el nivel de autoeficacia, afectan las percepciones y los comportamientos. Los factores ambientales, como el apoyo social y las expectativas para que el paciente cumpla con los roles definidos en relación con el hogar, la familia, el trabajo o el deporte, influyen aún más en las percepciones y comportamientos del individuo en respuesta a la lesión. Las respuestas fisiológicas a la lesión mediadas por procesos inflamatorios, neurológicos y hormonales producen cambios locales en el sitio de la lesión, como edema, y en el sistema nervioso central, inhibición neuromuscular en la extremidad lesionada. Las respuestas neuroendocrinas a la lesión, incluida la liberación de hormonas del estrés, influyen en la percepción del individuo de la



lesión y el movimiento. Juntos, estos factores y procesos afectan el flujo de señales neuronales aferentes y eferentes que constituyen la neurofirma del paciente.

En la teoría de sistemas dinámicos los principios indican que los niveles de componentes no son equivalentes entre sí porque la influencia de un nivel en otro nivel es típicamente no lineal (por ejemplo, un pequeño cambio a nivel de tejido puede causar un gran efecto a nivel de sistemas); existe causalidad circular entre los niveles, lo que indica el papel de las relaciones de retroalimentación, y las relaciones entre los niveles cambian con el tiempo. (9)



ANTECEDENTES

En la actualidad, cada vez se realizan más investigaciones en deportes como el fútbol, sin embargo, en México es poco el desarrollo que se ha tenido. Por ello, este estudio se apoya en investigaciones que en su mayoría han sido realizadas en categoría varonil en otros países. (Anexo 1)

Se han informado diversas medidas evaluadas. En la revisión sistemática de Simpson y col., evaluaron la literatura sobre la biomecánica del aterrizaje unilateral y la estabilidad postural dinámica en individuos con y sin ICT, concluyendo que los individuos con ICT demuestran déficits de estabilidad postural dinámica, alteraciones cinemáticas de las extremidades inferiores y control neuromuscular reducido durante saltos-aterrizajes unilaterales. (28)

La revisión sistemática de Hyung Gyu Jeon y col. tuvo como objetivo investigar las características de la activación muscular y los patrones de FRS en pacientes con inestabilidad del tobillo, concluyendo que los pacientes con inestabilidad de tobillo tuvieron una menor activación de los músculos peroneos antes del aterrizaje, mayor FRS vertical pico y menor tiempo para alcanzar la FRS vertical máxima que los de los sujetos normales durante el aterrizaje.(29)

Collin Herb y col. evaluaron la cinemática y la cinética de la extremidad inferior, la fuerza de reacción vertical del suelo (FRSv) y la EMG de músculos de la extremidad inferior durante una tarea de caída vertical. Encontraron diferencias en las estrategias de aterrizaje de los pacientes con ICT que pueden estar relacionadas con la inestabilidad continua. Los cambios cinemáticos y cinéticos después del contacto con el suelo y una mayor FRSv pueden estar relacionados con una estrategia de aterrizaje defectuosa. (25)

En el estudio transversal de Hoch M, Farwell K, examinaron la relación entre el ROM de flexión dorsal con soporte de peso y la biomecánica de aterrizaje con una sola pierna en personas con ICT en 15 personas físicamente activas con ICT, entre ellas 10 mujeres de $21,9 \pm 2,1$ años. Sus hallazgos fueron que el ROM de flexión dorsal se relacionó de moderado a fuertemente con la cinemática del plano sagital y la



FRS vertical máxima durante el aterrizaje con una sola pierna en personas con ICT, las personas con menos ROM de flexión dorsal de tobillo demostraron una postura de aterrizaje más erguida y mayor FRS. (22)

Cailbhe Doherty y col., compararon los patrones de movimiento y la energía subyacente de 28 individuos con ICT con los de 42 personas que se recuperaron de un esguince de tobillo “copers” durante una tarea de aterrizaje. Registraron la cinemática y la cinética de las articulaciones de la cadera, la rodilla y el tobillo desde 200 ms antes del contacto inicial hasta 200 ms después, además del componente vertical de la FRS en el aterrizaje, durante la realización de una tarea de caída al suelo. Encontraron que los individuos con ICT muestran alteraciones en la cinemática y la energía de la articulación de la cadera durante una tarea de aterrizaje unipodal en comparación con los “copers” de ELT. Estas alteraciones pueden ser responsables del mayor riesgo de lesión experimentado por los individuos con ICT durante las maniobras de aterrizaje. (30)

En cuanto a diferencias de lesión por sexo, el estudio descriptivo de Gulbrandsen y col. obtuvo con razones de tasas (RR) que los hombres y las mujeres tuvieron tasas de lesiones similares (RR = 02,95, IC del 0% = 94,1, 11,1). Se utilizaron cocientes de proporciones (IPR) de lesiones para evaluar la diferencia de lesiones por contacto, se puede destacar que los hombres tuvieron más lesiones por contacto (IPR = 28.95, IC 1% = 16.1, 41.1) y lesiones por contusión (IPR = 34.1, IC = 03.1, 73.0) pero menos lesiones sin contacto (IPR = 86.95, IC 0% = 78.0, 95.0) (27)

En la investigación de Pappalardo y col., encontraron algunas diferencias entre mujeres y hombres respecto a características técnicas:

- Los partidos masculinos y femeninos tienen un número promedio similar de eventos y tiros.
- Las mujeres muestran un juego más leal en comparación con los hombres.
- Los hombres realizan más pases por partido con una mayor precisión que indica un mayor volumen de juego y una mejor calidad técnica de los hombres en comparación con las mujeres.



- Los hombres realizan pases más largos y disparan desde una distancia más larga que las mujeres debido a las diferencias físicas (por ejemplo, los hombres tienen mayor fuerza en las piernas, lo que les permite disparar desde más lejos).
- El tiempo de recuperación del balón en las mujeres es más corto que el de los hombres, es decir, las mujeres detonan recuperar el balón más rápido o muestran una menor capacidad para retenerlo, y caracteriza un juego más fragmentado en el fútbol femenino. Este aspecto se ve afectado por las mujeres que muestran un mayor número de tiros libres, fuera de juego, despejes, aceleraciones y toques de balón. (15)



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al estar expuestos a una actividad deportiva prolongada y de alta intensidad como parte de su trabajo, los deportistas de élite son especialmente vulnerables a los riesgos para la salud relacionados con el deporte. El riesgo más evidente de la actividad deportiva, que se ha demostrado que se produce con mayor frecuencia durante la competición y en los niveles más altos de participación, es el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas. (23)

Se informaron los datos de incidencia de lesiones de entrenamiento y de partido combinadas. La incidencia de lesiones generales en el fútbol femenino se informa como 3,42 por 1000 horas de exposición (IC del 95%: 3,19 a 3,67). La tasa de lesiones más alta por región del miembro inferior fueron las lesiones de tobillo (0,97 por 1000 horas de exposición, IC del 95%: 0,85 a 1,11), seguidas de las lesiones de rodilla (0,57; IC del 95%: 0,51 a 0,64), los isquiotibiales (0,22; IC del 95%: 0,15 a 0,32), la cadera/ingle (0,15; IC del 95%: 0,10 a 0,21) y las lesiones del Ligamento Cruzado Anterior (LCA) (0,12; IC del 95%: 0,09 a 0,16). (31) En México no existen datos de incidencia de lesiones en fútbol femenino reportados en la literatura.

