



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN, CIENCIA Y
TECNOLOGÍA
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA ACTIVIDAD
FÍSICA Y DEPORTE

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

“IMPACTO DE LA PRESIÓN ARTERIAL EN PATRONES DE ELECTROCARDIOGRAMA DE DERIVACIÓN 2 EN DEPORTISTAS DEL CLUB DE FÚTBOL DE LA UTN”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte

Línea de investigación: Salud y bienestar integral

AUTOR:

Andy Steven Galeano Enríquez

DIRECTOR:

MSc. Pablo Andrés Buitron Jácome

Ibarra – Ecuador 2026



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004069702		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Galeano Enríquez Andy Steven		
DIRECCIÓN:	Calle San Juan Bautista, Vía Romerillo Alto - Ibarra		
EMAIL:	andy285galeano@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	-	TELÉFONO MÓVIL:	0982690510

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Impacto de la presión arterial en patrones de Electrocardiograma de Derivación 2 en deportistas del Club de Fútbol de la UTN
AUTOR (ES):	Galeano Enríquez Andy Steven
FECHA: DD/MM/AAAA	27/02/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciado en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte
ASESOR /DIRECTOR:	Dr. Rivadeneira Jorge Elías MSc. Buitrón Jácome Pablo Andrés

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 27 días del mes de febrero de 2026

EL AUTOR:

Nombre: Galeano Enríquez Andy Steeven

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 27 de febrero del 2026

MSc. Buitrón Jácome Pablo Andrés

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

MSc. Buitrón Jácome Pablo Andrés

C.C: 1003796180

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificador del trabajo de Integración Curricular “Impacto de la presión arterial en patrones de Electrocardiograma de Derivación 2 en deportistas del Club de Fútbol de la UTN” elaborado por Galeano Enríquez Andy Steven, previo a la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

MSc. Buitrón Jácome Pablo Andrés

C.C: 1003796180

Dr. Rivadeneira Jorge Elías

C.C: 1705621082

DEDICATORIA

Quiero dedicar la culminación de este trabajo, fruto de la constancia, a toda mi familia, a mi padre Marco y a mi madre Susana por el apoyo incondicional y la confianza que siempre depositaron en mí, a mi hermano Diego por ser un ejemplo a seguir, por su apoyo constante y motivación permanente, a mi novia Mishell por su paciencia, comprensión, compañía y amor, a mis amigos por siempre estar tanto en las buenas como en las malas y a mis mascotas, especialmente a Kopito, quien estuvo a mi lado incondicionalmente desde que tengo memoria, y que partió el año pasado dejando una huella imborrable, cuyo recuerdo permanece como una fuente de amor y calma.

Andy.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por mantenerme con vida, por gozar de buena salud, fuerza y sabiduría necesaria para seguir disfrutando el día a día.

A mis padres y mi hermano por el amor incondicional que siempre me han dado.

A mi novia, por entenderme, acompañarme, quererme y no rendirse a pesar de todas las dificultades que hemos pasado.

A mi familia en general, por brindarme su apoyo cuando lo necesité.

A mis amigos que a pesar de los años siguen estando ahí para mí.

A mis mascotas que me acompañaron siempre brindándome incondicionalmente su cariño.

A la Universidad Técnica del Norte, por darme la oportunidad de formarme profesionalmente, y a su personal docente, por todo el conocimiento y la experiencia transmitida hacia mí durante los ocho semestres.

A mi director y asesor Jorge por confiar en mí desde el principio y adoptarme en su proyecto, el cual dio origen al presente trabajo. Su guía, experiencia y acompañamiento fueron primordiales para el desarrollo de esta tesis.

Andy Galeano.

Resumen Ejecutivo

En el fútbol, el comportamiento cardiovascular es fundamental, pues condiciones como la presión arterial elevada afectan funciones del corazón que se manifiestan en el electrocardiograma (ECG). El objetivo de este estudio fue determinar el impacto de la presión arterial en los patrones de ECG de Derivación II en deportistas del Club de Fútbol de la UTN, mediante una investigación multimodal, con alcance descriptivo y correlacional, de diseño no experimental y corte transversal. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas y la observación como técnicas de investigación, utilizando la historia clínica, tensiómetro digital y electrocardiógrafo como instrumentos para la medición de las variables. Tras finalizar la investigación, aunque la prueba de Spearman exploró la relación monotónica sin asumir causalidad, no existe evidencia suficiente para asegurar un vínculo directo entre presión arterial y cambios electrocardiográficos en Derivación II en la población objeto de estudio. Se identificó una media de 72.5 lpm, con casos de bradicardia sinusal (hasta 54 lpm) que sugieren adaptaciones positivas bajo el concepto de "corazón de atleta". Aunque se observó prevalencia de niveles elevados e hipertensión (máximo 148/70 mmHg) en jóvenes, el 63.6% de la muestra presentó trazados normales. Alteraciones como el infradesnivel del ST y ondas T asimétricas se concentraron en deportistas con presión arterial normal, indicando que estos cambios responderían a fatiga acumulada o adaptaciones fisiológicas, mas no a la carga tensional actual. Se concluye que la mayoría goza de buena salud cardiovascular; no obstante, un grupo reducido requiere control periódico para evitar complicaciones. Implementar programas de control de salud al inicio de la temporada y ajustar la planificación del entrenamiento promovería una cultura de cuidado y la mejora del rendimiento deportivo.

Palabras clave: Presión arterial, Electrocardiograma, Derivación II, Sistema cardiovascular

Abstract

In football, cardiovascular behavior is fundamental, as conditions such as high blood pressure affect cardiac functions that are reflected in the electrocardiogram (ECG). The objective of this study was to determine the impact of blood pressure on Lead II ECG patterns in athletes from the UTN Football Club, through multimodal research with a descriptive and correlational scope, utilizing a non-experimental, cross-sectional design. Semi-structured interviews and observation were applied as research techniques, using clinical records, digital sphygmomanometers, and electrocardiographs as instruments to measure the variables. Upon completion of the study, although the Spearman test explored the monotonic relationship without assuming causality, there is insufficient evidence to confirm a direct link between blood pressure and electrocardiographic changes in Lead II within the study population. A mean heart rate of 72.5 bpm was identified, with cases of sinus bradycardia (as low as 54 bpm) suggesting positive adaptations associated with the "athlete's heart" concept. Although a prevalence of elevated levels and hypertension (maximum 148/70 mmHg) was observed among young athletes, 63.6% of the sample presented normal tracings. Alterations such as ST-segment depression and asymmetric T-waves were concentrated in athletes with normal blood pressure, indicating that these changes may respond to accumulated fatigue or physiological adaptations rather than current blood pressure levels. It is concluded that the majority of the subjects enjoy good cardiovascular health; however, a small group requires periodic monitoring to prevent complications. Implementing health screening programs at the beginning of the season and adjusting training planning would promote a culture of care and the enhancement of athletic performance.

Keywords: Blood pressure, Electrocardiogram, Lead II, Cardiovascular system.

Índice de Contenidos

Resumen Ejecutivo	8
Abstract.....	9
Introducción	13
Planteamiento del Problema.....	13
Delimitación del Problema.....	16
• Delimitación Temporal:	16
• Delimitación Espacial:	16
Formulación del Problema	16
Justificación.....	17
Antecedentes	19
Objetivos	22
Objetivo General.....	22
Objetivos Específicos	22
Preguntas de Investigación.....	22
Capítulo 1: Marco Teórico.....	23
1.1. Presión Arterial	23
1.1.1. Definición de Presión Arterial	23
1.1.2. Presión Arterial y Ejercicio Físico.....	24
1.1.3. Importancia del Control de la Presión Arterial en Deportistas.....	25
1.2. Electrocardiografía (ECG)	26
1.2.1. Concepto de Electrocardiografía	26
1.2.2. Partes Principales del ECG.....	27
1.3. Derivación 2 del Electrocardiograma.....	29
1.3.1. ¿Qué es la Derivación II (D2)?.....	29
1.3.2. Parámetros Normales y alteraciones frecuentes en Derivación II.....	30
1.4. Relación entre Presión Arterial y Patrones de Electrocardiografía.....	31
1.4.1. Alteraciones de la Presión Arterial en el Electrocardiografía en D2.....	32
1.6.1. Beneficios del Control de la Presión Arterial y Electrocardiografía en D2	34
1.6.2 Monitoreo Preventivo en Futbolistas.....	35
Capítulo 2: Materiales y Métodos.....	37
2.1 Tipo de Investigación.....	37
2.1.1. Alcance de la Investigación.....	37
2.1.2. Diseño de la Investigación.....	38
2.1.3 Métodos de la Investigación	38

2.2. Técnicas e Instrumentos de Investigación.....	41
2.2.1. Técnicas de Investigación.....	41
2.2.2. Instrumentos de Investigación.....	42
2.3. Preguntas de Investigación.....	43
2.4. Matriz de operacionalización de variables.....	47
2.5. Participantes.....	49
2.5.1 Muestra.....	49
2.6. Procedimiento y Análisis de Datos.....	51
• Revisión teórica.....	51
• Consentimiento informado.....	52
• Aplicación.....	52
• Análisis de datos.....	53
Capítulo 3: Resultados y Discusión.....	54
3.1. Entrevista aplicada a los deportistas del Club de Fútbol de la UTN.....	54
3.2. Monitoreo de la presión arterial de los deportistas del Club de Fútbol de la UTN.....	55
3.3. Aplicación del ECG a los deportistas del Club de Fútbol de la UTN.....	56
Conclusiones.....	59
Recomendaciones.....	60
Glosario.....	61
Referencias Bibliográficas.....	62
Anexos.....	66
Árbol de Problemas.....	66
Fotografías.....	67
Compilatio.....	68

Índice de Tablas

Tabla 1	54
Tabla 2	55
Tabla 3	56

Índice de Figuras

Figura 1	29
Figura 2	31
Figura 3	49

Introducción

Planteamiento del Problema

En diversos deportes, pero particularmente en el fútbol, el desempeño cardiovascular es determinante para el rendimiento físico y la seguridad del deportista. En este contexto, patologías como la hipertensión o presión arterial alta pueden afectar las funciones del corazón y manifestarse en alteraciones que se pueden observar en un electrocardiograma.

Según Álvarez et al. (2001) “Existen muchos instrumentos de evaluación que nos aportan datos sobre la respuesta del sistema cardiovascular ante la práctica del deporte en modalidades de equipo como el fútbol” (p. 148), sin embargo, la problemática principal radica en las limitaciones que existen para realizar estudios de apoyo diagnóstico como el electrocardiograma, que permitan detectar alteraciones ligadas a variaciones en la presión arterial, sobre todo a nivel del deporte amateur o no profesional. Esto sin duda representa un riesgo para la salud cardíaca de los deportistas ya que las alteraciones electrocardiográficas que no son identificadas oportunamente pueden generar un impacto directo en el rendimiento deportivo e incrementar la probabilidad de eventos cardiovasculares.

Las causas de esta problemática son variadas: a nivel técnico en el deporte amateur es común la informalidad en el control del estado de salud del deportista. Un estudio realizado por la Universidad Nacional de La Plata, Argentina, acerca del rol que desempeña el deporte amateur en la promoción y prevención de la salud de los deportistas muestra que: “(...) En relación al control inicial del estado físico, del trabajo de campo surge que en casi todos las Instituciones no profesionales no se pidió regularmente esta información cuando un nuevo jugador ingresa” (Narodowski, Narodowski, & Narodowski, 2024).

En este marco, mientras en el profesionalismo por lo general los controles médicos se los hace una vez en el año, a nivel amateur en la gran mayoría de los casos simplemente no se los realiza. Con base en la experiencia personal acumulada a lo largo de varios años de

participación en el fútbol barrial en calidad de jugador y como espectador, se pudo evidenciar que en el mejor de los casos, el deportista visita al doctor o acude a un establecimiento médico a tratar una dolencia o patología cuando esta ya muestra signos claros de que algo está mal en su organismo. Los clubes deportivos carecen de rutinas de control de variables fisiológicas elementales como la presión arterial en sus deportistas, y estudios como el ECG se usan principalmente para fines diagnósticos, más no preventivos.

Además, en clubes de fútbol organizados - no profesionales, la evidencia en campo muestra la ausencia de protocolos que integren la medición de la presión arterial y la realización de un ECG de forma paralela, lo que impide establecer relaciones funcionales entre estas dos variables. También se observan limitaciones a nivel de la capacitación que el personal médico (cuando existe) que forma parte de los clubes debe tener para interpretar alteraciones electrocardiográficas tempranas, especialmente de aquellas que no se manifiestan de forma evidente.

A nivel organizacional, como ya se anticipó anteriormente, se evidencia en los clubes una estrategia reactiva de control de la salud cardiovascular de los deportistas, que centra su atención en eventos determinados, la cual prevalece sobre el enfoque preventivo que promueve fundamentalmente una detección precoz de alteraciones y que aumenta considerablemente las posibilidades de gestionar con mayor eficacia posibles patologías.

