



**INFORME DEL PROYECTO DE  
INVESTIGACION PARA TITULACION DE  
GRADO  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE MEDICINA**


**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MÉDICO**

**DEPORTES DE CONTACTO Y SU RELACIÓN CON EL  
DESARROLLO DE PATOLOGÍAS  
NEURODEGENERATIVAS CRÓNICAS**

**ALMEIDA CASQUETE ARIANNA JUSSELY  
MOREIRA CATAGUA SILKIE NATHALY**

**DR. MICHAEL JAVIER CASTELO CAIZA**

**MANTA - MANABI - ECUADOR  
2024**

	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> <b>CERTIFICADO DE TUTOR(A).</b>	<b>CÓDIGO: PAT-04-F-004</b>
	<b>PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO</b> <b>BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	<b>REVISIÓN: 1</b> Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

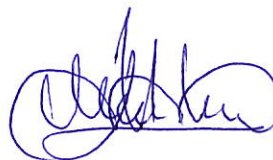
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría la estudiante ALMEIDA CASQUETE ARIANNA JUSSELY, legalmente matriculada en la carrera de MEDICINA, período académico 2024-2025 (2), cumpliendo el total de 405 horas, cuyo tema del proyecto es "DEPORTES DE CONTACTO Y SU RELACION CON EL DESARROLLO DE PATOLOGÍAS NEURODEGENERATIVAS CRÓNICAS".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 19 de diciembre de 2024.


Lo certifico,




**Dr. Michael Javier Castelo Caiza**  
**Docente Tutor(a)**  
**Área: Neurología**

**Nota 1:** Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

**Nota 2:** Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

 <b>Uleam</b> <small>UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ</small>	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> <b>CERTIFICADO DE TUTOR(A).</b>	<b>CÓDIGO:</b> PAT-04-F-004
	<b>PROCEDIMIENTO:</b> TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	<b>REVISIÓN:</b> 1 Página 1 de 1

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

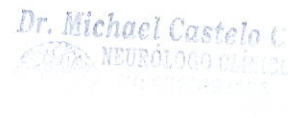
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría la estudiante MOREIRA CATAGUA SILKIE NATHALY, legalmente matriculada en la carrera de MEDICINA, período académico 2024-2025 (2), cumpliendo el total de 405 horas, cuyo tema del proyecto es "DEPORTES DE CONTACTO Y SU RELACION CON EL DESARROLLO DE PATOLOGÍAS NEURODEGENERATIVAS CRÓNICAS".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 19 de diciembre de 2024.

Lo certifico,

**Dr. Michael Javier Castelo Caiza**  
**Docente Tutor(a)**  
**Área: Neurología**

**Nota 1:** Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

**Nota 2:** Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

# Deportes de contacto y su relación con el desarrollo de patologías neurodegenerativas crónicas



Nombre del documento: Deportes de contacto y su relación con el desarrollo de patologías neurodegenerativas crónicas.pdf  
ID del documento: 9c7baf058384659bb3d7e81517de8745ca846ae2  
Tamaño del documento original: 270,6 kB  
Autores: []

Depositante: MICHAEL CASTELLO CAIZA  
Fecha de depósito: 6/1/2025  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 6/1/2025

Número de palabras: 9410  
Número de caracteres: 67.593

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.500.12880/6631/TFM_MIGUEL_ANGE...">titula.universidadeuropea.com</a> 2 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (127 palabras)
2	<a href="https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2529-850X2021000200010">scielo.isciii.es   Análisis del efecto de la actividad física y adherencia a la dieta mediterránea...</a> 3 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (53 palabras)
3	<a href="https://intramed-front-qa.conexa.ai/es/content/6682d144a5ab1ed84c4ffa18">intramed-front-qa.conexa.ai   Alto riesgo de enfermedades neurodegenerativas en...</a> 8 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
4	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27251896/">pubmed.ncbi.nlm.nih.gov   Current state of concussion prevention strategies: a systematic review...</a> 8 fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (23 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="https://scielo.isciii.es/pdf/jonnpr/v6n2/2529-850X-jonnpr-6-02-358.pdf">scielo.isciii.es</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
2	<a href="https://academia-lab.com/enciclopedia/imagen-medica/">academia-lab.com   Imagen médica _ AcademiaLab</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
3	<a href="https://revistavertex.com.ar/ojs/index.php/vertex/article/download/662/578">revistavertex.com.ar</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (14 palabras)
4	<a href="https://research.monash.edu/en/publications/chronic-neurophysiological-effects-of-repeated-head-injury-in-mice">research.monash.edu</a>	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (13 palabras)
5	ASOCIACIÓN ENTRE LA HB1AC Y EL RIESGO CARDIOVASCULAR EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 #5a2d22 El documento proviene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)

## DECLARACION DE AUTORIA

Yo, Arianna Jussely Almeida Casquete, y Yo, Silkie Nathaly Moreira Catagua, en calidad de autores, del presente trabajo de titulación, en la modalidad de REVISION SISTEMATICA, con el tema " DEPORTES DE CONTACTO Y SU RELACION CON EL DESARROLLO DE PATOLOGÍAS NEURODEGENERATIVAS CRÓNICAS", es de nuestra autoría, realizado como requisito previo a la obtención del título Médico General en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, el mismo que ha sido desarrollado apegado a los lineamientos del Régimen Académico.

En virtud de lo expuesto, declaramos y nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del presente trabajo de titulación.



---

Almeida Casquete Arianna Jussely

CI: 1315563401



---

Moreira Catagua Silkie Nathaly

CI: 1316343365

## DEDICATORIA

A Dios, quien jamás soltó mi mano. A mi mamá y su infaltable velita a la virgen de Guadalupe en días de exámenes, exposiciones o esas lecciones que aceleraban el corazón. Gracias por cada madrugada para hacerme el desayuno, por no perder la fe en mí. A mi papá y sus bromas en los momentos difíciles, gracias por acompañarme al terminal los domingos, por responder mis llamadas llorando a cualquier hora, por traerme hasta aquí, gracias. A mis amigas, que hicieron la carrera un poco menos dura, gracias por los “vamos a salir bien”, “te guardé un puesto”, “no te preocupes, yo lo hago”. A mis dos peluditos en el cielo, y Brunito, que espera todos los viernes a que llegue a casa. Y finalmente, a todos los que me apoyaron en esta historia que apenas empieza.

*Almeida Casquete Arianna Jussely*

A Dios, por permitirme estudiar la carrera de mis sueños y no dejarme desvanecer en el arduo camino. A mis amigas, Milu y Ari, sin ustedes Medicina no habría sido lo mismo. A mis peludos terrenales y mi angelito Kafú, hicieron mis primeros semestres más llevaderos. A mis abuelos, por su apoyo incondicional. A mi papá por sus constantes recomendaciones. A mis hermanos por sus ocurrencias que me hacían feliz aún en los peores días. A Jasi, que con sus abrazos unía los pedazos de mi alma cuando no podía más, y aun estando lejos es un pilar fundamental para mi vida. A mi mami, mi guía, inspiración y constante voz de la razón, esto va para ti mi Catagua, sin ti, no habría podido, gracias por ser mi roca, escucharme en mis momentos más bajos, y celebrar conmigo los mayores logros, espero un día llegar a ser tan fuerte como lo eres tú. Los amo, con todo mi ser, gracias infinitas por no dejarme sola y creer en mí más que yo misma.

*Moreira Catagua Silkie Nathaly*

## RESUMEN

Los deportes de contacto como el boxeo, el rugby y las artes marciales mixtas conllevan un riesgo considerable de desarrollar enfermedades neurodegenerativas como resultado de impactos repetidos en la cabeza. Esta investigación examina los peligros asociados a estos deportes y sugiere medidas preventivas derivadas de una revisión sistemática. El problema identificado radica en la creciente incidencia de enfermedades como la encefalopatía traumática crónica (ETC), el Alzheimer y el Parkinson en atletas, exacerbadas por la falta de protocolos adecuados de manejo y diagnóstico. Los objetivos incluyen describir los deportes de mayor riesgo, identificar factores asociados, evaluar métodos diagnósticos avanzados y presentar estrategias preventivas. Se utilizó la metodología PRISMA para identificar 45 estudios pertinentes de un conjunto inicial de 370 registros. Los criterios de inclusión se centraron en investigaciones originales, poblaciones particulares y publicaciones recientes en inglés o español. Los hallazgos indican que el principal factor de riesgo es la acumulación de impactos craneales, mientras que herramientas como la tomografía por emisión de positrones (PET) y la resonancia magnética (MRI) son cruciales para el diagnóstico temprano. Las estrategias propuestas incluyen evaluaciones neurológicas periódicas, protocolos estandarizados de conmoción cerebral y rehabilitación neuropsicológica. Este análisis enfatiza la necesidad de un enfoque multidisciplinario para reducir los riesgos y promover prácticas deportivas más seguras.

**Palabras clave:** deportes de contacto, encefalopatía traumática crónica, prevención, neurodegeneración, fisioterapia.

## ABSTRACT

Contact sports such as boxing, rugby, and mixed martial arts carry a considerable risk of developing neurodegenerative diseases due to repeated head impacts. This research examines the dangers associated with these sports and suggests preventive measures based on a systematic review. The identified issue lies in the increasing incidence of diseases such as chronic traumatic encephalopathy (CTE), Alzheimer's, and Parkinson's in athletes, exacerbated by the lack of adequate management and diagnostic protocols.