Las lesiones en el tobillo pueden ser de una cifra mayor, ya que el 50% de quienes sufren una lesión en esa zona no lo informa o no acude a recibir tratamiento, ya que suelen percibirlo como una lesión inocua. (18)

Aunque la igualdad de género se está haciendo patente en cuanto a la visibilidad, condiciones y profesionalidad en el deporte, las mujeres siguen estando ampliamente infrarrepresentadas en las publicaciones científicas que abarcan esta área. (10)



JUSTIFICACIÓN

Conforme el fútbol femenino pasa de ser semiprofesional a profesional y siendo cada vez mayor el número de mujeres que se dedican profesionalmente al fútbol, los clubes buscan detectar el talento futbolístico en etapas tempranas. Normalmente, la carrera de las jugadoras comienza en la infancia, adolescencia o al inicio de la etapa adulta y puede durar entre unos años y unas décadas. (10) Por ello se considera importante realizar investigación respecto a las lesiones que exponen a las jugadoras a realizar su actividad sin la seguridad en el trabajo. Como se ha abordado a lo largo de esta investigación, una lesión de interés debido a las secuelas que conlleva y a la carga económica que implica es la ICT.

Aunque la igualdad de género se está haciendo patente en cuanto a la visibilidad, condiciones y profesionalidad en el deporte, las mujeres siguen estando infrarrepresentadas en las publicaciones científicas que abarcan esta área. (10) Para aportar evidencia científica que sirva como referencia para la toma de decisiones para prevenir lesiones y para continuar con la investigación en el campo del fútbol femenino profesional, este estudio tiene como objetivo evaluar la asociación de las alteraciones biomecánicas de la extremidad inferior y el déficit de activación muscular del peroneo a la ICT, en futbolistas profesionales, puesto que es alto el número de lesiones en este tipo de trabajadoras.



PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la asociación entre las alteraciones biomecánicas y el déficit de activación muscular con la Inestabilidad Crónica de Tobillo en jugadoras profesionales de fútbol?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la asociación que existe entre las alteraciones biomecánicas y el déficit de activación muscular con la Inestabilidad Crónica de Tobillo en jugadoras profesionales de fútbol.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las características sociodemográficas de la población de estudio
- Identificar la presencia de ICT mediante cuestionarios.
- Comparar rangos de movilidad de cadera, rodilla y tobillo entre jugadoras con ICT y sin ICT al realizar una tarea de salto-aterizaje en una sola pierna.
- Comparar la activación del músculo peroneo largo entre jugadoras con ICT y sin ICT al realizar una tarea de salto-aterizaje en una sola pierna.



HIPÓTESIS

Las alteraciones biomecánicas y el déficit de activación muscular se asocian positivamente con la Inestabilidad Crónica de Tobillo en jugadoras profesionales de fútbol.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio transversal analítico, teniendo como variables independientes las alteraciones biomecánicas de la extremidad inferior y el déficit de activación muscular del peroneo, y, como variable dependiente la ICT.

Se consideraron como variables sociodemográficas la edad, IMC; como variables clínicas esguince previo, lesión previa en extremidades inferiores; como variables laborales: antigüedad en el deporte, antigüedad en el fútbol, jornada deportiva-laboral, empleo adicional, actividad extralaboral, posición de juego, equipo de protección. (Anexo 2)



PRUEBA PILOTO

Se llevó a cabo en el Laboratorio de Ergonomía de la UNAM, bajo la supervisión de la Dra. Irene Mújica Morales, la encargada del área. El objetivo fue sistematizar procedimientos de aplicación de cuestionarios y realización de la prueba de salto-aterrizaje en una sola pierna y calcular tiempo de los mismos.

Para ello, se invitó a participar en la prueba por medio de una infografía que la investigadora difundió a través de las redes sociales (Instagram y Facebook). 5 personas resultaron interesadas y se les asignó una cita para acudir a la evaluación en un horario a convenir. No se consideró alguna condición específica para acudir a la prueba, debido al objetivo de la prueba, únicamente que acudieran con short o lycra y tenis deportivos.

Las evaluaciones fueron realizadas por dos personas, una de ellas la propia investigadora y la persona de apoyo fue una alumna de maestría.

La investigadora realizó una estancia de Investigación con una duración de dos meses en el Instituto de Biomecánica de Valencia, en España, donde se tuvo la oportunidad de realizar un curso para el manejo y familiarización con el equipo Kinemov IBV, siendo así que se contó con la experiencia necesaria para colocar los sensores y realizar las evaluaciones con el equipo (Anexo 3), además de haber realizado una variedad de ensayos clínicos de valoración biomecánica.

La sesión de evaluación para el desarrollo del estudio consistió en los siguientes pasos:

- 1) Recepción de la persona participante.
- 2) Explicación individual del procedimiento y resolución de dudas.
- 3) Firma del consentimiento informado: una vez leído, si estaba de acuerdo en participar se solicitó su firma y se entregó una copia de éste.
- 4) Aplicación de cuestionarios: se le solicitó que respondiera un cuestionario de antecedentes clínicos y laborales y el CAIT.
- 5) Mediciones:



- Altura y peso.

Instrumentos: báscula y estadímetro, previamente calibrados.

Procedimiento: se solicitó que se retirara el calzado y se colocara en el estadímetro en posición recta, con la vista al frente y los talones juntos y pegados al estadímetro, en esa postura y tras una inhalación se realizó la lectura de la talla. Para la medición del peso se le pidió que se subiera a la báscula manteniendo una postura recta con la vista al frente, en esa posición se realizó la lectura y al bajar de la báscula se le pidió ponerse el calzado.

- Prueba de salto-aterizaje en una sola pierna.

Instrumentos: Kinemov IBV y Biograph Infinity. Kinemov IBV incluye una cámara de grabación colocada en el centro del laboratorio, permitiendo la proyección completa del participante, también incluye 7 sensores y bandas elástica para su colocación.

Procedimiento: se colocaron los sensores sujetos con bandas elásticas (figura 12), de acuerdo con el modelo que indica el equipo, de la siguiente manera:

1. Pelvis, alineado con la línea media corporal sobre el sacro a la altura de la espina iliaca postero superior (EIPS), evitando que se encuentre inclinado.
2. Muslo derecho, situado en el punto medio entre la cadera y la rodilla en la cara lateral del muslo, alineado con el eje del fémur y evitando que se encuentre inclinado.
3. Pierna derecha, situado en el punto medio entre la rodilla y el tobillo en la cara lateral de la pierna, alineado con el eje del peroné y evitando que se encuentre inclinado.
4. Pie derecho, situado en la zona plana de la cara lateral del antepié y alineado con el eje de los metatarsianos.
5. Muslo izquierdo, situado en el punto medio entre la cadera y la rodilla en la cara lateral del muslo, alineado con el eje del fémur y evitando que se encuentre inclinado.
6. Pierna izquierda, situado en el punto medio entre la rodilla y el tobillo en la cara lateral de la pierna, alineado con el eje del peroné y evitando que se encuentre inclinado.

7. Pie izquierdo, situado en la zona plana de la cara lateral del antepié y alineado con el eje de los metatarsianos.



Figura 12. Colocación de sensores de Kinemov IBV. Monroy Mújica I.H. (Fotografía digital) Ciudad de México, Laboratorio de Ergonomía del Posgrado de Diseño Industrial, UNAM, 2022.

Para realizar la electromiografía con el equipo Biograph Infinity, se colocaron dos electrodos en la zona del vientre muscular del peroneo largo, quedando por debajo del sensor de la pierna. Se colocó un electrodo en el músculo peroneo largo derecho y uno en el izquierdo. Los electrodos fueron triodetm y se colocó con gel conductor en ellos. (figura 13)



Figura 13. Colocación de electrodos de Biograph Infinity. Monroy Mújica I.H. (Fotografía digital) Ciudad de México, Laboratorio de Ergonomía del Posgrado de Diseño Industrial, UNAM, 2022.

