

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**MANUEL HUAMÁN GUERRERO**



**ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS Y**  
**ECOCARDIOGRÁFICOS RELACIONADO AL ENTRENAMIENTO**  
**EN ÁRBITROS DE FÚTBOL, LIMA 2019**

PRESENTADO POR LA BACHILLER  
**SOLMAYRA DEL PILAR GÓMEZ POPAYAN**

MODALIDAD DE OBTENCIÓN: SUSTENTACIÓN DE TESIS  
VIRTUAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICA  
CIRUJANA

DR. JHONY A. DE LA CRUZ VARGAS, PH.D., MSc, MD  
DIRECTOR DE TESIS

**ASESORA**  
DRA. CONSUELO DEL ROCÍO LUNA MUÑOZ  
DOCTORA EN SALUD PÚBLICA

LIMA, PERÚ  
2021

## **AGRADECIMIENTOS**

Al concluir una etapa maravillosa en mi vida quiero agradecer en primer lugar a mis padres por el apoyo incondicional que cada día hacen hacia mi persona, enseñándome siempre el camino correcto con ejemplo y responsabilidad.

A mi tía que es como mi segunda madre, estando presente en todo el transcurso de mis estudios universitarios, nunca dejándome sola y siempre confiando en mí.

A la vez a la Dra. Luna Consuelo y al Dr. Juan Sulca por haberme brindado la oportunidad de recurrir a sus capacidades, darme las facilidades y estar pendientes con la realización de mi tesis.

Y por último y no menos importante a Dios que gracias a él todo es posible y nos permite seguir realizando nuestros objetivos y metas

# DEDICATORIA

A mi hermana Katheryne porque ella fue el motivo para estudiar esta hermosa carrera, el poder de buscar respuestas y no encontrarlas me inspiró a seguir esforzándome y lograr ser la mejor cada día.

A mis padres que siempre y sin ninguna duda están conmigo a pesar de las dificultades de la vida, demostrándome de muchas formas su amor, cariño y respeto.

Y a ese ángel que siempre estará conmigo cuidándome y guiándome de donde esté, mi tío Alberto, que me dejó lo más bonito de mi niñez y la hermosa abuelita que pude tener, mi segunda mamá Haydeé.

Cada cosa toma su rumbo, tiene una historia y está recién comienza.

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la correlación del entrenamiento en árbitros de fútbol con las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas, Lima 2019.

**Materiales y métodos:** Es un estudio analítico correlacional de corte transversal retrospectiva. La población fueron todos los árbitros de fútbol que están bajo la administración de la comisión nacional de árbitros del departamento de Lima en el mes de agosto del 2019 y bajo los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo una muestra de 65 árbitros. Se recolectó la información por medio de una base de datos que consta de las hojas milimetradas de los electrocardiogramas e imágenes de los ecocardiogramas, cuyos datos se analizaron a través del programa STATA/MP 14.0.

**Resultados:** En el electrocardiograma se encontró alteración en un 69,23% siendo lo más frecuente bradicardia sinusal en 52,31%, bloqueo incompleto de rama derecha del haz de His en un 9,23% y hemibloqueo posterior izquierda en un 7,69%. En el ecocardiograma hubo una alteración en un 26,15% hallándose hipertrofia leve del septum IV 10,77%, insuficiencia tricuspídea leve 7,69% e hipertrofia leve concéntrica del VI 6,15%. No se encontró asociación significativa con las características sociodemográficas entre el electrocardiograma y ecocardiograma, sin embargo aquellos con IMC sobrepeso – obesidad relacionada a alteraciones ecocardiográficas se obtuvo un valor p de 0,029 siendo estadísticamente significativa.

**Conclusión:** Ninguna variable sociodemográfica se asoció a cambios en el electrocardiograma y ecocardiograma, el IMC sobrepeso – obesidad presentó asociación significativa con las alteraciones ecocardiográficas.

**Palabras claves (DeCS):** *enfermedad cardíaca, electrocardiográficas, ecocardiográficas, atleta, muerte súbita.*

## ABSTRACT

**Objective:** Determinate the correlation of training in soccer referees with electrocardiographic and echocardiographic alterations, Lima 2019.

**Materials and Methods:** It is a retrospective cross-sectional correlational analytical study. The population consisted of all the soccer referees who are under the administration of the national commission of referees of the department of Lima in the month of August 2019 and under the inclusion and exclusion criteria, a sample of 65 referees was obtained. The information was collected through a database consisting of millimeter sheets of the electrocardiograms and images of the echocardiograms, whose data were analyzed through the STATA/MP 14.0 program.

**Results:** The electrocardiogram found alteration in 69.23%, the most frequent being sinus bradycardia in 52.31%, incomplete right bundle branch block in 9.23% and left posterior hemiblock in 7.69 %. In the echocardiogram there was an alteration in 26.15%, finding mild hypertrophy of the IV septum 10.77%, mild tricuspid regurgitation 7.69% and mild concentric hypertrophy of the LV 6.15%. No significant association was found with the sociodemographic characteristics between the electrocardiogram and the echocardiogram, however, those with overweight - obesity related to echocardiographic alterations BMI obtained a p value of 0.029 being statistically significant.

**Conclusion:** No sociodemographic variable was associated with changes in the electrocardiogram and echocardiogram, BMI, overweight - obesity, presented a significant association with echocardiographic alterations.

**Key words (DeCS):** *heart disease, electrocardiographic, echocardiographic, athlete, sudden death.*

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Descripción de la realidad problemática: Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema .....	4
1.3 Línea de investigación y de la URP vinculada .....	4
1.4 Justificación de la investigación.....	4
1.5. Delimitación del problema.....	5
1.6 Objetivos de la investigación .....	5
1.5.1 General .....	5
1.5.2 Específicos.....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Antecedentes de la investigación .....	7
2.1.1 Antecedentes internacionales .....	7
2.1.2 Antecedentes nacionales .....	16
2.2 Bases teóricas .....	16
2.3 Definición de conceptos operacionales.....	21
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS VARIABLES .....	23
3.1 Hipótesis general y específica.....	23
Hipótesis general: .....	23
Hipótesis específicas:.....	23
3.2 Variables principales de la investigación.....	23
CAPITULO IV: METODOLOGÍA .....	24
4.1 Tipo y diseño de investigación.....	24
4.2 Población y muestra .....	24
4.2.1 Población .....	24
4.2.2 Muestra .....	24
4.2.2.2 Tipo de muestreo .....	24
4.2.2.3 Criterios de selección de la muestra .....	24
4.3 Operacionalización de variables .....	25
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	25
4.5 Técnica de procesamiento y análisis de datos .....	25
4.6 Aspectos éticos.....	25
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
5.1 Resultados.....	26

5.2 Discusión de resultados.....	36
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	41
6.1 Conclusiones .....	41
6.2 Recomendaciones .....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	43
ANEXOS .....	47

ANEXO 1: ACTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS

ANEXO 2: CARTA DE COMPROMISO DEL ASESOR DE TESIS

ANEXO 3: CARTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS, FIRMADO POR LA SECRETARÍA ACADÉMICA

ANEXO 4: CARTA DE ACEPTACIÓN DE EJECUCIÓN DE LA TESIS POR LA POR EL PRESIDENTE DEL COMITÉ NACIONAL DE ÁRBITROS DE FÚTBOL

ANEXO 5: ACTA DE APROBACIÓN DEL BORRADOR DE TESIS

ANEXO 6: REPORTE DE ORIGINLIDAD DEL TURNITIN

ANEXO 7: CERTIFICADO DE ASISTENCIA AL CURSO TALLER

ANEXO 8: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 9: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

ANEXO 10: BASES DE DATOS (EXCEL, SPSS), O EL LINK A SU BASE DE DATOS SUBIDA EN EL INICIB-URP.

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características sociodemográficas en los árbitros de fútbol, Lima 2019. ....	26
<b>Tabla 2.</b> Características nutricionales, electrocardiográficas y ecocardiográficas relacionadas al entrenamiento en los árbitros de fútbol, Lima 2019.....	27
<b>Tabla 3.</b> Alteraciones más frecuentes en el electrocardiograma y ecocardiograma en árbitros de fútbol, Lima 2019. ....	27
<b>Tabla 4.</b> Análisis bivariado de las características en el electrocardiograma de los árbitros de fútbol, Lima 2019. ....	30
<b>Tabla 5.</b> Análisis bivariado de las características del ecocardiograma en los árbitros de fútbol, Lima 2019. ....	32
<b>Tabla 6.</b> Análisis bivariado de alteraciones en el electrocardiograma y ecocardiograma en los árbitros de fútbol, Lima 2019. ....	33

## INTRODUCCIÓN

La práctica de actividades físicas es de importancia en el día a día formando parte de un hábito saludable y más aún si se realiza de forma profesional.

Así como trae consigo una serie de beneficios para la persona también nos lleva a una adaptación, en este sentido nos referimos al corazón. Este órgano es la base fundamental para que nuestro cuerpo responda frente a una serie de exigencias físicas y para que esto sea posible se dan las adaptaciones cardiovasculares. Para que esto se produzca se requiere de un entrenamiento frecuente, intenso, durante un tiempo prolongado que implique la utilización de gran parte del cuerpo.

El ejercicio conlleva a un aumento de las necesidades metabólicas, principalmente el consumo de oxígeno y nutrientes y la eliminación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y ácido láctico. Hemodinámicamente estas demandas son satisfechas por la capacidad de aumentar el gasto cardíaco (GC). En personas bien entrenadas, el GC alcanza valores de 35-40 l/min, es decir, 8 a 10 veces el volumen/minuto basal y esto se logra aumentando la contractilidad del miocardio, la frecuencia cardíaca (FC) y disminuyendo las resistencias vascular periférica (RVP), todo esto determina un aumento de la presión arterial sistólica, con mantenimiento o descenso de la presión diastólica.<sup>1</sup>

Los cambios en el “corazón del deportista” se pueden clasificar en clínicos, morfológicos y eléctricos.

Es por ello que en los deportistas se realiza una revisión preparticipativa donde se incluyen antecedentes personales/familiares, examen físico y electrocardiograma/ecocardiograma que facilitan la detección de alteraciones cardíacas que al inicio pasan desapercibidas y lo más importante mejora la prevención de muerte súbita (MS) que es el hecho final frente a una enfermedad cardiovascular letal.

La causa más frecuente de muerte es la patología cardiovascular, al igual que en la MS no asociada al deporte. En deportistas más jóvenes destacan las patologías de origen congénito mientras que las de mayor edad son la enfermedad ateromatosa coronaria (EAC).<sup>2</sup>

Por lo tanto el papel del médico cardiólogo cumple un rol importante en las evaluaciones y estudios de aptitud física del deportista en el área de la medicina

deportiva que conforme pasa el tiempo va teniendo una relevancia y tomando un estatus en la sociedad.

# CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 Descripción de la realidad problemática: Planteamiento del problema

El corazón es uno de los órganos más importantes en nuestro cuerpo, es una bomba que impulsa sangre a todo el organismo atendiendo las necesidades de oxígeno y nutrientes. Tiene un sistema de conducción eléctrico que permite la coordinación de las contracciones auriculoventriculares, este sistema está formado por el nodo sinusal, el nodo auriculoventricular, el haz de His y el sistema de Purkinje cuya misión es funcionar interrumpidamente con una fuerza y frecuencia adecuada a las necesidades, por lo que fácilmente es detectado mediante el electrocardiograma (ECG). La cavidad miocárdica (aurículas y ventrículos) y los grandes vasos (arterias y venas) se pueden observar a través del ecocardiograma. Estas dos técnicas de estudio actualmente en la medicina deportiva son las más empleadas e importantes para el reconocimiento cardiológico del deportista<sup>3</sup>.

La actividad física y el deporte han sido un tema de interés para la sociedad que aporta grandes beneficios a la salud y confiere protección contra las enfermedades cardiovasculares, pero por otra parte el ejercicio físico en especial si es intenso y continuo produce adaptaciones morfológicas y funcionales aumentando el volumen de las cavidades y el espesor de las paredes, reduciendo la frecuencia cardiaca e incrementando el volumen sistólico. Electrocardiográficamente se altera la repolarización lo que se denomina “corazón de atleta”, todo esto incrementa transitoriamente el riesgo de eventos cardiovasculares y particularmente la muerte súbita (MS), a pesar que es poco frecuente produce inquietud en toda la población y sobre todo si se trata de deportistas de alto rendimiento quienes “se supone” son un ejemplo de salud.<sup>4</sup> Un ejemplo de ello son los árbitros de fútbol que son la autoridad máxima deportiva en el orden técnico. Para que puedan dirigir los partidos deben aprobar los exámenes de admisión requeridos por la comisión nacional de árbitros (CONAR), ellos deben superar exámenes técnicos de reglas de juego, examen físico, informe de los asesores y concepto de la comisión que les habilitará la oportunidad de ejercer su actividad y ascender de categoría.<sup>5</sup>

La muerte súbita cardiaca (MSC) relacionada con el deporte genera un impacto social y familiar debido a la falsa creencia de la sociedad de que las cualidades

físicas reflejan el estado de salud. Según la sociedad Española de Corazón indica una incidencia aproximada de 1 por cada 50 000 menores de 35 años (unas 350 muertes al año de personas jóvenes), siendo diez veces más frecuentes en hombres que en mujeres.<sup>6</sup>

Las adaptaciones morfológicas del corazón y las modificaciones estimuladas por el sistema nervioso autónomo, son diferentes de acuerdo al tipo de entrenamiento (aeróbico – anaeróbico), duración, intensidad y años de práctica deportiva.<sup>7</sup> Por ello, la presencia de alteraciones musculoesqueléticas y sobre todo las cardiovasculares son factores de riesgo en los deportistas que afectan la calidad de vida y el desempeño deportivo del atleta.