En el ámbito de la práctica del deporte puntualmente, el esfuerzo físico de alta intensidad debido a las altas cargas durante el entrenamiento, en conjunto con la falta de una recuperación adecuada, conlleva en los deportistas un mayor riesgo de sufrir fluctuaciones en la presión arterial. “Estos son factores fisiológicos que pueden provocar cambios en el ECG que podrían pasar desapercibidos” (González et al., 2022). Asimismo, elementos ambientales como por ejemplo la alta temperatura, el exceso de humedad o incluso el frío intenso, asociados con el estrés propio de la competencia influyen significativamente en la salud

cardiovascular de los deportistas, lo que puede generar posibles alteraciones en sus patrones electrocardiográficos. “La exposición al calor y el ejercicio durante un tiempo prolongado pueden provocar una disfunción cardiovascular transitoria debido a la reducción del volumen plasmático y al estrés térmico, lo que afecta directamente la respuesta hemodinámica del organismo” (González et al., 2008). Estas situaciones, pueden provocar alteraciones cardíacas que comúnmente pasan inadvertidas al no existir revisiones médicas frecuentes, ni protocolos de medicina preventiva debidamente instaurados, aumentando así en el deportista la probabilidad de desarrollar afecciones cardíacas graves.

A nivel metodológico, la limitada disponibilidad de una base teórica que establezca de forma sistemática la correlación entre la presión arterial y los cambios electrocardiográficos genera vacíos en la evidencia científica, lo cual dificulta la creación de modelos de evaluación y prevención adaptados al contexto específico de la población objeto de estudio. Evidentemente el conocimiento sobre la relación entre la presión arterial y los cambios en los patrones de ECG, actualmente sigue siendo muy limitado lo cual dificulta la identificación temprana de los primeros signos de variaciones o alteraciones cardíacas en el individuo, reduciendo así la posibilidad de tomar medidas preventivas.

Las consecuencias de esta problemática también se expresan en varias formas. Por las motivaciones expuestas en los párrafos precedentes, la salud de los deportistas se ve amenazada y comprometida. Además, el escaso seguimiento, monitoreo, o identificación temprana aumenta la probabilidad de no detectar problemas de salud cardiovascular como: arritmias, accidentes cerebro vasculares, afecciones cardíacas y demás condiciones crónicas que afectan el funcionamiento del sistema cardíaco, lo cual repercute y genera un gran impacto en la salud del deportista y por ende en su desempeño o rendimiento individual. “Estas alteraciones no solo limitan el rendimiento óptimo de los jugadores en el campo, sino que también constituyen marcadores de riesgo cardiovascular” (Serra, 2001).

Por lo tanto, el presente estudio propone abordar esta problemática mediante el análisis de la relación entre la presión arterial y los patrones electrocardiográficos en la derivación II, con el objetivo de establecer indicadores de alteraciones cardiovasculares potencialmente riesgosas para la salud, contribuyendo así a fortalecer la prevención y el cuidado cardiovascular de los deportistas del Club de Fútbol de la UTN.

Delimitación del Problema

- ***Delimitación Temporal:*** El presente estudio se llevó a cabo en el año 2025, periodo en el cual se procedió con la recolección, análisis e interpretación de los resultados obtenidos.
- ***Delimitación Espacial:*** La presente investigación se realizó en el Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte (UTN) que pertenece al cantón Ibarra, provincia de Imbabura. El estudio contó con la participación de los jugadores que forman parte de dicho club, el cual compete en la Liga Barrial de Caranqui.

Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de los valores de la presión arterial sobre los patrones electrocardiográficos de la derivación II, en los deportistas del Club de Fútbol de la UTN?

Justificación

La presente investigación responde a una necesidad real en el ámbito deportivo, ya que se conoce que muchos clubes, ya sean barriales, colegiales, universitarios o incluso hasta profesionales, no tienen establecida una rutina médica preventiva que les permita identificar posibles afecciones cardíacas en sus deportistas; en su defecto, disponer de estos protocolos es visto como algo innecesario, ya que ingenuamente se cree que los deportistas por el simple hecho de realizar actividad física con frecuencia no son propensos a tener ninguna enfermedad. Esta consideración constituye un grave error porque la actividad física desarrollada a través de deportes como el fútbol, aunque aporta muchos beneficios a la salud, no libra al organismo de desarrollar patologías y aún más afecciones relacionadas con el sistema cardiovascular.

En este marco, la importancia del presente estudio radica en abordar una problemática actual y relevante, presente en muchos contextos deportivos y puntualmente en el Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte, equipo que desde hace algunos años se ha convertido en un permanente animador y protagonista del fútbol barrial en el ámbito local. Actualmente el club no cuenta con un programa de control médico preventivo que facilite la detección temprana de anomalías en el funcionamiento del corazón de los deportistas, por ende, los beneficiarios directos de esta investigación son los jugadores del Club de Fútbol de la UTN, quienes podrán tener al alcance de sus manos un análisis más profundo y una evaluación sistemática de su salud cardiovascular.

En el ámbito de la pedagogía de la actividad física y el deporte, el estudio contribuirá con la generación de conocimientos aplicables a la planificación del entrenamiento, promoviendo una práctica deportiva segura. De igual manera, servirá como herramienta educativa para entrenadores y deportistas, fomentando una cultura de prevención y autocuidado cardiovascular, así como de optimización del rendimiento deportivo. En

conjunto, esto no solo busca fortalecer el desempeño de los futbolistas dentro del campo de juego, sino también cuidar de su bienestar físico a largo plazo, entendiendo que la salud del deportista debe ser prioridad en la práctica de cualquier disciplina.

Este estudio puede llegar a convertirse en un modelo útil para que demás instituciones a nivel regional, ya sean educativas o deportivas, adopten cualquier tipo de sistema preventivo de cuidado de la salud de sus deportistas, que tenga su respaldo en evidencia científica. Además, esta investigación trasciende lo local, regional, y cobra relevancia a nivel nacional, debido al interés creciente de la cartera de salud del Estado por impulsar políticas públicas orientadas a prevenir enfermedades cardiovasculares que representan una de las principales causas de mortalidad en el Ecuador (Organización Panamericana de la Salud, 2023).

Finalmente, la comunidad académica también se verá beneficiada con los resultados de la investigación, ya que estos enriquecerán el conocimiento en la medicina preventiva cardiovascular ligada a la práctica del deporte en un contexto no profesional. Analizar la relación entre la presión arterial y los patrones observados en un ECG en derivación II generará evidencia científica local que facilite una mejor interpretación de los hallazgos electrocardiográficos en población deportista. Esto a su vez, abre las puertas a nuevas líneas de investigación relacionadas con el tema y a la creación estrategias que fortalezcan el cuidado integral de la salud de las personas y específicamente de los deportistas.

Antecedentes

Varios estudios han demostrado cómo los cambios en la presión arterial pueden afectar el comportamiento del ECG. A modo de ejemplo, un reciente estudio llevado a cabo en el 2018, el cual se propuso investigar cuál es la relación entre la presión y los patrones del electrocardiograma en atletas de alto rendimiento, concluye que cuando existen niveles elevados en la presión, esta condición puede modificar las ondas y segmentos del ECG especialmente en la derivación II. Esta derivación es muy importante en estudios médicos deportivos, ya que brinda una idea clara de la actividad del nódulo sinusal, lo cual permite identificar signos de sobrecarga en el corazón (Rivas & Solís, 2018).

Por otro lado, una tesis formulada por Loinaz Rosario (2018), titulada “Incidencias de hallazgos electrocardiográficos compatibles con patrones de riesgo de muerte súbita de origen cardiovascular en un grupo de corredores de Santo Domingo en el año 2017”, se planteó como objetivo general identificar factores de riesgo cardiovasculares asociados y señales electrocardiográficas que puedan estar relacionadas con la muerte súbita. En dicho estudio, los resultados obtenidos fueron que, casi la mitad de los corredores tenían factores de riesgo, entre ellos, el más común el tabaquismo, seguido por antecedentes familiares y personales de enfermedades del corazón. Lo más relevante de dicho estudio fue que tan solo el 16% de los corredores estaba en condiciones reales de seguir practicando deporte, lo que deja claro que es muy necesario comenzar a implementar medidas preventivas para proteger la integridad de los deportistas y su salud cardiovascular.

En otro estudio, plasmado en un artículo científico titulado: “Deporte competitivo en el niño y el adolescente – examen pre - participación: ¿debería ser obligatorio el uso de electrocardiograma?” realizado por Baptista et al. (2009), donde el objetivo principal fue demostrar la necesidad de realizar ECG a los niños, niñas y adolescentes antes de su participación en competencia, con el fin de detectar cualquier tipo de problema o afección

cardíaca, e incluso riesgo de una muerte súbita, se llegó a concluir que, estas evaluaciones médicas pre – participación, deben ser aplicadas obligatoriamente ya que gracias a ellas es factible conocer el estado de salud general de los participantes logrando identificar señales que pueden provocar efectos adversos que pongan en riesgo la salud del deportista durante la competencia.

Recientemente un artículo publicado por Arciniega et al. (2022) denominado “Alteraciones electrocardiográficas en deportistas federados de la provincia de El Oro, Ecuador” analizó la existencia de anomalías en los ECG de deportistas federados ecuatorianos, siendo su objetivo detectar posibles problemas cardíacos en dichos atletas. Esta investigación evidenció que gran parte de ellos tenían alteraciones en su ECG, lo cual demuestra que a pesar de llevar una vida física activa, los deportistas no están exentos de sufrir problemas cardíacos. Este hallazgo pone de manifiesto la importancia de realizar evaluaciones médicas periódicas en contextos deportivos, especialmente con enfoque en la salud cardiovascular.

En cuanto al fútbol, investigaciones y estudios que se han hecho recientemente indican que las exigencias físicas propias de la práctica del deporte llegan a afectar la presión arterial de los jugadores, sobre todo en momentos de alta intensidad. En futbolistas profesionales, el entrenamiento intenso realizado periódicamente provoca adaptaciones en el corazón que se pueden observar en el ECG, los cuales muestran ciertos patrones de adaptación cardíaca o incluso llegan a indicar potenciales riesgos a la salud (Daza, 2023).

Como se puede observar, la relación que existe entre marcadores de evaluación del sistema cardiovascular como la presión arterial y los patrones electrocardiográficos son objeto de análisis y estudio permanente en varias disciplinas deportivas, en las cuales se busca preservar la salud del deportista a la par de una mejora del rendimiento deportivo. Sin embargo, existen muy pocos estudios enfocados en deportistas universitarios, que relacionen

indicadores de la salud cardiovascular como la presión arterial y el resultado observable en un electrocardiograma.

Al respecto cabe mencionar que la medición de la presión arterial, junto con la realización de un ECG en derivación II particularmente, constituye una alternativa práctica, accesible y médicamente útil para consolidar un estudio rutinario de la salud de los futbolistas previo al inicio de la temporada o de una competición. Aplicar estos procedimientos resulta una opción accesible porque son de rápida ejecución, bajo costo, y de fácil realización en consultorios, o directamente en el campo, de ahí se desprende su utilidad práctica. Además son clínicamente útiles debido a que en el caso del ECG en derivación II por ejemplo, es posible detectar alteraciones eléctricas relevantes del corazón como bradicardia o taquicardia inapropiada, arritmias, o irregularidades en el ritmo cardíaco, las cuales pueden ser indicadores de disfunción eléctrica o de una adaptación fisiológica alterada como consecuencia del entrenamiento.

Por su parte la medición de los niveles de presión arterial también representa una alternativa médicamente útil y práctica ya que aporta información clave sobre la carga hemodinámica del corazón, facilitando la identificación de hipertensión arterial no diagnosticada, y la detección de respuestas anormales o inadecuadas de la presión arterial en reposo. Como es evidente, estas pruebas son relevantes para la prevención de eventos cardiovasculares en el deportista, en tal virtud, determinar la relación existente entre ellas resulta necesario en el afán de establecer criterios que permitan identificar de manera temprana posibles alteraciones del corazón, crear o fortalecer la evaluación médica preventiva y promover la seguridad y el bienestar del deportista, antes, durante y después de la práctica deportiva.

Objetivos

Objetivo General

- Determinar el impacto de los niveles de presión arterial en patrones de Electrocardiograma (ECG) observados en la derivación II, en los deportistas del Club de Fútbol de la UTN.

Objetivos Específicos

- Fundamentar teórica y metodológicamente la relación entre la presión arterial y los patrones electrocardiográficos observados en la derivación II, mediante la investigación de la literatura científica y de estudios previos relacionados.
- Describir los patrones electrocardiográficos observados en la derivación II, en los deportistas del Club de Fútbol de la UTN con presión arterial dentro de parámetros normales, así como de aquellos con niveles bajos o altos de presión arterial.
- Comparar los registros electrocardiográficos observados en la derivación II, entre los distintos grupos de presión arterial identificados en los deportistas, evidenciando similitudes y/o diferencias relacionadas con el nivel tensional de los sujetos de estudio.

Preguntas de Investigación

- ¿Qué evidencia teórica y metodológica respalda la relación entre los niveles de presión arterial y los patrones electrocardiográficos observados en la derivación II?
- ¿Qué patrones electrocardiográficos se identifican en la derivación II en los deportistas del Club de Fútbol de la UTN, según el nivel de presión arterial evidenciado durante el monitoreo?
- ¿Se puede afirmar en función de los datos obtenidos, que existe una relación significativa entre el nivel tensional de los deportistas, y los patrones observados en la derivación II de sus Electrocardiogramas?