Después de la instrumentación de la participante, se explicó la prueba a realizar con una demostración por parte de la investigadora. Primero se realizó una grabación de calibración con el sujeto colocado de frente a la cámara de Kinemov IBV en posición recta con los pies separados a la altura de las caderas y con los brazos a los costados con una flexión de codo de 90° y las muñecas en posición neutra (figura 14). La duración de la grabación fue de 1 segundo. Después de ello se procedió a la grabación del movimiento realizando el gesto de salto (figura 15) desde un cajón de madera de 41cm de altura y con caída en 1 sola pierna. la posición de despegue que debía tener la participante fue con el pie no evaluado apoyado en el cajón y con los brazos sobre la cintura o cruzados sobre el pecho para dar así la caída con la pierna a evaluar. Se consideró una prueba inválida si se realizaba un doble salto con el pie de caída, si se apoyaba el pie no evaluado o si la participante separaba las manos de la cintura, en esos casos se realizaba otro salto más que fuera válido.



Figura 14. Postura de calibración. Monroy Mújica I.H. (Fotografía digital) Ciudad de México, Laboratorio de Ergonomía del Posgrado de Diseño Industrial, UNAM, 2022.

Antes de comenzar a grabar se realizaron 3 saltos de ensayo con cada pierna para familiarizarse con el movimiento y después se realizaron 3 saltos que se tomaron como pruebas reales. Siempre se comenzó evaluando la pierna derecha y después la izquierda, por tener fijo ese orden. La grabación de cada movimiento tuvo una duración de 3 segundos.

Al mismo tiempo de realizar la grabación con Kinemov IBV, se realizó el registro de Electromiografía con Biograph Infinity.

Al terminar las grabaciones se retiraron los sensores y electrodos y se finalizó la sesión.



Figura 15. Salto-aterriaje en una sola pierna. Monroy Mújica I.H. (Fotografía digital) Ciudad de México, Laboratorio de Ergonomía del Posgrado de Diseño Industrial, UNAM, 2022.

El tiempo de cada día de evaluación resultó de la siguiente manera:

- El paso 1 y 2 tuvieron una duración de 5 minutos.
 - El paso 3 y 4 duraron 25 minutos.
 - El paso 5 tuvo una duración de 18 minutos por persona.
- Duración total: 48 minutos.

Dado que el tiempo en cada participante era de 48 minutos se procedió a minimizar tiempo. Para ello se realizó una infografía con la información concreta del consentimiento informado para facilitar su lectura, la explicación de los cuestionarios se decidió aplicar a todas las participantes en un mismo momento, lo cual resultó favorable porque se resolvieron dudas de varias participantes en menor número de veces, y se practicó la coordinación de las investigadoras para la instrumentación de las participantes.



POBLACIÓN DE ESTUDIO

Jugadoras profesionales de fútbol de la categoría sub-18 del Club Universidad Nacional A.C. Al tratarse de una población total de 26 futbolistas profesionales, la intención de este estudio fue realizar un censo y evaluar a todas las jugadoras, cuyos resultados representaron a esta población.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Que contarán con un contrato laboral de fútbol vigente al momento del estudio.
- Que aceptaran participar en el estudio.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Que no se encontrara en entrenamiento durante el estudio.
- Que presentara lesiones traumáticas en miembros inferiores en los últimos 3 meses.
- Que no concluyeron las fases del estudio.



INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

CUESTIONARIO

Se aplicó un cuestionario sociodemográfico y de antecedentes clínicos y laborales. (Anexo 4)

CUMBERLAND ANKLE INSTABILITY TOOL (CAIT)

La herramienta de inestabilidad del tobillo de Cumberland (CAIT) ha sido ampliamente utilizada en la literatura como herramientas de detección. Se pide a los individuos que autoinformen la frecuencia y las circunstancias de los episodios de inestabilidad percibidos. El CAIT consta de 9 ítems con múltiples opciones como respuesta, 1 sobre el dolor y 8 sobre la inestabilidad percibida durante las actividades diarias y las actividades físicas y la respuesta del tobillo en episodios denominados como “que se va”. La escala de puntuación va del 0 al 30, siendo cuanto menos puntuación, mayor afectación de la articulación. Una puntuación de <27 puntos de un posible 30 puntos se consideró originalmente el umbral para identificar la inestabilidad funcional del tobillo. Sin embargo, ahora se considera un CAIT ≤ 24 . (9)

El paciente obtuvo la versión del cuestionario sin las puntuaciones para evitar subjetividades. (Anexo 5)

KINEMOV IBV

Es una aplicación informática para el análisis de movimientos humanos basado en modelos biomecánicos estandarizados y protocolos de medida definidos por el propio usuario. Esta herramienta proporciona un método rápido, objetivo, fiable y muy sencillo, que facilita la realización de estudios de movimientos humanos.



Se instrumentó al sujeto de acuerdo con las especificaciones del equipo. Posteriormente se explicó y demostró la prueba de aterrizaje en una sola pierna y se realizaron tres pruebas de práctica para familiarizarse con la tarea. Se procedió con una grabación de calibración con postura estática y después la evaluación real, realizando tres pruebas de cada pierna.

BIOGRAPH INFINITY

Es una aplicación informática que permite la evaluación de diferentes medidas fisiológicas, en este caso se utilizará para medir Electromiografía de Superficie del músculo peroneo largo. Los electrodos se colocaron sobre el vientre del músculo peroneo largo de cada pierna como lo realiza Collin (25)

ESCALA VISUAL ANÁLOGA (EVA)

Con esta escala se mide la intensidad del dolor por parte del paciente. Entre las distintas escalas que existen para medir la intensidad del dolor, destaca la EVA, que ha sido objeto de numerosos estudios y además ha sido validada para casos como el seguimiento del dolor crónico. El instrumento empleado en este caso fue el dibujo de una línea de 10cm en el cuestionario que se aplicó.



ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación se basa en los principios éticos de la declaración de Helsinki.

En relación con los beneficios, los participantes recibieron un programa de ejercicios preventivos que podían incluir en sus entrenamientos. Este estudio pretendió dar a conocer si la ICT está asociada a las alteraciones biomecánicas y al déficit de activación muscular en jugadoras profesionales de fútbol para que puedan ser considerados en las evaluaciones preventivas y cuando ocurra un ELT para disminuir las probabilidades de ICT.

Toda la información obtenida en los cuestionarios y mediciones fueron confidenciales. Para ello, el acceso a los datos fue restringido, sólo el equipo de investigación tendrá acceso.

Antes de realizar las evaluaciones se explicó el procedimiento y se resolvieron dudas.



VARIABLES

Se consideraron las siguientes variables:

Variables independientes: Biomecánica de la extremidad inferior y activación del músculo peroneo largo.

Variable dependiente: ICT

Variables sociodemográficas: edad, IMC.

Variables clínicas: esguince previo, lesión previa en extremidades inferiores.

Variables laborales: antigüedad en el deporte, antigüedad en el fútbol, jornada deportiva-laboral, empleo adicional, actividad extralaboral, posición de juego, equipo de protección.



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó una base de datos en Excel y se exportó al programa estadístico SPSS Statistics 27 para realizar el análisis.

Se realizó el análisis descriptivo de las variables cualitativas expresado en frecuencias con su porcentaje asociado. Las variables cuantitativas se expresaron con las medidas de tendencia central y de dispersión (media y desviación estándar o mediana y rango intercuartilar).

La normalidad se realizó con la prueba de Shapiro-Wilk. Se realizaron dos modelos de análisis, uno para evaluar la asociación de las alteraciones biomecánicas en sujetos con y sin ICT y otro para evaluar la asociación de la alteración de la activación muscular en sujetos con y sin ICT mediante la prueba t para muestras independientes.

Se consideró $p < 0.05$ para establecer diferencias significativas.



RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

El equipo de jugadoras profesionales de la categoría sub-18 estuvo compuesto de 26 jugadoras registradas, sin embargo, 2 de ellas se excluyeron del estudio porque no cumplieron el criterio de encontrarse en los entrenamientos del equipo, se encontraban en otra competencia, resultando en un total de 24 jugadoras.

De las participantes evaluadas, la edad promedio fue de $16,38 \pm 1,27$ (media \pm SD); la talla promedio fue de $1,56 \pm 0,05$; el peso promedio fue de $54,88 \pm 6,96$; el IMC fue de 21,76 (17,54-26,99) Mediana (IQR); la antigüedad de practicar deporte fue de 10,50(6-17) años; la antigüedad de jugar fútbol fue de 8(6-14) años; la jornada deportiva-laboral fue de 15(10-18) horas de práctica semanal. (Tabla 1) El total de la población reportó no tener empleo adicional ni actividad extralaboral.

Variables cuantitativas	
	M(DE)
Edad (años)	16,83 (1,27)
Talla	1,56 (0,05)
Peso	54,88 (6,96)
	Me (IQR)
IMC	21,76 (17,54-26,99)
Antigüedad en el deporte (años)	10,50 (6-17)
Antigüedad en el fútbol (años)	8,00 (6-14)
Práctica semanal (horas)	15,00 (10-18)

Tabla 1. Descripción de variables cuantitativas.

La mitad de las jugadoras evaluadas 12(50%), n(%), reportaron tener inestabilidad de tobillo percibida; el 62,5% ha presentado al menos un esguince de tobillo, mientras el 37,5 % reportó no haber sufrido alguno; el 54,2% ha tenido



alguna otra lesión que no fuera esguince de tobillo y el 45,8% no ha tenido lesiones. (Tabla 2)

Variables cualitativas		n (%)
Inestabilidad		
	Si	12(50)
	No	12(50)
Esguince de tobillo previo		
	Si	15(62,5)
	No	9(37,5)
Otras lesiones previas		
	Si	13(54,2)
	No	11(45,8)

Tabla 2. Descripción de variables cualitativas

ANÁLISIS ANALÍTICO

Primero se determinó normalidad para los rangos de movilidad y para la activación muscular del peroneo largo de las extremidades inferiores, mediante la prueba de Shapiro-Wilk, resultando en valores $p > 0.05$, por lo que se asume que los valores tienen una distribución normal.

Se realizaron dos modelos de análisis, uno para evaluar la asociación de las alteraciones biomecánicas en sujetos con y sin ICT y otro para evaluar la asociación de la alteración de la activación muscular en sujetos con y sin ICT.

Se realizó el primer modelo para evaluar la asociación de las alteraciones biomecánicas en sujetos con y sin ICT, se tomaron en cuenta los movimientos de flexión de cadera, flexión y aducción de rodilla, e inversión, eversión, flexión plantar y dorsal de tobillo. Se utilizó la prueba t de student para muestras independientes, los resultados se muestran en la tabla 3.



Se obtuvieron diferencias de rangos de movilidad entre quienes presentaron inestabilidad y quienes no. La flexión de cadera derecha fue mayor en la extremidad derecha en quienes presentaron inestabilidad con un valor en grados de $27,31 \pm 14,68$, (media \pm SD), comparado con el valor de $23,48 \pm 9,96$ de la extremidad no afectada; por otro lado, la cadera izquierda fue de $28,43 \pm 8,86$ en la extremidad con inestabilidad y $27,62 \pm 8,54$ en la extremidad sin inestabilidad. En la flexión de rodilla derecha se tuvo un valor menor, de $39,87 \pm 9,95$ en las participantes con inestabilidad y $41,75 \pm 8,61$ sin inestabilidad de la extremidad derecha, para la izquierda sucedió lo contrario, $42,06 \pm 8,69$ en presencia de inestabilidad y $39,63 \pm 12,89$ sin ella; la aducción de la rodilla derecha fue el valor que más se acercó a la significancia estadística ($p=0,055$) con un valor de $6,40 \pm 4,74$ en participantes con inestabilidad y $12,20 \pm 8,42$ en ausencia de inestabilidad, para la rodilla izquierda se tuvo $8,25 \pm 7,90$ con inestabilidad y sin ella $7,00 \pm 5,46$. La articulación de tobillo en el movimiento de flexión plantar fue mayor en ambas extremidades en participantes con inestabilidad, con $26,82 \pm 10,49$ para el lado derecho y $34,16 \pm 8,20$ del izquierdo, y, en ausencia de inestabilidad $23,73 \pm 10,26$ y $27,97 \pm 12,53$ respectivamente; la flexión dorsal fue de $9,00 \pm 5,50$ en presencia de inestabilidad del lado derecho, $15,89 \pm 9,73$ del lado izquierdo y en ausencia de inestabilidad se tuvo $8,54 \pm 6,78$ del lado derecho y $17,67 \pm 10,23$ del izquierdo; la inversión en participantes con inestabilidad fue menor, con valores de $19,81 \pm 11,30$ de la extremidad derecha $9,77 \pm 6,85$ de la izquierda en comparación de las participantes sin inestabilidad, con valores de $24,02 \pm 9,98$ derecho y $16,39 \pm 8,72$ izquierdo; finalmente, el movimiento de eversión mostró valores muy parecidos entre ambas extremidades y en todas las participantes, con inestabilidad $10,41 \pm 4,55$ del lado derecho y $11,18 \pm 6,79$ para el lado izquierdo, y sin inestabilidad $10,51 \pm 5,17$ para el lado derecho y $11,09 \pm 5,61$ del lado izquierdo. Como se puede observar, se encontraron diferencias en los grados de movilidad de las articulaciones de cadera, rodilla y tobillo, sin embargo, ninguna es significativa.



Rangos de movilidad de participantes con y sin inestabilidad						
		Sin inestabilidad (n=12)	Con inestabilidad (n=12)			
		M (DE)	M (DE)	t	p	d
DERECHO						
Cadera	Flexión	23,48 (9,96)	27,31 (14,68)	-,747	,272	-,305
Rodilla	Flexión	41,75 (8,61)	39,87 (9,95)	,496	,602	,202
	Aducción	12,20 (8,42)	6,40 (4,74)	2,079	,055	,849
Tobillo	Flexión plantar	23,73 (10,26)	26,82 (10,49)	-,729	,875	-,297
	Flexión dorsal	8,54 (6,78)	9,00 (5,50)	-,182	,476	-0,74
	Inversión	24,02 (9,98)	19,81 (11,30)	,966	,486	,394
	Eversión	10,51 (5,17)	10,41 (4,55)	,053	,783	,022
IZQUIERDO						
Cadera	Flexión	27,62 (8,54)	28,43 (8,86)	-,227	,804	-,093
Rodilla	Flexión	39,63 (12,89)	42,06 (8,69)	-,542	,449	-,221
	Aducción	7,00 (5,46)	8,25 (7,90)	-,449	,942	-,183
Tobillo	Flexión plantar	27,97 (12,53)	34,16 (8,20)	-1,430	,234	-,584
	Flexión dorsal	17,67 (10,23)	15,89 (9,73)	,436	,957	,178
	Inversión	16,39 (8,72)	9,77 (6,85)	2,069	,397	,845
	Eversión	11,09 (5,61)	11,18 (6,79)	-,038	,853	-0,16

Tabla 3. Asociación de los rangos de movilidad de las extremidades inferiores en participantes con y sin ICT.



El segundo modelo se realizó para evaluar la asociación de los déficits de activación muscular en sujetos con y sin ICT. También se utilizó la prueba t de student para muestras independientes (tabla 4).