The objectives include describing high-risk sports, identifying associated factors, evaluating advanced diagnostic methods, and presenting preventive strategies. The PRISMA methodology was used to identify 45 relevant studies from an initial set of 370 records. Inclusion criteria focused on original research, specific populations, and recent publications in English or Spanish.

Findings indicate that the primary risk factor is the accumulation of cranial impacts, while tools such as positron emission tomography (PET) and magnetic resonance imaging (MRI) are crucial for early diagnosis. Proposed strategies include periodic neurological evaluations, standardized concussion protocols, and neuropsychological rehabilitation. This analysis emphasizes the need for a multidisciplinary approach to reduce risks and promote safer sports practices.

**Keywords:** contact sports, chronic traumatic encephalopathy, prevention, neurodegeneration, physiotherapy.

## INDICE DEL CONTENIDO

CERTIFICADO DE TUTOR .....	II
CERTIFICADO ANTIPLAGIO .....	III
DECLARACION DE AUTORIA .....	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN .....	VI
ABSTRACT .....	VII
Título del Proyecto: .....	4
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	5
1.1    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	6
1.2    JUSTIFICACIÓN .....	7
1.3    OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
1.3.1    Objetivo General.....	7
1.3.2    Objetivos Específicos .....	8
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACION TEORICA .....	9
2.1.1    Deportes de contacto: definición y clasificación.....	10
2.1.2    Fisiología del Trauma Cráneo-Encefálico (TCE).....	12
2.2.2.1.    Impacto en la barrera hematoencefálica.....	12
2.2.2.2.    Lesiones axonales y cambios neuronales .....	12
2.2.2.3.    Inflamación y neurodegeneración .....	13
2.2.2.4.    Alteraciones metabólicas y energéticas.....	13
2.1.4    Patologías Neurodegenerativas Asociadas .....	14
2.2.3.1.    Encefalopatía Traumática Crónica (ETC).....	14
2.2.3.2.    Enfermedad de Alzheimer.....	15
2.2.3.3.    Enfermedad de Parkinson.....	15
2.2.3.4.    Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA) .....	16
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA.....	17

3.1	TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO .....	18
3.2	CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD .....	18
3.3	FUENTES DE INFORMACIÓN .....	20
3.4	ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA DE LA LITERATURA.....	20
3.5	PROCESO DE SELECCIÓN Y RECUPERACION DE LOS ESTUDIOS QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS .....	20
3.6	VALORACION CRÍTICA DE LA CALIDAD CIENTIFICA .....	21
3.7	PLAN DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	22
CAPÍTULO 4 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS.....		23
4.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS .....	24
4.1.1.	Resultados del Objetivo Específico 1: Describir los deportes de contacto que presentan mayor riesgo de provocar patologías neurodegenerativas.....	24
4.1.2.	Resultados del Objetivo Específico 2: Identificar los factores de riesgo de deportes de contacto en el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas.....	26
4.1.3.	Resultados del Objetivo Específico 3: Examinar los métodos diagnósticos disponibles para patologías neurodegenerativas en deportistas. ....	27
4.1.4.	Resultados del Objetivo Específico 4: Presentar estrategias de prevención para mitigar los riesgos de desarrollar estas patologías en el contexto de los deportes de contacto.....	28
CAPITULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....		31
CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		35
6.1.	Conclusiones.....	36
6.2.	Recomendaciones .....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		38

## **Título del Proyecto:**

**Deportes de contacto y su relación con el desarrollo de patologías neurodegenerativas crónicas.**

# **CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN**

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los deportes de contacto como el boxeo, el fútbol americano y las artes marciales mixtas han experimentado un aumento de popularidad en las últimas décadas. Sin embargo, numerosos estudios han indicado que estas actividades, que suelen implicar impactos repetidos en la cabeza, podrían suponer un riesgo significativo de desarrollar enfermedades neurodegenerativas crónicas. (Morales et al., 2022). La encefalopatía traumática crónica (ETC) es una afección comúnmente asociada con lesiones repetidas en la cabeza y está relacionada con síntomas como pérdida de memoria, demencia y problemas de comportamiento que pueden surgir años después de practicar deportes (Stein & Crary, 2020).

A nivel global, se estima que miles de deportistas de contacto han sido afectados por esta condición, tal como lo describe el estudio de Mez et al., (2019) sobre jugadores de fútbol americano retirados donde encontró que más del 90% de los cerebros analizados presentaban signos de ETC. En países como Estados Unidos, la preocupación ha escalado debido a los casos de deportistas jóvenes que muestran deterioro cognitivo en edades tempranas (Smith, 2020). En Ecuador y América Latina, a pesar de la creciente evidencia sobre los peligros asociados a los deportes de contacto, aún existen desafíos importantes en la identificación temprana y el manejo adecuado de los impactos neurológicos en los atletas (Barrachina, 2021). Además, los atletas y los profesionales de la salud a menudo minimizan los síntomas iniciales como confusión, dolores de cabeza o mareos, por lo tanto, el reconocimiento oportuno de estos problemas es esencial, ya que no hacerlo puede provocar efectos irreversibles en el bienestar mental y físico a largo plazo de los atletas.

Esta revisión sistemática tiene como objetivo abordar varias preguntas clave: ¿Cuáles son los deportes de contacto más asociados con el riesgo de desarrollar patologías neurodegenerativas? ¿Qué factores contribuyen a un mayor riesgo de desarrollar estas patologías en los deportistas? ¿Qué relación existe entre la exposición a golpes repetitivos y el desarrollo de condiciones como la ETC?

Finalmente, ¿cuáles son las estrategias de prevención y tratamiento más efectivas para mitigar estos riesgos?

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Examinar cómo los deportes de contacto afectan la salud cerebral es esencial, especialmente a medida que estas actividades se vuelven más populares y la evidencia de sus efectos perjudiciales a largo plazo se hace más evidente. Este análisis exhaustivo se justifica debido a la creciente incidencia de enfermedades neurodegenerativas entre los atletas, que no solo disminuyen su calidad de vida sino que también plantean un problema de salud pública y crean una presión económica sobre los sistemas de atención médica.

Este estudio tiene como objetivo ofrecer un examen exhaustivo y actualizado de los riesgos vinculados a los deportes de contacto, en particular en lo que respecta a afecciones como la encefalopatía traumática crónica. También pretende identificar varios factores de riesgo y sugerir estrategias de prevención y manejo aplicables tanto a nivel individual como institucional, con el objetivo de minimizar los impactos neurodegenerativos en atletas activos y retirados. Además, se prevé que esta revisión ayude al desarrollo de políticas públicas más efectivas diseñadas para salvaguardar la salud de los atletas en Ecuador y en toda América Latina.

Este proyecto es muy prometedor para transformar la regulación y la supervisión de los deportes de contacto al ofrecer información actualizada y pertinente tanto para las comunidades científicas como deportivas. Además, la existencia de bases de datos internacionales y regionales sobre lesiones deportivas y enfermedades neurodegenerativas hace que la revisión sistemática sea práctica, eliminando la necesidad de realizar inversiones financieras sustanciales.

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Objetivo General**

Analizar el riesgo de desarrollo de patologías neurodegenerativas crónicas en deportistas de contacto y las estrategias de prevención disponibles.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Describir los deportes de contacto que presentan mayor riesgo de provocar patologías neurodegenerativas.
- Identificar los factores de riesgo de deportes de contacto en el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas.
- Evaluar el impacto de los golpes repetidos en la cabeza sobre la salud cerebral de los deportistas.
- Examinar los métodos diagnósticos disponibles para patologías neurodegenerativas en deportistas.
- Presentar estrategias de prevención para mitigar los riesgos de desarrollar estas patologías en el contexto de los deportes de contacto.

## **CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACION TEORICA**

### 2.1.1 Deportes de contacto: definición y clasificación

Los deportes de contacto son actividades en las que la interacción física entre los participantes es un aspecto fundamental o frecuente de su ejecución. Esta interacción puede ser un elemento clave de la normativa o simplemente un subproducto de los intercambios competitivos. Según Bieniek et al., (2020), estos deportes abarcan un espectro que incluye aquellos que requieren impactos directos como parte de su naturaleza, junto con aquellos en los que el contacto se produce por casualidad. La variedad tanto en el tipo como en la gravedad de esta interacción ha dado lugar a clasificaciones que facilitan la evaluación de los riesgos asociados a cada deporte, en particular en lo que respecta al bienestar neurológico y la seguridad.

Durante la práctica deportiva, el cuerpo, especialmente la cabeza y el cuello, pueden experimentar fuerzas mecánicas debido al contacto físico, lo que aumenta la probabilidad de lesiones tanto agudas como crónicas. La categorización de los deportes de contacto se basa en la intensidad y frecuencia del contacto físico que se produce durante los juegos o competiciones. Este método ayuda a identificar los diferentes niveles de riesgo para los participantes y a crear estrategias de prevención específicas. De acuerdo con Van Pelt et al., (2021), los deportes de contacto se clasifican en:

- **Deportes de alto contacto:** Abarcan actividades como el boxeo, el fútbol americano, el rugby, las artes marciales mixtas y la lucha libre. Estos deportes se caracterizan por impactos físicos frecuentes e intensos, que son parte integral de sus reglas. Por ejemplo, el objetivo principal en el boxeo es golpear al oponente, mientras que las colisiones corporales son cruciales para el juego en el fútbol americano y el rugby. La elevada frecuencia y gravedad de los impactos en estas actividades se correlaciona con un aumento de los casos de traumatismo craneoencefálico. Según García (2023), deportes como el boxeo presentan una incidencia de lesiones craneales que supera el 50% en atletas profesionales, destacando la necesidad de estrategias preventivas.