Por lo tanto, el conocimiento de los hallazgos más frecuentes en el examen cardiológico del deportista, así como las modificaciones fisiológicas, resultan de máxima importancia en la evaluación de personas sometidas a entrenamientos de alta intensidad para prevenir mediante una evaluación preparticipativa en base al examen físico y exámenes complementarios que nos indicaría la presencia o ausencia de una alteración cardíaca y así evitar un desenlace no satisfactorio como es la muerte súbita.

## **1.2 Formulación del problema**

¿El entrenamiento está correlacionado con las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas en árbitros de fútbol, Lima 2019?

## **1.3 Línea de investigación y de la URP vinculada**

El presente trabajo forma parte de la línea de investigación de enfermedades no transmisibles: enfermedades cardiovasculares que se encuentra en la quinta prioridad nacional de investigación en salud del Instituto Nacional de Salud para el periodo 2019 – 2023 y de la URP en la línea de investigación 2021 – 2025 en el área de conocimiento de medicina en la tercera prioridad como enfermedades metabólicas y cardiovasculares.

## **1.4 Justificación de la investigación**

Las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas son el resultado de un factor precipitante que en este caso es la alta competencia o el entrenamiento. Una de las características importantes de saber cuáles son estas alteraciones es identificar, interpretar y diagnosticar alguna patología que presente el

deportista y así evitar la muerte súbita cardiaca que es un hecho inusual que genera un gran impacto social y familiar.

El entrenamiento sistemático genera cambios clínicos, electrocardiográficos, ecocardiográficos, funcionales y morfológicos imprescindibles de conocer cuando se examina a un atleta, que en este estudio son los árbitros de fútbol. Por lo tanto, el corazón del deportista muestra cambios clínicos, de conducción y a nivel estructural del miocardio como consecuencia al entrenamiento deportivo. Estos cambios son de importancia médica para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos que el deporte pueda provocar.

Hay relación entre estos dos factores debido a que nuestro cuerpo responde a la demanda conllevando a la adaptación morfológica para una mejor respuesta al entrenamiento y al organismo en base a la fisiología del esfuerzo.

Los beneficiados en este trabajo no sólo son para los árbitros de fútbol sino también para todos los deportistas que están sometidos a un entrenamiento de alta competitividad, para ello es necesario que tengan un electrocardiograma y ecocardiograma para predecir posibles daños y alteraciones que nos llevaría a una disfuncionalidad de la vida del deportista, cabe recalcar que en la actualidad no contamos con estudios similares a nivel nacional, lo cual enfatiza la importancia de este estudio.

### **1.5. Delimitación del problema**

Debido a que solo se tuvo acceso a la base de datos tanto electrocardiogramas como ecocardiogramas, no se pudo tener contacto con los mismos árbitros para poder realizar una anamnesis con antecedentes personales y familiares y examen físico, además ellos no cuentan con una historia clínica de base la cual recién se realizará este presente año.

### **1.6 Objetivos de la investigación**

#### **1.5.1 General**

- Determinar la correlación del entrenamiento en árbitros de fútbol con las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas, Lima 2019.

#### **1.5.2 Específicos**

1. Identificar la prevalencia de alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas en árbitros profesionales.
2. Describir cuáles son las alteraciones más frecuentes en árbitros de fútbol.

3. Determinar cómo el año de entrenamiento se correlaciona con alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas en árbitros de fútbol.
4. Determinar las características sociodemográficas y nutricionales asociadas a las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas.
5. Determinar si existe correlación entre electrocardiograma y ecocardiograma en árbitros de fútbol.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1 Antecedentes internacionales**

**1. Williams et al. en su artículo “Performance of the American Heart Association (AHA) 14-Point Evaluation Versus Electrocardiography for the Cardiovascular Screening of High School Athletes: A Prospective Study” 2019**

Estudió a 3620 estudiantes de nivel secundario que practicaban algún deporte competitivo o una actividad extracurricular; se evaluó la historia personal y familiar mediante un cuestionario que incluyó los 14 puntos de la AHA. Se obtuvieron 3517 (97,2%) electrocardiogramas normales y 103 (2,8%) anormales, la alteración de mayor frecuencia fue la depresión del segmento ST, el agrandamiento de la aurícula, las ondas Q patológicas, la inversión de la onda T y la preexcitación ventricular/WPW (Wolf Parkinson White). El ecocardiograma fue limitado ya que se realizó solo en 1154 estudiantes. Se concluye que cuando el ECG es realizado por expertos se obtiene alta sensibilidad, especificidad, exactitud y valor predictivo negativo bajo.<sup>8</sup>

**2. Blanca J en su tesis de “Hallazgos electrocardiográficos y ecocardiográficos en atletas adolescentes de alto rendimiento del estado Carabobo, enero – junio 2018”**

La muestra fue de tipo no probabilística conformada por 27 adolescentes entre 11 a 18 años de edad, de sexo masculino. Los electrocardiogramas se presentaron alterados en un 51,85% de los deportistas (14 casos), siendo la alteración más frecuente el Trastorno de Repolarización Ventricular (5 casos), seguido del Bloqueo de Rama Derecha y Trastorno de Conducción Intraventricular (3 casos). Los ecocardiogramas se presentaron alterados en un 48,15% de los deportistas (13 casos), siendo la alteración más frecuente la Insuficiencia Pulmonar Trivial (6 casos). De los 14 deportistas con alteración del ECG 8 casos (29,63%) presentaron alteraciones en el ecocardiograma. Sin embargo, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el resultado del ecocardiograma y ECG.<sup>9</sup>

**3. Pérez et al. en su tesis "Reconocimiento cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017" Nicaragua – 2018**

Es un estudio analítico observacional de casos y controles de corte transversal. La muestra la conformó 17 deportistas masculinos y 18 femeninos del equipo de futbol de la UNAN-Managua. Se encontró alteración en el 65% de los ECG (mitad de la muestra), mientras que los no deportistas presentaron ECG alteración en el 20%. De los deportistas el 49% presentó ritmo sinusal, 37% presentó bradicardia sinusal, 14% arritmia sinusal, 9% bloqueo de 1°, bloqueo incompleto de rama derecha 11%, y bloqueo de rama derecha completo en un 4%.<sup>10</sup>

**4. Mavrogeni et al. en su artículo "Muerte cardíaca súbita en jugadores de fútbol: hacia un nuevo algoritmo de pre-participación" 2018**

Si bien es cierto la muerte cardíaca súbita tiene una incidencia baja en futbolista o eso es lo que nos demuestra existe la probabilidad que estos sucesos no fueron identificados adecuadamente. La principal causa de muerte súbita en futbolistas es la hipertrofia del ventrículo, seguida de las anomalías congénitas de la arteria coronaria y la miocardiopatía ventricular derecha arritmogénica, sin embargo la enfermedad de arterias coronarias es más frecuente en >35 años, por ello el dopaje se ha vuelto muy importante para detectar el abuso de los andrógenos, suplementos a base de hierbas y antiinflamatorios no esteroideos (AINES) que pueden alterar el electrocardiograma y generar arritmias ventriculares y QT prolongado.

La ecocardiografía es importante para el diagnóstico y seguimiento ya que nos permite ver la estructura de las paredes miocárdicas (hipertrofia miocárdica) y si no se puede observar se tiene a la resonancia magnética cardiovascular que permite una alta reproducibilidad sin limitaciones. Por lo tanto, todos los jugadores de futbol con antecedentes personales o familiares deben tener un control detallado.<sup>11</sup>

**5. Halima et al. en su artículo "Evaluación de extrasístoles ventriculares en atletas" Túnez – 2018**

Es un estudio retrospectivo durante un periodo de 3 años (2013 – 2015) que consideraron a 42 deportistas (34 hombre y 8 mujeres) que competían

en 11 disciplinas diferentes y fueron evaluados por el Centro Nacional de Medicina y Ciencias. El ECG fue normal (62%) y las anomalías que se presentaron fueron bradicardia sinusal en 18 atletas (43%), en 5 atletas se presentó bloqueo incompleto de rama derecha (12%) y en 14 atletas repolarización temprana (33%). En cuanto al ecocardiograma se diagnosticó en 3 atletas miocardiopatía hipertrófica en el tabique, concéntrica y apical (3 atletas). En las contracciones ventriculares prematuras (PVC) el 53% obtuvo >700 PVC/24h y 47% <700 PVC/24h y la morfología más frecuente fue bloqueo de rama izquierda dentro de la desviación del eje inferior (90%) encontrándose en ausencia de enfermedad cardíaca estructural, de estos 48% la PVC desaparece con el esfuerzo y aparece con el reposo y el 52% son persistentes y agravados.<sup>12</sup>

**6. Zordi et al. en su artículo “Breden of ventricular arrhythmias at 12-lead 24-hour ambulatory ECG monitoring in middle-age endurance athletes versus sedentary control” Italia – 2018**

Se tuvo dos grupos de estudio que fueron 134 atletas mayores de 30 años con actividades deportivas de resistencia que consta de 7 horas de entrenamiento por semana durante 3 años consecutivos y el grupo control 134 sedentarios que practiquen 2 horas por semana sin antecedente cardiológico. Se obtuvo 106 atletas (79%) y 98 controles (73%) presentaron arritmia ventricular no habiendo diferencia ni prevalencia entre los dos grupos concluyendo que hay similitud, solo el 5% obtuvo >500 latidos ventriculares prematuros (PVB)/24 horas y 9% de los controles tuvieron una arritmia ventricular compleja; siendo de origen infundibular con mayor frecuencia en los dos grupos e independientes de la duración e intensidad del entrenamiento. Además la prevalencia en edad media es como consecuencia del envejecimiento o desgaste del sistema cardiovascular.<sup>13</sup>

**7. Peterson et al. en su estudio “Etiología del paro cardíaco súbito y la muerte en EE. UU. Atletas competitivos: una perspectiva de 2 años Estudio de vigilancia” Washington – 2018**

Se estudiaron 179 casos entre estudiantes de colegio, secundaria, universitarios y atletas que hayan tenido muerte súbita y paro cardíaco repentino entre el periodo de 1 de julio 2014 hasta el 30 de junio 2016

siendo un monitoreo continuo y una vigilancia activa. De estos la mayoría de casos sucedió durante el entrenamiento o haciendo ejercicios (72.6%) mayormente en el deporte de futbol y baloncesto. El 65.4% fueron muertes mientras que el 45.9% fueron sobrevivientes, donde las 3 causas más comunes fueron la hipertrofia miocárdica (16.2%), seguida por anomalías de las arterias coronarias (13.7%) e hipertrofia ventricular izquierda (11.1%).<sup>14</sup>

**8. Brosnan y Rakhit en su artículo “Diferenciando el corazón del atleta de las cardiomiopatías: el lado izquierdo” Reino Unido – 2018**

La práctica y el entrenamiento continuo nos demuestra que el corazón sufre una serie de cambios fisiológicos como parte de la adaptación de las necesidades del organismo, una de ellas es la hipertrofia miocárdica que en este caso es del ventrículo izquierdo, si el grosor de la pared es 15mm se considera una hipertrofia ventricular, al evaluar mediante un electrocardiograma se obtiene que es anormal mediante la inversión de la onda T en el 93%. Otra patología de importancia es la cardiomiopatía dilatada que por consecuencia hay disminución de la función sistólica y fracción de eyección, sin embargo al haber un aumento de gasto cardiaco el tamaño de las cámaras cardiacas se relaciona con la fracción de eyección disminuida por consiguientes son importante estas patologías.<sup>15</sup>

**9. Serratos-Fernández et al. en su artículo “Comentarios a los nuevos criterios internacionales para la interpretación del electrocardiograma del deportista” España – 2017**

Las guías de la Sociedad Europea de Cardiología recomiendan la realización del electrocardiograma como reconocimiento médico previo a la práctica deportiva realizándose la interpretación personal e individual para cada atleta. Los principales hallazgos del ECG del deportista se dan en 3 categorías: normales, limítrofes y anormales. Los hallazgos normales son: a) la bradicardia sinusal, b) el bloqueo incompleto de rama derecha c) cualquier patrón de repolarización precoz se considera una variante benigna cuando aparece aisladamente y sin otros marcadores clínicos de enfermedad, d) algo importante es que en deportistas de raza negra, la inversión de la onda T (IOT) de V1 a V4 precedida de elevación del punto J y elevación convexa del segmento ST se considera un signo más del

“corazón del deportista”. Sin embargo, las alteraciones que hacen sospechar enfermedad estructural es la IOT que tiene más complejidad y relevancia clínica en la interpretación del ECG.<sup>16</sup>

**10. Özgür et al. en su artículo “Using cardiovascular imaging modalities to determine cardiac disorders before starting sports activities”  
Turquía – 2017**