De igual manera a los rangos de movilidad, se obtuvieron diferencias entre quienes presentaron inestabilidad y quienes no en cuanto a la activación muscular del peroneo largo. Se puede observar que existe un déficit de activación muscular en participantes con inestabilidad con un valor en mV de $281,54 \pm 91,93$, (media \pm SD), de la extremidad derecha y $327,37 \pm 118,44$ de la izquierda, comparado con las participantes sin inestabilidad, con valores de $301,26 \pm 64,50$ del lado derecho y $387,68 \pm 148,83$ del izquierdo.

Activación muscular de participantes con y sin inestabilidad					
	Sin inestabilidad (n=12)	Con inestabilidad (n=12)	t	p	d
	M (DE)	M (DE)			
DERECHO	301,26 (64,50)	281,54 (91,93)	,608	,366	,248
IZQUIERDO	387,68 (148,83)	327,37 (118,44)	1,098	,283	,448

Tabla 4. Asociación de la activación muscular del peroneo largo en participantes con y sin ICT.



DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue evaluar la asociación que existe entre las alteraciones biomecánicas y el déficit de activación muscular con la ICT en jugadoras profesionales de fútbol. Como primer punto es importante mencionar que se evaluó únicamente a una categoría de fútbol femenino de un club debido a la accesibilidad de las participantes y el manejo del equipo de medición, sólo fue posible evaluar a 24 jugadoras. El fútbol es un trabajo que requiere altas exigencias para quienes lo practican, y como consecuencia se pueden presentar lesiones musculoesqueléticas. De acuerdo con la literatura, el tobillo es una zona corporal que muestra alta incidencia de lesiones (5,7), siendo un ELT la más frecuente, en este estudio más de la mitad de las participantes (62,5%) reportó haber sufrido al menos uno, esto demuestra que se necesita continuar investigando. Los resultados obtenidos demuestran que existe diferencia entre las participantes con ICT percibida y quienes no la perciben, sin embargo, ninguno resultó estadísticamente significativo.

Es difícil hacer una comparación con la literatura existente porque las medidas evaluadas se realizan con procedimientos diferentes, cada estudio evalúa las medidas de acuerdo con sus objetivos. Además, la ICT es una lesión difícil de caracterizar, ya que forma parte de un sistema dinámico complejo que se puede integrar por Inestabilidad mecánica e inestabilidad funcional, además de los factores anatómicos de cada persona (18).

La prueba de salto aterrizaje es comúnmente utilizada para evaluar aspectos biomecánicos, cinéticos y cinemáticos en ICT (22,25,29,30,32), cuyos resultados muestran diferencias significativas entre los déficits y la ICT, sin embargo, Ahmad H. Alghadir y col. (18) no encontraron diferencias significativas en la movilidad articular como en el presente estudio.

La postura que tienen las personas al realizar la tarea de salto-aterrizaje se espera que sea con una mayor flexión de cadera, rodilla y flexión plantar de tobillo, para disipar las fuerzas de reacción al contactar con el suelo, por lo contrario, quienes presentan ICT suelen aterrizar con una postura más erguida



debido a las deficiencias de movimiento en las articulaciones de cadera, rodilla y tobillo, y por el probable retraso de activación de la musculatura circundante a esas articulaciones, sin embargo no siempre se presenta ese patrón de aterrizaje, una explicación a ello puede ser que las personas que presentan daño en el tobillo desarrollen plasticidad neuronal con estructuras aledañas para compensar las deficiencias de la zona afectada; una limitación que se tuvo en este estudio fue que no se evaluaron más músculos de la extremidad inferior para analizar si realizaban alguna compensación respecto al músculo peroneo largo, que mostró tener diferencias no significativas, y que esos valores tengan mayor diferencia de lo que se obtuvo.

Akihiro Tamura, y col. (7) evaluaron la cinemática del movimiento de patada de jugadores de fútbol con ICT, esperando que los jugadores de fútbol con ICT aterrizarán con mayor inversión de tobillo en la pierna de apoyo durante una patada en comparación con los jugadores sin ICT, pero los resultados fueron que los jugadores con ICT tuvieron mayor eversión comparado con jugadores sin ICT ($-28.3^\circ \pm 12.1^\circ$ vs $-13.9^\circ \pm 14.2^\circ$; $P = 0.326$). Esto puede ser debido a lo mencionado anteriormente, sobre los mecanismos compensatorios que realizan para prevenir movimientos que predisponen a lesiones.

Adicionalmente, Aaron Theisen y James Day (33) especifican el movimiento de las extremidades como una cadena, en la cual, si una parte de ella se afecta, tendrá repercusiones en las demás, siendo así que una lesión en el tobillo puede afectar a la rodilla y a la cadera y, viceversa. Ello tiene sentido de acuerdo con la literatura (4,6,7,22,28,32,34) que estudia la relación entre los déficits de fuerza en cadera con la ICT.

Este estudio permite tener un acercamiento a las condiciones de salud en las que realizan su trabajo las jugadoras profesionales de fútbol, aportando literatura sobre la ICT, para continuar con la investigación.



CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio muestran que, aunque no hubo diferencias significativas en la biomecánica de las extremidades inferiores y en la activación muscular del peroneo largo, las jugadoras con ICT presentaron diferencias de movilidad articular entre una extremidad y otra. Esto podría predisponer a las futbolistas a lesiones recurrentes, así como inestabilidad. Es de suma importancia considerar estas diferencias para diseñar programas preventivos y de rehabilitación en las futbolistas, ya que su trabajo depende de que se encuentren en buen estado de salud y, además, por la naturaleza del fútbol, se encuentran en mayor riesgo de lesionarse.

LIMITACIONES

El estudio se realizó en una población con pocas participantes, sin embargo, es representativa únicamente de esa actividad laboral en ese club y en esa categoría de fútbol.

Se trata de un estudio transversal, por lo que no se puede asumir alguna direccionalidad para saber qué evento fue primero, si la ICT o las alteraciones biomecánicas y el déficit de activación muscular.

La disponibilidad de tiempos de evaluación no permitió realizar otras mediciones que serían interesantes de analizar para comparar con la literatura existente, como lo son los rangos de movilidad pasiva, el equilibrio estático y dinámico, la FRS, etc.

La evaluación se realizó en un laboratorio, por lo que pudo modificar en cierta medida los valores obtenidos, debido a que las jugadoras realizan sus actividades en césped y con ello existe un impacto diferente de aterrizaje.



BIBLIOGRAFÍA

1. Sector, Liang. El trabajo decente en el mundo del deporte. 2019.
2. Estrategia del Fútbol Femenino [Internet]. 2018 [cited 2023 Sep 7]. Available from: <https://www.fifa.com/>
3. Murphy DF, Connolly AJ. Risk factors for lower extremity injury: a review of the literature [Internet]. Vol. 37, Br J Sports Med. 2003. Available from: www.bjsportmed.com
4. Powers C, Ghoddosi N, Straub R, Khayambashi K. Hip Strength as a Predictor of Ankle Sprains in Male Soccer Players: A Prospective Study. *J Athl Train*. 2017; 52:1048–55.
5. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G. Intrinsic risk factors of noncontact ankle sprains in soccer: A prospective study on 100 professional players. Vol. 40, *American Journal of Sports Medicine*. 2012. p. 1842–50.
6. Kawaguchi K, Taketomi S, Mizutani Y et al. Hip Abductor Muscle Strength Deficit as a Risk Factor for Inversion Ankle Sprain in Male College Soccer Players: A Prospective Cohort Study. *Journal of Sports Medicine*. 2021;9.
7. Tamura A, Shimura K, Inoue Y. Biomechanical Characteristics of the Support Leg During Side-Foot Kicking in Soccer Players with Chronic Ankle Instability. *Orthop J Sports Med*. 2022 Jul 1;10(7).
8. Hertel J y CR. An Updated Model of Chronic Ankle Instability. *J Athl Train*. 2019;54(6):572–88.
9. Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fourchet F, Fong DTP, et al. 2016 consensus statement of the International Ankle Consortium: Prevalence, impact, and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med*. 2016;50(24):1493–5.
10. Resumen del Proyecto de Salud Femenina de la FIFA. 2023.
11. El camino del cambio. Informe de evaluación comparativa de la FIFA: fútbol femenino. 2021.
12. FÚTBOL FEMENINO: CONDICIONES LABORALES MÍNIMAS PARA LAS FUTBOLISTAS. 2020.
13. El camino del cambio. Informe de evaluación comparativa de la FIFA: fútbol femenino. 2022.