- **Deportes de moderado contacto:** Este grupo abarca actividades como el baloncesto, el hockey sobre hielo y el waterpolo. Si bien el objetivo principal no es el contacto físico, ocurren interacciones considerables a medida que los competidores compiten por la pelota o el espacio. Por ejemplo, en el hockey sobre hielo, los jugadores pueden experimentar impactos de alta energía por colisiones entre ellos o contra las paredes de la pista, mientras que el baloncesto generalmente implica un contacto menos intenso, aunque aún existen riesgos. Méndez y Nina (2022) señalan que la incidencia de conmociones cerebrales en estos deportes está entre el 5% y el 15%, dependiendo del nivel competitivo y de la frecuencia de los partidos.
- **Deportes de bajo contacto:** Abarcan actividades como el fútbol, el voleibol y el tenis, en las que el contacto físico no es un aspecto fundamental del juego, aunque puede ocurrir en determinadas ocasiones. En el fútbol, por ejemplo, los jugadores suelen chocar mientras compiten por el balón, sobre todo en situaciones aéreas. Aunque la frecuencia e intensidad del contacto físico en estos deportes son generalmente menores, siguen existiendo riesgos. Según Colorado et al., (2024), las conmociones cerebrales en deportes de bajo contacto representan entre el 1% y el 3% de las lesiones reportadas, pero estas cifras pueden ser subestimadas debido a la falta de diagnóstico adecuado.

La importancia de esta clasificación se deriva de la conexión entre la frecuencia e intensidad de los impactos y la aparición de lesiones en la cabeza y enfermedades neurodegenerativas. Según Adams et al., (2024) el daño a largo plazo de numerosos golpes de baja intensidad puede superar al de una única lesión aguda grave debido a los efectos acumulativos en el tejido cerebral, como la inflamación continua, el daño a los axones y los cambios en el metabolismo. Esta preocupación es especialmente pronunciada en los deportes de alto contacto, donde los atletas pueden soportar cientos o incluso miles de impactos a lo largo de sus carreras. En consecuencia, es fundamental comprender las distinciones entre estas categorías para formular estrategias eficaces de

prevención y gestión de lesiones y concienciar a los atletas y entrenadores sobre los riesgos asociados.

### **2.1.2 Fisiología del Trauma Cráneo-Encefálico (TCE)**

2.1.3 La lesión cerebral traumática (LCT) se refiere a un cambio en la función o estructura del cerebro como resultado de fuerzas externas, con una gravedad que varía de leve a efectos irreversibles. Uno de los principales contribuyentes a la LCT son los deportes de contacto, donde los impactos repetidos en la cabeza han suscitado una creciente preocupación en los campos de la medicina deportiva y neurológica (Ruiz y otros, 2024). Esta forma de lesión puede surgir de colisiones directas, aceleración o desaceleración rápidas y fuerzas rotacionales que impactan el tejido cerebral.

#### **2.2.2.1. Impacto en la barrera hematoencefálica**

La barrera hematoencefálica (BHE) es esencial para proteger el cerebro al controlar el movimiento de entrada y salida de sustancias. Sin embargo, los traumatismos craneoencefálicos repetidos pueden debilitar su estructura, lo que permite que sustancias nocivas como las proteínas inflamatorias y las células inmunitarias se infiltren en el tejido cerebral (Padilla y otros, 2024). Esto desencadena una reacción en cadena de inflamación que empeora la lesión cerebral. Investigaciones recientes que emplean técnicas avanzadas de resonancia magnética han revelado rupturas microvasculares en atletas que participan en deportes de contacto, lo que indica una alteración persistente de la BHE, incluso en casos en los que los síntomas no son evidentes (Torres & Becerra, 2022).

#### **2.2.2.2. Lesiones axonales y cambios neuronales**

Una de las principales características fisiopatológicas asociadas a los traumatismos craneoencefálicos repetidos es el daño axonal difuso. Esta condición surge cuando fuerzas mecánicas ejercen estrés sobre los axones, lo que resulta en alteraciones de su citoesqueleto y canales iónicos, lo que a su vez provoca fallas en la señalización neuronal (Frías & Pérez, 2022). Investigaciones realizadas en tejidos cerebrales post mortem de ex deportistas han revelado la presencia de proteínas anormales, incluida la tau

hiperfosforilada, en regiones susceptibles, estableciendo una conexión directa entre el daño axonal y los procesos neurodegenerativos (Morales et al., 2022). El daño también puede ser acumulativo. Silva y Ramos (2021), señalan que incluso los efectos subclínicos, aquellos que no producen síntomas inmediatos, pueden conducir a un deterioro a largo plazo de los axones. Este tipo de daño acumulativo se asocia a déficits cognitivos y emocionales que surgen con el tiempo.

#### **2.2.2.3. Inflamación y neurodegeneración**

La inflamación es una respuesta biológica fundamental a los traumatismos craneoencefálicos (TCE). Sin embargo, cuando persiste durante un periodo prolongado, puede influir significativamente en el avance de enfermedades neurodegenerativas (Rojas, 2023). En los deportes de contacto, la inflamación crónica se inicia por la liberación de citocinas proinflamatorias como la interleucina-6 y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), que contribuyen al daño celular continuo y aumentan la probabilidad de acumulación anormal de proteínas en el cerebro.

Estudios longitudinales indican que niveles más elevados de estos mediadores inflamatorios en deportistas que experimentan impactos repetitivos se correlacionan con un mayor riesgo de encefalopatía traumática crónica (ETC). (Pearce et al., 2021; Morales et al., 2022) Además, estas alteraciones inflamatorias pueden interactuar con otros elementos, incluido el estrés oxidativo y la disfunción mitocondrial, que pueden exacerbar los procesos degenerativos (Godoy y otros, 2021).

#### **2.2.2.4. Alteraciones metabólicas y energéticas**

El cerebro es un órgano que metaboliza activamente y necesita un equilibrio cuidadoso entre la producción y el uso de energía. Después de una lesión cerebral traumática (LCT), este equilibrio se altera debido a un desequilibrio en la forma en que se utilizan la glucosa y el oxígeno. Según Godoy et al., (2021), el metabolismo cerebral después de una LCT muestra inicialmente una “hiperglucólisis”, a la que luego le siguen períodos prolongados de hipometabolismo. Este cambio conduce a una mayor vulnerabilidad neuronal y dificulta la recuperación en quienes sufren impactos repetidos.

#### **2.1.4 Patologías Neurodegenerativas Asociadas**

Los deportes de contacto se asocian a un aumento notable de la probabilidad de desarrollar enfermedades neurodegenerativas crónicas debido a la exposición repetida a traumatismos craneoencefálicos (Salamea, 2022). Los mecanismos fisiopatológicos comunes entre estas enfermedades incluyen la inflamación continua, la lesión axonal duradera y la acumulación de proteínas anormales, todo lo cual conduce al deterioro gradual de la función cerebral. Los principales trastornos relacionados con este problema son la encefalopatía traumática crónica (ETC), la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Parkinson y, en menor grado, la esclerosis lateral amiotrófica (ELA) (McKee y otros, 2023). A continuación, se exploran en detalle cada una de estas condiciones.

##### **2.2.3.1. Encefalopatía Traumática Crónica (ETC)**

La encefalopatía traumática crónica es una enfermedad progresiva que afecta principalmente a quienes han sufrido lesiones en la cabeza repetidas. La característica neuropatológica principal de esta enfermedad es la acumulación de proteína tau hiperfosforilada en áreas específicas del cerebro, incluida la corteza frontal, los ganglios basales y el hipocampo (Pelayo y otros, 2022). Estos depósitos de tau generalmente se forman alrededor de los vasos sanguíneos pequeños, lo que crea un patrón distintivo que distingue a la ETC de otros trastornos neurodegenerativos.

Clínicamente, el inicio de la ETC se caracteriza por alteraciones emocionales y conductuales leves, que incluyen irritabilidad, agresión y depresión. A medida que la enfermedad avanza, surgen problemas cognitivos importantes, como pérdida de memoria, dificultades para planificar y confusión. En las etapas posteriores, los síntomas pueden intensificarse hasta incluir parkinsonismo, caracterizado por rigidez muscular y temblores. Estudios como el de Mena y Soto (2023) indica que el 99% de los cerebros post mortem examinados de jugadores de fútbol americano exhibieron signos de ETC, lo que destaca la conexión entre el trauma repetitivo y esta afección.

Desde una perspectiva fisiopatológica, los impactos repetidos provocan alteraciones en los axones neuronales, lo que provoca una acumulación de tau debido a una gestión inadecuada de los microtúbulos axónicos. Además, la

inflamación continua impulsada por la microglia activada y las citocinas como el TNF- $\alpha$  sigue dañando las neuronas. Estos cambios también afectan a las funciones sinápticas, lo que empeora los deterioros cognitivos y emocionales observados en los pacientes (Lystad y otros, 2014).