Capítulo 1: Marco Teórico

1.1. Presión Arterial

1.1.1. Definición de Presión Arterial

La presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias durante su circulación. Esta presión cambia en función del ciclo cardíaco, llegando a su valor máximo durante la contracción del corazón (presión sistólica) y a su valor mínimo cuando el corazón está en reposo (presión diastólica). La lectura de la presión arterial se expresa con dos valores, por ejemplo, 120/80 mmHg, donde el primero corresponde a la presión sistólica y el segundo a la diastólica. En este ejemplo puntual, el sujeto evaluado tendría una presión sistólica de 120 y una diastólica de 80 (National Library of Medicine, 2002). En palabras más sencillas la presión arterial es la fuerza que hace la sangre contra las paredes de las arterias cada vez que el corazón se contrae y se relaja al bombear la sangre por el cuerpo.

La presión arterial se expresa en dos valores: la presión arterial sistólica que es la fuerza que ejerce la sangre cuando el corazón se contrae, cuando se encuentra en sístole y manda la sangre al cuerpo y, por otro lado, la presión arterial diastólica es la presión que la sangre ejerce sobre la pared de la arteria cuando el corazón está relajado, cuando está en diástole y se llena de sangre otra vez (UCAM Salud, 2017). Por ello la presión arterial, no es la misma cuando el corazón bombea sangre que cuando esta relajado. Es importante también saber que la presión no es igual o la misma a lo largo de la vida.

Los niveles normales de la presión arterial en personas adultas son los siguientes: la presión arterial sistólica máxima debe estar entre los 120-129 mmHg, y los de diastólica (mínima) entre los 80-89 mmHg, cabe recalcar que cifras por debajo de las mencionadas también pueden considerarse normales, siempre que no provoquen ningún síntoma (Fundación Española del Corazón, 2024).

La medición de la presión arterial es fundamental, para conocer o evaluar el estado del corazón de las personas, además de detectar posibles afecciones o problemas de salud como la hipertensión, que a pesar de ser asintomática tiene riesgos significativos para la salud. Además, existe la presión arterial media (PAM), la cual representa la presión promedio durante todo el ciclo cardíaco, la sístole y la diástole, siendo un parámetro fundamental para mantener un flujo sanguíneo adecuado hacia los órganos.

1.1.2. Presión Arterial y Ejercicio Físico

Cuando se realiza ejercicio físico, la presión experimenta temporalmente un aumento en sus niveles debido al incremento del gasto cardíaco y la demanda del oxígeno por los músculos activos. Es decir, mientras más ejercicio se hace más energía se gasta, y para gastar esta energía hace falta combustible, hace falta que la circulación sanguínea aumente. Sin embargo, la actividad física y el ejercicio regular contribuye a mejorar la regulación de la presión arterial. Varios estudios recomiendan el ejercicio físico como una estrategia efectiva para reducir la presión arterial en personas con hipertensión (Valdespino et al., 2025).

El ejercicio físico es considerado una estrategia no farmacológica que ayuda a controlar los niveles de presión arterial, pero su efecto varía según el tipo de ejercicio que se realiza (Cortes-Chacón et al., 2025). Varios estudios concuerdan que el tipo de ejercicio más eficiente para controlar la presión arterial es el ejercicio isométrico, el cual consiste en contrar al músculo a tensión pero sin realizar movimiento, es decir, cansar al músculo contrayéndolo. La plancha, abdominales estáticos, elevaciones de hombros, sentadillas y flexiones isométricas, entre otros, constituyen algunos ejemplos de este tipo de ejercicios. Es importante mencionar que los ejercicios aeróbicos como caminar, nadar, andar en bicicleta, bailar, etc, también son excelentes opciones para reducir los niveles de presión arterial, ya que constituyen actividades accesibles y adaptables para todo tipo de personas.

Según un estudio acerca del ejercicio aeróbico y la hipertensión arterial, tan solo una simple sesión de ejercicio aeróbico puede provocar la reducción de la presión, esto debido a que el ejercicio produce respuestas fisiológicas en los sistemas del cuerpo humano, siendo uno de ellos el sistema cardiovascular, donde se produce el efecto hipotensor postejercicio (HPE) que se define como la disminución tanto de la presión arterial sistólica como la diastólica por debajo de los niveles de control (Gamboa & Solera, 2014).

El fútbol, al ser un deporte que combina ejercicios aeróbicos como anaeróbicos, consigue tener efectos beneficiosos para la presión arterial. Sin embargo, hay que tener en cuenta que a nivel amateur su práctica debe de ser controlada y adecuada al estado físico del individuo, ya que hacer ejercicios de alta intensidad, sin tener la preparación física adecuada puede aumentar el riesgo de alteraciones del ritmo cardíaco y otros problemas cardiovasculares. En deportistas, las adaptaciones cardíacas se reflejan en cambios en el electrocardiograma (ECG), los cuales deben interpretarse cuidadosamente para diferenciar entre adaptaciones fisiológicas y posibles patologías (Cárdenas & García, 2010).

1.1.3. Importancia del Control de la Presión Arterial en Deportistas

Es muy importante controlar la presión arterial en los deportistas, puesto que si bien el ejercicio físico regular ayuda a reducir problemas cardiovasculares e incluso la mortalidad, el entrenamiento intenso puede llegar a representar un riesgo para la salud, más aun si el deportista tiene algún tipo de enfermedad del corazón no detectada o altos niveles de presión arterial, lo que podría provocar incluso arritmias, infarto o hasta la muerte súbita (Pelliccia et al., 2021).

Se ha llegado a evidenciar que la mayoría de los deportistas que compiten, así como aquellos que realizan deporte por recreación, pueden presentar factores de riesgo de anomalías cardíacas, y muchas veces sin saberlo ya que no presentan síntomas. Es por esto que es de vital importancia hacer una evaluación cardíaca y medir la presión arterial antes de

empezar a practicar algún deporte. Realizar controles periódicamente permite conocer el estado de salud de los deportistas, y así mejorar la toma de decisiones en relación a la carga de entrenamiento, minimizando los riesgos y garantizando una práctica deportiva segura y saludable.

Si hablamos del fútbol, su práctica durante el entrenamiento y a nivel competitivo conlleva múltiples adaptaciones que se producen sobre el sistema cardiovascular. Estas adaptaciones generan efectos en cinco variables significativas que son: la frecuencia cardíaca, la variabilidad cardíaca, la presión arterial, la hipertrofia ventricular y el aumento de la presión sistólica. Es decir, el entrenamiento produce cambios fisiológicos en los futbolistas, por ende, es recomendable monitorear periódicamente la presión de los deportistas no solo para evaluar su nivel físico, sino también para prevenir futuras complicaciones que puedan afectar su rendimiento, pero sobre todo la salud del corazón (Martinez, 2024).

El estilo de vida y el tipo de preparación o entrenamiento de los futbolistas influye directamente en sus niveles de presión arterial. Loewy (2024) menciona que cada tipo de ejercicio presenta distintos efectos en los niveles de presión de los deportistas, y en el fútbol, un deporte con altas cargas físicas, resulta indispensable llevar un monitoreo regular de la presión arterial para prevenir complicaciones graves en el sistema cardiovascular, teniendo en cuenta además que las exigencias propias de la práctica del fútbol y la tensión extra que se genera como resultado de pertenecer a un club competitivo, puede incidir considerablemente en la salud cardíaca de los deportistas.

1.2. Electrocardiografía (ECG)

1.2.1. Concepto de Electrocardiografía

Uribe et al. (2005) conceptualiza a la electrocardiografía como una prueba rápida donde se registran las señales eléctricas del corazón, esta prueba es realizada por un instrumento llamado electrocardiógrafo. Este aparato está diseñado para mostrar la dirección

y magnitud de las señales eléctricas del corazón, esto gracias a que la corriente fluye por todos lados del corazón, detectando y sumando dichas señales a través de unos parches llamados electrodos que se colocan en diferentes partes de la piel.

Por su parte, el electrocardiograma (ECG) es un registro gráfico que, mediante el contacto de electrodos ubicados en lugares específicos de la piel, grafica la actividad eléctrica del corazón mientras se contrae y se relaja, mostrando el resultado en formas de ondas en un papel o monitor (Barraza, 2010). En términos prácticos, un electrocardiograma es un examen que nos permite observar el funcionamiento del corazón, es decir, cada vez que el corazón late genera señales eléctricas que hacen que el corazón bombee la sangre; gracias al electrocardiógrafo, estas señales pueden ser visualizadas y representadas con líneas que suben y bajan. Estas líneas representan gráficamente de algún modo el latido del corazón; cada línea o segmento representa una parte del trabajo que realiza el corazón al latir y bombear la sangre.

En el mundo del deporte, la electrocardiografía es muy útil para evaluar la salud del corazón de los deportistas, ya que permite diferenciar con precisión las adaptaciones fisiológicas derivadas del entrenamiento, de aquellos hallazgos patológicos que podrían sugerir una enfermedad subyacente.

1.2.2. Partes Principales del ECG

Un electrocardiograma normal está compuesto por varias ondas, las cuales representan distintas fases de la actividad eléctrica cardíaca, de izquierda a derecha se encuentran la onda P, el segmento P-R, el complejo QRS, el segmento ST y finalmente la onda T. (Azcona, 2009). A continuación, una breve explicación de cada uno de ellos:

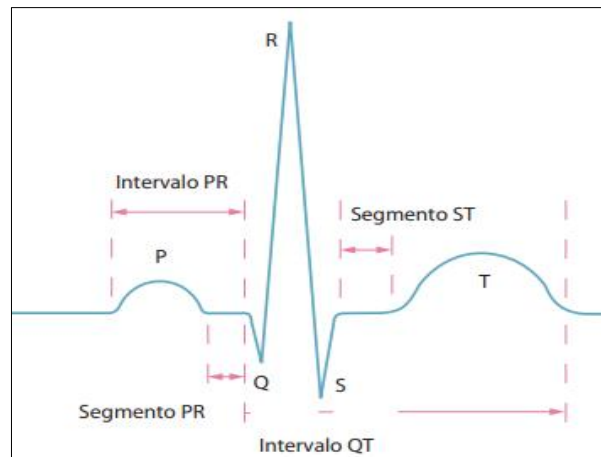
- **Onda P:** Se representa como una pequeña curva ascendente al inicio del trazado.

Muestra el momento en que las aurículas se activan eléctricamente para bombear la

sangre hacia los ventrículos. Su duración normal oscila entre 2 y 2.5 mm horizontales, y su ausencia o forma irregular puede advertir la presencia de arritmias.

- **Segmento P-R:** Es la línea plana que une el final de la onda P con el inicio del complejo QRS; representa una pausa de seguridad. Esta pausa es vital ya que permite que los ventrículos terminen de llenarse de sangre antes de contraerse. En atletas, este segmento puede ser ligeramente más largo debido a su alta eficiencia cardíaca.
- **Complejo QRS:** Es la parte más llamativa de la gráfica, de fácil visualización por ser una punta estrecha y elevada. Muestra el momento exacto cuando los ventrículos se activan para realizar el latido principal.
- **Segmento ST:** es la línea horizontal que sigue al complejo QRS y llega hasta el inicio de la onda T. Muestra una pausa radical una vez que el corazón ha dado el latido fuerte, se queda un instante en calma antes de empezar a recuperarse. En medicina, este segmento constituye una zona sagrada, si esta línea sube o baja demasiado, indica que el corazón podría estar sufriendo por falta de oxígeno o sobrecarga de esfuerzo.
- **Onda T:** aparece después del segmento ST a manera de una curva. Muestra el momento en el que el corazón se recupera y se recarga para el siguiente latido. Formas irregulares de esta curva podrían sugerir que el corazón tiene problemas para recargar correctamente, o fatiga.

Figura 1
Ondas del Electrocardiograma (ECG)



Tomado de: Azcona, El electrocardiograma (2009).

1.3. Derivación 2 del Electrocardiograma

1.3.1. ¿Qué es la Derivación II (D2)?

El electrocardiograma presenta doce derivaciones, seis de ellas se llaman precordiales, es decir, derivaciones del plano horizontal, y las otras seis son derivaciones estándar, del plano frontal, que se subdividen en unipolares y bipolares (Barredo, 2022). Dentro de las bipolares también llamadas de Einthoven se encuentra la derivación II (D2).

La derivación II es la que registra la actividad eléctrica del corazón en el plano frontal y mide el recorrido de la electricidad desde el brazo derecho hacia la pierna izquierda. Debido a que este camino coincide con la dirección natural del impulso cardíaco, representa la mejor vista para analizar el ritmo y la forma de las ondas. Esta derivación se establece entre el electrodo del brazo derecho (polo negativo) y el de la pierna izquierda (polo positivo o explorador). Dado que el impulso eléctrico del corazón viaja naturalmente hacia abajo y a la izquierda, la Derivación II percibe cómo la electricidad se acerca directamente hacia ella, lo cual explica por qué es la derivación que registra las ondas con mayor claridad y amplitud.