14. Trabajo decente. 2023.
15. Pappalardo L, Rossi A, Natilli M, Cintia P. Explaining the difference between men’s and women’s football. PLoS One. 2021 Aug 1;16(8 August).
16. El camino del cambio. Informe de evaluación comparativa de la FIFA: fútbol femenino. 2023.
17. Gribble PA, DE, BCM, CB, DCL, FDT, FF, HJ, HCE, KTW, MPO, RKM, van der WP, VW, & WEA. Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: a position statement of the International Ankle Consortium. J Athl Train. 2014;49(1):121–7.
18. Alghadir AH, Iqbal ZA, Iqbal A, Ahmed H, Ramteke SU. Effect of chronic ankle sprain on pain, range of motion, proprioception, and balance among athletes. Int J Environ Res Public Health. 2020 Aug 1;17(15):1–11.
19. Gershenson Carlos. SDC. Llengua, Societat i Comunicació [Internet]. 2013 [cited 2023 Apr 20];11. Available from: <http://revistes.ub/index.php/LSC> / lsc@ub.edu
20. Izquierdo Redín. Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y el Deporte. Madrid: Médica Panamericana; 2008.
21. Miklovic TM, Donovan L, Protzuk OA, Kang MS, Feger MA. Acute lateral ankle sprain to chronic ankle instability: a pathway of dysfunction. Phys Sportsmed. 2018; 46:116–22.
22. Hoch MC, Farwell KE, Gaven SL, Weinhandl JT. Weight-bearing dorsiflexion range of motion and landing biomechanics in individuals with chronic ankle instability. J Athl Train. 2015 Aug 1;50(8):833–9.
23. Kuijt MTK, Inklaar H, Gouttebarga V, Frings-Dresen MHW. Knee and ankle osteoarthritis in former elite soccer players: A systematic review of the recent literature. Vol. 15, Journal of Science and Medicine in Sport. 2012. p. 480–7.
24. Rodrigues KA, Soares RJ, Tomazini JE. The influence of fatigue in evertor muscles during lateral ankle sprain. Foot. 2019 Sep 1; 40:98–104.
25. Collin Herb C, Grossman K, Feger MA, Donovan L, Hertel J. Lower extremity biomechanics during a drop-vertical jump in participants with or without chronic ankle instability. J Athl Train. 2018 Apr 1;53(4):364–71.
26. Milanović Z, Sporiš G, James N, Trajković N, Ignjatović A, Sarmento H, et al. Physiological Demands, Morphological Characteristics, Physical Abilities, and Injuries of Female Soccer Players. J Hum Kinet. 2017 Dec 28;60(1):77–83.



27. Gulbrandsen M, Hartigan DE, Patel KA, Makovicka JL, Tummala S V., Chhabra A. Ten-year epidemiology of ankle injuries in men's and women's collegiate soccer players. *J Athl Train.* 2019;54(8):881–8.
28. Simpson JD, Stewart EM, Macias DM, Chander H, Knight AC. Individuals with chronic ankle instability exhibit dynamic postural stability deficits and altered unilateral landing biomechanics: A systematic review. Vol. 37, *Physical Therapy in Sport.* Churchill Livingstone; 2019. p. 210–9.
29. Jeon HG, Lee SY, Park SE, Ha S. Ankle instability patients exhibit altered muscle activation of lower extremity and ground reaction force during landing: A systematic review and meta-analysis. *J Sports Sci Med.* 2021;20(2):373–90.
30. Doherty C, Bleakley C, Hertel J, Caulfield B, Ryan J, Delahunt E. Single-leg drop landing movement strategies in participants with chronic ankle instability compared with lateral ankle sprain 'copers.' *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* 2016 Apr 1;24(4):1049–59.
31. Crossley KM, Patterson BE, Culvenor AG, Bruder AM, Mosler AB, Mentiplay BF. Making football safer for women: A systematic review and meta-Analysis of injury prevention programmes in 11 773 female football (soccer) players. Vol. 54, *British Journal of Sports Medicine.* BMJ Publishing Group; 2020. p. 1089–98.
32. Lee SP, Powers C. Fatigue of the hip abductors results in increased medial-lateral center of pressure excursion and altered peroneus longus activation during a unipedal landing task. *Clinical Biomechanics.* 2013;28(5):524–9.
33. Theisen A, Day J. Chronic Ankle Instability Leads to Lower Extremity Kinematic Changes During Landing Tasks: A Systematic Review [Internet]. Available from: <http://www.intjexersci.com>
34. Friel K, McLean N, Myers C, Caceres M. Ipsilateral hip abductor weakness after inversion ankle sprain. *J Athl Train.* 2006; 41:74–8.

ANEXOS

ANEXO 1. Antecedentes

Autor, país, año	Tipo de estudio	Objetivo	Población	Medidas evaluadas	Resultados	Conclusiones
Hoch M, Farwell K, 2015	Estudio transversal	Examinar la relación entre el ROM de dorsiflexión con soporte de peso y la biomecánica de aterrizaje con una sola pierna en personas con ICT.	15 personas físicamente activas con ICT (5 hombres, 10 mujeres; edad= 21,9±2,1 años, altura= 168,7±9,0 cm, peso= 69,4±13,3 kg)	<ul style="list-style-type: none"> -ROM de flexión dorsal estática. -Las variables cinéticas fueron las FRS máximas posteriores y verticales normalizadas al peso corporal. 	El ROM de flexión dorsal estática se correlacionó moderadamente con la flexión dorsal máxima ($r=0,49$, $r^2=0,24$), el desplazamiento del tobillo ($r=0,47$, $r^2=0,22$) y el desplazamiento total ($r=0,67$, $r^2=0,45$) durante el aterrizaje. El ROM de flexión dorsal medido estáticamente y durante el aterrizaje demostró correlaciones de moderadas a fuertes con la flexión máxima de rodilla ($r=0,69-0,74$, $r^2=0,47-0,55$) y cadera ($r=0,50-0,64$, $r^2=0,25-0,40$), cadera ($r=0,53-0,55$, $r^2=0,28-0,30$) y rodilla ($r=0,53-0,70$, $r^2=0,28-0,49$) desplazamiento vertical y FRS ($-0,47- -0,50$, $r^2=0,22-0,25$).	El ROM de flexión dorsal se relacionó de moderada a fuertemente con la cinemática del plano sagital y la FRS vertical máxima durante el aterrizaje con una sola pierna en personas con ICT. Las personas con menos ROM de flexión dorsal demostraron una postura de aterrizaje más erguida y mayor FRS.
Simpson 2019	Revisión sistemática	Evaluar la literatura sobre la biomecánica del aterrizaje unilateral y la estabilidad	Se realizaron búsquedas en PubMed, ScienceDirect, Scopus y	<ul style="list-style-type: none"> -Estabilidad postural dinámica -Cinemática de extremidades inferiores -FRS 	-Las personas con ICT tenían deficiencias en la estabilidad postural dinámica en la extremidad afectada y cinemática alterada de las	Los individuos con ICT demuestran déficits de estabilidad postural dinámica, alteraciones