#### **2.2.3.2. Enfermedad de Alzheimer**

Los traumatismos craneales repetidos han sido reconocidos como un factor de riesgo importante para la enfermedad de Alzheimer. Soligard et al., (2017) los deportistas que han sufrido conmociones cerebrales tienden a mostrar síntomas de Alzheimer de forma más temprana, que incluyen problemas de memoria, confusión y cambios en el comportamiento. Este vínculo puede atribuirse en parte a los procesos inflamatorios y metabólicos desencadenados por dichos traumatismos.

Desde un punto de vista neuropatológico, los casos de enfermedad de Alzheimer muestran la presencia de placas de beta-amiloide y ovillos neurofibrilares tau, que tienen un profundo impacto en las redes neuronales del cerebro. Cabe destacar que los traumatismos repetitivos parecen acelerar la deposición de beta-amiloide, lo que lleva a la creación de placas tanto difusas como fibrilares. Además, las lesiones craneales causan estrés oxidativo y alteran la barrera hematoencefálica, lo que permite que las sustancias neurotóxicas entren en el tejido cerebral y aumenten la neuroinflamación (Lozano, 2024).

Un estudio longitudinal de Godoy et al., (2021) indicaron que los ex deportistas profesionales de deportes de contacto enfrentan un riesgo significativamente elevado de desarrollar demencia de Alzheimer en comparación con la población general. Esto subraya la necesidad crítica de intervenciones tempranas destinadas a minimizar los impactos y las conmociones cerebrales en los deportes de alto contacto.

#### **2.2.3.3. Enfermedad de Parkinson**

Otra enfermedad neurodegenerativa asociada a los impactos repetidos en los deportes de contacto es la enfermedad de Parkinson. Esta enfermedad se caracteriza por la degeneración gradual de las neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra, lo que da lugar a síntomas motores que incluyen temblores, rigidez y bradicinesia. Según Largo y Silva (2022), los deportistas que participan

en deportes como el fútbol americano y el boxeo se enfrentan a un riesgo de desarrollar Parkinson que es el doble del de la población general. Las microhemorragias y el estrés oxidativo en la sustancia negra son producidos por impactos repetitivos, lo que conduce a la degeneración neuronal. Además, el trauma activa procesos inflamatorios que siguen dañando las regiones dopaminérgicas. Investigaciones recientes sugieren una conexión entre los efectos neuroinflamatorios inducidos por el trauma, la disfunción axonal y la acumulación de alfa-sinucleína, una proteína asociada al Parkinson (Castro y otros, 2022). Si bien los síntomas iniciales pueden ser leves, el Parkinson relacionado con el trauma suele presentarse antes y progresar más rápidamente que el tipo idiopático.

#### **2.2.3.4. Esclerosis Lateral Amiotrófica (ELA)**

La esclerosis lateral amiotrófica es una enfermedad neurodegenerativa poco frecuente que incapacita de manera significativa a los afectados, afectando principalmente a las neuronas motoras. Si bien no se comprende por completo el vínculo entre la lesión cerebral traumática y la ELA, ciertos estudios han indicado que los atletas que experimentan impactos repetitivos pueden enfrentar un mayor riesgo. El Hospital Clínic de Barcelona (2023) señalaron que los exjugadores de deportes de contacto mostraron una prevalencia algo mayor de ELA en comparación con la población general, lo que implica una posible conexión causal.

Los principales mecanismos que se cree que contribuyen a la aparición de la ELA pueden incluir la inflamación crónica y el estrés oxidativo causado por los impactos repetidos. Estos factores dañan tanto las neuronas motoras superiores como las inferiores, lo que resulta en debilidad muscular progresiva, atrofia y, en última instancia, parálisis. Además, se ha sugerido que el daño axonal continuo dentro de las vías motoras centrales podría servir como un desencadenante inicial para aquellos con una predisposición genética (Andrés, 2022).

Si bien los casos de ELA vinculados a traumas son relativamente raros, su efecto sobre la calidad de vida de los pacientes resalta la necesidad de explorar más a fondo esta conexión para desarrollar estrategias preventivas efectivas para los grupos en riesgo.

## **CAPÍTULO 3: METODOLOGIA**

### **3.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO**

Una revisión sistemática es un enfoque de investigación exhaustivo y riguroso cuyo objetivo es reunir, evaluar e integrar todos los datos empíricos pertinentes para abordar una pregunta de investigación en particular. A diferencia de las revisiones narrativas o convencionales, las revisiones sistemáticas se adhieren a protocolos estrictos y predeterminados, que garantizan objetividad y claridad en los procesos de selección, evaluación y síntesis de los estudios incluidos. El objetivo es ofrecer un resumen conciso y actualizado de la evidencia disponible, reduciendo los sesgos y errores que pueden ocurrir en revisiones menos exhaustivas.

La metodología conocida como PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) consiste en pautas destinadas a mejorar la calidad y claridad de las revisiones sistemáticas, en particular aquellas que incluyen metanálisis (25). Estas pautas ofrecen un marco sistemático que ayuda a los investigadores a presentar de manera efectiva los métodos y resultados de sus revisiones.

La lista de verificación PRISMA consta de 27 ítems que cubren aspectos como el título, el resumen y la justificación, así como la selección de estudios, la extracción de datos y las conclusiones. Además, el diagrama de flujo PRISMA ilustra las distintas etapas involucradas en la selección de artículos, simplificando el seguimiento y la comprensión del proceso de inclusión y exclusión de estudios.

### **3.2 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD**

#### **Criterios de inclusión**

- Tipo de estudio: Se incluirán estudios originales, que abarcan ensayos clínicos controlados, estudios observacionales (como estudios de cohortes, de casos y controles y transversales), revisiones sistemáticas y estudios de intervención centrados en la fisioterapia para lesiones resultantes de deportes de contacto. Todos los artículos deben publicarse

en revistas arbitradas que estén indexadas en bases de datos académicas.

- Población: Artículos que se centren en individuos (profesionales o aficionados) que participan en deportes de contacto.
- Lesiones estudiadas: Investigaciones que examinen diversas lesiones que se producen en deportes de contacto, que pueden incluir esguinces, desgarros musculares, fracturas, conmociones cerebrales y lesiones articulares, entre otras.
- Intervención fisioterapéutica: Investigaciones centradas en diversos tipos de intervenciones de fisioterapia dirigidas a la rehabilitación, tratamiento o prevención de lesiones en deportes de contacto.
- Idioma: Para garantizar una comprensión completa y clara de los estudios, se tendrán en cuenta los artículos escritos tanto en español como en inglés.
- Fecha de publicación: Investigaciones publicadas en la última década para garantizar que los métodos y resultados de la fisioterapia sean actuales y aplicables.
- Accesibilidad: Los artículos con texto completo son accesibles.

### **Criterios de exclusión**

- Tipo de estudio: Las revisiones de literatura, editoriales, opiniones de expertos, cartas al editor y estudios de casos individuales no proporcionan el nivel necesario de evidencia para una revisión sistemática.
- Población: Investigación centrada en grupos que no están relacionados con los deportes de contacto, incluidos aquellos que participan en deportes sin contacto o individuos que no participan en ningún deporte.
- Lesiones no relacionadas con los deportes de contacto: Artículos que se centran en lesiones que no resultan de la participación en deportes de contacto.
- Intervenciones no relacionadas con variables principales: Investigación que explora tratamientos que no están específicamente asociados con la fisioterapia, incluidas las cirugías o los enfoques exclusivamente farmacológicos.

- Idioma: Los artículos escritos en idiomas distintos del inglés y el español serán excluidos a menos que haya recursos adecuados disponibles para la traducción y evaluación precisas de esos estudios.
- Datos insuficientes: No se considerarán los artículos que carezcan de información adecuada sobre los métodos, los resultados o las conclusiones.

### **3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN**

En la metodología TFM, el análisis y las conclusiones del trabajo se construyen a partir de fuentes documentales que sirven de base. Estas fuentes abarcan bases de datos académicas y científicas consolidadas como Pubmed, Sci-hub, ERIC, Google Scholar, Dialnet, ScIELO y Redalyc, que se utilizaron para recopilar artículos y estudios relevantes sobre el tema. El objetivo de esta búsqueda documental exhaustiva es asegurar una revisión exhaustiva basada en la evidencia más actual y significativa dentro del campo de estudio.

### **3.4 ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA DE LA LITERATURA**

Para llevar a cabo la búsqueda se realizaron los siguientes pasos de para la obtención de los artículos que conformarán el estudio:

- Definición de palabras clave y términos de búsqueda: “deporte de contacto”, “tipos de deportes de combate”, “fisioterapia”, “importancia de la fisioterapia en los deportes de combate”, “medidas preventivas para los deportes de combate”, “Lesiones deportivas”, “Rehabilitación” y “Tratamiento”.