Por estas razones, la D2 es la más utilizada para monitorear el ritmo cardíaco ya que es la que mejor pinta las ondas en el trazado (Plaza E. , 2017).

Conocer sobre la derivación II es fundamental para esta investigación, debido a que, al ser una derivación bipolar y estar alienada con el eje del impulso eléctrico, esta ofrece una visualización clara de las ondas del ECG, siendo muy útil para registrar el ritmo cardíaco y observar cualquier alteración en su frecuencia. Por ende, su aplicación en los deportistas de la UTN es primordial y de gran utilidad para detectar cualquier anomalía o afección del corazón que pudiera comprometer su salud y rendimiento deportivo.

1.3.2. Parámetros Normales y alteraciones frecuentes en Derivación II

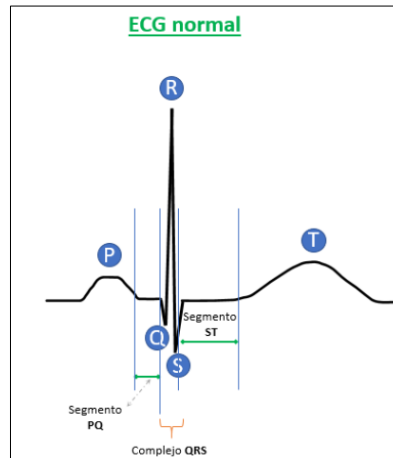
Analizar el trazado de las ondas que se plasman en un papel después de haberse realizado un electrocardiograma nos ayuda a conocer cuáles son sus características y parámetros normales, ya que cualquier desviación puede determinar la existencia de alguna afección o alteración cardíaca (López, 2024). Las características de un ECG normal son:

- Los latidos son regulares y rítmicos, lo que significa que el tiempo empleado entre cada uno es constante.
- Las ondas P y T son suaves y de contorno redondeado, es decir no son picudas como el complejo QRS; de observarse lo contrario, sería un indicativo de alguna cardiopatía.
- El complejo QRS es claro y con un pico marcado hacia arriba. Su nitidez y su dirección hacia arriba confirman que la señal eléctrica está recorriendo los ventrículos de forma correcta y con la potencia adecuada.
- La onda T normalmente es positiva (hacia arriba) en todas las derivaciones salvo en la derivación aVR, en la que es obligatoriamente negativa.

- Los PR y ST están nivelados, es decir, la pausa después de la onda P y del complejo QRS se produce aproximadamente a la misma altura confirmando la estabilidad eléctrica del corazón entre cada latido.

Figura 2

Electrocardiograma Normal



Tomado de: López, Electrocardiograma (ECG) normal (2024).

1.4. Relación entre Presión Arterial y Patrones de Electrocardiografía

El funcionamiento del corazón tiene un papel importante en el rendimiento deportivo, en especial si se habla de deportes como el fútbol, el cual requiere de altas exigencias físicas donde un óptimo rendimiento por lo general depende de una buena oxigenación. Es por esto, que variaciones marcadas en relación a parámetros normales de la presión arterial, podrían llegar a producir alteraciones en la actividad eléctrica del corazón, lo que se puede evidenciar en un electrocardiograma.

De acuerdo con Álvarez et al. (2001), la respuesta cardiovascular en deportes colectivos como el fútbol es algo compleja, ya que involucra una combinación de factores internos y externos que influyen sobre la carga cardiovascular. Elementos como el esfuerzo físico intenso, una recuperación inadecuada y condiciones ambientales adversas (temperatura, humedad y estrés competitivo) pueden provocar fluctuaciones en la presión arterial. Estas

variaciones incrementan el riesgo de problemas cardíacos, como pueden ser arritmias o la hipertrofia ventricular, que pueden ser observadas mediante la aplicación del ECG (González et al., 2022).

Loinaz Rosario (2018) en su tesis menciona que las alteraciones encontradas en los electrocardiogramas de los deportistas, pueden estar relacionadas con factores de riesgo que afectan al corazón, como por ejemplo, el tabaquismo, antecedentes de enfermedades familiares y altos niveles de estrés. Al respecto es preciso mencionar que aunque existe mucha información sobre este tema, la mayoría de investigaciones y estudios tratan sobre deportistas de alto rendimiento, dejando un vacío en la investigación científica y específica sobre deportistas universitarios o de nivel amateur.

1.4.1. Alteraciones de la Presión Arterial en el Electrocardiografía en D2

Como se mencionó anteriormente, la realización de un ECG es esencial para poder observar alteraciones en el corazón causadas por múltiples factores. No obstante, si bien la Derivación II no es la herramienta definitiva para el diagnóstico de patologías estructurales complejas, ya que su diseño se enfoca en el análisis del ritmo cardíaco, su valor en la medicina asociada al deporte y para el tamizaje de hipertensión arterial es fundamental por ser un punto de referencia.

Sobre la base del conocimiento científico de que el electrocardiograma no mide la presión de forma directa (como un tensiómetro), es pertinente señalar que este instrumento sí registra las secuelas estructurales y eléctricas que la presión alta, por ejemplo, deja a su paso en el corazón.

En este contexto, enfermedades como la hipertensión arterial pueden generar cambios eléctricos que son observados en el ECG de Derivación II, sin embargo, para que esto se dé, necesariamente debe existir una sobrecarga de presión. Cuando la presión arterial aumenta de forma sostenida, el ventrículo izquierdo debe realizar un esfuerzo mayor para bombear sangre

contra una resistencia elevada. En el ECG, esto se observa como un cambio en la geometría eléctrica: la Derivación II, al estar perfectamente alineada con el eje longitudinal del corazón, es la primera en registrar si el impulso eléctrico necesita más fuerza (voltaje) o más tiempo para atravesar un músculo que se está volviendo más grueso y rígido.

Desde una visión diagnóstica, el argumento que justifica utilizar la Derivación II en la prevención o tratamiento temprano de alteraciones en el corazón por presión alta, reside en su sensibilidad para detectar el crecimiento auricular izquierdo. Antes de que el ventrículo sufra un daño irreversible, la aurícula suele expandirse al intentar bombear sangre a un ventrículo rígido por la hipertensión. En la Derivación II, esto se manifiesta con una Onda P ensanchada o con muescas. Por lo tanto, esta derivación, aunque no sea la más específica para medir el grosor muscular total, es la más eficaz para observar cómo la presión altera el inicio del ciclo cardíaco.

Sin embargo, se debe reconocer también que la Derivación II presenta limitaciones que obligan a un análisis integral. Al ser una derivación bipolar del plano frontal, ofrece una visión limitada de la masa ventricular en comparación con las derivaciones precordiales (V1 a V6). Por ello, su uso para identificar alteraciones por presión arterial se justifica no como un método definitivo de diagnóstico de hipertrofia, sino como un marcador de sospecha rítmica y de conducción.

En este sentido, un complejo QRS con gran voltaje en la Derivación II, sumado a un desnivel en el segmento ST, constituyen señales de que la presión arterial está modificando la repolarización del corazón. En el caso de los futbolistas, quienes por lo general realizan entrenamientos a alta intensidad, es fundamental observar detenidamente estas señales plasmadas en el ECG, ya que las altas exigencias pueden producir cambios en el sistema cardiovascular que no necesariamente significan enfermedad. Por esto, revisar lo que traza la D2 en un electrocardiograma, permite diferenciar si los cambios detectados en el ECG son

normales por la práctica del ejercicio habitual o si podrían indicar una afección cardíaca que deba tratarse (Cascino & Shea, 2023).

Una de las afecciones más comunes es la hipertrofia ventricular izquierda (HVI) que se entiende por el agrandamiento de la parte izquierda del corazón que normalmente suele presentarse en personas con la presión arterial alta. Según González et al., (2007) cuando hay HVI es común encontrar cambios en la dirección y la fuerza de las señales eléctricas del corazón que se registran en un ECG, como también el aumento en el tamaño de las ondas o una desviación en los ejes eléctricos.

En los deportistas, dichos hallazgos deben ser revisados con mucho cuidado, ya que el entrenamiento también provoca adaptaciones parecidas, que pueden ser confundidas. Por esto, entender bien como se manifiestan estas alteraciones en la derivación 2 de un ECG, es clave para diferenciar entre cambios normales que se producen debido a la actividad física y señales que podrían indicar un posible riesgo de problemas en el corazón.

En conclusión, la utilización de la Derivación II para identificar alteraciones vinculadas a la presión arterial está plenamente justificada en contexto de medicina preventiva. Su capacidad para mostrar con nitidez el ritmo, la morfología de la onda P y la estabilidad del segmento ST la convierte en la herramienta básica para detectar el estrés eléctrico provocado por la hipertensión. De ninguna manera sustituye al ecocardiograma, pero establece la base de sospecha clínica necesaria para preservar la salud cardiovascular del atleta, facilitando una intervención temprana ante la presencia de signos de cambios cardiacos no favorables.

1.6.1. Beneficios del Control de la Presión Arterial y Electrocardiografía en D2

Pelliccia et al. (2021) y otros autores mencionan algunos de los beneficios que brinda el control de la presión arterial y la electrocardiografía; entre ellos están:

- Previene complicaciones en el sistema cardiovascular al identificar tempranamente variaciones o cambios en la presión arterial durante el ejercicio regular en los deportistas.
- Identifica las adaptaciones fisiológicas que presenta el corazón al practicar deporte, ya que son plasmados en un ECG.
- Detecta enfermedades como la hipertensión enmascarada o silenciosa, la cual es frecuente en deportistas jóvenes, gracias al monitoreo regular, antes, durante y después del ejercicio.
- Reduce el riesgo de muerte súbita, al identificar alteraciones en el ECG que son anormales y que por ende, requieren la intervención médica inmediata.
- Favorece la detección temprana de la hipertrofia ventricular izquierda (HVI), la cual es visible mayormente en los patrones de Derivación II.
- Ayuda a diagnosticar arritmias cardíacas por esfuerzo, que son vistas con frecuencia en deportistas de alto rendimiento.
- Contribuye al bienestar integral y salud del deportista, ya que previene la progresión de anomalías o afecciones al corazón, gracias a un monitoreo regular.

1.6.2 Monitoreo Preventivo en Futbolistas

Al estudiar a los deportistas del equipo de fútbol de la UTN, quienes a diario se someten a altas exigencias físicas en sus entrenamientos, la iniciativa de implementar programas de control y monitoreo de su salud cardiovascular, sin duda, tendría un impacto positivo, tanto en su salud como en su rendimiento. Como ya se ha mencionado anteriormente, numerosos estudios han demostrado que la medición de la presión arterial en conjunto con la aplicación de un electrocardiograma en los deportistas, favorece la identificación temprana de cualquier tipo de problema o anomalía en el funcionamiento del sistema cardiovascular.

Sin embargo, Baptista et al., (2009) mencionan que, el seguimiento y monitoreo regular también debe ir de la mano con un diseño de protocolos específicos para evaluar la salud de los deportistas. Así, implementar estrategias de control preventivo, garantiza que los deportistas reciban un diagnóstico completo de su salud cardiovascular, antes de ser sometidos a las altas cargas durante el entrenamiento, minimizando así el riesgo de sufrir problemas del corazón.

En este contexto, la importancia de aplicar un monitoreo preventivo en futbolistas es clara. Estas evaluaciones médicas deben ser duales, es decir, incluir tanto la medición de la presión arterial, como la aplicación de un electrocardiograma para así minimizar cualquier tipo de riesgo para la salud del corazón de los deportistas durante la práctica deportiva..

Capítulo 2: Materiales y Métodos

2.1 Tipo de Investigación

El presente estudio de investigación tiene un enfoque mixto, ya que integra técnicas tanto cuantitativas como cualitativas para desarrollar e identificar la relación de la presión arterial y los patrones de ECG en Derivación II de los deportistas del club. Este tipo de investigación ayuda a obtener una comprensión más profunda del fenómeno investigado, combinando la medición objetiva de las variables fisiológicas con la interpretación de experiencias y percepciones de los jugadores. El tipo de investigación cuantitativo se caracteriza por la recopilación de datos medibles, mientras que, el enfoque cualitativo permite interpretar de manera objetiva esos datos, lo que aporta profundidad al análisis investigativo (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Según Pereira (2011) las investigaciones mixtas presentan una ventaja significativa al integrar distintas perspectivas, lo que enriquece el análisis e interpretación de resultados. El tipo de investigación multimodal, es pertinente en el presente estudio, ya que la convergencia de ambos enfoques garantiza un análisis integral; mientras lo cuantitativo aporta la precisión estadística sobre la hipertensión, lo cualitativo proporciona rigurosidad diagnóstica necesaria para entender cómo esa presión altera la dinámica eléctrica del corazón en la Derivación II.

2.1.1. Alcance de la Investigación

La investigación utiliza un alcance descriptivo porque detalla sistemáticamente el perfil cardiovascular (niveles de presión arterial y patrones de ECG en D2) de los futbolistas del Club de Fútbol de la UTN. Según Hernández-Sampieri et al. (2014) los estudios descriptivos buscan especificar propiedades y características importantes de un fenómeno de estudio.