Se consideró 250 niños entre las edades de 8 y 17 años que ya iniciaron o participaron en actividades físicas. Si bien es cierto la edad es temprana al realizar estudios electrocardiográficos se descubrió que el 10.4% fueron anormales (26 niños), extrasístole ventricular en 7 niños, un eje patológico en 6 niños y en 13 niños bloqueo de rama derecha. Concluyendo que la evaluación a temprana edad o mejor dicho antes de que inicien las actividades físicas es de mucha utilidad médica y deportiva.<sup>17</sup>

**11. Agrebi et al. en su artículo “Impacto del entrenamiento y la competencia específicos en la estructura y función del miocardio en diferentes rangos de edad de jugadores de balonmano masculinos”  
Túnez – 2015**

Es un estudio transversal con 36 deportistas de sexo masculino divididos en 3 grupos (según las categorías del deporte de balonmano) teniendo en cuenta la edad y el número de hora de entrenamiento. El hallazgo más importante que se obtuvo en el ecocardiograma es la dilatación ventricular al inicio del entrenamiento y conforme pasa el tiempo se muestra con una hipertrofia del músculo cardíaco. En cuanto al ECG todo estaba dentro de los rangos normales, y algo que llamó la atención es que la frecuencia cardíaca es menor en niños y mayor en personas adultas lo cual sucede todo lo contrario con la presión arterial sistólica (PAS). Por lo tanto la modificación cardíaca va a depender mucho de la edad y el entrenamiento profesional observándose un cambio progresivo y específico.<sup>18</sup>

**12. Velarde et al. en su artículo “Fisiología del corazón de atleta: estudio ecocardiográfico en atletas de resistencia y fuerza nativos de la altura”  
Bolivia – 2014**

Se entrevistaron a 15 atletas entre 25 a 30 años (8 de fuerza y 7 de resistencia). No se encontraron alteraciones estructurales que puedan indicar una hipertrofia ventricular izquierda del nativo de la altura, sin

embargo, si se encontró una dilatación del ventrículo derecho como adaptación fisiológica al ejercicio.<sup>19</sup>

**13. Fernández M. en su estudio “Prevalencia de alteraciones electrocardiográficas en deportistas profesionales del Club de Regatas San Nicolás” Argentina – 2014**

Se realizó un estudio descriptivo por muestreo probabilístico de 132 deportista de alto rendimiento del club Regatas, San Nicolás durante el período comprendido entre el 01 de diciembre del 2013 y 15 de marzo del 2014. Se obtuvo que el 41% de los deportistas sus electrocardiogramas salieron alterados, siendo la alteración más frecuente la bradicardia sinusal 11% y un 22% en cuanto al bloqueo incompleto de rama derecha, siendo más frecuente las alteraciones en hombres (47%) que en mujeres (17%).<sup>20</sup>

**14. Ascencio et al. en su trabajo de revisión “Miocardiopatía del atleta” México – 2014**

El atleta presenta una serie de cambios fisiológicos de acuerdo con los ejercicios que realice, para ellos se necesitan una evaluación sistemática y sobre todo cardiológica. La fibrilación auricular es una de las causas más frecuentes en muerte súbita debido a un incremento del tejido fibroso en el miocardio. Un 80% presentó arritmias ventriculares con bloqueo de rama izquierda y un 59% tuvo criterios electrocardiográficos de dilatación ventricular, depresión de la fracción de expulsión como ondas T negativas de V1 a V3, ondas epsilon en V1 y V2. Y un dato importante es que se ha descrito un aumento de la viscosidad sanguínea durante el ejercicio. Por lo tanto, el conjunto de cambios de presión, volumen, frecuencia cardiaca, influencia autonómica y hasta de la viscosidad sanguínea podría explicar el daño al miocardio ventricular derecho, de ahí la fibrosis.<sup>21</sup>

**15. Werenitzky et al. en su artículo “Cambios estructurales y funcionales del ventrículo derecho en deportistas de alto rendimiento evaluados por ecocardiografía con *strain* por *speckle tracking*” Argentina – 2014**

Se realizó en atletas desde marzo a octubre del 2014 entre 18 y 50 años, dividiéndose en 3 grupos: los de actividad aeróbica (grupo dinámico), los de actividad anaeróbica (grupo estático – fuerza) y grupo control que son

los sanos. Se incluyeron 117 pacientes siendo 42% grupo control, 48% grupo dinámico y 10% grupo estático. En el análisis bidimensional del ventrículo derecho (VD), no hubo deportistas ni controles que presentaran hipertrofia o deterioro de la fracción de eyección de este. En cuanto al análisis del Doppler tisular (DTI), se observó a nivel apical y medio valores mayores en las ondas S y menores en las ondas E y en los pacientes del grupo dinámico con respecto a los otros 2 grupos de pacientes, no se encontraron una diferencia notable. Por ello demuestra que el estrés dinámico (ejercicio) en las fibras miocárdicas genera alteraciones en la estructura.<sup>22</sup>

**16. Leischik et al. en su artículo “Kardiovaskuläre Vorsorge im Breitensport, ambitionierten Freizeitsport und Wettkampfsport über das 35. Lebensjahr hinaus” Nueva York – 2014**

La actividad física genera una serie de cambios adaptativos en el corazón como son el aumento de tamaño del ventrículo que a la larga se manifiesta como una hipertrofia de las paredes ventriculares, pero no solo depende del entrenamiento sino también del factor genético, el tipo de ejercicio y la hipertensión pulmonar provocada por el ejercicio. Hay complicaciones en la vejez del corazón del atleta generando fibrilación auricular, bradiarritmias supraventriculares y enfermedades nodales. La muerte súbita aumenta su frecuencia con la edad, encontrándose una mayor tasa en hombres que mujeres, sin embargo existe la probabilidad de 5 veces mayor en gente joven que a comparación con gente no deportista; para ello debe realizarse exámenes cardiovasculares como ECG, ecocardiograma y más minucioso ecodoppler, pero siempre llevando un control exhaustivo y viendo el costo – beneficio.<sup>23</sup>

**17. Gonzalo et al. en su artículo “Utilidad del ecocardiograma en la revisión preparticipativa de deportistas de competición” Barcelona, España – 2013**

Se estudió a los deportistas incluidos en un programa de competición o profesionales. Se realizó una revisión que incluyó historia familiar y personal, examen físico, electrocardiograma, prueba de esfuerzo y ecocardiograma Doppler. Se incluyó a 2.688 deportistas (el 67% varones; edad media de 21 +/- 10 años). La mayoría de los estudios

ecocardiográficos (92,5%) fueron estrictamente normales y solo 203 (7,5%) tenían alteraciones; la más frecuente de ellas fue la hipertrofia ventricular izquierda, en 50 deportistas (1,8%). En 4 casos (0,14%) se indicó el cese de la práctica deportiva: 2 por miocardiopatía hipertrófica (el electrocardiograma mostraba alteraciones, pero no cumplía criterios diagnósticos), 1 pectus excavatum con compresión del ventrículo derecho y 1 estenosis valvular pulmonar significativa; el resto de las alteraciones no implicaron el cese de la práctica deportiva y solo requirieron seguimiento periódico.<sup>24</sup>

**18. Ranchal et al. en Comunicaciones presentadas en el III Seminario SAMEDE: “Deporte y salud”. Sevilla 16 de noviembre de 2013.**

**“Modalidades deportivas de resistencia versus intermitentes/mixtas; hallazgos en parámetros electrocardiográficos y ecocardiográficos”**

Estudio descriptivo transversal de electrocardiogramas y ecocardiogramas realizados en Córdoba a 196 deportistas adultos varones federados. En las modalidades de resistencia la incidencia de trastornos de la repolarización fue mayor, siendo significativa la diferencia en el caso de las ondas T picudas. Y en las modalidades intermitentes/mixtas el diámetro telediastólico del VI fue significativamente mayor, teniendo una mayor incidencia de dilatación del VI anormal.<sup>25</sup>

**19. Verdugo et al. en su artículo “Evaluación preparticipativa en deportistas jóvenes, ¿cuánto es suficiente?” Santiago – 2012**

Nos comparan mucho sobre las evaluaciones en dos países EE. UU. e Italia que son los dos grandes polos de confrontación en cuanto a la evaluación preparticipativa (EPP), apareciendo diferencias importantes entre Europa y EE. UU., donde las principales causas son la displasia arritmogénica de ventrículo derecho (DAVD) y la miocardiopatía hipertrófica (MH) respectivamente. La evaluación en EE. UU. se basa solamente en anamnesis personal y familiar más un examen físico sin electrocardiograma, sin embargo, en Italia se basa en una anamnesis, examen físico y electrocardiograma que son requisitos indispensables para realizarse en un atleta de élite por lo cual se obtiene una disminución en la incidencia de muerte súbita.<sup>26</sup>

**20. García E. en su tesis “Valoración de la condición biológica del futbolista. Incidencia del entrenamiento en sus registros electrocardiográficos” Granada - España – 2012**

Es un estudio longitudinal descriptivo que evalúa toda una temporada deportiva (8 meses) participando 40 deportistas de sexo masculino entre las edades de 17 y 39 años. Se encontró un aumento en la hipertrofia del ventrículo derecho con respecto a la hipertrofia del ventrículo izquierdo, sin embargo, existe una normalidad electrocardiográfica.<sup>27</sup>

**21. Gómez-Puerto et al. en el artículo “Hallazgos electrocardiográficos más frecuentes en deportistas de la provincia de Córdoba” España – 2011**

Se han valorado, durante el período 2006-2010, los ECG de reposo de 1.200 deportistas de ambos sexos, siendo el 71,2% hombres y el 28,8% mujeres que realizaron el reconocimiento médico-deportivo en el Centro Andaluz de Medicina del Deporte de Córdoba que practicaban más de 30 disciplinas. Para el estudio de los hallazgos electrocardiográficos se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: Alteraciones de la frecuencia cardiaca y del ritmo, anomalías en la conducción, complejo QRS (cambios en el voltaje), trastorno de la repolarización e intervalo QT corregido. Dentro de los trastornos de la conducción que afectan al QRS se detecta un gran porcentaje del trastorno de conducción interventricular (37,8%), en cuanto a los trastornos de la repolarización representan un porcentaje muy elevado de 41,4%. Por cualquiera de los métodos utilizados el porcentaje fue mayor en hombres y en los deportistas que practicaban disciplinas deportivas con alto componente dinámico (35,7 frente a 57,2%).<sup>28</sup>

**22. Andrzej et al. en su artículo “El análisis de electrocardiograma de 12 derivaciones en los mejores atletas profesionales competitivos a la luz de las recientes directrices” Varsovia – Polonia – 2009**

El estudio se realizó en 73 atletas que son miembros del Equipo Olímpico Polaco durante la preparación de los juegos olímpicos de Pekín en los meses de marzo y junio del 2008. Los cambios en el electrocardiograma más frecuente fue la bradicardia sinusal en un 75.3%, seguida por bloqueo

incompleto de rama derecha 71.2% y la hipertrofia ventricular izquierda en un 19.2%. Sin embargo, se obtuvo un pequeño porcentaje que presento “alteraciones malignas” que necesitaran más estudios.<sup>29</sup>

### **2.1.2 Antecedentes nacionales**

#### **1. Arana Morales et al. en su artículo “Hallazgos electrocardiográficos y ecocardiográficos en atletas de fútbol profesional en el Perú” Chimbote – 2013**

Se realizó las evaluaciones electrocardiográfica y ecocardiográfica de 50 atletas de fútbol profesional del Club José Gálvez de la ciudad de Chimbote, todos asintomáticos sin historia de síncope ni antecedente de muerte súbita familiar. Edad promedio de los atletas fue 21,4 años. En cuanto a los hallazgos electrocardiográficos 52% de los pacientes tuvieron bradicardia sinusal y solo 2% presentó bloqueo incompleto de rama derecha de his. La alteración de la repolarización ventricular fue presentada en 43 pacientes (86%), 42 (84%) supradesnivel ST y/o T altas picudas, 35 pacientes (70%) presentaron ST elevado (repolarización precoz) siendo la forma más frecuente de presentación. Las dimensiones de las cavidades ecocardiográficas se encuentran en atletas con dimensiones de VD hasta de 32 mm y dimensiones del VI hasta de 60 mm sin embargo no se aprecia en ellos signos de enfermedad cardiaca.<sup>30</sup>

### **2.2 Bases teóricas**

El electrocardiograma (ECG) es un gráfico que estudia la variedad de los voltajes en función al tiempo, registrándolo en un formato de tiras de papel cuadriculado. Esta actividad eléctrica del corazón que se produce en cada latido comprueba la actividad tanto de las aurículas como del ventrículo durante un tiempo que no supera los 30 segundos y nos permite tener en cuenta el ritmo, tamaño, posición, eje y cualquier daño que pueda presentar a nivel estructural.<sup>3</sup> Esta es una prueba de bajo costo, segura, fácil y sencilla de realizar que sirve como base e inclusión sistémica en los protocolos de reconocimiento del médico deportivo.