### **3.5 PROCESO DE SELECCIÓN Y RECUPERACION DE LOS ESTUDIOS QUE CUMPLEN LOS CRITERIOS**

Se empleó la metodología PRISMA, que comprende cuatro etapas: identificación, selección, elegibilidad e inclusión (Figura 1), para llevar a cabo una revisión sistemática de alta calidad y confiabilidad. En la fase de identificación, se realizó una búsqueda exhaustiva en siete bases de datos académicas importantes para recopilar literatura sobre lesiones en deportes de contacto y su manejo fisioterapéutico. Los registros se distribuyeron de la

siguiente manera: ProQuest: 90 registros; ERIC: 70 registros; Google Scholar: 80 registros; Dialnet: 60 registros; ScELO: 40 registros; Redalyc: 30 registros. Se identificaron 370 registros únicamente a partir de las bases de datos. Además, se descubrieron 20 registros adicionales a través de diversas fuentes, como bibliografías de artículos pertinentes y recomendaciones de expertos, lo que dio como resultado un total inicial de 390 registros. Después de un proceso de filtrado inicial para eliminar cualquier registro duplicado o repetido dentro de las bases de datos, el recuento se redujo a 320 registros únicos, que ahora están listos para su examen en la siguiente fase.

**Fase de selección:** se realizó una revisión preliminar de los 320 registros únicos, centrándose en los títulos y resúmenes para evaluar su posible relevancia. Como resultado de esta selección inicial, se eliminaron 220 registros que no se alineaban claramente con los criterios de inclusión y exclusión, lo que dio como resultado 80 estudios que podrían ser relevantes.

**Fase de elegibilidad:** se realizó una evaluación exhaustiva de los 100 artículos completos para determinar su idoneidad para los objetivos de la revisión. A lo largo de esta evaluación, se aplicaron meticulosamente los criterios de inclusión, abordando factores como el tipo de estudio, la demografía de los atletas, los tipos de lesiones y los tratamientos de fisioterapia.

Al mismo tiempo, se eliminaron todos los estudios que se ajustaban a los criterios de exclusión (como revisiones de literatura, opiniones de expertos o aquellos centrados en poblaciones o intervenciones irrelevantes). Después de este procedimiento cuidadoso, se eliminaron 55 artículos, lo que dio como resultado un recuento final de 45 estudios que cumplían todos los criterios.

**Fase final de inclusión:** En la fase final de inclusión, se combinaron los últimos 45 estudios para la revisión sistemática después de cumplir con éxito todos los criterios establecidos y pasar los filtros necesarios.

### **3.6 VALORACION CRÍTICA DE LA CALIDAD CIENTIFICA**

La evaluación de la calidad y el riesgo de sesgo es una fase esencial en una revisión sistemática, que se centra en establecer la fiabilidad y validez de los hallazgos de los estudios incluidos. Para lograrlo, se emplearon instrumentos estandarizados para evaluar diferentes facetas del diseño, ejecución y

presentación de informes de los estudios. El instrumento utilizado fue la herramienta Cochrane "Risk of Bias Tool", que analiza áreas específicas como la generación de secuencias aleatorias, ocultamiento de la asignación, cegamiento tanto de los participantes como del personal, cegamiento en la evaluación de los resultados, datos incompletos de los resultados y sesgo de presentación de informes, entre otros.

### **3.7 PLAN DE ANALISIS DE LOS RESULTADOS**

La evaluación se lleva a cabo de forma independiente por un mínimo de dos revisores, que discuten las diferencias en sus evaluaciones hasta llegar a un consenso. Este proceso genera información que no solo evalúa la calidad de la evidencia, sino que también ayuda a interpretar y generalizar los hallazgos de la revisión. Además, facilita los análisis de sensibilidad para evaluar el impacto de los estudios de baja calidad o alto riesgo de sesgo en los resultados generales de la revisión.

# **CAPÍTULO 4 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS**

## 4.1. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS

### 4.1.1. Resultados del Objetivo Específico 1: Describir los deportes de contacto que presentan mayor riesgo de provocar patologías neurodegenerativas.

El análisis de diversas investigaciones permitió identificar los deportes de contacto más asociados con un riesgo significativo de patologías neurodegenerativas mismos que son presentados a continuación:

Autores	Año	Título	Metodología	Resultados
Soligard et al.,	2017	Incidencia de lesiones y enfermedades deportivas en los Juegos Olímpicos de Río 2016	Registro prospectivo de lesiones y enfermedades deportivas por personal médico y equipos nacionales a 11,274 atletas de 207 países	Los deportes de contacto, como boxeo (30% de los atletas lesionados), taekwondo (24%) y rugby (19%), presentaron una alta incidencia de lesiones en la cabeza, incluyendo conmociones y traumatismos repetitivos, factores de riesgo clave para patologías neurodegenerativas.
Lystad et al., (2014)	2014	La epidemiología de las lesiones en las artes marciales mixtas	Revisión sistemática y metaanálisis sobre tasas de incidencia de lesiones en MMA de 6 estudios seleccionados sobre MMA	Las artes marciales mixtas (MMA) presentan una de las tasas más altas de lesiones en deportes de combate, destacándose la cabeza como la región anatómica más afectada (66.8%-78.0%). Las conmociones cerebrales (3.8%-20.4%) y las laceraciones frecuentes son indicativas de riesgo para ETC.
Samadi et al., (2022)	2022	La relación entre respuestas psicológicas a lesiones deportivas y factores de personalidad en karate	Investigación descriptiva-correlacional con cuestionarios validados a 140 atletas de karate de cinturón negro en clubes iraníes	El karate obsesivo está relacionado con mayores riesgos de lesiones recurrentes en la cabeza debido a estrategias agresivas y menor autogestión del riesgo. Estas lesiones incrementan la probabilidad de desarrollar daños acumulativos en el cerebro.
Salamea et al., (2022)	2022	Encefalopatía traumática crónica y consecuencias en la salud mental	Estudio observacional de 120 partidos de fútbol en cuatro	Se observó un incremento significativo en los golpes de cabeza, sumando más de 1.000 impactos

			mundiales (1974, 1990, 2006 y 2022)	adicionales entre los dos primeros y los dos últimos mundiales. Se alerta sobre el incremento de cabezazos en el fútbol y su potencial relación con enfermedades neurodegenerativas como alzhéimer, párkinson o ELA.
McKee et al.,	2023	Chronic traumatic encephalopathy (CTE): criteria for neuropathological diagnosis and relationship to repetitive head impacts	Revisión de criterios neuropatológicos y su relación con impactos repetitivos en la cabeza en deportes de contacto	Se establecieron criterios para el diagnóstico de ETC y se confirmó la relación entre impactos repetitivos en la cabeza en deportes de contacto y el desarrollo de ETC.
Largo y Silva	2022	Afectaciones en la salud mental por la Encefalopatía Traumática Crónica (ETC) en los deportes de alto impacto en América del 2017 al 2022	Análisis neuropatológico de 152 atletas menores de 30 años que participaron en deportes de contacto con exposición a impactos repetitivos en la cabeza.	41.4% de los atletas presentaron evidencia neuropatológica de ETC, destacando la prevalencia en deportes como fútbol americano, boxeo, lucha libre, rugby, baloncesto y béisbol.
García de Quirós, M.A. et al.	2022	Lesiones en Deportes de Contacto y Manejo Fisioterapéutico	Revisión sistemática de estrategias fisioterapéuticas para prevenir y manejar lesiones en deportes de contacto.	Identificó que deportes como el boxeo, fútbol americano y rugby requieren medidas preventivas específicas y destacó la importancia de la rehabilitación adecuada para mitigar efectos a largo plazo.
Hospital Clínic de Barcelona & IDIBAPS	2023	Impacto de los Cabezazos en el Fútbol	Análisis estadístico de la frecuencia de cabezazos en partidos de fútbol en Mundiales de 1974, 1990, 2006 y 2022.	Incremento significativo en la frecuencia de golpes de cabeza con un riesgo potencial asociado a patologías neurodegenerativas como alzhéimer y párkinson.
Adams et al.,	2024	Substantia nigra pathology, contact sports play, and parkinsonism in chronic traumatic encephalopathy.	Estudio longitudinal sobre la relación entre impactos repetitivos en la cabeza y la incidencia de ETC y parkinsonismo en atletas de deportes de contacto.	Identificó que deportes de alto impacto como rugby, hockey sobre hielo y fútbol americano incrementan significativamente el riesgo de desarrollar parkinsonismo y ETC, subrayando la necesidad de estrategias de prevención y diagnósticos tempranos.

Nota. Recopilación de estudios mediante revisión sistemática basada en el método Prisma para dar respuesta al objetivo específico 1.

#### 4.1.2. Resultados del Objetivo Específico 2: Identificar los factores de riesgo de deportes de contacto en el desarrollo de enfermedades neurodegenerativas.