A su vez, integra un alcance correlacional con el objetivo de vincular las mediciones de la presión arterial con los hallazgos en la Derivación II del electrocardiograma, evaluando si las variaciones en la presión arterial actúan como un factor determinante en la configuración de los patrones eléctricos cardíacos.

2.1.2. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es no experimental, debido a que no se manipularon en ningún momento las variables, por el contrario, se observaron y analizaron tal y como se presentan en su contexto natural (Ato et al., 2013). Utilizar este diseño de investigación es apropiado para el fenómeno estudiado, ya que se tuvo como objetivo identificar la relación entre la presión y los patrones de ECG, sin modificar su comportamiento natural.

Es importante señalar que este estudio es de corte transversal, es decir se caracteriza por aplicar los instrumentos y recolectar los datos en un solo momento, lo cual permite analizar el estado actual de fenómeno estudiado (Hernández-Sampieri et al., 2014). Esto es muy útil en la investigación porque nos permite tener datos actuales del fenómeno que nos interesa, mostrando la relación de la presión arterial con los patrones electrocardiográficos en un instante específico.

2.1.3 Métodos de la Investigación

- **Método Inductivo - Deductivo**

Como menciona Bernal (2010) "El método inductivo utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones cuya aplicación sea de carácter general. El proceso se inicia con un estudio individual de los hechos y formula conclusiones generales que postulan leyes, principios o fundamentos de una teoría" (p. 56). En este estudio se aplicó el método inductivo al recolectar y analizar los datos particulares de los deportistas del Club de Fútbol de la UTN,

permitiendo que la observación directa de estos casos individuales de origen a conclusiones generales relacionadas al contexto específico del deportista local universitario.

Por su parte, el método deductivo es aquel que parte de datos generales aceptados como válidos, los cuales, por medio del razonamiento lógico, se pueden aplicar a casos individuales (Prieto, 2020). En la presente investigación se utilizó este método para fundamentar el análisis a partir de la literatura científica que aborda la electrocardiografía y la fisiología cardiovascular.

- **Método Analítico**

Este método permite, como indica Lopera et al. (2010), "(...) descomponer un fenómeno en sus partes constitutivas" (p. 17), facilitando el estudio detallado de cada variable por separado: la presión arterial sistólica, diastólica, frecuencia cardíaca, y los intervalos de la Derivación II del ECG, para poder establecer las correspondientes correlaciones entre ellas.

- **Método Sintético**

Según Ñaupas et al., (2018) “este método consiste en un proceso de razonamiento que reconstruye un todo a partir de la unión de sus partes previamente analizadas”. En este estudio, su uso se justifica ya que permite integrar los hallazgos aislados de la presión arterial y las ondas del ECG en Derivación II para correlacionarlos y luego del análisis respectivo, determinar la existencia o no de una relación directa entre estas variables.

- **Método Estadístico**

Se define como el conjunto de procedimientos para recopilar, procesar y analizar datos con el objetivo de identificar patrones en fenómenos aleatorios (Ñaupas et al., 2018) . El uso de este método se justifica en este estudio para otorgar un valor estadístico a la

relación entre las variables objeto de estudio: presión arterial y patrones de ECG en Derivación II.

El método estadístico aplicado en la presente investigación tuvo como finalidad organizar, analizar e interpretar de manera objetiva los datos obtenidos, permitiendo evaluar la relación existente entre la presión arterial y los patrones electrocardiográficos observados en la Derivación II en deportistas del Club de Fútbol de la Universidad Técnica del Norte.

En una primera etapa, se realizó un análisis estadístico descriptivo, mediante el cual se calcularon medidas de tendencia central, específicamente la media, para caracterizar las variables cuantitativas del estudio, tales como la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica. Este análisis permitió describir el perfil cardiovascular general de los deportistas evaluados y establecer valores de referencia dentro de la muestra.

Posteriormente, considerando el tamaño reducido de la muestra ($n = 11$), la naturaleza fisiológica de las variables y la ausencia de garantías de normalidad en su distribución, se aplicó un modelo estadístico no paramétrico para el análisis inferencial. En este contexto, se utilizó la prueba de correlación de Spearman (ρ), la cual permitió evaluar el grado de asociación entre los valores de presión arterial (sistólica y diastólica) y los principales parámetros electrocardiográficos registrados en la Derivación II, tales como la frecuencia cardíaca, la morfología de la onda P, la amplitud del complejo QRS y el nivel del segmento ST.

La correlación de Spearman se fundamenta en el análisis del orden o rango de los datos, lo que la convierte en una prueba adecuada para estudios con muestras pequeñas y variables que no necesariamente siguen una distribución normal. Esta prueba permitió

identificar que, si existía una relación monotónica entre las variables estudiadas, sin asumir causalidad directa.

Adicionalmente, con el propósito de analizar la relación entre variables categóricas, se aplicó la prueba exacta de Fisher, utilizada para evaluar la asociación entre las categorías de presión arterial (normal o elevada) y la presencia o ausencia de alteraciones electrocardiográficas en la Derivación II. Esta prueba fue seleccionada debido a su alta precisión en muestras pequeñas y a su pertinencia para tablas de contingencia con frecuencias reducidas.

El nivel de significancia estadística fue establecido en $p < 0,05$, criterio ampliamente aceptado en investigaciones del ámbito de la salud y las ciencias del deporte. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el software SPSS versión 25, mientras que la organización preliminar de los datos se efectuó en hojas de cálculo de Microsoft Excel.

2.2. Técnicas e Instrumentos de Investigación

2.2.1. Técnicas de Investigación

- **Observación Estructurada**

La técnica principal para estudiar las variables fue la observación estructurada. Con relación a la primera variable que es la presión arterial, la técnica en mención se utilizó para registrar de manera precisa y objetiva los valores de la presión arterial sistólica y diastólica de los deportistas del Club de Fútbol de la UTN durante una única medición en condiciones de reposo. Esta técnica permitió identificar posibles fluctuaciones o alteraciones que pudieran representar un riesgo cardiovascular, facilitando la comparación de resultados entre los distintos integrantes del equipo.

Esta misma técnica se utilizó para la segunda variable que fue la Derivación II del Electrocardiograma, la cual permitió analizar y registrar los patrones electrocardiográficos

obtenidos en la Derivación II, prestando especial atención a las ondas P, complejo QRS, intervalo PR, y segmento ST.

La aplicación de la observación estructurada mediante el uso de instrumentos de investigación y fichas de registro de información fue fundamental en el desarrollo de este estudio para estandarizar la recolección de los datos, garantizando que tanto la medición de la presión arterial como el análisis de los patrones en la Derivación II del ECG se realicen de forma ordenada, sistemática y uniforme.

- **Entrevista Semiestructurada**

La entrevista semiestructurada se utilizó para obtener los datos generales de cada uno de los deportistas, de sus antecedentes médicos personales, enfermedades, alergias, patologías, lesiones, cirugías, medicamentos que usen, entre otros. Estos datos ayudaron a profundizar en los factores de riesgo de cada futbolista, y darles más contexto a los resultados obtenidos de la medición de las variables.

2.2.2. Instrumentos de Investigación

- **Tensiómetro digital**

El instrumento que se empleó para medir la presión arterial fue el tensiómetro digital, el cual permitió observar y registrar con precisión la presión sistólica (PS), la presión diastólica (PD) y la frecuencia cardíaca (FC). Este instrumento es ampliamente utilizado en la práctica clínica y deportiva por su confiabilidad y facilidad de uso, lo que garantizó la obtención de datos válidos y comparables entre los sujetos evaluados.

- **Electrocardiógrafo**

Para la segunda variable, se utilizó como instrumento un electrocardiógrafo digital de la marca EDA. Este equipo permitió captar las señales eléctricas del corazón y plasmarlas en un trazado gráfico posible de analizar. Se seleccionó específicamente la Derivación II, ya que esta ofrece la visión más clara del ritmo cardíaco y de la dirección del impulso eléctrico,

facilitando la detección de alteraciones en las ondas P y T, complejo QRS y en los distintos segmentos del ECG.

- **Historia Clínica**

Mientras que el instrumento utilizado para la entrevista fue la historia clínica estructurada, diseñada específicamente para este estudio. Dicho instrumento recopiló datos generales como la edad, etnia, fecha de nacimiento y el vínculo que tiene el deportista con la universidad, además de documentar antecedentes médicos deportivos de cada uno de los participantes, como enfermedades, alergias, cirugías que hayan tenido, medicamentos que consuman frecuentemente o el tiempo de experiencia en la práctica del deporte. Este documento permitió recopilar de manera ordenada y sistemática la información relevante sobre la salud de los deportistas, además que fue en donde se anotó los resultados de la toma de la presión arterial y los valores del ECG, facilitando el análisis integral de los datos y la identificación de posibles factores de riesgo cardiovascular presentes en la población estudiada.

2.3. Preguntas de Investigación

- **¿Qué evidencia teórica y metodológica respalda la relación entre las variaciones en la presión arterial y los patrones electrocardiográficos en la Derivación II?**

Desde el punto de vista de la fisiología cardiovascular, la presión arterial alta genera una sobrecarga de presión que obliga al miocardio o músculo del corazón a realizar un mayor esfuerzo en cada latido. La evidencia teórica establece que este aumento de tensión parietal, es decir, este estiramiento que sufren las fibras musculares del corazón en sus paredes, da origen a cambios estructurales inmediatos y crónicos:

Impacto Auricular: El aumento de la presión al final de la diástole dificulta el vaciado de la aurícula izquierda. En la Derivación II, esto se traduce teóricamente en

una modificación de la Onda P, que puede aumentar en duración o voltaje, reflejando el estrés auricular temprano.

Impacto Ventricular: La resistencia periférica elevada induce una hipertrofia ventricular izquierda (HVI). Cuando las arterias están estrechas producto de la hipertensión, el ventrículo izquierdo que es el encargado de bombear la sangre a todo el cuerpo, tiene que ejecutar una fuerza excesiva para abrir paso a la sangre. Al hacer este trabajo de forma repetitiva, este ventrículo se agranda y eso es lo que se denomina como HVI. La teoría eléctrica postula que mientras más grande es el músculo, mayor es la magnitud del vector de despolarización, lo que se aprecia en un incremento del voltaje del complejo QRS en la Derivación II.

A nivel metodológico, la relación se respalda a través de protocolos internacionales de sociedades como la American Heart Association (AHA) y la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), que validan al ECG como la herramienta de tamizaje primaria para detectar daño en órganos importantes provocado por la hipertensión.

Como ya se observó en párrafos anteriores, se justifica metodológicamente porque es una derivación bipolar que registra de forma óptima la ruta natural de la electricidad, que viaja de la aurícula derecha al ventrículo izquierdo. Es el estándar elemental para el análisis del ritmo y la morfología de las ondas y segmentos del ciclo cardíaco. Esto permite observar con mayor nitidez las variaciones en la Onda P (reflejo de la carga auricular) y la amplitud del complejo QRS, facilitando la identificación de signos de fatiga o adaptación miocárdica ante niveles elevados de presión arterial en el deportista, sin necesidad de recurrir a procedimientos invasivos.

- **¿Qué patrones electrocardiográficos se identifican en la derivación II en los deportistas del Club de Fútbol de la UTN, según el nivel de presión arterial evidenciado durante el monitoreo?**

Tras el monitoreo de los once (11) deportistas del Club de Fútbol de la UTN, se determinó la existencia de dos grupos claramente diferenciados: Un grupo con patrones normales y un grupo con alteraciones en la Derivación II del ECG.

Grupo con Patrones de ECG normales en Derivación II: Contrario a la hipótesis de que valores alterados de presión arterial podrían sugerir cambios en los patrones de derivación II del ECG, los deportistas con las cifras tensionales más elevadas del estudio, como el N°2 (135/86 mmHg), el N°5 (135/74 mmHg), y el N°10 (148/70 mmHg), presentaron patrones electrocardiográficos normales. Estos datos expuestos de forma aislada, sugieren que el incremento de los niveles de presión arterial podría ser una respuesta aguda del individuo al estrés o actividad, sin haber generado aún una alteración eléctrica visible en la Derivación II.

Grupo con Patrones de ECG alterados en Derivación II (Infradesnivel ST y Onda T asimétrica): Se identificó este patrón en cuatro (4) deportistas (N°1, N°3, N°9 y N°11). Lo notable es que estos futbolistas presentaron presiones arteriales normales o bajas (Por ejemplo: N°9 con 100/62 mmHg y N°11 con 103/75 mmHg). En el caso puntual del deportista N°9 (el mayor de la muestra con 47 años), se sumó además una Onda P ligeramente más ancha.

- **¿Se puede afirmar en función de los datos obtenidos, que existe una relación significativa entre el nivel tensional de los deportistas y los patrones observados en la derivación II de sus Electrocardiogramas?**

Los En función de los datos obtenidos que se desprenden de la presente investigación, no se puede afirmar que exista una relación directamente proporcional

o significativa entre niveles altos de presión arterial y alteraciones en el ECG de Derivación II.