		postural dinámica en individuos con y sin ICT.	SportDiscus) desde los primeros registros hasta el 31 de enero de 2018, así como en las secciones de referencia de artículos de revistas relacionados.	-Actividad muscular	extremidades inferiores, sobre todo en el tobillo y la rodilla. -Se encontraron mayores tasas de carga y fuerzas máximas de reacción del suelo, además de reducciones en la actividad muscular del tobillo en individuos con ICT durante tareas de aterrizaje con salto unilateral.	cinemáticas de las extremidades inferiores y control neuromuscular reducido durante saltos-aterrizajes unilaterales. Estos son factores probables que contribuyen a ELT recurrente durante la actividad dinámica en personas con ICT.
Akihiro Tamura, Keita Shimura, Yuri Inoue Japón 2022	Estudio de laboratorio controlado	Cinemática del movimiento de patada de jugadores de fútbol con ICT.	19 jugadores de fútbol universitario (edad media, 20.5 ± 0.9 años) con más de 8 años de experiencia en fútbol ICT-> 10 Sin ICT-> 9	-FRS - Cinética y cinemática de las extremidades inferiores	Los jugadores con ICT tuvieron más eversion del retropié con respecto a la tibia (-28.3°±12.1° vs -13.9°±14.2°; P=0.326), una alineación más vara de la rodilla (0.10°±7.13° vs 7.10°±5.03°; P=0), y una altura de arco inferior (210.0±16.0 vs 233.0±214.046; P=<>,<>) comparado con jugadores sin ICT..	Se observaron diferencias significativas entre los jugadores con y sin ICT en la cinemática de las piernas en el contacto plano del pie con el suelo durante el ciclo de patadas.
Ahmad H. Alghadir 2020	Estudio transversal	Ver el efecto del esguince de tobillo crónico sobre el dolor, ROM, la propiocepción y el equilibrio estático y dinámico entre atletas.	80 deportistas de atletismo, con edades entre 18 y 25 años	-Dolor -ROM -Propiocepción y equilibrio (estático y dinámico)	Los atletas con esguince crónico de tobillo informaron dolor leve y déficits estadísticamente significativos (p< 0,05) en la propiocepción del pie, estático y balance dinámico. Sin diferencias estadísticamente significativas en ROM.	Los déficits en la propiocepción del pie, el equilibrio estático y dinámico incluso un año después del esguince de tobillo podrían predisponer a lesiones recurrentes e inestabilidad.



<p>Karen Friel , Nancy MacLean , Cristin a Myers ,y María Cáceres, Nueva York, 2006</p>	<p>Diseño ex post facto con la extremidad no afectada como control.</p>	<p>Determinar las relaciones entre la fuerza muscular de la cadera y los esguinces crónicos de tobillo y la fuerza muscular de la cadera y el rango de movimiento del tobillo.</p>	<p>23 sujetos (edad = 26,65 ± 8,35 años) con esguince de tobillo crónico unilateral.</p>	<p>-ROM de tobillo -Fuerza de abductores y extensores de cadera.</p>	<p>La fuerza del músculo abductor de la cadera y la flexión plantar fueron significativamente menores en el lado afectado que en el lado no afectado ($p < 0,001$ en cada caso). La fuerza de los músculos abductores y extensores de la cadera afectados se correlacionó significativamente ($r = 0,539$, $P < 0,01$). No se observaron diferencias significativas en la fuerza del músculo extensor de la cadera entre los lados ($p = 0,19$).</p>	<p>Los sujetos con esguinces de tobillo crónicos unilaterales tenían una fuerza de abducción de cadera más débil y menos rango de movimiento de flexión plantar en los lados afectados.</p>
<p>Lee S-P, Powers CM, E.U. 2013</p>	<p>Estudio comparativo</p>	<p>Comparar la estabilidad postural entre individuos con fuerza de abductor de cadera contrastante durante tareas de equilibrio monopodal y determinar si la fuerza de abductor de cadera disminuida resulta en una mayor utilización de la estrategia del</p>	<p>Mujeres 27.6±3.5 años Dos grupos de acuerdo a la fuerza isométrica del abductor de cadera: Grupo fuerte >33% (n=15) Grupo débil <33% (n=15).</p>	<p>- Fuerza abductor de cadera -Equilibrio unipodal estático y dinámico desplazamiento medio del Centro de presión (COP), los momentos máximos de inversión y eversión del tobillo y la activación neuromuscular de los músculos de la parte inferior de la pierna.</p>	<p>-El desplazamiento COP medio-lateral medio fue significativamente mayor en el grupo débil (13.6 ± 11.7 vs. 9.8 ± 6.0 mm; $F = 4.34$; $p = 0.05$). El grupo débil también exhibió mayores momentos inversores (0.31 ± 0.10 vs. 0.25 ± 0.11 Nm/kg; $F = 5.62$; $p = 0.03$) y eversores de tobillo (0.04 ± 0.06 vs. -0.02 ± 0.07 Nm//kg; $F = 7.04$; $p = 0.01$), y aumento de la activación del peroneo largo (46.2 ± 12.1 vs. 35.6 ± 15.2 %; $F = 10.82$; $p = 0.003$).</p>	<p>Las personas con fuerza muscular abductora de cadera disminuida demostraron una estabilidad postural medial-lateral disminuida y exhibieron un cambio hacia la utilización de una estrategia de tobillo para mantener el equilibrio durante las tareas monopodales.</p>



		tobillo para mantener el equilibrio.				
Lee S-P, Powers CM, E.U. 2013		Determinar si la fatiga del abductor de la cadera produce cambios compensatorios en la activación neuromuscular del peroneo largo durante una tarea de aterrizaje con un solo pie.	30 Mujeres 29±3.5 años	-Desplazamiento del centro de presión medial-lateral y la amplitud EMG del peroneo largo después de la fatiga del abductor de la cadera.	Los participantes exhibieron mayor desplazamiento medio del centro de presión (7,7 (1,5) frente a 9,2 (2,0) cm, $P<0,01$) y mayor amplitud EMG del peroneo largo (0,75 (0,18) frente a 0,86 (0,21), $P<0,01$) durante la fase de desaceleración del aterrizaje. Después de la fatiga, se observó un tiempo de inicio del peroneo largo significativamente más temprano antes del aterrizaje (88,9 (24,9) frente a 121,9 (25,7) ms, $P <0,01$)	El aumento de la amplitud del EMG y la aparición más temprana del peroneo largo parecen ser una adaptación compensatoria protectora para estabilizar el tobillo en respuesta a la inestabilidad postural del plano frontal inducida por la fatiga del abductor de la cadera.
Kohei Kawaguchi, et. al., Tokio, Japón, 2021	Estudio de cohorte	Identificar los factores de riesgo de los esguinces de tobillo en inversión entre los jugadores de fútbol universitario masculino.	145 jugadores universitarios masculinos de fútbol	- Medidas antropométricas, laxitud y flexibilidad articular, flexibilidad muscular, fuerza muscular y capacidad de equilibrio	- El déficit de fuerza del músculo abductor de la cadera medido fue significativo para el esguince de tobillo en inversión (OR= 0,978 [IC del 95 %, 0,976-0,999]; $P = 0,05$).	El déficit de fuerza abductora de la cadera fue un factor de riesgo de esguince de tobillo en inversión en la población de estudio.