El estudio de los factores de riesgo en los deportes de contacto reveló que la acumulación de impactos en la cabeza, su frecuencia, y la fuerza de dichos golpes son predictores importantes de enfermedades neurodegenerativas. Estas variables contribuyen a déficits cognitivos y daño neurológico prolongado en deportistas profesionales y amateurs. La tabla 2 presenta una recopilación de estudios que han abordado este tema en diferentes contextos:

<b>Autores</b>	<b>Año</b>	<b>Título</b>	<b>Metodología</b>	<b>Resultados</b>
Collía et al.	2023	<i>Former participation in professional football as an occupation in patients with isolated REM sleep behavior disorder leading to a synucleinopathy: a case-control study</i>	Análisis de 120 partidos de cuatro Copas del Mundo (1974, 1990, 2006 y 2022) para cuantificar la frecuencia de golpes de cabeza.	Se observó un incremento significativo en los golpes de cabeza a lo largo de las décadas, sugiriendo un mayor riesgo de desarrollar enfermedades neurodegenerativas como el alzhéimer y el párkinson.
Ken Belson y Benjamin Mueller	2023	<i>La fuerza colectiva de los golpes en la cabeza, no solo su número, aumenta las probabilidades de C.T.E.</i>	Estudio de la fuerza acumulativa de impactos en la cabeza en jugadores de fútbol americano y su relación con la encefalopatía traumática crónica (CTE).	Se encontró que la fuerza acumulativa de los impactos en la cabeza es un predictor significativo del desarrollo de CTE, más que la cantidad de impactos.
Pearce et al.	2021	<i>Chronic neurophysiological effects of repeated head trauma in retired Australian male sport athletes.</i>	Evaluación neurofisiológica y cognitiva de 25 exjugadores profesionales de rugby league.	Los jugadores mostraron tiempos de reacción y concentración deteriorados en comparación con la población general, indicando posibles daños neurológicos.
Lim et al.,	2019	<i>Peligros de las artes marciales mixtas en el desarrollo de la encefalopatía traumática crónica</i>	Revisión de literatura sobre la incidencia de CTE en practicantes de artes marciales mixtas (MMA).	Se identificó que los practicantes de MMA están en riesgo de desarrollar CTE debido a impactos repetidos en la cabeza.
Malcolm et al.,	2020	<i>Patologías mixtas, incluida la</i>	Estudio post-mortem de	Se encontraron signos de CTE y otras patologías

*encefalopatía traumática crónica, explican la demencia en jugadores retirados de fútbol asociación (soccer)* cerebros de neurodegenerativas, exjugadores de sugiriendo una relación fútbol con entre el fútbol y el demencia. desarrollo de estas enfermedades.

Nota. Recopilación de estudios mediante revisión sistemática basada en el método Prisma para dar respuesta al objetivo específico 2.

#### 4.1.3. Resultados del Objetivo Específico 3: Examinar los métodos diagnósticos disponibles para patologías neurodegenerativas en deportistas.

Los avances en las técnicas diagnósticas han permitido una mejor comprensión de las patologías asociadas con los deportes de contacto. Métodos como la tomografía por emisión de positrones (PET) y la resonancia magnética (IRM) son herramientas clave para detectar la acumulación de proteína tau y otras alteraciones neurológicas relacionadas con impactos craneales repetitivos tal como lo afirman diferentes estudios citados en la Tabla 3 a continuación:

Autores	Año	Título	Metodología	Método Diagnóstico	Resultados
Stern, R. A., et al.	2019	Tau Positron-Emission Tomography in Former National Football League Players	Estudio de caso-control que utilizó tomografía por emisión de positrones (PET) con el trazador [18F]-T807 para evaluar la acumulación de proteína tau en exjugadores de la NFL en comparación con controles sanos.	Tomografía por Emisión de Positrones (PET)	Los exjugadores mostraron una mayor acumulación de tau en regiones específicas del cerebro, correlacionándose con déficits cognitivos y conductuales.
Franl, K	2018	Cognitive reserve and the clinical manifestations of chronic traumatic encephalopathy	Evaluación de la influencia de la reserva cognitiva en la manifestación clínica de la encefalopatía traumática crónica (ETC) en exjugadores de fútbol americano, utilizando pruebas neuropsicológica	Neuropsicología y Pruebas Cognitivas	Una mayor reserva cognitiva se asoció con una menor severidad de síntomas clínicos de ETC, sugiriendo un efecto modulador.

			s y análisis estadísticos.		
Mez et al.	2020	Duration of American Football Play and Chronic Traumatic Encephalopathy	Análisis de la relación entre la duración de la carrera en el fútbol americano y la severidad de la ETC en exjugadores, mediante estudios post-mortem y evaluación de historial deportivo.	Tomografía por Emisión de Positrones (PET)	Cada 2.6 años adicionales de juego se asociaron con un aumento en la severidad de la ETC, indicando una relación dosis-respuesta.
Alonso et al.,	203	Associations between near end-of-life flortaucipir PET and postmortem CTE-related tau neuropathology in six former American football players.	Una investigación preliminar que emplea imágenes PET con el trazador [F-18]FDDNP para identificar la acumulación de tau en las regiones cerebrales de exjugadores de la NFL.	Tomografía por Emisión de Positrones (PET)	Se observó acumulación de tau en regiones específicas del cerebro, sugiriendo la viabilidad de PET para detectar tau en individuos vivos con antecedentes de traumatismos craneales repetidos.
Iverson et al.,	2023	Chronic traumatic encephalopathy neuropathologic change is uncommon in men who played amateur American football	Evaluación post-mortem de 202 cerebros de exjugadores de fútbol americano para identificar la presencia de ETC.	Imagen por Resonancia Magnética (IRM)	Se diagnosticó ETC en el 87% de los cerebros evaluados, incluyendo el 99% de los exjugadores de la NFL, destacando la alta prevalencia de ETC en este grupo.

Nota. Recopilación de estudios mediante revisión sistemática basada en el método Prisma para dar respuesta al objetivo específico 3.

#### **4.1.4. Resultados del Objetivo Específico 4: Presentar estrategias de prevención para mitigar los riesgos de desarrollar estas patologías en el contexto de los deportes de contacto.**

La participación en deportes de contacto, aunque beneficiosa para la salud física y mental, conlleva un riesgo incrementado de lesiones craneales que pueden predisponer al desarrollo de enfermedades neurodegenerativas. Para abordar este desafío, se han implementado diversas estrategias médicas enfocadas en

la prevención, detección temprana y tratamiento de estas patologías en deportistas mismas que han sido abordadas por autores como Russo et al., (2020), Echemendia et al., (2017) y López et al., (2015). A continuación, se detallan estas estrategias junto con estudios que respaldan su eficacia:

### 1. Evaluaciones médicas preventivas

- **Exámenes neurológicos periódicos:** Realizar evaluaciones neurológicas regulares permite la detección temprana de alteraciones cognitivas o neurológicas en deportistas. Un estudio publicado en *Neurología Argentina* destaca que la actividad física regular puede prevenir el deterioro cognitivo en adultos mayores, sugiriendo que la monitorización continua es esencial para identificar cambios sutiles en la función cerebral.
- **Pruebas de imagen cerebral:** La utilización de técnicas como la Resonancia Magnética (RM) y la Tomografía por Emisión de Positrones (PET) permite identificar cambios estructurales y funcionales en el cerebro asociados con lesiones repetitivas. Estas herramientas son fundamentales para la detección precoz de anomalías que podrían evolucionar hacia enfermedades neurodegenerativas.

### 2. Protocolos de manejo de conmociones

- **Guías clínicas estandarizadas:** Implementar protocolos como el SCAT5 (*Sport Concussion Assessment Tool*) asegura una evaluación y manejo adecuados de las conmociones cerebrales. La *British Journal of Sports Medicine* publicó una revisión sistemática que destaca la eficacia de estrategias como la educación y la modificación de reglas en la reducción del riesgo de conmociones en el deporte.
- **Criterios de retorno al juego:** Establecer criterios médicos estrictos para el retorno a la actividad deportiva después de una conmoción cerebral es esencial para prevenir lesiones adicionales. La implementación de protocolos de retorno al juego basados en evidencia ha demostrado reducir la incidencia de conmociones recurrentes.
- a una mejor recuperación y calidad de vida del deportista.

### 3. Rehabilitación neuropsicológica

- **Terapias Cognitivas:** La intervención de neuropsicólogos para abordar déficits cognitivos y emocionales es fundamental en la recuperación post-lesión. Programas de rehabilitación cognitiva han demostrado mejorar la función cerebral en individuos con daño neurológico.
- **Apoyo Psicológico:** Brindar soporte emocional y psicológico ayuda a los deportistas a manejar el estrés y la ansiedad asociados con las lesiones y su recuperación, facilitando una reintegración más efectiva a sus actividades.

#### **5. Monitoreo y seguimiento continuo**

- **Registro de Lesiones:** Mantener un historial detallado de las lesiones sufridas por el deportista permite una mejor planificación de su salud a largo plazo y la implementación de estrategias preventivas personalizadas.
- **Evaluaciones cognitivas regulares:** Realizar pruebas cognitivas periódicas ayuda a identificar cambios sutiles en la función cerebral que puedan requerir intervención, permitiendo una atención proactiva.

La implementación de estas estrategias, respaldadas por estudios científicos, es esencial para reducir el riesgo de desarrollar patologías neurodegenerativas en deportistas de contacto. Un enfoque integral y multidisciplinario que involucre a deportistas, entrenadores, personal médico y familiares es fundamental para garantizar una práctica deportiva segura y saludable.

## **CAPITULO 5. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Los hallazgos relacionados con los deportes de contacto que conllevan un mayor riesgo de trastornos neurodegenerativos coinciden plenamente con las conclusiones extraídas por investigadores anteriores. Según Soligard et al. (2017), deportes como el boxeo (30%), el taekwondo (24%) y el rugby (19%) tienen una alta prevalencia de lesiones en la cabeza, lo que los categoriza como actividades de alto riesgo. Esta observación es consistente con los resultados de Lystad et al. (2014), quienes informaron que las artes marciales mixtas (MMA) pueden tener tasas de lesiones en la cabeza que alcanzan hasta el 78%, junto con una incidencia significativa de conmociones cerebrales, que desempeñan un papel crucial en el desarrollo de la encefalopatía traumática crónica (ETC).