El ecocardiograma es una de las técnicas más utilizada en la medicina, que sirve para el diagnóstico de enfermedades del corazón y de grandes arterias y venas; este emite una serie de sonidos, denominados ultrasonidos, que al llegar al

organismo se refleja y permite reconstruir mediante una pantalla la imagen de este órgano observándose la forma, el funcionamiento de las cuatro cavidades, válvulas cardíacas, pericardio, arterias y venas. La duración es muy variable y depende del problema a estudiar y es operador dependiente.<sup>3</sup>

Actualmente, la promoción de la salud es un tema importante y por ello se promueve la actividad física que es muy accesible y de bajo costo para la sociedad. Esto se ha convertido en una prioridad debido a la mala nutrición y sedentarismo en las diferentes edades, en especial en los niños y adolescentes; sin embargo, dentro de este grupo que practican a diario un deporte existe un pequeño porcentaje que presenta condiciones médicas a eventos de muerte cardíaca súbita y otras complicaciones.<sup>31</sup> Existen estudios donde la metodología que utilizaron es diferente por lo que presenta grandes variaciones entre ellas, por ejemplo Finocchiaro et al. en su estudio del 2016 destacó que las disciplinas deportivas que provocaron más muertes fueron: 25% carreras de la larga distancia, 25% fútbol, 8% tanto ciclismo como gimnasia, 6% natación y levantamiento de pesas, mostrando se el 80% de los deportistas asintomático ante el trágico evento y el 20% presentó sintomatología (palpitaciones 8%, dolor precordial 6%, síncope 5% e intolerancia al ejercicio 1%). En el mismo año, el estudio realizado por Harmon KG et al. mostró una incidencia de 0,98/100 000 deportistas por año siendo en el sexo masculino la incidencia de 0,99 /100 000 y en mujeres de 0,31/100 000 deportistas por año. Otro estudio del 2013 de Suárez- Mier et al. obtuvo una incidencia de MCS en estudiantes de 0,16 – 0,46/100.000 deportistas por año, donde se vio más frecuente en los deportes de ciclismo (29%) y fútbol (25%).<sup>6</sup>

El ejercicio físico desde el punto de vista metabólico se divide en aeróbico y anaeróbico, que quiere decir que tienen como base principal al consumo de oxígeno, entonces existe una fuerte relación con el sistema cardiovascular y la optimización del transporte de oxígeno al músculo que está trabajando (activo).<sup>7</sup> Cuando hablamos de ejercicio aeróbico nos referimos a la actividad que por su intensidad necesita oxígeno para su mantenimiento como por ejemplo caminar rápido, correr, jugar fútbol, saltar, nadar, bailar y montar bicicleta, en cambio cuando la intensidad del ejercicio es muy elevada y el cuerpo no necesita oxígeno se refiere a ejercicio anaeróbico como el levantamiento de pesas.<sup>3</sup>

El deportista tendrá cambios anatómicos que son la adaptación al ejercicio secundarias a sobrecargas de volumen, teniendo relación con la fisiología del esfuerzo.<sup>21</sup> Las adaptaciones cardiovasculares principales son incremento del volumen sistólico que aumenta las miofibrillas conllevando al crecimiento de las cavidades cardíacas y grosores parietales, disminución de la frecuencia cardíaca y una mejor perfusión miocárdica.<sup>32</sup> Todos estos cambios es a lo que denominamos “*corazón de atleta*”. Estos cambios funcionales y morfológicos son diferente de acuerdo al deporte que se practique ya que influye la intensidad y el tipo de ejercicio que se realiza en cada entrenamiento.<sup>7</sup>

La Asociación Americana del corazón (AHA) y la Sociedad Europea de cardiología (ESC) han mostrado documentos de consenso para la detección de anomalías en el deportista. La ESC propone incluir historia clínica, examen físico y ECG de 12 derivaciones en reposo. En cambio, la AHA, recomienda solamente la historia clínica y la exploración física. La diferencia de ello radica en el costo-beneficio de su realización.<sup>6</sup>

La historia clínica consiste en realizar una entrevista que incluya preguntas acerca de síntomas como el síncope previo y durante la práctica deportiva (palpitaciones, dolor precordial, sensación de falta de aire, etc.), además de antecedentes familiares de enfermedad cardíaca y el uso de sustancias prohibidas para mejorar el rendimiento; todo ello con el fin de detectar patologías cardiovasculares peligrosas que contraindiquen la práctica deportiva. Un dato importante es que el 80% de hallazgos se encuentra en la entrevista. El examen físico incluye la exploración de pulsos periféricos (para descartar coartación de la aorta), tomar la presión arterial, FC y la auscultación cardíaca para detectar soplos, además de los exámenes complementarios que son la toma del ECG, pruebas de laboratorio para ver el perfil lipídico, prueba de ejercicio cardiopulmonar y ecocardiograma, este último permite detectar algunas miocardiopatías hipertróficas que no han sido detectadas por los métodos anteriores por lo que no es un método de rastreo por su costo-efectividad, quedando restringido sólo cuando exista alguna sospecha clínica.<sup>6</sup>

En el fútbol, la persona encargada de que se cumplan las reglas del juego durante el partido y que han sido establecidas por la Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA) son los árbitros, además de cronometrar la duración y constatar de todo lo ocurrido en él, es la máxima

autoridad deportiva para dirigir los partidos, por lo tanto los jugadores, entrenadores, directivos y delegados deberán acatar sus órdenes y respetar sus decisiones aplicando el reglamento antes, durante y después del encuentro.<sup>33</sup>

La Comisión Nacional de Árbitros (CONAR), es un órgano colegiado de la Federación Peruana de Fútbol (FPF), es la entidad reguladora para el desempeño de los árbitros a nivel nacional e internacional, teniendo a su cargo todo lo relativo a las reglas de juego y el arbitraje de fútbol, en toda evento y competencia cuya organización y control esté a cargo de la FPF, incluyendo las categorías como futsal, master, fútbol de menores, femenino y de playa. A demás se encarga de la capacitación, evaluación y promoción de los árbitros peruanos en las diferentes categorías como son: FIFA, Primera, Segunda y Tercera.<sup>34</sup>

Los requisitos para ser árbitros es tener una edad mínima de 16 años y aprobar los exámenes de admisión requeridas por la comisión. Una vez de haber ingresado serán inscritos en el registro nacional de árbitros y tendrán derechos y obligaciones, en donde una de las obligaciones será cumplir satisfactoriamente los exámenes médicos, técnicos y físicos que la comisión establezca. Por ello los árbitros deberán someterse anualmente a un examen médico en un centro médico aprobado por la comisión, cuya evaluación deberá realizarse durante el primer mes del año, de manera que dicho organismo los declare aptos para ejercer las funciones propias de su actividad. Estas evaluaciones incluyen: hemograma (hemoglobina y hematocrito), bioquímica (glucosa, urea y creatinina), perfil lipídico (colesterol y triglicéridos), electrocardiograma, prueba de esfuerzo físico, examen agudeza visual, índice de masa corporal (IMC), radiografía de tórax postero – anterior, examen odontológico y ecocardiograma, donde esto puede variar dependiendo de la normativa vigente propuesta por la FPF y/o FIFA.

La preparación física desarrollará las cualidades básicas que deben exhibir los árbitros (coordinación, resistencia, fuerza, amplitud de movimiento y velocidad).<sup>5</sup> Como se mencionó anteriormente existe un pequeño grupo que puede presentar un desenlace desagradable como es el síndrome de muerte súbita (SDMS) el cual es una muerte inesperada que sucede de forma instantánea o en minutos, en una persona previamente sana, que ocurre en ausencia de traumatismo durante la práctica deportiva o en la hora posterior a la misma, para lo cual su identificación es un poco difícil ya que no existen muchos síntomas previos sólo

colapso hemodinámico y muerte<sup>26</sup>; por eso es importante hacer un examen exhaustivo a todos los deportistas, una evaluación preparticipativa cuyo objetivo es cuidar y proteger al atleta; cuyo dos exámenes básicos son el ECG y ecocardiograma.

Las principales causas de MS en el grupo de atletas jóvenes que son aquellos que tienen < 35 años son las anomalías congénitas de las arterias coronarias y las miocardiopatías. En un estudio reciente la miocardiopatía hipertrófica (MCHP) es la principal causa de MS en atletas en los Estados Unidos a diferencia en el norte de Italia donde la principal causa de MS en la región del Veneto es la miocardiopatía arritmogénica (o como se la conocía antes, la displasia arritmogénica del ventrículo derecho). Esta diferencia probablemente se deba al programa obligatorio que implementó Italia desde 1982, y que detectó y excluyó las MCPH, que son de más sencillo diagnóstico que la miocardiopatía arritmogénica.<sup>35</sup>

Las alteraciones electrocardiográficas más frecuentes que se observa en un deportista son las siguientes:

- **Bradicardia sinusal:** es el trastorno más frecuente y varía según el tipo e intensidad del ejercicio, oscila entre 40 y 60 latidos/min.<sup>36</sup> Este mecanismo es secundario a disminución del tono simpático e hipertonía vagal, incluso hay una disminución de la sensibilidad de catecolaminas y cambios en el impulso neural al nódulo sinusal.<sup>7</sup>
- **Trastorno de conducción:** el incremento del tono vagal se ve reflejado a nivel del nódulo sinusal, en cambio en algunos deportistas se observa a nivel del nódulo auriculoventricular ocasionando la aparición de diferentes grados de bloqueo<sup>7</sup> y el más frecuente es el *bloqueo incompleto de rama derecha (BIRD)*. Se observa también un aumento en la anchura del QRS, esto se debe a un retraso de la despolarización ventricular por aumento del músculo ventricular derecho secundaria a un mayor retorno venoso, que es el hallazgo más frecuente en deportes de resistencia aeróbica. El intervalo PR puede estar alargado en relación con la hipertonía vagal y la aparición de bloqueos auriculoventriculares (AV) de primer y/o segundo grado tipo I depende de la susceptibilidad individual del deportista, donde la incidencia del bloqueo AV de primer grado puede llegar hasta a un 6-7% un valor superior al encontrado en la población general.<sup>36</sup>

- **Voltaje de las ondas electrocardiográficas y repolarización ventricular:** el incremento de voltaje del complejo QRS es un hallazgo frecuente en el electrocardiograma. Gran parte de los deportistas lo presentan y puede estar relacionado con la constitución torácica, además nos indicaría una hipertrofia del ventrículo izquierdo, encontrándose mayormente en 5 disciplinas deportivas: atletismo, ciclismo, baloncesto, triatlón y gimnasia artística.<sup>36</sup>

Las dimensiones de las paredes ventriculares y las cavidades varían de acuerdo al nivel de entrenamiento alcanzado y el deporte realizado que puede ser observado mediante el ecocardiograma. Los deportes con entrenamiento más intenso presentan mayor incremento de las dimensiones en las paredes y cavidades ventriculares, por ejemplo los levantadores de pesas presentan cambios mayores en el grosor de la pared respecto al tamaño de la cavidad, en cambio en los deportes aeróbicos hay un aumento de la cavidad ventricular izquierda no  $>60\text{mm}$  y engrosamiento de la pared dentro de los parámetros normales no  $>16\text{ mm}$  siendo  $11.5\text{ mm}$  el valor promedio. Hay un criterio importante para poder diferenciar entre una hipertrofia fisiológica y patológica y se hace mediante la relación espesor del septum/diámetro al final de la sístole del VI, si es  $>0.48$  nos indicaría una *hipertrofia patológica*.<sup>7</sup>

Por ello y para concluir cabe señalar que es importante hacer una correcta y minuciosa valoración del estado de salud del deportista antes que empiece a realizar su práctica al entrenamiento ya que el sistema cardiovascular es la base fundamental para que el cuerpo tenga la capacidad de poder rendir y responder adecuadamente al estrés que se somete diariamente.<sup>3</sup>

### **2.3 Definición de conceptos operacionales**

- Entrenamiento: preparación física para mejorar el desarrollo de una actividad, especialmente en la práctica de un deporte.
- Alteraciones cardiovasculares: son cambios de la morfología y los vasos del corazón.
- Atleta: persona que practica algún deporte.
- Electrocardiograma: gráfico en el que se registran los movimientos del corazón y es obtenido por un electrocardiógrafo.

- Ecocardiograma: ofrece la imagen del corazón a través de las ondas de sonido que se proyectan en una pantalla.
- Muerte súbita: es el fallecimiento que sucede en la primera hora al inicio de los síntomas o el fallecimiento inesperado de una persona aparentemente sana y que se encontraba bien en las 24 horas previas.

## **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS VARIABLES**

### **3.1 Hipótesis general y específica**

#### **Hipótesis general:**

- El entrenamiento se correlaciona con las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas en árbitros de fútbol, Lima 2019.

#### **Hipótesis específicas:**

- Las alteraciones más frecuentes en árbitros de fútbol son la bradicardia sinusal, bloqueo incompleto de rama derecha e hipertrofia del ventrículo izquierdo.
- El año de entrenamiento está correlacionado con alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas árbitros de fútbol.
- Las características sociodemográficas y nutricionales están asociadas a las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas.
- Las alteraciones en el electrocardiograma y ecocardiograma están correlacionadas en árbitros de fútbol.

### **3.2 Variables principales de la investigación**

#### **Variables dependientes**

- Frecuencia cardiaca.
- Alteraciones electrocardiográficas.
- Alteraciones ecocardiográficas.

#### **Variables independientes**

- Edad.
- Sexo.
- Tiempo de entrenamiento.
- IMC.

## **CAPITULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1 Tipo y diseño de investigación**

Es un estudio analítico correlacional porque se halló las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas relacionadas al entrenamiento en árbitros de fútbol, de corte transversal porque se realizó un solo tiempo, retrospectivo porque se tomaron datos del mes de agosto del año 2019.

### **4.2 Población y muestra**

#### **4.2.1 Población**

Son todos los árbitros de fútbol que están bajo la administración de la comisión nacional de árbitros los cuales están presentes en el departamento de Lima en el mes de agosto del 2019.