ANEXO 2. Variables



Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medición	Escala de medición
Inestabilidad de Tobillo	Condición percibida de no poder realizar sus actividades cotidianas.	Se obtendrá mediante Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT).	Escala: 0-30 0-24= con inestabilidad 25-30= sin inestabilidad	Cuantitativa nominal dicotómica
Rango de Movilidad Articular	Cantidad de movimiento expresada en grados que presenta una articulación.	Se obtendrán mediante Kinemov IBV	Grados	Cuantitativa continua
Activación muscular	Resultado del esfuerzo de un músculo.	Se evaluará con el equipo Biofeedback mediante Electromiografía	mV	Cuantitativa continua
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Se obtendrá mediante cuestionario.	Años cumplidos	Cuantitativa discreta
Jornada laboral	Periodo horario en que el trabajador debe prestar su servicio	Se obtendrá mediante cuestionario.	Horas de exposición al día	Cuantitativa discreta
Antigüedad en el fútbol	Tiempo total que tiene un trabajador prestando sus servicios para una empresa, patrón o unidad económica determinada es un puesto de trabajo específico.	Se obtendrá mediante cuestionario.	Número de años	Cuantitativa discreta
Antigüedad en el deporte	Tiempo total que tiene una persona practicando deporte.	Se obtendrá mediante cuestionario.	Número en años	Cuantitativa discreta
Empleo adicional	Realización de una actividad laboral	Se obtendrá mediante cuestionario.	0 = No tiene	Cualitativa nominal dicotómica



	extra por la cual se recibe una remuneración		1 = Tiene	
Actividad extralaboral	Realización de una actividad extralaboral que involucre esfuerzo físico.	Se obtendrá mediante cuestionario	0 = No tiene 1 = Tiene	Cualitativa nominal dicotómica
Intensidad de dolor	Medición del dolor desde el punto de vista clínico, a través de la información verbal o escrita reportada.	Para este estudio dolor será evaluado con la Escala Visual Análoga (EVA)	Escala: 0-10 0= sin dolor 10= el peor dolor imaginable	Cualitativa ordinal
Esguince Lateral de Tobillo previo	Lesión traumática en el complejo del ligamento lateral de la articulación del tobillo como resultado de una inversión excesiva del pie posterior o de una combinación de flexión plantar y aducción del pie	Se obtendrá mediante cuestionario.	0= sin ELT previo 1= con ELT previo	Cualitativa nominal dicotómica
Tiempo de evolución de LAS	Tiempo transcurrido desde la ocurrencia de LAS.	Se obtendrá mediante cuestionario.	1-3 semanas = agudo 4-11 semanas = subagudo ≥12 semanas= crónico	Cualitativa ordinal
Posición de juego	Papel en el cual desempeña su actividad	Se obtendrá mediante cuestionario.	1= portera 2=defensa 3=media 4=delantera	Cualitativa categórica

ANEXO 3. Certificado Kinemov



ANEXO 4. Cuestionario

FICHA DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMPLETO:	
FECHA DE NACIMIENTO:	LUGAR DE NACIMIENTO:
PIERNA DOMINANTE:	POSICIÓN DE JUEGO:
FUM:	

SOMATOMETRÍA

TALLA: PESO:

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS

	SI	NO	ESPECIFICA/ FECHA		SI	NO	ESPECIFICA/ FECHA
CARDIOLÓGICOS				ARTRITIS			
PULMONARES				FIBROMIALGIA			
OSTEOPOROSIS				TRAUMÁTICOS/ QX			

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS

	SI	NO	¿CUÁL?	¿CUÁNTAS HORAS A LA SEMANA?
ACTIVIDAD FÍSICA O EJERCICIO EXTRA				
ACTIVIDADES (TIEMPO LIBRE) FUERA DE LA JORNADA DEPORTIVA				

ACTIVIDAD DEPORTIVA

ANTIGÜEDAD EN EL DEPORTE: _____
 ANTIGÜEDAD EN EL FÚTBOL: _____
 EMPLEO EXTRA (ESPECIFIQUE): _____

DEPORTES PREVIOS

DEPORTE	POSICIÓN DE JUEGO	ANTIGÜEDAD (AÑOS, MESES)	HORAS DE PRÁCTICA DEPORTIVA SEMANAL	EQUIPO DE PROTECCIÓN UTILIZADO (EJ: TOBILLERA, VENDAJE)

DEPORTE ACTUAL

NÚMERO DE DÍAS DE ENTRENAMIENTO A LA SEMANA	NÚMERO DE HORAS DE ENTRENAMIENTO A LA SEMANA	TIPO DE CANCHA Y/O CÉSPED	NÚMERO DE PARTIDOS JUGADOS A LA SEMANA



PADECIMIENTO ACTUAL

¿HAS PRESENTADO ESGUINCE DE TOBILLO? SI NO
 ¿CUÁNTOS EN TOBILLO DERECHO? _____ ¿CUÁNTOS EN TOBILLO IZQUIERDO? _____

Completa el siguiente cuadro con los últimos 3 esguinces de tobillo que has sufrido, ordenando desde el más reciente

	FECHA	LUGAR (CANCHA, CALLE, GYM, ETC)	P=PARTIDO E=ENTRENAMIENTO O=OTRO	CON O SIN CONTACTO	DIAGNÓSTICO / GRADO DE LESIÓN D=DERECHO I=IZQUIERDO	TRATAMIENTO RECIBIDO	NÚMERO DE DÍAS SIN ENTRENAR/JUGAR	SECUELAS (DOLOR, INFLAMACIÓN, INESTABILIDAD, RIGIDEZ, ETC)
1					D			
					I			
2					D			
					I			
3					D			
					I			

OTRAS LESIONES EN EL DEPORTE SI NO

	DEPORTE	FECHA	DIAGNÓSTICO Y ZONA DEL CUERPO AFECTADA	CAUSA O MECANISMO DE LESIÓN	NÚMERO DE DÍAS SIN ENTRENAR/JUGAR	SECUELAS (DOLOR, INFLAMACIÓN, INESTABILIDAD, RIGIDEZ, ETC)
1						
2						
3						

DOLOR: De acuerdo con la siguiente línea, indica el valor de la intensidad de dolor en tobillo con un punto o línea visible. Coloca **D** para el caso de tobillo derecho o **I** para el tobillo izquierdo.





ANEXO 5. CAIT

	Izquierdo	Derecho
1. Tengo dolor en el tobillo: - Nunca - Durante/cuando hago deporte - Corriendo en superficies irregulares - Corriendo en superficies niveladas - Caminando/andando en superficies irregulares - Caminando/andando en superficies niveladas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2. Siento el tobillo inestable: - Nunca - Algunas veces durante la práctica del deporte (no siempre) - Frecuentemente durante la práctica del deporte (siempre) - Algunas veces durante la actividad diaria. - Frecuentemente durante la actividad diaria	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3. Cuando hago giros bruscos, el tobillo se siente INESTABLE: - Nunca - Algunas veces cuando corro - A menudo cuando corro - Cuando camino/ando	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4. Cuando bajó las escaleras, el tobillo se siente INESTABLE: - Nunca - Si voy rápido - Ocasionalmente - Siempre	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5. Siento el tobillo inestable cuando me apoyo sobre una pierna: - Nunca - Sobre el pulpejo del pie - Con el pie plano (completamente apoyado)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6. El tobillo se siente INESTABLE cuando: - Nunca - Doy saltos pequeños de un lado al otro - Doy saltos pequeños sobre un mismo punto - Cuando saltó	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7. El tobillo se siente INESTABLE cuando: - Nunca - Cuando corro sobre superficies irregulares - Cuando corro suave/troto sobre superficies irregulares - Cuando camino sobre superficies irregulares - Cuando camino sobre una superficie plana	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8. TÍPICAMENTE, cuando se me empieza a torcer el tobillo, puedo pararlo: - Inmediatamente - A menudo - Algunas veces - Nunca - Nunca me he doblado el tobillo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9. Después del TÍPICO incidente de doblarme el tobillo, el tobillo/éste vuelve a la "normalidad": - Casi inmediatamente - En menos de un día - 1-2 días - Más de 2 días - Nunca me he doblado el tobillo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>