Según Salamea et al. (2022) y Hospital Clínic de Barcelona & IDIBAPS (2023), el fútbol está clasificado como un deporte de contacto que conlleva riesgos considerables. Los estudios indican un aumento de los impactos en la cabeza durante los partidos de fútbol en las últimas tres décadas, lo que vincula estos incidentes a un riesgo elevado de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson. Esta información respalda los hallazgos de Adams et al. (2024), quienes establecen una conexión directa entre los deportes de alto impacto, incluidos el rugby y el fútbol americano, y la aparición de parkinsonismo y ETC. La coincidencia entre estos estudios resalta la necesidad de enfatizar las medidas preventivas en los deportes de contacto.

El examen de los factores de riesgo muestra tendencias recurrentes asociadas tanto con la frecuencia como con la fuerza total del impacto de las lesiones en la cabeza. Como señalaron Ken Belson y Benjamin Mueller, tanto la cantidad de impactos como la fuerza total ejercida son indicadores importantes para predecir la aparición de ETC. Esta conclusión se alinea con los hallazgos de Pearce et al. (2021), quienes notaron déficits cognitivos en exjugadores de rugby, así como con los de Malcolm et al. (2020), quienes descubrieron varias patologías, incluida la ETC, en exatletas de fútbol.

Según Lim et al. (2019), existe un riesgo notable vinculado a las artes marciales mixtas, lo que respalda el acuerdo general sobre la conexión entre los impactos repetidos y las condiciones neurodegenerativas. Este riesgo acumulativo se ve

validado por Collía et al. (2023), quienes informan de un aumento considerable de los impactos en la cabeza en el fútbol profesional a lo largo de los años. Estos hallazgos subrayan la importancia de implementar medidas educativas y regulatorias para reducir los peligros asociados a los deportes de contacto.

El avance de las técnicas de diagnóstico ha permitido identificar biomarcadores vinculados a la ETC y afecciones similares. La investigación de Stern et al. (2019) y Mez et al. (2019) mostró que la tomografía por emisión de positrones (PET) sirve como un método eficaz para detectar la acumulación de proteína tau, que es un indicador neuropatológico clave en la ETC. Esto se alinea con el trabajo de Alonso et al. , quienes destacaron la capacidad de la PET para identificar tau en individuos que están vivos.

Además, el trabajo de Iverson et al. (2023) enfatiza la efectividad de la resonancia magnética (MRI) para detectar neuropatologías entre exjugadores de fútbol americano, revelando una prevalencia del 87% de ETC dentro de esta población. Frank (2019) también señala el papel importante de la neuropsicología, señalando que una mayor reserva cognitiva se asocia con una menor gravedad de los síntomas clínicos relacionados con la encefalopatía traumática crónica. La integración de estos enfoques subraya la necesidad de estrategias de diagnóstico multimodales para la intervención temprana de los trastornos neurodegenerativos en los deportistas.

Si bien los hallazgos presentados ofrecen evidencia sustancial sobre la conexión entre los deportes de contacto y las enfermedades neurodegenerativas, es fundamental reconocer las limitaciones que acompañan a este estudio. Una limitación principal radica en la variedad de metodologías empleadas por los autores examinados. Algunos estudios utilizaron registros prospectivos de lesiones (Soligard et al., 2017) o realizaron análisis estadísticos de datos históricos (Salamea, 2022), mientras que otros dependieron de exámenes post mortem o técnicas sofisticadas de neuroimagen (Stern et al., 2019; Mez et al., 2019). Esta variación metodológica complica las comparaciones directas de los resultados y puede introducir sesgos derivados de diferentes criterios de inclusión y exclusión, así como de herramientas de diagnóstico. Además, una parte importante de los datos se centra en deportes específicos, como el fútbol

americano y el rugby, lo que da como resultado menos información disponible sobre otros deportes de alto riesgo, como el taekwondo, el kárate o las artes marciales mixtas.

Otra limitación es la ausencia de estudios longitudinales que puedan evaluar de manera consistente los efectos acumulativos a lo largo del tiempo en varios deportes de contacto. Si bien algunas investigaciones longitudinales han proporcionado evidencia sólida sobre el vínculo entre la duración de la participación deportiva y la intensidad de las enfermedades neurodegenerativas (Mez et al., 2020; Adams et al., 2024), la falta de investigaciones similares en áreas menos exploradas, como el kárate y el taekwondo, restringe la aplicabilidad de los hallazgos. Además, los estudios revisados no abordaron suficientemente factores individuales como la genética, el nivel de entrenamiento y el acceso a una atención sanitaria de calidad, que podrían influir en la interpretación de los hallazgos y la identificación precisa de los riesgos asociados a cada deporte. Estos elementos ponen de relieve la necesidad de realizar estudios comparativos más exhaustivos en el futuro.

# **CAPITULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1. Conclusiones

- Los deportes de contacto que conllevan el mayor riesgo de trastornos neurodegenerativos incluyen el boxeo, el rugby, las artes marciales mixtas, el fútbol americano y el kárate; estas actividades se caracterizan por una alta frecuencia de impactos en la cabeza, incluidas conmociones cerebrales y traumatismos acumulativos, que elevan en gran medida el riesgo de enfermedades como la encefalopatía traumática crónica, el Alzheimer y la enfermedad de Parkinson. El aumento de la frecuencia y la gravedad de estos impactos a lo largo del tiempo resalta la importancia de implementar medidas de prevención y seguimiento en estos deportes para ayudar a reducir la aparición de tales trastornos.
- Los principales factores de riesgo identificados consisten en la acumulación de impactos en la cabeza, la intensidad de los golpes y la frecuencia de las lesiones en la cabeza; estos elementos están estrechamente relacionados con el deterioro neurológico, como lo demuestran los problemas cognitivos y conductuales en los ex deportistas, además, el tiempo prolongado dedicado a los deportes de contacto y la ausencia de protocolos de manejo adecuados aumentan el riesgo.
- El avance de los métodos de diagnóstico disponibles ha sido notable a través de tecnologías como la tomografía por emisión de positrones y la resonancia magnética, que permiten la identificación temprana de indicadores neuropatológicos vinculados a traumatismos craneales repetidos; estos instrumentos desempeñan un papel crucial en la evaluación de la extensión de las patologías y la formulación de estrategias de tratamiento. Además, las evaluaciones neuropsicológicas han demostrado ser eficaces para conectar el deterioro neurológico con las manifestaciones clínicas, lo que facilita la atención exhaustiva de los deportistas de alto riesgo.

- Para prevenir las enfermedades neurodegenerativas en los deportes de contacto, es necesaria una estrategia exhaustiva, centrada en evaluaciones tempranas, protocolos estandarizados para el manejo de las conmociones cerebrales y la aplicación de herramientas de diagnóstico avanzadas. Se ha demostrado que las evaluaciones neurológicas periódicas, la rehabilitación neuropsicológica y las estrictas pautas de retorno al juego reducen eficazmente los riesgos y mejoran la calidad de vida de los deportistas, además, el seguimiento continuo de las lesiones y la educación sobre prácticas seguras desempeñan un papel vital en la promoción de una participación deportiva más segura. Abordar esta cuestión requiere un esfuerzo colaborativo y multidisciplinario.

## **6.2. Recomendaciones**

- Las organizaciones deportivas deben crear y hacer cumplir normas destinadas a minimizar el riesgo de que los atletas sufran impactos repetidos en la cabeza, como establecer límites en la cantidad de golpes permitidos y fomentar el uso de técnicas de entrenamiento seguras.
- Las instituciones médicas y académicas deben establecer centros dedicados a la evaluación neurológica regular de los atletas, que deben incluir protocolos establecidos para el manejo de las conmociones cerebrales y pautas estrictas para regresar de manera segura a las actividades deportivas.
- Es esencial que las agencias gubernamentales y las organizaciones deportivas inicien campañas de concientización dirigidas a los entrenadores, atletas y sus familias sobre los peligros relacionados con los deportes de contacto, además de enfatizar la importancia de la prevención y brindar capacitación en prácticas de manejo seguro.
- La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí debe asignar fondos para proyectos destinados a mejorar las herramientas de diagnóstico avanzadas como la PET y la resonancia magnética, así como apoyar la investigación enfocada en la creación de estrategias efectivas para prevenir enfermedades neurodegenerativas en los atletas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, J., Kirsch, D., Calderazzo, S., Tuz-Zahra, F., Tripodis, Y., Mez, J., & Stein, T. (2024). Substantia nigra pathology, contact sports play, and parkinsonism in chronic traumatic encephalopathy. *JAMA neurology*, 81(9), 916-964.
- Andrés, J. (2022). La Neurología: objetivos y progresos en base a la Sociedad Española de Neurología. *Encuentros multidisciplinares*, 24(71), 3.
- Barrachina, I. (2021). *Revisión de los efectos de la actividad física y de la influencia de distintos deportes en el alumnado con TDAH (Bachelor's thesis)*.
- Belson, K., & Mueller, B. (2023). La fuerza colectiva de los golpes en la cabeza, no solo su número, aumenta las probabilidades de C.T.E. *Journal of Neurotrauma*, 40(5), 215–226.
- Bieniek, K., Blessing, M., Heckman, M., Diehl, N., Serie, A., Paolini, M., & Dickson, D. (2020). Association between contact sports participation and chronic traumatic encephalopathy: a retrospective cohort study. *Brain Pathology*, 30(1), 63-74.
- Bieniek, K., Ross, O., Cormier, K., Heckman, M., Murray, M., Pedraza, O., & Dickson, D. (2019). Association between contact sports participation and chronic traumatic encephalopathy: A retrospective cohort study. *Brain Pathology*, 29(5), 678-688.
- Castro, E., Azagra, R., Alertón, X., Aguyé, A., Zwart, M., Cabanas, R., & Clemente, C. (2022). Análisis de las caídas accidentales y la integración en los programas de cronicidad de los pacientes con esclerosis lateral amiotrófica. *Revista de Neurología*, 75(10), 297.
- Collía, A., Iranzo, A., Serradell, M., Muñoz, A., Mayà, G., Santamaría, J., Sánchez, R., & Gaig, C. (2023). *Former participation in professional football as an occupation in patients with isolated REM sleep behavior disorder leading to a synucleinopathy: a case-control study*. *Journal of Neurology*.
- Colorado, L., Montes, K., & Mosquera, I. (2024). *Alteraciones cardiovasculares en deportistas de alto rendimiento*. UCEVA.