#### **4.2.2 Muestra**

##### **4.2.2.1 Tamaño muestral**

Se va a obtener una población de 71 árbitros que pertenecen a esta comisión del mes de agosto del 2019 y de los cuales se va a tomar la muestra bajo los criterios de inclusión y exclusión. Será una muestra poblacional de todos los árbitros de Lima que son evaluados exhaustivamente por motivo de trabajo en el extranjero.

##### **4.2.2.2 Tipo de muestreo**

No probabilístico y no aleatorio por conveniencia debido a la facilidad de acceso, disponibilidad en un intervalo de tiempo.

##### **4.2.2.3 Criterios de selección de la muestra**

###### **4.3.3.1 Criterios de inclusión**

Árbitros que están bajo la administración de la Comisión Nacional de Árbitros (CONAR) en el departamento de Lima.

Árbitros que acuden a su control médico en el mes de agosto para poder trabajar en el extranjero.

###### **4.3.3.2 Criterios de exclusión**

Árbitros que presentan algún antecedente patológico.

Árbitros que no tengan historia clínica completa tanto electrocardiografía como ecocardiografía.

### **4.3 Operacionalización de variables**

Se muestra de manera ordenada las variables utilizadas en el estudio, en donde se detallará la definición operacional, tipo, naturaleza, escala, indicador y medición (Ver anexo 9).

### **4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se recolectó la información por medio de una base de datos que consta de las hojas milimetradas de los electrocardiogramas e imágenes de los ecocardiogramas. Se leerá los siguientes exámenes clínicos de los 71 árbitros de fútbol que están bajo la administración de la CONAR en Lima del mes de agosto del año 2019, para lo cual se enumeraron del 1 al 71 y se realizó una base de datos que su posterior interpretación.

### **4.5 Técnica de procesamiento y análisis de datos**

Después de recopilar los datos se procederá inmediatamente a transcribir la información obtenida en la base de datos del programa Microsoft Excel 2013 para ser tabulados y ordenados, siendo procesados posteriormente en el programa estadístico Stata/MP versión 14.0 para el análisis bivariado y multivariado.

Se realizó un análisis descriptivo general, las variables cuantitativas se expresaron como media con desviación estándar y las variables discretas se presentaron como número de casos, frecuencia y porcentajes.

La prueba de chi cuadrado y el test exacta de Fisher se utilizó para el procesamiento de las variables cualitativas nominales.

Por último, las variables que presentaron significancia luego del análisis bivariado, pasaron a ser analizadas al multivariado con la función de enlace logit, con lo anterior se definió la razón de prevalencia ajustada (RP – Ajustado) con su correspondiente Intervalo de confianza (IC) del 95% y su significancia estadística ( $p < 0.05$ ).

### **4.6 Aspectos éticos**

La siguiente investigación cuenta con la autorización del comité de ética en investigación de la universidad Ricardo Palma y el comité de ética del CONAR.

## CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Resultados

**Tabla 1.** Características sociodemográficas en los árbitros de fútbol, Lima 2019.

	FRECUENCIA (n)	PORCENTAJE (%)
<b>SEXO</b>		
Masculino	55	84,62
Femenino	10	15,38
<b>EDAD (años)*</b>	27	(23-35)
< 35 años	48	73,85
≥ 35 años	17	26,15

\* Mediana y rango intercuartílico.

**Fuente:** Datos propios de la investigación.

Respecto a las características sociodemográficas, se encontró que la edad promedio en árbitros de fútbol fue de 27 años con un rango intercuartílico de 23 a 25 dividido en dos grupos de edades menor a 35 años 73,85% (n=48) y mayor igual a 35 años 26,15% (n=17) con predominio en el sexo masculino en un 84,62% (n=55) versus el sexo femenino con 15,38% (n=10).

**Tabla 2.** Características nutricionales, electrocardiográficas y ecocardiográficas relacionadas al entrenamiento en los árbitros de fútbol, Lima 2019.

	FRECUENCIA (n)	PORCENTAJE (%)
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)**</b>	23,62	± 2,5
Normal	52	80
Sobrepeso - obesidad	13	20
<b>TIEMPO DE ENTRENAMIENTO (años)</b>		
≤5 años	18	27,69
De 6 a 10 años	21	32,31
>10 años	26	40
<b>FRECUENCIA CARDIACA (lpm)**</b>	61,44	±9,49
<b>ELECTROCARDIOGRAMA</b>		
Sin alteración	20	30,77
Con alteración	45	69,23
<b>ECOCARDIOGRAMA</b>		
Sin alteración	48	73,85
Con alteración	17	26,15

**Fuente.** Datos propios de la investigación.

\*\* Media y desviación estándar

En cuanto al IMC tiene una media de 23,62 con desviación estándar  $\pm 2,5$  donde el 80% (n=52) se encuentra con IMC normal y un 20% (n=13) en sobrepeso - obesidad. Respecto al tiempo de entrenamiento predominó el de mayor a 10 años 40% (n=26), la frecuencia cardiaca tuvo una media de 61,44 con desviación estándar de  $\pm 9,49$ . En el ECG se encontró alteración en un 69,23% (n=45), mientras que en el ecocardiograma se registró alteración sólo en el 26,15% (n=17) de los árbitros de fútbol, Lima 2019.

**Tabla 3.** Alteraciones más frecuentes en el electrocardiograma y ecocardiograma en árbitros de fútbol, Lima 2019.

ELECTROCARDIOGRAMA	SI		NO	
	n	%	n	%
Bradicardia sinusal (BS)	34	52,31	31	47,69
Bloqueo incompleto de rama derecha (BIHRDHH)	6	9,23	59	90,77
Bloqueo completo de rama derecha (BRDHH)	2	3,08	63	96,92
Hemibloqueo posterior izquierda (HPI)	5	7,69	60	92,31
Hemibloqueo anterior izquierda (HAI)	4	6,15	61	93,85
Hipertrofia ventricular izquierda (HVI)	2	3,08	63	96,92
Isquemia subepicárdica anteroseptal	3	4,62	62	95,38
Isquemia subepicárdica anteroextensa	1	1,54	64	98,46
Isquemia subepicárdica inferolateral	1	1,54	64	98,46
<b>ECOCARDIOGRAMA</b>				
Insuficiencia aórtica leve	1	1,54	64	98,46
Hipertrofia concéntrica leve del VI	4	6,15	61	93,85
Hipertrofia leve del septum IV	7	10,77	58	89,23
Prolapso valvular mitral anterior	1	1,54	64	98,46
Insuficiencia tricuspídea leve	5	7,69	60	92,31
Crecimiento leve de AD	1	1,54	64	98,46

*Fuente.* Datos propios de la investigación.

Las alteraciones que se encontraron en el ECG de los árbitros de fútbol fueron bradicardia sinusal 52,31% (n=34), bloqueo incompleto de rama derecha del has de hiss 9,23% (n=6), bloqueo completo de rama derecha del has de hiss 3,08% (n=2), hemibloqueo posterior izquierda 7,69% (n=5), hemibloqueo anterior izquierda 6,15% (n=4), hipertrofia ventricular izquierda 3,08% (n=2), isquemia subepicárdica anteroseptal 4,62% (n=3), isquemia subepicárdica anteroextensa 1,54% (n=1) e isquemia subepicárdica inferolateral 1,54% (n=1).

Respecto al ecocardiograma se encontró las siguientes alteraciones insuficiencia aórtica leve 1,54% (n=1), hipertrofia leve concéntrica del VI 6,15% (n=4), hipertrofia leve del septum IV 10,77% (n=7), prolapso valvular mitral anterior 1,54

(n=1), insuficiencia tricuspidea leve 7,69 % (n=5) y crecimiento leve de AD 1,54% (n=1).

**Tabla 4.** Análisis bivariado de las características en el electrocardiograma de los árbitros de fútbol, Lima 2019.

		ALTERACIONES EN EL ELECTROCARDIOGRAMA					p-valor	RP (IC 95%)	P-VALOR
		SI		NO		TOTAL			
		n	%	n	%	n			
SEXO	Femenino	6	60,0	4	40,0	10	0,482**	Referencia 1,181 (0,690 - 2,023)	Referencia 0,543
	Masculino	39	70,91	16	29,09	55			
	Total	45	69,23	20	30,77	65			
GRUPO DE EDAD	< 35 años	31	64,58	17	35,42	48	0,173*	Referencia 1,275 (0,938 - 1,731)	Referencia 0,120
	>= 35 años	14	82,35	3	17,65	17			
IMC	Normal	39	75,0	13	25,0	52	0,089**	Referencia 0,615 (0,333 - 1,135)	Referencia 0,120
	Sobrepeso - obesidad	6	46,15	7	53,9	13			
TIEMPO DE ENTRENAMIENTO	≤ 5 años	13	72,22	5	27,78	18	0,105*	Referencia 0,725 (0,438 - 1,198)	Referencia 0,210
	De 6 a 10 años	11	52,38	10	47,62	21			
	> 10 años	21	80,77	5	19,23	26			

\* Prueba de Chi<sup>2</sup>

\*\* Test exacta de Fisher

**Fuente:** Datos propias de la investigación.

Se realizó un análisis bivariado para encontrar asociación entre las variables sociodemográficas, nutricionales y alteración electrocardiográfica relacionadas al tiempo de entrenamiento hallándose en el sexo masculino 70,91% (n=39) y un 60% (n=6) femenino con un valor p de 0,482 siendo no significativa.

En el grupo de edad se dividieron en 2 donde se encontró el mayor porcentaje de alteración en menores de 35 años con 64,58% (n=31) con valor p de 0,173 sin embargo, existe 1,2 veces de presentar alteraciones ECG en el grupo de edad mayor igual a 35 años pero todo esto no es estadísticamente significativa.

En cuanto al IMC se obtuvo que el 75% (n=39) presentó alteración con un IMC normal con un valor p de 0,089 siendo no significativa.

El tiempo de entrenamiento mayor a 10 años mostró alteración en un 80,77% (n=21) con valor p de 0,105 teniendo 1,1 mayor prevalencia de presentar

alteración ECG con respecto a los de menor igual a 5 años pero no fue estadísticamente significativo.

**Tabla 5.** Análisis bivariado de las características del ecocardiograma en los árbitros de fútbol, Lima 2019.

		ALTERACIONES EN EL ECOCARDIOGRAMA				TOTAL n	p-valor	RP (IC 95%)	P-VALOR
		SI		NO					
		n	%	n	%				
SEXO DEL ARBITRO	Femenino	1	10,0	9	90,0	10	0,270**	2,909 (0,426 - 19,831)	0,276
	Masculino	16	29,09	39	70,91	55			
	Total	17	27,75	48	73,85	65			
GRUPO DE EDAD	< 35 años	11	22,92	37	77,08	48	0,348**	1,540 (0,669 - 3,543)	0,310
	>= 35 años	6	35,29	11	64,71	17			
IMC	Normal	10	19,23	42	80,77	52	0,029**	2,8 (1,313 - 5,966)	0,008
	Sobrepeso - obesidad	7	53,85	6	46,15	13			
TIEMPO DE ENTRENAMIENTO	≤ 5 años	3	16,67	15	83,33	18	0,180*	1,142 (0,290 - 4,491)	0,848
	De 6 a 10 años	4	19,05	17	80,95	21			
	> 10 años	10	38,46	16	61,54	26			

\* Prueba de Chi<sup>2</sup>

\*\* Test exacta de Fisher

**Fuente:** Datos propias de la investigación.

En la tabla 5 se muestra la alteración en el ecocardiograma en el sexo masculino 29,09% (n=16) con valor p de 0,270, en el grupo de edad menor de 35 años 22,92% (n=11) con valor p de 0,348 siendo todos estos resultados no estadísticamente significativa.

Respecto al IMC y alteración en el ecocardiograma se encontró asociación significativa con valor p de 0,029, por lo tanto aquellos con sobrepeso – obesidad tiene 2,8 veces la prevalencia de presentar alteraciones ecocardiográficas en comparación a los que tienen IMC normal con un 95% de confianza de 1,3 a 5,9. De acuerdo al tiempo de entrenamiento existe mayor alteración en aquellos que tienen más de 10 años 38,46% (n=10), de 6 a 10 años 19,05% (n=4) y menor igual a 5 años 16,67% (n=3), sin embargo no fue estadísticamente significativa.

**Tabla 6.** Análisis bivariado de alteraciones en el electrocardiograma y ecocardiograma en los árbitros de fútbol, Lima 2019.

ELECTROCARDIOGRAMAS	ECOCARDIOGRAMAS				TOTAL n	p-valor	RP (IC 95%)	P-VALOR
	SIN ALTERACION		CON ALTERACION					
	n	%	n	%				
SIN ALTERACION	15	75,0	5	25,0	20			
CON ALTERACION	33	73,33	12	26,67	45	0,888*	1,026 (0,713 - 1,4777)	0,887
<b>TOTAL</b>	48	73,85	17	26,15	65			

\* Prueba de Chi2

**Fuente:** Datos propios de la investigación.

En cuanto al estudio las alteraciones en el electrocardiograma y ecocardiograma se encontró que 45 árbitros presentaron alteraciones en el electrocardiograma y de estos el 26.67% (n=12) a su vez presentaron alteraciones en el ecocardiograma, sin embargo no se encontró una asociación estadísticamente significativa con un valor p de 0,888.