Al contrario, los resultados muestran una relación inversa inesperada: los deportistas con presiones más altas en el momento de la medición, tuvieron ECGs con patrones normales, mientras que los sujetos con presiones dentro de parámetros normales presentaron infradesniveles del ST y asimetría en la Onda T.

El hallazgo de alteraciones en deportistas con presión normal (como el N°1 y N°11) podría estar relacionado con el denominado "Corazón de Atleta" considerada como una variante normal y saludable que no se relaciona necesariamente con la hipertensión arterial. Otra casusa podría ser la fatiga relacionada con la exigencia propia del entrenamiento (6 horas semanales más 90 minutos de competición), más que con la carga tensional. Por su parte, el único caso con alteración de la Onda P (N°9) coincide con el deportista de mayor edad (47 años), lo que podría sugerir que el tiempo de exposición a la actividad física o cambios degenerativos propios de la edad influyen más en la morfología del ECG que la presión arterial actual, la cual fue de hecho la más baja del grupo (100/62 mmHg).

2.4. Matriz de operacionalización de variables

Objetivos diagnósticos	Variables	Concepto	Indicadores	Técnicas e instrumentos	Fuentes de información
Identificar deportistas del Club de Fútbol de la UTN con presión arterial normal y aquellos con presiones elevadas o bajas.	Variable Independiente: Presión Arterial	Según (Wagner, 2018) define la presión arterial como la fuerza que se ejerce contra la pared arterial la sangre que circula por las arterias. La presión arterial incluye dos mediciones: la presión sistólica, que se mide durante el latido del corazón (momento de presión máxima), y la presión diastólica, que se mide durante el descanso entre dos latidos (momento de presión mínima).	<ul style="list-style-type: none"> • Presión sistólica (mmHg) • Presión diastólica (mmHg) 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica: Observación estructurada • Instrumento: Tensiómetro 	Los deportistas del Club de Fútbol de la UTN, a quienes se aplicó las mediciones de presión arterial. Los datos e información proporcionada por cada uno de los deportistas que contestaron la entrevista y llenaron la historia clínica.
Identificar posibles alteraciones	Variable Dependiente:	Los patrones de electrocardiograma	<ul style="list-style-type: none"> • Onda P (Ancho) 	Técnica:	Los deportistas del Club de Fútbol de

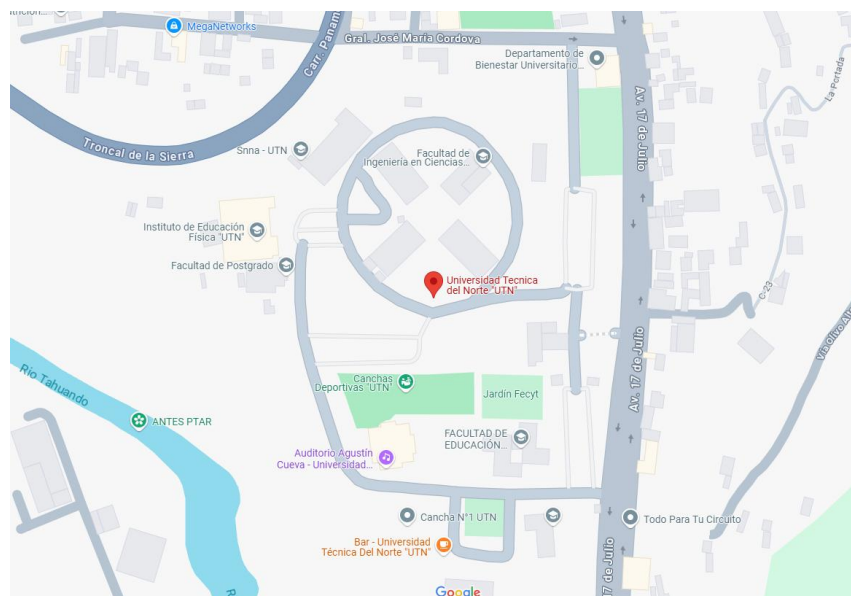
<p>electrocardiográficas en la Derivación 2 del Electrocardiograma aplicado a los deportistas del Club de Fútbol de la UTN.</p>	<p>Patrones de Electrocardiograma (Derivación II)</p>	<p>de Derivación II hacen referencia a la representación de la actividad eléctrica del corazón captada desde una perspectiva específica, entre el brazo derecho y la pierna izquierda. La derivación 2 permite observar claramente los complejos eléctricos, como las ondas P, QRS y T, siendo representativa del ritmo cardíaco normal y frecuentemente utilizada en la práctica clínica para evaluar condiciones cardíacas y calcular frecuencias (Matamala, 2012).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Complejo QRS (Amplitud) • Segmento ST (Nivel) • Segmento ST (Simetría) • Frecuencia cardíaca 	<p>Observación estructurada</p> <p>Instrumentos: Electrocardiograma. Historia clínica</p>	<p>la UTN, a quienes se aplicó el Electrocardiograma. Los datos e información proporcionada por cada uno de los deportistas que contestaron la entrevista y llenaron la historia clínica.</p>
---	---	---	---	---	---

2.5. Participantes

La población objeto de estudio de esta investigación corresponde a los deportistas que integran el Club de Fútbol de la UTN. Dicho club está conformado por hombres de entre 15 a 47 años, que en su gran mayoría son estudiantes de las distintas carreras de la Universidad Técnica del Norte, aunque también forman parte de este grupo algunos docentes de la institución, y un pequeño número de estudiantes que aún cursan el colegio que participan como juveniles dentro del equipo.

Figura 3

Ubicación Geográfica del Club de Fútbol de la UTN



Nota: <https://maps.app.goo.gl/1rqJ7osriAiDPH9KA>

2.5.1 Muestra

La muestra seleccionada para esta investigación corresponde a un muestreo no probabilístico por interés o también conocida como muestra intencional. La elección de una muestra no probabilística por interés en este caso es la más adecuada y se justifica debido a que el presente estudio busca analizar el impacto de la presión arterial en los patrones de electrocardiograma (ECG) en Derivación II, específicamente en este grupo de deportistas

(Club de Fútbol de la UTN), los cuales presentan características particulares si hablamos de su nivel de exposición a cargas físicas, a rutinas de entrenamiento y a lo que conllevan las exigencias competitivas. Según Hernández Sampieri et al. (2014) este tipo de muestreo es apropiado cuando “el investigador selecciona los elementos de acuerdo con criterios o características que son de interés para el estudio” (p. 176). A su vez, su uso garantiza la posibilidad de aplicar las pruebas diagnósticas (ECG y presión arterial) en un entorno controlado.

La muestra fue seleccionada bajo criterios de inclusión específicos:

- Los participantes deben mantener una relación directa con la Universidad Técnica del Norte, ya sea en calidad de estudiantes o docentes.
- Se requiere que el deportista destine un mínimo de 6 horas de entrenamiento semanal, distribuidas en sesiones de 2 horas durante 3 días a la semana.
- Además de los entrenamientos, el criterio de inclusión contempla la participación en competición oficial.
- Consumo de fármacos: ninguno de los participantes estaba usando algún medicamento, estimulante, psicotrópico o suplemento que pudiera modificar los resultados de las mediciones.

Por otra parte, la muestra excluyó a los individuos que presentaran estas condiciones:

- Vínculo institucional externo: Personas que no posean una relación vigente CON LA Universidad Técnica del Norte.
- Deportistas que no cumplan con el régimen mínimo de 6 horas de entrenamiento semanal o cuya frecuencia sea menor a 3 días por semana.
- Inactividad competitiva: participantes que no formen parte de la plantilla activa para competiciones oficiales.

- Interferencias farmacológicas o suplementarias: sujetos que se encuentren bajo tratamiento médico con fármacos que puedan alterar la frecuencia cardíaca, la presión arterial o la conducción eléctrica del corazón.

Es así como se seleccionó a los once jugadores del equipo titular del Club de Fútbol de la UTN para que constituyan el universo de estudio para la presente investigación, a cumplir con todos los criterios anteriormente mencionados.

Variable de Selección	Descripción / Valor
Tamaño de la muestra (n)	11 futbolistas.
Vínculo Institucional	Estudiantes y docentes de la UTN.
Rango de Edad	19 a 47 años.
Edad Promedio	26.1 años (aprox.).
Frecuencia de Entrenamiento	6 horas semanales (2h, 3 veces/semana).
Carga Competitiva	1 vez/semana.
Antecedentes Médicos	Ningún deportista declaró tener alguna enfermedad preexistente, ni estar ingiriendo algún medicamento.
Estado de Reposo	Sí (previo a ECG y toma de presión).

2.6. Procedimiento y Análisis de Datos

- *Revisión teórica*

En primer lugar, se hizo la revisión teórica, es decir, la búsqueda de información bibliográfica sobre el tema, una etapa y proceso esencial para sentar las bases conceptuales, fundamentar con información útil y contextualizar el estudio (ININCIM, 2023). Esta fase implicó la búsqueda, selección y análisis crítico de la literatura científica más relevante sobre el tema de investigación, en este caso, la relación de la presión arterial con los patrones de ECG observados en deportistas. Esto fue determinante para identificar conceptos clave, teorías y revisar antecedentes que sustenten la investigación, validando la importancia de realizar este estudio.

- ***Consentimiento informado***

Antes de iniciar con la recolección de datos, se presentó a cada deportista un documento de consentimiento informado. En este escrito se detalló de manera clara y comprensible el objetivo de la investigación, la naturaleza de las pruebas a realizar, es decir, la toma de la presión arterial y la aplicación del ECG, y el carácter voluntario de su participación. Los futbolistas fueron informados sobre la confidencialidad de sus datos personales y clínicos brindados, asegurando así que la información solo sería utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos. La firma de este documento garantizó que los participantes comprendieran las condiciones del estudio y aceptaran formar parte de él bajo los principios éticos de la investigación.

- ***Aplicación***

Se realizó una entrevista a cada uno de los integrantes del equipo de fútbol de la UTN, para ello se acudió a la Liga Barrial de Caranqui donde el Club disputa una competición oficial; esto permitió tener un contacto directo con los participantes de la investigación. Se entrevistó a cada uno de los deportistas registrando la información proporcionada en la historia clínica. En ella se detallaron sus datos generales, sus antecedentes médicos y sus antecedentes deportivos, con el fin de obtener información útil y relevante para el estudio.

Luego, se procedió con la medición de las dos variables de la investigación. Para medir la presión arterial de los jugadores, se utilizó un tensiómetro digital, fácil de usar, que marcaba la presión arterial sistólica, diastólica y la frecuencia cardíaca o pulso. Y posteriormente, se aplicó el electrocardiograma utilizando un electrocardiógrafo portátil de la marca EDAN. Es importante señalar que ambos procedimientos se realizaron con los deportistas en reposo absoluto y en una única sesión por cada uno. Para finalizar, todos los datos y resultados obtenidos fueron registrados en las historias clínicas de cada uno de los jugadores evaluados.

- *Análisis de datos*

Con los datos obtenidos de los deportistas del club, se procedió a ingresar y organizar la información en el aplicativo Excel y SPSS V.25 ; para ello se generaron tablas de datos correspondientes a cada variable, las cuales servirían como insumo principal para luego realizar el análisis de los resultados. Excel es la hoja de cálculo más popular y se ha convertido en un software estándar en los entornos de enseñanza, y por ende en la investigación, ya que tiene una interfaz muy amigable y fácil de utilizar (Toledo & Vicencio, 2017). Finalmente se desarrolló la interpretación de los resultados, llegando a la formulación de conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 3: Resultados y Discusión

3.1. Entrevista aplicada a los deportistas del Club de Fútbol de la UTN

Tabla 1

Historia Clínica: Antecedentes Médicos y Deportivos de los futbolistas

Descripción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Enfermedades	0	0,0	0,0
Alergias	1	9,1	9,1
Cirugías	2	18,2	27,3
Medicamentos	0	0,0	27,3
Lesiones deportivas	8	72,7	100,0
Total	11	100,0	

Análisis;

La tabla precedente muestra los datos obtenidos sobre antecedentes médicos y deportivos reportados por los jugadores del Club de Fútbol de la UTN al momento de la evaluación. La información refiere que el 72,7% de la población objeto de estudio reportó haber tenido algún tipo de lesión anteriormente, lo que representa una tendencia significativa en estos futbolistas, justificada debido a la naturaleza propia del deporte que practican. El fútbol es un deporte de contacto con muchas exigencias físicas y que presenta un alto riesgo para el deportista de sufrir lesiones, especialmente en las extremidades inferiores (Bernardez, 2021).

Por otra parte, el 18,2% de los participantes ha tenido que realizarse alguna cirugía, y el 9,1% ellos presentan alergias. Sin embargo, ningún deportista sufre de enfermedades crónicas o necesita tomar medicamentos o suplementos en su vida cotidiana. Es importante mencionar que ninguna de las alergias, cirugías o lesiones reportadas por los jugadores tienen relación con las variables estudiadas en esta investigación, es decir, los problemas de salud que han sufrido los futbolistas no tienen nada que ver con el funcionamiento de su sistema

cardiovascular. Estos datos sugieren que los deportistas del Club de Fútbol de la UTN, tienen un nivel general de salud adecuado.