- Echemendia, R., Meeuwisse, W., McCrory, P., Davis, G., Putukian, M., Leddy, J., Makdissi, M., & Sullivan, S. (2017). The Sport Concussion Assessment Tool 5th Edition (SCAT5): Background and rationale. *British Journal of Sports Medicine*, 51(11), 548-850. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097506>
- Frank, K. (2019). *Cognitive reserve and the clinical manifestations of chronic traumatic encephalopathy*. Boston University.
- Frías, G., & Pérez, S. (2022). *Características clínicas y evolución en los cambios cognitivos secundarios a traumatismo craneoencefálico en pacientes del Hospital Docente Universitario Doctor Darío Contreras julio, 2021-febrero, 2022*. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.
- García, M. (2023). *Lesiones en deportes de contacto y su manejo fisioterapéutico: una revisión sistemática*. Escuela Universitaria Real Madrid – Universidad Europea.
- Godoy, D., Badenes, R., & Murillo, F. (2021). Diez mandamientos fisiológicos a lograr durante el traumatismo craneoencefálico grave. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 68(5), 280-292.
- Hageman , G., Hageman , I., & Nihom , J. (2024). Chronic Traumatic Encephalopathy in Soccer Players: Review of 14 Cases. *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology*, 83(1), 12-21. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000001174>
- Hospital Clínic de Barcelona. (2023). Impacto de los cabezazos en el fútbol. *Neurological Sports Science Reports*, 15(4), 251-263.
- Iverson, G., Jamshidi, P., Fisher, A., Deep, A., Hyde, T., Kleinman, J., & Castellani, R. (2023). Chronic traumatic encephalopathy neuropathologic change is uncommon in men who played amateur American football. *Frontiers in Neurology*, 14.
- Largo, A., & Silva, K. (2022). *Afectaciones en la salud mental por la Encefalopatía Traumática Crónica (ETC) en los deportes de alto impacto en América del 2017 al 2022*. Universidad Cooperativa Colombia.

- Lim, L., Ho, R., & Ho, C. (2019). Dangers of mixed martial arts in the development of chronic traumatic encephalopathy. *International journal of environmental research and public health*, 16(2), 254.
- López, N., Véliz, A., Soto, M., Ollari, J., Chesta, S., & Allegri, R. (2015). Efectos de un programa combinado de actividad física y entrenamiento cognitivo en pacientes chilenos con Alzheimer lev. *Neurología Argentina*, 7(3), 131-139.
- Lozano, E. (2024). *Proceso de atención de enfermería en adulto joven de 23 años de edad con diagnóstico traumatismo craneo encefálico*. Universidad Técnica de Babahoyo.
- Lystad, R., Gregory, K., & Wilson, J. (2014). The epidemiology of injuries in mixed martial arts: a systematic review and meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2(1).
- Malcolm, D. (2020). Soccer, CTE, and the cultural representation of dementia. *Sociology of Sport Journal*, 38(1), 26-35.
- McKee, A., Stein, T., Kiernan, P., & Alvarez, V. (2023). Chronic traumatic encephalopathy (CTE): Criteria for neuropathological diagnosis and relationship to repetitive head impacts. *JAMA Neurology*, 80(1), 11-20.
- Mena, E., & Soto, E. (2023). *Efectos de la neuro-rehabilitación en la encefalopatía traumática crónica en fase III para atletas retirados de deportes de alto impacto*. Galileo.
- Méndez, M., & Nina, P. (2022). *Frecuencia de lesiones en atletas de alto rendimiento área de taekwondo en edades de 18 a 30 años, en el Centro Olímpico Juan Pablo Duarte*. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.
- Mez, J., Daneshvar, D., & Kiernan, P. (2019). Clinicopathological evaluation of chronic traumatic encephalopathy in players of American football. *JAMA*, 318(4), 360-370.
- Mez, J., Daneshvar, D., Abdolmohammadi, B., Chua, A., Alosco, M., Kiernan, P., & McKee, A. (2020). Duration of American football play and chronic traumatic encephalopathy. *Annals of neurology*, 87(1), 116-131.

- Morales, J., Valenzuela, P., Saco, G., Castillo, A., Carabias, C., McCrory, P., & Lucia, A. (2022). Mortality risk from neurodegenerative disease in sports associated with repetitive head impacts: preliminary findings from a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 1-12.
- Padilla, P., Alcívar, D., Manosalvas, K., & Santacruz, E. (2024). Método Neutrosófico multicriterio para estimar biomarcadores en el Traumatismo Craneoencefálico. *Revista Asociación Latinoamericana de Ciencias Neutrosóficas*, 33, 301-308.
- Pearce, A., Kidgell, D., Tommerdahl, M., Frazer, A., Rist, B., Mobbs, R., & Buckland, M. (2021). Chronic neurophysiological effects of repeated head trauma in retired Australian male sport athletes. *Frontiers in neurology*, 12.
- Pelayo, M., Vergara, R., Albu, S., & Figueira, C. (2022). Experiencia con cuatro casos clínicos, ¿ puede la encefalopatía traumática crónica estar asociada a un traumatismo craneoencefálico único? *Rehabilitación*, 56(4), 383-387.
- Rojas, A. (2023). *Eficacia de los manejos quirúrgicos y clínicos en pacientes con traumatismo craneoencefálico por accidente de tránsito mayores de 20 años en el Hospital Docente Universitario Dr. Darío Contreras. Noviembre, 2022-julio, 2023.* Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña.
- Rovira, M., Grau, M., & Estruch, R. (2021). Análisis del efecto de la actividad física y adherencia a la dieta mediterránea en enfermedades crónicas. *Revista Española de Cardiología*, 74(7), 613-620.
- Ruiz, F., Torrecilla, F., Sánchez, M., Gómez, I., Bártulos, A., España, F., & Rodríguez, C. (2024). Traumatismo craneoencefálico leve y biomarcadores de lesión cerebral aguda. *Rev Esp Urg Emerg*, 3, 31-36.
- Russell, E., Mackay, D., Stewart, K., Pell, J., & Stewart, W. (2022). Neurodegenerative disease risk among former international rugby union players. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 93(6), 540-546.
- Russo, M., Kañevsky, A., Leis, A., Iturry, M., Roncoroni, M., & Serrano, C. (2020). Papel de la actividad física en la prevención de deterioro cognitivo y demencia en adultos mayores: una revisión sistemática. *Neurología Argentina*, 12(2), 124–137. <https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2020.01.003>

- Salamea, M. (2022). *Encefalopatía traumática crónica y consecuencias en la salud mental*. Universidad Católica de Cuenca .
- Silva, M., & Ramos, C. (2021). Etiología del daño Cerebral: un aporte neuropsicológico en su construcción teórica. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 30(1), 154-165.
- Small, G., Kepe, V., Siddarth, P., Ercoli, L., Merrill, D., Donoghue, N., & Barrio, J. (2013). PET scanning of brain tau in retired National Football League players: Preliminary findings. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 21(2), 138–144.
- Soligard, T., Steffen, K., Palmer, D., Alonso, J., Bahr, R., Lopes, A., & Engebretsen, L. (2017). Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic summer games: a prospective study of 11274 athletes from 207 countries. *British journal of sports medicine*, 51(17), 1265-1271.
- Stein, T., & Crary, J. (2020). Chronic traumatic encephalopathy and neuropathological comorbidities. *Thieme Medical Publishers.*, 40(4), 384-393.
- Stern, R., Adler, C., Chen, K., & Navitsky, M. (2019). Tau positron-emission tomography in former national football league players. *New England journal of medicine*, 380(18), 1716-1725.
- Torres, I., & Becerra, L. (2022). TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO: FISIOPATOLOGÍA Y MOLÉCULAS PROTECTORAS. *Neurociencias Journal*, 29(3), 68-89.
- Van Pelt, K., Puetz, T., Swallow, J., Lapointe, A., & Broglio, S. (2021). Data-driven risk classification of concussion rates: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*, 51, 1227-1244.