**Tabla 7.** Análisis multivariado de las características del electrocardiograma en los árbitros de fútbol, Lima 2019.

Parámetro	P- VALOR	RP - AJUSTADO	INTERVALO DE CONFIANZA	
			INFERIOR	SUPERIOR
<b>&gt;=35 años</b>	0,950	1,010	0,733	1,391
<b>&lt; 35 años</b>		Referencia		
<b>Sobrepeso - obesidad</b>	0,078	0,578	0,314	1,064
<b>Normal</b>		Referencia		
<b>Mayor a 10 años</b>	0,438	1, 164	0,792	1,713
<b>De 6 a 10 años</b>	0,195	0,717	0,434	1,184
<b>Menor igual a 5 años</b>		Referencia		

*Fuente: Datos propias de la investigación.*

En el análisis multivariado no se encontró una relación estadísticamente significativa entre las variables grupo de edad, IMC y la alteración en el ECG con respecto al tiempo de entrenamiento, sin embargo el tiempo de entrenamiento mayor a 10 años tiene una prevalencia de 1,1 de presentar más alteraciones en el ECG con respecto a los de menor igual a 5 años pero al obtener un valor p 0,438 es estadísticamente no significativo.

**Tabla 8.** Análisis multivariado de las características del ecocardiograma en los árbitros de fútbol, Lima 2019.

Parámetro	P-VALOR	RP-AJUSTADO	INTERVALO DE CONFIANZA	
			INFERIOR	SUPERIOR
<b>&gt;=35 años</b>	0,766	0,880	0,379	2,042
<b>&lt;35 años</b>		Referencia		
<b>Sobrepeso - obesidad</b>	0,017	2,495	1,180	5,272
<b>Normal</b>		Referencia		
<b>Mayor a 10 años</b>	0,181	2,223	0,688	7,175
<b>De 6 a 10 años</b>	0,813	1,176	0,305	4,524
<b>Menor igual a 5 años</b>		Referencia		

*Fuente:* Datos propias de la investigación.

En el IMC sobrepeso – obesidad tiene una prevalencia de 2,4 veces más de presentar alteraciones ecocardiográficas con respecto a los que tienen IMC normal con un intervalo de confianza al 95% de 1,180 a 5,272 siendo estadísticamente significativo con un valor p de 0,017.

Aquellos que tienen un tiempo de entrenamiento mayor a 10 años tienen 2,2 veces más de prevalencia de presentar alguna alteración con respecto a aquellos que tienen un tiempo de entrenamiento menor igual a 5 años, pero tiene un valor p de 0,181 siendo no significativo.

## 5.2 Discusión de resultados

La revisión preparticipativa en los deportistas mejora la prevención de muerte súbita y facilita la detección temprana de alteraciones cardiacas que comúnmente pasan desapercibidas durante el examen físico, por ello existen estrategias o cribados que incluyen dos modelos de acuerdo a los diferentes países, donde son importante los estudios de primera línea que son el antecedente familiar y el personal, examen físico y ECG de 12 derivaciones, si en uno de estos se encuentra alguna alteración se pasa al de segunda línea que es el ecocardiograma y los más especializados resonancia magnética cardiaca o tomografía de arterias coronarias.

En este estudio se realizó la utilización de dos pruebas básicas y accesibles como son el ECG y ecocardiograma.

Se obtuvo una muestra de 65 árbitros de fútbol de la ciudad de Lima en donde el 84,62% (n=55) son del sexo masculino y el 15,38% (n=10) femenino, con edad promedio de 27 con un rango intercuartílico de 23 a 35 dividido en dos grupos < 35 años 73,85% (n=48) y ≥35 años 26,15% (n=17); el IMC con una media de 23,62 con desviación estándar  $\pm 2,5$  donde el 80% (n=52) tuvo un IMC normal, 20% (n=12) con sobrepeso - obesidad.

En cuanto al tiempo de entrenamiento se divide en tres categorías donde el 27,69% (n=18) es menor igual a 5 años, el 32,31% (n=21) de 6 a 10 años y 40% (n=26) mayor a 10 años.

La frecuencia cardiaca estuvo en el promedio de 61,44 lpm con una desviación estándar de  $\pm 9,49$  pudiéndose observar una tendencia a la bradicardia.

En el electrocardiograma se presentaron alteraciones en un 69,23% (n=45) siendo la más frecuente la bradicardia sinusal con un 52,31% (n=34), seguida por un bloqueo incompleto de rama derecha del haz de His 9,23% (n=6), hemibloqueo posterior izquierda 7,69% (n=5), hemibloqueo anterior izquierda 6,15% (n=4), isquemia subepicárdica anteroseptal 4,62% (n=3), bloqueo completo de rama derecha del haz de His e hipertrofia del ventrículo izquierdo cada uno con un 3,08% (n=2).

Según el estudio de Arana et al.<sup>30</sup> realizado en Chimbote en atletas de fútbol profesional se encontró una similitud con el resultado obtenido donde el hallazgo electrocardiográfico más frecuente fue la bradicardia sinusal en un 52% (n=85)

esto debido a que existe una adaptación cardiovascular dependiendo de la edad, raza y el deporte que se está practicando, presentándose un aumento del tono vagal en el reposo, disminución del simpático y menos niveles de catecolaminas circulantes más una desensibilización de los efectos vasculares a los estímulos adrenérgicos; debido a todo esto disminuye la frecuencia cardiaca en el reposo y al esfuerzo submáximo, por lo tanto es la presentación más frecuente en los deportistas entrenados.<sup>1</sup> En ese mismo estudio se encontró bloqueo auriculoventricular de primer grado en un 12% (n=6) y en menor porcentaje bloqueo incompleto y bloqueo completo de rama derecha del haz de His cada uno en un 2% (n=1), a comparación de los resultados que obtuvimos en nuestro estudio que fue de mayor porcentaje.

Sin embargo, en el estudio de Pérez et al.<sup>10</sup> realizado en Managua – Nicaragua las alteraciones electrocardiográficas que se encontraron en los jugadores de fútbol fueron bradicardia sinusal en un 37% y alteración en la conducción interventricular como son el bloqueo incompleto de rama derecha del haz de His en un 11,4% y bloqueo completo de rama derecha en un 2,9% que se encuentra en similitud a nuestro estudio, otro hallazgo fue la presencia de extrasístole auricular en un 9%, extrasístole ventricular en un 3% y signo de crecimiento de la cavidad izquierda en 28% versus un 3% obtenido en nuestro estudio.

Si bien es cierto la práctica constante de actividad física conlleva al corazón a una adaptación para poder responder a la demanda, también va a depender de las características sociodemográficas (sexo y edad) y nutricionales (IMC) relacionados al tiempo de entrenamiento.

De acuerdo a esto se encontró en nuestro estudio que el sexo masculino 70,91% (n=39) tiene 1,1 veces más de presentar alguna alteración ECG con respecto al sexo femenino, en cuanto al grupo de edad  $\geq 35$  años tienen 1,2 veces más de presentar alguna alteración con respecto a la edad  $< 35$  años, los árbitros con IMC normal 75% (n=39) y con sobrepeso – obesidad 46,15% (n=6); siendo todos estos resultados no significativos debido a que se obtuvo un valor  $p > 0.05$ .

Por último el tiempo de entrenamiento, aquellos que tuvieron mayor a 10 años 80,77% (n=21) tienen 1,1 veces más de presentar alguna alteración ECG con respecto a los que tienen un tiempo de entrenamiento  $\leq 5$  años, sin embargo no fue estadísticamente significativo teniendo un valor  $p$  de 0,525. Similar se encontró en el estudio de Pérez et al.<sup>10</sup> donde el sexo masculino tiene 1,7 veces

la probabilidad de desarrollar alguna alteración electrocardiográfica a diferencia de la mujer pero al tener un valor  $p > 0,05$  es no significativo; en cuanto a la edad se encontró que a mayor edad mayor probabilidad de presentar cambios en el ECG donde los rangos de 21 a 25 años tiene 3,6 veces de presentar una alteración (51%) y 2,1 veces entre las edades de 26 a 30 años (49%) pero esta asociación es estadísticamente no significativa. Todo lo contrario sucede con el tiempo de entrenamiento donde existe 5 veces más la probabilidad de presentar alteración en aquellos que tienen un tiempo entrenando entre 3 a 5 años con 100% de alteraciones en el ECG, 5,5 veces más entre 6 a 8 años (53%) y 8 veces más en 8 años de entrenamiento (66%) donde todo esto tuvo significancia estadística, por lo tanto a mayor años de práctica mayor año de adaptación en el sistema cardiovascular.

En otro estudio de Fernández M.<sup>20</sup> realizado en el "Club de Regatas San Nicolás" Argentina se encontró que existe una mayor alteración ECG en el sexo masculino en un 47%, en cambio en las mujeres se presentó en un 17% con valor  $p$  de 0,01 siendo estadísticamente significativa; la explicación a esto se debe que el número de varones que participan en algún deporte, la intensidad y la carga de entrenamiento es mayor conllevando a una expresión fenotípica de miocardiopatías y la aparición precoz de patologías coronarias.<sup>26</sup>

De acuerdo al tiempo de entrenamiento en el estudio de Blanca J.<sup>9</sup> en su tesis realizada en el estado de Carabobo el promedio de tiempo de práctica profesional presentó una mediana de 10 años, mínimo de 3 y máximo de 14 años, donde el 66,67% ( $n=18$ ) se encontró alteraciones entre los 9 a 14 años de tiempo de práctica profesional y con más horas de entrenamiento.

Si bien es cierto el ecocardiograma no lo usan todos y es dependiendo el país en donde se realiza la revisión preparticipativa es uno de los anillos importantes, ya que nos ayuda a identificar alteraciones precoces e incluso patologías que no pueden ser observados por el electrocardiograma y si ya se observa nos permitirá la confirmación del diagnóstico, alteración o cambio cardiovascular.

En nuestro estudio las alteraciones en el ecocardiograma más frecuentes que se encontraron fue la hipertrofia leve del septum interventricular 10,77% ( $n=7$ ), insuficiencia tricuspídea leve 7,69% ( $n=5$ ), hipertrofia concéntrica leve del ventrículo izquierdo 6,15% ( $n=4$ ) y 1,54% ( $n=1$ ) crecimiento de la aurícula derecha. En el estudio de Arana et al.<sup>30</sup> se evaluaron las dimensiones de las

cavidades cardiacas en donde 1 jugador presentó el ventrículo derecho hasta 32 mm y otro jugador el ventrículo izquierdo hasta 60 mm no apreciándose signos de enfermedad; al igual que el septum interventricular y pared posterior no se evidenciaron diferencias con los parámetros de la población general. En cambio en el estudio de Blanca J.<sup>9</sup> se encontró 48,15% (n=13) alteración ecocardiográficas y dentro de ello la insuficiencia pulmonar trivial en un 22,22% (n=6) y un solo caso (3,70%) de insuficiencia tricuspídea leve que este último es de menor presentación al de nuestro estudio. Resultados similares se obtuvieron en el artículo de Gonzalo - Grazioli et al.<sup>24</sup> realizado en Barcelona, España donde nos muestra la utilidad del ecocardiograma encontrándose alteración en el 7,5% (n=203) donde lo más frecuentes fueron la hipertrofia del ventrículo izquierdo con un septum interventricular >12mm en 50 deportistas (1,86%) y si fuera >13mm se reduce a 30 casos (1,11%) por lo tanto presentaron definitivamente hipertrofia del ventrículo izquierdo 20 sujetos, otra alteración es la dilatación del ventrículo izquierdo >60mm (0,96% n=26), dilatación de la aurícula izquierda >45mm (0,226% n=6) y la insuficiencia tricuspídea ligera (1,04% n=28), este último en menor porcentaje que nuestro estudio.

Al igual que el ECG también entra a tallar la variable sociodemográfica y nutricional evidenciándose en el presente estudio que en un 53,85% (n=7) con IMC de sobrepeso – obesidad tienen 2,8 veces más de presentar alguna alteración ecocardiográfica con respecto a los de IMC normal siendo estadísticamente significativa con un valor p de 0.008.

Se obtiene una relación con aquellos que tienen un tiempo de entrenamiento > 10 años ya que tienen 2,3 mayor prevalencia de presentar alguna alteración con respecto a ≤ 5 años y el grupo de edad ≥ 35 años tiene 1,5 veces más de presentar alteración en el ecocardiograma con respecto a < 35 años, pero estos resultados fueron no significativos.

No existen tantos estudios que tomen en cuenta el ecocardiograma pero en la tesis de Blanca J<sup>9</sup> se encontró una alteración mayor entre las edades 15 a 18 años 37,04% (n=10) y el tiempo de entrenamiento entre 9 a 14 años de 33,33% (n=9); por lo tanto existe una mayor alteración en aquellos que tenían más tiempo de práctica profesional.

Se buscó una correlación entre el electrocardiograma y ecocardiograma para poder observar la asociación entre ellas obteniendo como resultado que 45

árbitros presentaron alteraciones electrocardiográficas y de estos el 26,67% (n=12) a su vez presentaron alteraciones en el ecocardiograma, sin embargo no se encontró una asociación estadísticamente significativa al tener un valor p 0,888. Al igual que en el estudio de Blanca J<sup>9</sup> donde las 14 alteraciones electrocardiográficas, el 29,63% (n=8) presentó de igual manera alteración ecocardiográfica, pero no se encontró asociación significativa (p=0,449); sin embargo a pesar de no ser estadísticamente significativo existe el antecedente de que ciertos atletas presentan una alteración y por ello se debe continuar con el estudio para tener una revisión adecuado y sobre todo una manera preventiva frente a acontecimientos que pueden perjudicar la calidad de vida del deportista y desencadenar un suceso irreparable como es la MSC.