3.2. Monitoreo de la presión arterial de los deportistas del Club de Fútbol de la UTN

Tabla 2

Valores de la presión arterial de los deportistas del Club de Fútbol de la UTN

Deportista	Frecuencia cardíaca (lpm)	Presión sistólica (mmHg)	Presión diastólica (mmHg)
N°1	64	105	73
N°2	54	135	86
N°3	78	120	78
N°4	65	111	77
N°5	71	135	74
N°6	81	122	81
N°7	82	109	83
N°8	76	106	70
N°9	91	100	62
N°10	70	148	70
N°11	83	103	75
Promedio	72.5		

Análisis;

La frecuencia cardíaca presenta una media de 72.5 lpm, valor considerado dentro de parámetros normales. Se identifica un caso de bradicardia sinusal (<60 lpm) en el deportista N°2. Analizando este indicador en contexto, se podría decir que el deportista refleja una adaptación fisiológica al entrenamiento de 6 horas semanales, lo cual se considera como una señal positiva de salud en deportistas (Plaza J. , 2023), ya que muestra un corazón más eficiente producto del entrenamiento, permitiéndole latir menos veces para bombear la misma sangre. Por el contrario, el ritmo más alto de 91 lpm en el futbolista de mayor edad (N°9), entre otras causas podría deberse al envejecimiento natural del corazón o a una reacción de nerviosismo ante el equipo de monitoreo.

En relación al monitoreo de la presión arterial, los resultados muestran que varios deportistas jóvenes (como los casos N°2, N°5 y N°10) presentan niveles de presión altos, alcanzando incluso los 148/70 mmHg. Sin embargo, a pesar de tener la presión elevada, sus electrocardiogramas no muestran ninguna alteración. Por el contrario, quienes sí presentaron alteraciones en el segmento ST y la onda T fueron los futbolistas con niveles de presión arterial normales o bajas, como los casos N°1, N°9 y N°11. Estos datos permiten señalar que los cambios observados en la Derivación II del ECG, no guardan relación directa con la presión arterial reportada en el momento, sino que podrían deberse a factores como el cansancio acumulado, al esfuerzo del entrenamiento o a adaptaciones naturales del corazón joven ante el ejercicio.

A su vez no sería pertinente sugerir que estos deportistas se perfilan como potenciales individuos con hipertensión arterial, únicamente por el resultado de sus niveles tensionales en esta medición. El ECG normal en estos jóvenes sugiere que su corazón aún no presenta daños estructurales, sin embargo, resulta indispensable continuar el monitoreo permanente de estos casos, resaltando así la importancia del estudio para la detección temprana de posibles patologías.

3.3. Aplicación del ECG a los deportistas del Club de Fútbol de la UTN

Tabla 3

Resultados del ECG aplicado a los deportistas del Club de Fútbol de la UTN

Concepto	Frecuencia	Porcentaje
ECG normal	7	63,6
ECG con alteraciones	4	36,4
Total	11	100,0

Análisis;

La tabla 3 muestra los resultados de la aplicación del electrocardiograma (ECG) de derivación 2 en los participantes de la presente investigación, obteniendo como resultados que, el 63,6% presentan un ECG en Derivación II normal, sin alteraciones en los patrones electrocardiográficos, lo cual es desde todo punto de vista un aspecto positivo.

Por otro lado, las alteraciones encontradas en el 36.4% restante tienen que ver básicamente con cambios en la recuperación del latido (segmento ST y onda T), los cuales aparecen en individuos con presiones normales. Esto indica que tales variaciones podrían ser señales de fatiga por el entrenamiento de 6 horas semanales o adaptaciones naturales del deportista, más que un efecto de la presión arterial. Por esta razón también se justifica la necesidad de controlar y monitorear la presión arterial y los patrones de ECG en los deportistas del Club de Fútbol de la UTN de acuerdo a una planificación que conste dentro del plan de entrenamiento del equipo, promoviendo una mejora del rendimiento deportivo pero sobre todo la seguridad y la salud del deportista.

Análisis correlacional

Los datos recolectados fueron organizados y procesados mediante el software SPSS versión 25. En una primera fase se realizó un análisis descriptivo de las variables cuantitativas mediante medidas de tendencia central (media) y dispersión, con el objetivo de caracterizar el perfil cardiovascular de los deportistas.

Posteriormente, y considerando el tamaño reducido de la muestra ($n = 11$) y la naturaleza de las variables, se aplicó la prueba de correlación de Spearman (ρ) para evaluar la asociación entre los valores de presión arterial sistólica y diastólica con los principales parámetros electrocardiográficos observados en la Derivación II (frecuencia cardíaca, morfología de la onda P, amplitud del complejo QRS y nivel del segmento ST).

El nivel de significancia estadística se estableció en $p < 0,05$. La interpretación de los coeficientes de correlación se realizó considerando la magnitud y dirección de la asociación, clasificándose como débil ($\rho < 0,30$), moderada ($\rho = 0,30-0,59$) o fuerte ($\rho \geq 0,60$).

Conclusiones

- Se determinó, mediante la fundamentación teórica y metodológica, que existe un vínculo estrecho entre la práctica deportiva regular y el comportamiento eléctrico del corazón. Esta relación se manifiesta mediante la observación de patrones electrocardiográficos normales en la Derivación II en más del 60% de la muestra, lo cual evidencia una adaptación fisiológica saludable al entrenamiento. Este hallazgo es fundamental, pues demuestra que, a pesar de las exigencias físicas propias del entrenamiento y de la competición, la mayoría de los futbolistas mantiene un buen estado de salud cardiovascular, que prevalece incluso sobre variaciones en la presión arterial como se pudo observar en determinados casos.
- El estudio permitió determinar que la mayoría de los deportistas (63.6%) mantiene patrones normales en la Derivación II del ECG, independientemente de sus niveles de presión. Por su parte en el 36.4% de los casos, se identificaron alteraciones leves en la recuperación del latido en deportistas con presión arterial normal o baja, lo que sugiere que estas variaciones podrían relacionarse más con la fatiga por el entrenamiento o el esfuerzo competitivo, que con problemas de presión arterial.
- Finalmente, al contrastar los resultados obtenidos con el análisis estadístico, se concluye que no existe una correlación directa ni significativa entre los niveles de presión arterial y las variaciones en los patrones electrocardiográficos de la Derivación II en los futbolistas del club de fútbol de la UTN. En virtud de lo expuesto se determina que el impacto de la presión arterial sobre la morfología de Derivación II es mínimo a corto plazo en esta población. No obstante, la presencia de estas variaciones subraya la necesidad de un monitoreo preventivo y sistemático, permitiendo diferenciar entre adaptaciones benignas al ejercicio y signos tempranos de patologías cardiovasculares.

Recomendaciones

- Se recomienda a los responsables técnico administrativos del Club de Fútbol de la UTN, institucionalizar el monitoreo preventivo de la presión arterial y el ECG al inicio de cada temporada competitiva. Esto permitiría instaurar una cultura de medicina preventiva con el objetivo de identificar adaptaciones normales al deporte o en su defecto posibles riesgos cardiovasculares que puedan afectar negativamente la salud de los deportistas y el rendimiento deportivo.
- Se sugiere a los entrenadores del Club UTN revisar la intensidad de las 6 horas de entrenamiento semanal. Es vital asegurar periodos de recuperación adecuados para evitar el sobre entrenamiento que se manifiesta en los cambios observados en la Derivación II del ECG aplicado a los deportistas.
- Se recomienda realizar un seguimiento médico especializado a los deportistas que presentaron niveles tensionales elevados. Aunque su ECG fue normal, el control periódico es necesario para descartar el desarrollo de hipertensión crónica que pudiera afectar su salud a largo plazo. Lo propio se sugiere con aquellos deportistas que evidenciaron cambios en los patrones electrocardiográficos, pues un abordaje integral y oportuna de estos hallazgos puede minimizar sustancialmente los riesgos de afectación a su estado de salud.
- Promover talleres dirigidos a los miembros del club sobre la importancia del descanso, la hidratación y la nutrición. Estas variables influyen directamente en la frecuencia cardíaca y la presión arterial, optimizando el rendimiento deportivo y la seguridad durante los 90 minutos de competición.
- Se recomienda seguir investigando acerca de estos temas, buscando promover una educación de salud cardiovascular que incentiven el autocuidado y la importancia de realizarse un control periódico de la presión arterial y del ritmo cardíaco.

Glosario

- 1. Bradicardia sinusal:** Ritmo cardíaco regular pero más lento de lo habitual (menos de 60 latidos por minuto), originado en el nodo sinusal. En deportistas, se considera una adaptación normal y saludable que indica una mayor eficiencia de la bomba cardíaca.
- 2. Cardíaco:** Que tiene que ver o se relaciona directamente con el corazón y sus funciones.
- 3. Cardiovascular:** Sistema compuesto principalmente por el corazón y los vasos sanguíneos.
- 4. Corazón de atleta:** Conjunto de cambios estructurales y funcionales (incremento del tamaño del músculo cardíaco y la disminución de la frecuencia cardíaca) que ocurren en el corazón como respuesta adaptativa al entrenamiento físico intenso y regular.
- 5. Derivación 2:** Una de las derivaciones del electrocardiograma que permite observar con mayor claridad la actividad eléctrica del corazón.
- 6. Electrocardiografía:** Prueba donde se registra la actividad eléctrica del corazón, mediante electrodos conectados en la piel.
- 7. Electrocardiograma (ECG):** Gráfico que representa las señales eléctricas del corazón emitidas mediante la electrocardiografía.
- 8. Frecuencia cardíaca:** Número de veces que late el corazón por minuto.
- 9. Hipertensión:** Condición que se caracteriza por tener niveles elevados de la presión arterial.
- 10. Hipertrofia Ventricular Izquierda (HVI):** Agrandamiento de las paredes del ventrículo izquierdo del corazón.
- 11. Patrones:** Formas repetitivas observadas en el ECG.
- 12. Presión arterial:** Fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias.
- 13. Presión diastólica:** Es la presión medida cuando el corazón está en relajación o reposo.
- 14. Presión sistólica:** Es la presión medida cuando el corazón se contrae y expulsa la sangre.
- 15. Tensiómetro:** Dispositivo digital utilizado para medir la presión arterial.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez, J., Serrano, E., Giménez, L., Manonelles, P., & Corona, P. (2001). Perfil cardiovascular en el fútbol-sala. *Archivos de medicina del deporte*, 143-148. Obtenido de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-23187>
- Álvarez-Gayou, J. L. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa. *Fundamentos y metodología*, 1-11. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39444266/Como_hacer_una_investigacion_cualitativa-libre.pdf?1445908100=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DComo_hacer_una_investigacion_cualitativa.pdf&Expires=1745813033&Signature=MXKgKauRizBUPfdeItrbE
- Arciniega, L., Niebla, G., Castro, J., & Serpa, C. (2022). Alteraciones electrocardiográficas en deportistas federados de la provincia de El Oro, Ecuador. *REDIELUZ*, 12(1), 17-22. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.6814615>
- Ato, M., López, J., & Benavente, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059. doi:<https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>
- Azcona, L. (2009). *El electrocardiograma*. Madrid, España: Bilbao: Fundación BBVA. Obtenido de https://www.fbbva.es/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon_cap4.pdf
- Baptista, C., Foronda, A., & Baptista, L. (2009). Deporte competitivo en el niño y el adolescente-examen pre participación:¿ debería ser obligatorio el uso de electrocardiograma? *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 188-195. doi:<https://doi.org/10.1590/S0066-782X2009000800019>
- Barraza, Z. (2010). *El electrocardiograma*. [Tesis de maestría]. Centro de Investigación en Materiales Avanzados, CIMAV. Obtenido de <http://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1004/2259>
- Barredo, M. (2022). Derivaciones Electrocardiográficas. *CardioPrimaria Ferrol*. Obtenido de <https://cardioprimariaferrol.com/wp-content/uploads/2022/03/DerivacionesECG.pdf>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Pearson Educación.
- Bernardez, M. (2021). *Factores psicológicos en la aparición de lesiones en jugadores de fútbol [Tesis de grado]*. Universidad Católica Argentina. Obtenido de https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/11633/1/factores-psicologicos-aparicion-lesiones.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Cárdenas, M., & García, C. (2010). Respuesta aguda de presión arterial, frecuencia cardiaca y percepción del esfuerzo en hipertensos. *Revista Ciencias De La Salud*, 5(1). doi:<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.696>
- Cascino, T., & Shea, M. (2 de Diciembre de 2023). *MANUAL MERCK*. Obtenido de Electrocardiografía: <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos->