## **CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

- El entrenamiento en árbitros de fútbol no tiene una correlación estadísticamente significativa tanto en las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas.
- La prevalencia de alteraciones en el electrocardiograma fue en un 69,23% y en el ecocardiograma en un 26,15%.
- Las alteraciones electrocardiográficas más frecuentes fueron la bradicardia sinusal en un 52,31%, seguido por la alteración en la conducción interventricular como son el bloqueo incompleto 9,23% y bloqueo completo de rama derecha del haz de His en 3,08%, además de hemibloqueo posterior izquierda siendo este el 7,69% y hemibloqueo anterior izquierda en un 6,15%. Las alteraciones ecocardiográficas más frecuentes fueron la hipertrofia leve del septum interventricular en un 10,77%, insuficiencia tricuspídea leve en un 7,69% y la hipertrofia concéntrica leve del ventrículo izquierdo 6,15%.
- No se encontró asociación significativa entre el año de entrenamiento y las alteraciones en el electrocardiograma y ecocardiograma.
- Ninguna variable sociodemográfica se asoció a cambios en el electrocardiograma y ecocardiograma, el IMC sobrepeso – obesidad presentó asociación significativa con las alteraciones ecocardiográficas.
- De los 45 árbitros que tienen alteración electrocardiográfica se obtuvo que 12 presentaron a la vez alteración ecocardiográfica pero no fue estadísticamente significativa.

### **6.2 Recomendaciones**

- Se recomienda realizar un estudio longitudinal con un mayor tamaño muestral ya sea de casos controles que permitan determinar una relación causal entre el tiempo de entrenamiento y las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas, que en la actualidad no se han realizado en nuestro medio.
- Aquellos árbitros que presentaron alteraciones como son hipertrofia del ventrículo izquierdo e insuficiencia tricuspídea leve también se

recomienda hacer estudios de seguimiento para un mejor control, manejo y prevención, ya que estas dos alteraciones son la causa más frecuente de muerte cardíaca súbita.

- La realización de una evaluación preparticipativa a los deportistas es de importancia médica por ello debe ser exhaustiva y cuidadosa, en la comisión nacional de árbitros de fútbol los controles son anuales que involucran exámenes auxiliares como son el electrocardiograma y ecocardiograma, sin embargo no se cuenta con una historia clínica de cada participante que involucre los antecedentes familiares y personales, examen físico, hábitos nocivos y la especificación de las horas diarias, semanales y el tiempo de entrenamiento en años, todo ello importante para un cuidado y desempeño adecuado del atleta.
- Debido a la situación actual que se vive en el sector salud a nivel mundial y en donde es importante el cuidado y el fortalecimiento del sistema inmunológico se deben promocionar la realización de prácticas deportivas (ejercicio físico) formándose como un hábito saludable dentro de los estándares permitidos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Deporte, modificaciones fisiológicas y evaluación para la prevención de la muerte súbita. (Parte II). Corazón del deportista. Rev Urug Cardiol [Internet]. 11 de noviembre de 2020 [citado 25 de enero de 2021];35(5). Disponible en: <http://suc.org.uy/sites/default/files/2020-11/a12-173-190.pdf>
2. Suárez-Mier MP, Aguilera B. Causas de muerte súbita asociada al deporte en España. Rev Esp Cardiol. 1 de abril de 2002;55(4):347-58.
3. Dr. Luis Azcona, Dr. Luis Azcona. Libro de la salud cardiovascular del hospital Clínico San Carlos y la fundación BBVA [Internet]. Primera. España: Nerea S.A; 2009. 697 p. Disponible en: [https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/DE\\_2009\\_salud\\_cardiovascular.pdf](https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/DE_2009_salud_cardiovascular.pdf)
4. Yañez F. Síndrome corazón de atleta: historia, manifestaciones morfológicas e implicancias clínicas. Rev Chil Cardiol. 2012;31(3):215-25.
5. Vargas N, Sócrates C, Peña S, Ángel M. PRESENTADA POR LOS BACHILLERES [Internet]. [Huancayo]: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/3428/Ninanya%20Vargas-Sierra%20Pe%C3%B1a.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Gómez FMV, García DF, Salgado JG, Dias A, García-Iglesias JJ, Frutos CR. Prevención de la muerte súbita cardiaca en el deportista joven desde la perspectiva enfermera. RqR Enfermería Comunitaria. 2020;8(1):36-45.
7. Peidro RM. El corazón del deportista. Hallazgos clínicos, electrocardiográficos y ecocardiográficos. REVISTA ARGENTINA DE CARDIOLOGIA. 2003;71:12.
8. Williams EA, Pelto HF, Toresdahl BG, Prutkin JM, Owens DS, Salerno JC, et al. Performance of the American Heart Association (AHA) 14-Point Evaluation Versus Electrocardiography for the Cardiovascular Screening of High School Athletes: A Prospective Study. J Am Heart Assoc [Internet]. 9 de julio de 2019 [citado 19 de septiembre de 2019];8(14). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6662133/>
9. José G Blanca B. Hallazgos electrocardiográficos y ecocardiográficos en atletas adolescentes de alto rendimiento del estado Carabobo, año enero – junio 2018. [Venezuela]: Universidad de Carabobo Facultad de Ciencias de la Salud; 2018.
10. Pérez Rivera CM, Salgado Joya GJ, Serrano Castro P de J. Reconocimiento cardiológico en Atletas pertenecientes al Equipo de Fútbol de la UNAN-Managua, durante Enero a Junio, 2017 [Internet] [other]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua; 2018 [citado 19 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/10310/>

11. Mavrogeni SI, Tsarouhas K, Spandidos DA, Kanaka-Gantenbein C, Bacopoulou F. Sudden cardiac death in football players: Towards a new pre-participation algorithm. *Exp Ther Med.* febrero de 2019;17(2):1143-8.
12. Halima MBHAB, Zied BelHadj MB. Article medicale Tunisie, Article medicale Athlètes; Extrasystoles ventriculaires; Échocardiographie; Epreuve d'effort; Holter rythmique; Imagerie par résonance magnétique; Mort subite. 2018. 2018;96:155-9.
13. Zorzi A, Mastella G, Cipriani A, Berton G, Del Monte A, Gusella B, et al. Burden of ventricular arrhythmias at 12-lead 24-hour ambulatory ECG monitoring in middle-aged endurance athletes versus sedentary controls. *Eur J Prev Cardiol.* diciembre de 2018;25(18):2003-11.
14. Peterson D, Siebert D, Kucera K, Thomas L, Maleszewski J, Lopez-Anderson M, et al. Etiology of Sudden Cardiac Arrest and Death in US Competitive Athletes: A 2-Year Prospective Surveillance Study. *Clinical Journal of Sport Medicine [Internet].* 9 de abril de 2018 [citado 19 de septiembre de 2019]; Publish Ahead of Print. Disponible en: [insights.ovid.com](https://insights.ovid.com)
15. Caselli S, Maron MS, Urbano-Moral JA, Pandian NG, Maron BJ, Pelliccia A. Differentiating Left Ventricular Hypertrophy in Athletes from That in Patients With Hypertrophic Cardiomyopathy. *American Journal of Cardiology.* 1 de noviembre de 2014;114(9):1383-9.
16. Serratos-Fernández L, Pascual-Figal D, Masiá-Mondéjar MD, Sanz-de la Garza M, Madaria-Marijuan Z, Gimeno-Blanes JR, et al. Comentarios a los nuevos criterios internacionales para la interpretación del electrocardiograma del deportista. *Revista Española de Cardiología.* noviembre de 2017;70(11):983-90.
17. Gursu AH. Using cardiovascular imaging modalities before starting sportive activities to determine cardiac disorders. *Arch Turk Soc Cardiol [Internet].* 2016 [citado 20 de septiembre de 2019]; Disponible en: <http://archivestsc.com/jvi.aspx?un=TKDA-73557>
18. Agrebi B, Tkatchuk V, Hlila N, Mouelhi E, Belhani A. Impact of specific training and competition on myocardial structure and function in different age ranges of male handball players. *PLoS One [Internet].* 2 de diciembre de 2015 [citado 20 de septiembre de 2019];10(12). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4668105/>
19. Ariel Velarde Z GIC, Gustavo Vásquez D. PVS. Fisiología del corazón de atleta: estudio ecocardiográfico en atletas de resistencia y fuerza nativas de la altura. 8 de octubre 2014. 12:7-12.
20. Fernández Viña M. Prevalencia de alteraciones electrocardiográficas en deportistas profesionales del Club de Regatas San Nicolás [Internet]. Universidad Abierta Interamericana. 2014 [citado 21 de septiembre de 2019].

2019]. Disponible en: /investigación/publicaciones/tesis-y-trabajos-finales-medicina-y-ciencias-de-la-salud/

21. Asensio E, Álvarez M, Lara S. Miocardiopatía del atleta. 2014. 25:109-17.
22. Werenitzky J, Carranza Á, Lépori AJ, Daghero FJ, Clavero MH, Urinovsky MF, et al. Cambios estructurales y funcionales del ventrículo derecho en deportistas de alto rendimiento evaluados por ecocardiografía con strain por speckle tracking. :6.
23. Leischik R, Littwitz H, Dworrak B, Spelsberg N, Seyfarth M, Tiroch K. Kardiovaskuläre Vorsorge im Breitensport, ambitionierten Freizeitsport und Wettkampfsport über das 35. Lebensjahr hinaus. Dtsch med Wochenschr. octubre de 2014;139(43):2188-94.
24. Grazioli G, Merino B, Montserrat S, Vidal B, Azqueta M, Pare C, et al. Utilidad del ecocardiograma en la revisión preparticipativa de deportistas de competición. Rev Esp Cardiol. 1 de septiembre de 2014;67(9):701-5.
25. Ranchal A, Gómez-Puerto JR, Pavón D, Viana BH, Silva MED. Comunicaciones presentadas en el III Seminario SAMEDE: "Deporte y salud". Sevilla 16 de noviembre de 2013. :8.
26. Francisco Verdugo M, Alejandro Gayan T. Evaluación Preparticipativa en Deportistas Jóvenes, ¿Cuánto es Suficiente? Revista Médica Clínica Las Condes. mayo de 2012;23(3):245-52.
27. García Mármol E. Valoración de la condición biológica del futbolista: incidencia del entrenamiento en sus registros electrocardiográficos. [Granada]: Editorial de la Universidad de Granada; 2014.
28. Gómez-Puerto JR, Viana-Montaner BH, Rivilla ML, Romo E, Da Silva-Grigoletto ME. Hallazgos electrocardiográficos más frecuentes en deportistas de la provincia de Córdoba. Rev Andal Med Deporte. 1 de julio de 2011;4(3):101-8.
29. Andrzej Światowiec WK, Marek Kuch WB, Hubert Krysztofiak MD, Artur Mamcarz. Analysis of 12-lead electrocardiogram in top competitive professional athletes in the light of recent guidelines. - PubMed - NCBI. 15 de Julio 2009. 2009;67:1095-102.
30. Guillermo Arana Morales RD la CC. Hallazgos electrocardiográficos y ecocardiográficos en atletas de fútbol profesional en el Perú. 2013. 39:171-8.
31. Díaz R F, Mercado B C, Troncoso B I, Heusser R F, Clavería R C. Rol de la evaluación preparticipativa en adolescentes, en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares y prevención de muerte súbita. Rev méd Chile. febrero de 2010;138(2):223-32.
32. Cordero A, Masiá MD, Galve E. Ejercicio físico y salud. Rev Esp Cardiol. 1 de septiembre de 2014;67(9):748-53.

33. Árbitro de Fútbol: Qué Es, Funciones e Información [Internet]. [citado 18 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.misentrenamientosdefutbol.com/diccionario/arbitro>
34. Villalta JLP. UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA. :110.
35. Iglesias DE. Muerte súbita en el deporte. 2016;36:8.
36. Boraita Pérez A, Serratosa Fernández L. «El corazón del deportista»: hallazgos electrocardiográficos más frecuentes. Revista Española de Cardiología. 1 de enero de 1998;51(5):356-68.

## **ANEXOS**

ANEXO 1: ACTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS

ANEXO 2: CARTA DE COMPROMISO DEL ASESOR DE TESIS

ANEXO 3: CARTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS, FIRMADO POR LA SECRETARÍA ACADÉMICA

ANEXO 4: CARTA DE ACEPTACIÓN DE EJECUCIÓN DE LA TESIS POR EL PRESIDENTE DEL COMITÉ NACIONAL DE ÁRBITROS DE FÚTBOL.

ANEXO 5: ACTA DE APROBACIÓN DEL BORRADOR DE TESIS

ANEXO 6: REPORTE DE ORIGINALIDAD DEL TURNITIN

ANEXO 7: CERTIFICADO DE ASISTENCIA AL CURSO TALLER

ANEXO 8: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 9: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

ANEXO 10: BASES DE DATOS (EXCEL, SPSS), O EL LINK A SU BASE DE DATOS SUBIDA EN EL INICIB-URP.

## ANEXO 1. ACTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
Manuel Huamán Guerrero  
Oficina de Grados y Títulos

### ACTA DE APROBACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

Los miembros que firman la presente acta en relación al Proyecto de Tesis "Alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas relacionado al entrenamiento en árbitros de fútbol, Lima 2019", que presenta la Sra. Soledad del Pilar Gómez Papayan, para optar el Título Profesional de Médico Cirujano, declaran que el referido proyecto cumple con los requisitos correspondientes, tanto en forma como en fondo; indicando que se proceda con la ejecución del mismo.

En fe de lo cual firman los siguientes docentes:

  
Dra. Consuelo del Rocío Luna Muñoz  
ASESORA DE LA TESIS

  
Dr. Jhony A. De La Cruz Vargas  
DIRECTOR DEL CURSO-TALLER

Lima, 26 de Setiembre del 2019

## ANEXO 2. CARTA DE COMPROMISO DEL ASESOR DE TESIS

### Carta compromiso del Asesor de Tesis

Por la presente acepto el compromiso para desempeñarme como asesor de tesis de estudiante de Medicina Humana: Solmayra del Pilar Gómez Popayan

Me comprometo a:

1. Seguir los lineamientos y objetivos establecidos en el reglamento de grados y títulos de la Facultad de Medicina Humana- URP, capítulo V sobre el Proyecto de Tesis.
2. Respetar los lineamientos y políticas establecidos por la Facultad de Medicina Humana y el INICIB, así como al Jurado de Tesis designado por ellos.
4. Propiciar el respeto entre el estudiante, Director de Tesis, Asesores y Jurados de Tesis.
5. Considerar **6 meses como tiempo máximo** para concluir en su totalidad la tesis, motivando al estudiante a finalizar y sustentar oportunamente.
6. Cumplir los principios éticos que correspondan a un proyecto de investigación científica y con la tesis.
7. Guiar, supervisar y ayudar en el desarrollo del proyecto de tesis, brindando asesoramiento para superar los puntos críticos o no claros.
8. Revisar el trabajo escrito final del estudiante y que cumplan con la metodología establecida.
9. Asesorar al estudiante para la presentación de su información ante el jurado del examen profesional.
10. Atender de manera cordial y respetuosa a los alumnos.

ATENTAMENTE

DRA.



Consuelo del Rocío Luna Muñoz

Lima, 26 de setiembre de 2019

**ANEXO 3. CARTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS, FIRMADO POR LA SECRETARÍA ACADÉMICA**



**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
EL RECONOCIMIENTO INSTITUCIONAL, REGULACIÓN DEL COMERCIO EDUCATIVO Y PROMOCIÓN AL DESARROLLO

**Facultad de Medicina Humana**  
Manuel Huamán Guerrero

Oficio N° 3794-2019-FMH-D

Lima, 04 de octubre de 2019

Señorita  
**GÓMEZ POPAYAN SOLMAYRA DEL PILAR**  
Presente. -

**ASUNTO: Aprobación del Proyecto de Tesis**

De mi consideración:

Me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que el Proyecto de Tesis "ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS Y ECOCARDIOGRÁFICAS RELACIONADO AL ENTRENAMIENTO EN ARBITROS DE FUTBOL ,LIMA 2019" presentando ante la Facultad de Medicina Humana para optar el Título Profesional de Médico Cirujano ha sido aprobado por el Consejo de Facultad en sesión de fecha jueves 03 de octubre de 2019.

Por lo tanto, queda usted expedita con la finalidad de que prosiga con la ejecución del mismo, teniendo en cuenta el Reglamento de Grados y Títulos.

Sin otro particular,

Atentamente

Dr. Menandro Ortiz Pretel  
SECRETARIA ACADEMICA

**ANEXO 4. CARTA DE ACEPTACIÓN DE EJECUCIÓN DE LA TESIS POR EL PRESIDENTE DEL COMITÉ NACIONAL DE ÁRBITROS DE FÚTBOL.**

**"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"**

**SOLICITO:** Permiso para acceder a la base de datos

**SEÑOR JUAN SULCA JORDÁN  
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN NACIONAL DE ÁRBITROS DE LA  
FEDERACIÓN NACIONAL DE FÚTBOL**

Yo, Solmayra del Pilar Gómez Popayan, identificada con DNI N° 72193536, con domicilio en Jirón José Penza Mz D lote 3 Los Viñedos de Surco.

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarle cordialmente y solicitarle que por motivo de realización de tesis para mi titulación requiero la autorización para verificar la base de datos de los exámenes de los árbitros de su comisión.

Agradezco su atención.

  
JUAN SULCA JORDÁN

## ANEXO 5. ACTA DE APROBACIÓN DEL BORRADOR DE TESIS

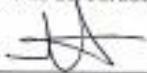
 UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas  
Oficina de Grados y Títulos  
FORMAMOS SERES HUMANOS PARA UNA CULTURA DE PAZ

**ACTA DE APROBACIÓN DEL BORRADOR DE TESIS**

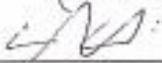
Los abajo firmantes, director/asesor y miembros del Jurado de la Tesis titulada "ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS Y ECOCARDIOGRÁFICAS RELACIONADO AL ENTRENAMIENTO EN ÁRBITROS DE FÚTBOL, LIMA 2019", que presenta la Señorita SOLMAYRA DEL PILAR GÓMEZ POPAYAN para optar el Título Profesional de Médico Cirujano, dejan constancia de haber revisado el borrador de tesis correspondiente, declarando que este se halla conforme, reuniendo los requisitos en lo que respecta a la forma y al fondo.

Por lo tanto, consideramos que el borrador de tesis se halla expedito para la impresión, de acuerdo a lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos, y ha sido revisado con el software Turnitin, quedando atentos a la citación que fija día, hora y lugar, para la sustentación correspondiente.

En fe de lo cual firman los miembros del Jurado de Tesis:

  
Dr. JHONY A. DE LA CRUZ VARGAS  
PRESIDENTE

  
Dr. ROCÍO GUILLEN PONCE  
MIEMBRO

  
Dr. JUAN CARLOS ROQUE QUEZADA  
MIEMBRO

  
Dr. Jhony A. De La Cruz Vargas  
Director de TESIS

  
Dra. Consuelo Del Rocio Luna Muñoz  
Asesor de Tesis

Lima, 12 de junio de 2021

## ANEXO 6. REPORTE DE ORIGINALIDAD DEL TURNITIN

### ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS Y ECOCARDIOGRÁFICAS RELACIONADO AL ENTRENAMIENTO EN ÁRBITROS DE FÚTBOL, LIMA 2019

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>rabida.uhu.es</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>mriuc.bc.uc.edu.ve</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>www.arbitrosperuanos.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>boletin deanestesiologia.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unan.edu.ni</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repebis.upch.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>www.sac.org.ar</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>

9	<a href="http://www.revespcardiol.org">www.revespcardiol.org</a> Fuente de Internet	1%
10	<a href="http://www.scielo.edu.uy">www.scielo.edu.uy</a> Fuente de Internet	1%
11	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
12	Submitted to Universidad de Salamanca Trabajo del estudiante	1%
13	<a href="http://www.scielo.org.mx">www.scielo.org.mx</a> Fuente de Internet	1%
14	<a href="http://www.insuficienciacardiaca.org">www.insuficienciacardiaca.org</a> Fuente de Internet	1%
15	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Fuente de Internet	1%
16	<a href="http://repositorio.urp.edu.pe">repositorio.urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

## ANEXO 7. CERTIFICADO DE ASISTENCIA AL CURSO TALLER



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
MANUEL HUAMÁN GUERRERO

### VI CURSO TALLER PARA LA TITULACION POR TESIS

#### CERTIFICADO

Por el presente se deja constancia que la Srta.

**SOLMAYRA DEL PILAR GÓMEZ POPAYAN**

Ha cumplido con los requisitos del CURSO-TALLER para la Titulación por Tesis durante los meses de agosto, setiembre octubre, noviembre, diciembre del 2019, con la finalidad de desarrollar el proyecto de Tesis, así como la culminación del mismo, siendo el título de la tesis:

**ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRÁFICAS Y ECOCARDIOGRÁFICAS RELACIONADO AL ENTRENAMIENTO EN ÁRBITROS DE FÚTBOL, LIMA 2019.**

Por lo tanto, se extiende el presente certificado con valor curricular y válido por 06 conferencias académicas para la sustentación de tesis respectiva de acuerdo a artículo 14° de Reglamento vigente de Grados y Títulos de Facultad de Medicina Humana aprobado mediante Acuerdo de Consejo Universitario N°2583-2018.

Lima, 05 de diciembre de 2019.



Dr. María de la Cruz Vargas  
Directora del Curso Taller



Dra. María del Socorro Alvarado-González Vda. de Hambarón  
Decana

## ANEXO 8. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS
<p>¿El entrenamiento en árbitros de fútbol se correlaciona con las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas, Lima 2019?</p> <p><b>ESPECÍFICO</b></p> <p>1. ¿Cuál es la prevalencia de alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas en árbitros profesionales?</p> <p>2. ¿Cuáles son las alteraciones más frecuentes en árbitros de fútbol?</p> <p>3. ¿El año de entrenamiento se correlaciona con alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas en árbitros de fútbol?</p> <p>4. ¿Las características sociodemográficas y nutricionales se asocian a alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas?</p> <p>5. ¿Existe correlación entre electrocardiograma y ecocardiograma en árbitros de fútbol?</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Determinar la correlación del entrenamiento en árbitros de fútbol con las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas, Lima 2019.</p> <p><b>ESPECÍFICO</b></p> <p>1. Identificar la prevalencia de alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas en árbitros profesionales.</p> <p>2. Describir cuáles son las alteraciones más frecuentes en árbitros de fútbol.</p> <p>3. Determinar cómo el año de entrenamiento se correlaciona con alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas en árbitros de fútbol.</p> <p>4. Determinar las características sociodemográficas y nutricionales asociadas a las alteraciones electrocardiográficas y ecocardiográficas.</p> <p>4. Determinar si existe correlación entre electrocardiograma y ecocardiograma</p>	<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Edad Sexo Tiempo de entrenamiento</p> <p><b>Variable dependiente</b></p> <p>IMC Frecuencia cardiaca Alteraciones electrocardiográficas Alteraciones ecocardiográficas</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> Analítico</p> <p><b>Nivel de investigación</b> Correlacional</p> <p><b>Diseño de investigación</b> Observacional retrospectivo de corte transversal</p>	<p><b>Población:</b> Todos los árbitros de fútbol que están bajo la administración de la comisión nacional de árbitros de fútbol los cuales están presentes en el departamento de Lima</p> <p><b>Muestra:</b> 71 árbitros que pertenecen a esta comisión del mes de agosto del 2019.</p>	<p>Se recolectó la información por medio de una base de datos que consta de las hojas milimetradas de los electrocardiogramas e imágenes de los ecocardiogramas. Se leerá los siguientes exámenes clínicos, para lo cual se enumerarán del 1 al 71 y se realizará una base de datos que posteriormente se llevará a cabo su interpretación.</p>	<p>Después de recopilar los datos se procederá a transcribir la información obtenida en la base de datos del programa Microsoft Excel 2013 siendo procesados posteriormente en el programa estadístico Stata/MP versión 14.0 para el análisis bivariado y multivariado. Se realizó un análisis descriptivo general, las variables cuantitativas se expresaron como media con desviación estándar y las variables discretas se presentan como número de casos, frecuencia y porcentajes. La prueba de chi cuadrado y el test exacta de Fisher se utilizó para el procesamiento de las variables cualitativas nominales y las variables que presentaron significancia luego del análisis bivariado, pasaron a ser analizadas al multivariado con la función</p>

a en árbitros de fútbol.

de enlace logit definiéndose la razón de prevalencia ajustada con su intervalo de confianza al 95% y su significancia estadística ( $p < 0,05$ )

## ANEXO 9. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

	Nombre de Variable	Definición Operacional	Tipo	Naturaleza	Escala	Indicador	Medición
1	Edad	Número de años señalado en el electrocardiograma	Independiente	Cuantitativa	Razón	Años	0= <35 años 1= ≥35 años
2	Sexo	Género señalado en el electrocardiograma	Independiente	Cualitativa	Nominal	Femenino Masculino	0= Femenino 1= Masculino
3	IMC	Número que se calcula en base al peso y la estatura al cuadrado	Independiente	Cuantitativa	Razón	Kg/m <sup>2</sup>	0= Normal (18,5 – 24,9) 1= Sobrepeso – obesidad (> 25,0 ) (OMS)
4	Frecuencia cardíaca	Frecuencia cardíaca señalada en el electrocardiograma	Dependiente	Cuantitativa	Razón	latidos/min	Número de latidos
5	Tiempo de entrenamiento	Tiempo de ejercicio profesional en años	Independiente	Cuantitativa	Nominal	Años	0= ≤ 5 años 1= 6 a 10 años 2= > 10 años
6	Alteraciones electrocardiográficas	Alteración que se presenta en el electrocardiograma	Dependiente	Cualitativa	Nominal	0= sin alteración 1= con alteración	0= sin alteración 1= con alteración
7	Alteraciones ecocardiográficas	Alteración que se presenta en el ecocardiograma	Dependiente	Cualitativa	Nominal	0= sin alteración 1= con alteración	0= sin alteración 1= con alteración