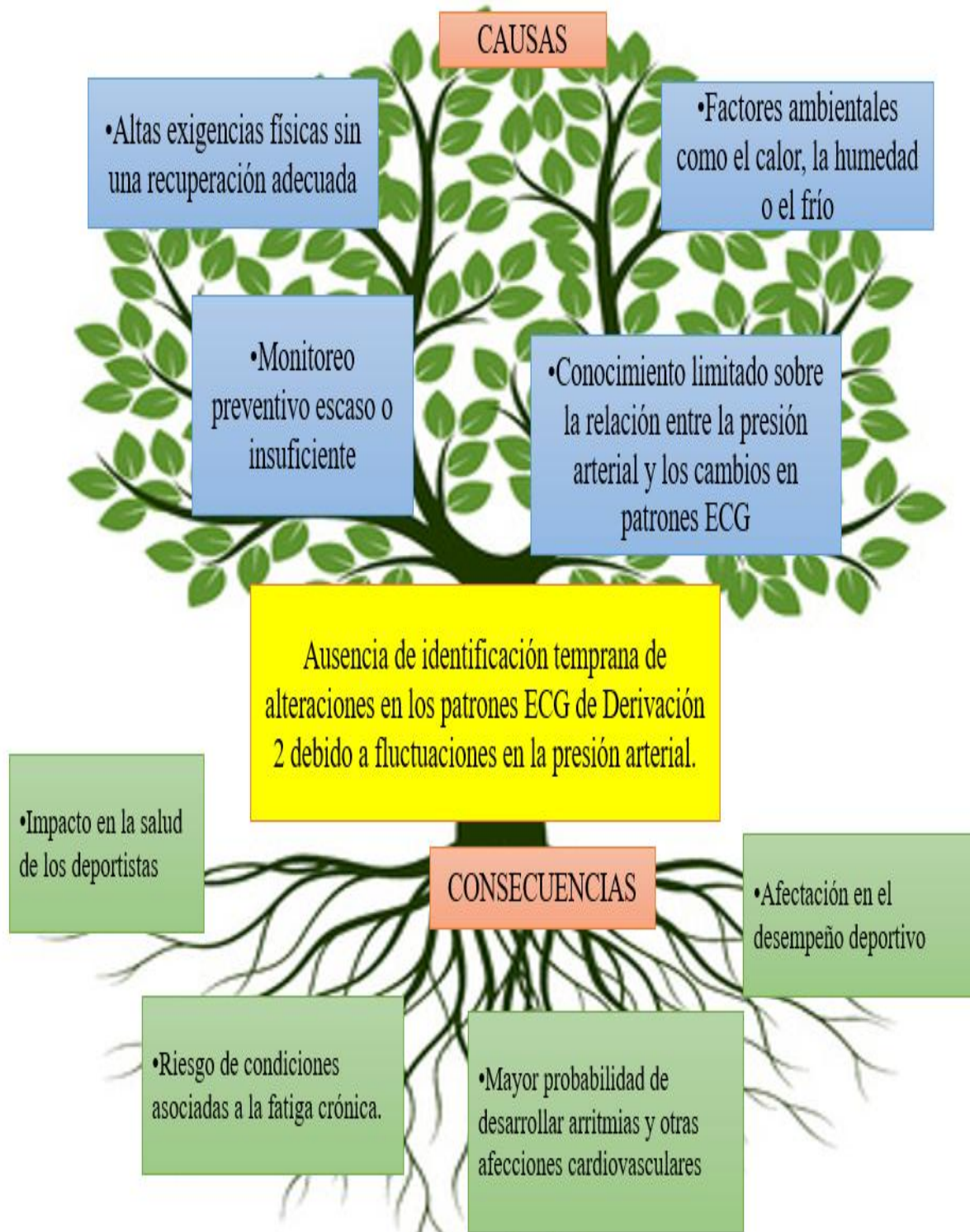
cardiovasculares/pruebas-y-procedimientos-cardiovasculares/electrocardiograf%C3%ADa

- Cortes-Chacón, J., Magaña Chávez, G., Olivares, F., Peña-Vázquez, O., Quintana-Mendias, E., Cervantes Hernandez, N., & Enriquez-del Castillo, L. (2025). Efectividad de los protocolos de ejercicio en adultos con. *Retos*, 70(1), 517-535.
doi:<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>
- Daza, M. (2023). *Caracterización de los cambios electrocardiográficos y ecocardiográficos de jugadores de fútbol profesional de un equipo colombiano. Tesis de grado.* Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/83194>
- Fundación Española del Corazón. (2024). *Fundación Española del Corazón.* Obtenido de Presión Arterial : <https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/hipertension-tension-alta.html>
- Gamboa, M., & Solera, A. (2014). Efecto agudo de dos intensidades de ejercicio aeróbico sobre la presión arterial en reposo de personas normotensas. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 7(3), 101-105. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-efecto-agudo-dos-intensidades-ejercicio-X1888754614396391?>
- González, G. (2012). La bibliografía y el método bibliográfico. *Boletín del Instituto de Investigación Bibliográficas*, 1(1).
- González, J., Cea, L., Bertomeu, V., & Aznar, J. (2007). Criterios electrocardiográficos de hipertrofia ventricular izquierda y perfil de riesgo cardiovascular en hipertensos. Estudio VIIDA. *Revista Española de Cardiología*, 60(2), 148-156. Obtenido de <https://www.revespcardiol.org/es-criterios-electrocardiograficos-hipertrofia-ventricular-izquierda-articulo-13099461>
- González, J., Crandall, C., & Johnson, J. (2008). The cardiovascular challenge of exercising in the heat. *The Journal of Physiology*, 1(586), 45-53.
doi:<https://doi.org/10.1113/jphysiol.2007.142158>
- González, N., Betancourt, Jesús, Moyano, Iván, Alberna, A., . . . Maykel. (2022). Características electrocardiográficas en usuarios de gimnasios del municipio Ciego de Ávila. *Mediciego*, 1-19. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=118130>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6 ed.). México: McGraw-Hill Education. Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- ININCIM. (12 de Abril de 2023). *La importancia de la revisión bibliográfica en la investigación científica: la base del conocimiento.* Obtenido de ININCIM Tesis: <https://inincim.com/la-importancia-de-la-revision-bibliografica-en-la-investigacion-cientifica-la-base-del-conocimiento/>

- Loewy, M. (2024). Cambios del estilo de vida y modalidades de entrenamiento en el manejo del deportista con hipertensión. *Medscape*. Obtenido de <https://espanol.medscape.com/verarticulo/5913256>
- Loinaz Rosario, F. A. (2018). *Incidencia de hallazgos electrocardiográficos compatibles con patrones de riesgo de muerte súbita de origen cardiovascular en un grupo de corredores de Santo Domingo en el año 2017. Tesis de postgrado*. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Obtenido de <https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/1256/Incidencia%20de%20hallazgos%20electrocardiogr%20c3%a1ficos%20compatibles%20con%20patrones%20de%20riesgo%20de%20muerte%20s%20c3%ababita%20de%20origen%20cardiovas%20en%20un%20grupo%20de%20corr>
- Lopera, J., Ramírez, C., Zuluaga, M., & Ortiz, J. (2010). El método analítico como método natural. *Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídica*, 25(1), 327-353. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10495/5501>
- López, J. (2024). Electrocardiograma (ECG) normal: ondas normales, valores y características. *misDoctores*. doi:<https://misdoctores.es/cardiologia/electrocardiograma/normal>
- Martinez, S. (2024). Adaptaciones Cardiovasculares generadas por la práctica del fútbol. *Revista Digital ARCOFADER*, 3(2). Obtenido de <https://revista.arcofader.org/index.php/inicio/article/view/98>
- Matamala, A. (2012). Hipertensión arterial sistémica. *Pediatr. Integral*, 16(8), 636-646. doi:https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2016/12/Pediatria-Integral-XX-08_WEB.pdf#page=70
- Narodowski, M., Narodowski, P., & Narodowski, L. (Mayo de 2024). El espacio del deporte amateur y la atención primaria de la salud en La Plata. *III Jornadas de Investigación UNAJ*, 609-626. Florencio Varela, Argentina: Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.
- National Library of Medicine. (2002). *Presión arterial alta*. Obtenido de MedlinePlus: <https://medlineplus.gov/spanish/highbloodpressure.html>
- Newman, G. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12(1), 180-205. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* (5ta Edición ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Organización Panamericana de la Salud. (16 de 05 de 2023). *Organización Panamericana de la Salud*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/noticias/16-5-2023-informe-ecuador-mejorando-salud-cardiovascular-desde-comunidades-locales-hasta>
- Pelliccia, A., Sharma, S., & Gati, S. (2021). Guía ESC 2020 sobre cardiología del deporte y el ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular. *Revista Española de Cardiología*, 74(6), 1-73. doi:<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.11.026>

- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194118804003>
- Plaza, E. (17 de Diciembre de 2017). *Las derivaciones del electrocardiograma (I)*. Obtenido de Urgencias y Emergencias: <https://www.urgenciasyemergen.com/las-derivaciones-del-electrocardiograma/>
- Plaza, J. (14 de Noviembre de 2023). *Vitruve*. Obtenido de Tablas de frecuencia cardíaca en reposo del atleta por edad y sexo: <https://vitruve.fit/es/blog/tablas-de-frecuencia-cardiaca-en-reposo-del-atleta-por-edad-y-sexo/>
- Prieto, J. (2020). *Gestión estratégica organizacional*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Rivas, M., & Solís, T. (2018). Alteraciones en el electrocardiograma en respuesta al ejercicio de alta intensidad. *Medicina y Ciencia en el Deporte*, 200-208.
- Serra, R. (2001). Implicaciones Pronósticas del Electrocardiograma Anormal en Atletas de Alta Competencia. *Gador*, 1-7. Obtenido de <https://www.fac.org.ar/scvc/llave/PDF/serrae.PDF>
- Toledo, Á., & Vicencio, I. (2017). El uso de la herramienta “Análisis de Datos” de Excel como complemento para el aprendizaje de la estadística en el aula. *Premisa*, 19(75), 5-17. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/339140267_El_uso_de_la_herramienta_analisis_de_datos_de_Excel_como_complemento_para_el_aprendizaje_de_la_estadistica_en_el_aula
- UCAM Salud. (1 de Febrero de 2017). *UCAM Salud*. Obtenido de ¿Qué diferencia existe entre tensión arterial SISTÓLICA y DIASTÓLICA?: https://www.youtube.com/watch?v=XYIPmLhv-cw&ab_channel=UCAMSalud
- Uribe, W., Duque, M., & Medina, E. (2005). *Electrocardiografía y arritmias*. Bogotá, Colombia: P.L.A. Export Editores Ltda. Obtenido de <https://www.siacardio.com/wp-content/uploads/2015/01/ECG-Capitulo-1-Conceptos-b-%C3%A1sicos.pdf>
- Valdespino, F., Begoña, M., & Wong, J. (2025). Efectividad del ejercicio físico en el control de la hipertensión arterial en adultos: revisión sistemática y metaanálisis. *Rev Inf Cient*. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.14750580>
- Wagner, P. (2018). Fisiopatología de la hipertensión arterial: nuevos conceptos. *Revista Peruana de ginecología y obstetricia*, 64(2), 175-184. doi:<http://dx.doi.org/https://doi.org/10.31403/rpgo.v64i2075>
- Weir, M. (23 de Febrero de 2024). *Manual Merck*. Obtenido de Hipertensión: <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/trastornos-cardiovasculares/hipertensi%C3%B3n/hipertensi%C3%B3n?>

Anexos

Árbol de Problemas

Fotografías



Compilatio

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Impacto de la presión arterial en patrones de Electrocardiograma de



Nombre del documento: Impacto de la presión arterial en patrones de Electrocardiograma de.docx ID del documento: ee057ed9d16b7d0fb47cd89da80dbe77b191b202 Tamaño del documento original: 4,35 MB	Depositante: Pablo Buitrón Fecha de depósito: 26/2/2026 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 26/2/2026	Número de palabras: 14.261 Número de caracteres: 97.965
---	---	--



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Tesis COMPLETA.docx Tesis COMPLETA #f0af6a Viene de mi grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (64 palabras)
2	www.redalyc.org Efecto agudo de dos intensidades de ejercicio aeróbico sobre ... https://www.redalyc.org/pdf/3233/323331664002.pdf 7 Fuentes similares	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (51 palabras)
3	repositorio.unphu.edu.do https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/1256/Incidencia de hallazgos ...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (48 palabras)
4	Documento de otro usuario #0d4f12 Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (43 palabras)
5	sites.google.com https://sites.google.com/site/fundamentosdelainvestigacion1a/unidad-2-la-investigacion-com...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	www.academia.edu (PDF) EL USO DE LA HERRAMIENTA " ANÁLISIS DE DATOS " ... https://www.academia.edu/35640860/EL_USO_DE_LA_HERRAMIENTA_ANALISIS_DE_DATOS_D...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (36 palabras)
2	profesores.fi-b.unam.mx http://profesores.fi-b.unam.mx/jfj/Seminario_JEE/Metodologia_de_la_Inv.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (20 palabras)
3	Documento de otro usuario #00330b Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (26 palabras)
4	Documento de otro usuario #4a9182 Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (26 palabras)
5	dspace.utb.edu.ec Proceso de Atención de Enfermería en Paciente de 44 años ... http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/8640/3/E-UTB-FCS-ENF-000374.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (17 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1	https://maps.app.goo.gl/1rqj7osriAIDPH9KA
2	https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lbc-23187
3	https://doi.org/10.5281/zenodo.6814615
4	https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511
5	https://doi.org/10.1590/S0066-782X2009000800019

