

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA- MANAGUA  
UNAN-MANAGUA  
RECINTO UNIVERSITARIO "RUBÉN DARÍO"  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**



**Tesis para optar al título de Médico y Cirujano General**

**"Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017"**

**Elaborado por:**

- Br. Cinthia Mercedes Pérez Rivera.
- Br. Gadi Jahazieel Salgado Joya.
- Br. Patricia de Jesús Serrano Castro.

**Tutor:**

- Dr. Erasmo Jesús Aguilar Arriola.  
Msc. Salud Ocupacional.

**Managua, Nicaragua, Octubre 2018**

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-  
Managua, durante enero a junio, 2017**

**Dedicatoria**

A Dios, quien nos ha dado vida y fuerza para llegar hasta donde estamos.  
A nuestra familia por su apoyo incondicional, por ser pilar para lograr nuestros  
sueños.

### **Agradecimientos**

A nuestros padres quienes han dedicado todo su esfuerzo para darnos lo mejor.

A nuestros maestros quienes nos han instruido en ciencia y vida.

A nuestro tutor Dr. Erasmo Aguilar por su tiempo y paciencia brindada.

A los futbolistas, entrenadores y demás participantes por darnos algo de su valioso tiempo para realizar este trabajo.

A los médicos internistas, quienes desinteresadamente brindaron de su tiempo para la lectura de los electrocardiogramas.

### OPINIÓN DEL TUTOR:

La práctica deportiva se hace más común en la vida cotidiana, siendo muchos de los que empiezan en algún deporte, atletas que desean un buen desempeño por lo que entrenan regularmente y asisten a competencias en busca de lograr un alto rendimiento.

Múltiples guías a nivel internacional, hablan de lo beneficioso que es realizar Chequeos Médicos por medio de reconocimientos estandarizados para quienes practican algún deporte, estableciendo la práctica del mismo de manera personalizada. Además, en dichas guías se mencionan que son múltiples los cambios adaptativos que presentan los atletas que entrenan regularmente, siendo el Sistema Cardiovascular el que sufre más adaptación al esfuerzo físico.

Es por lo anterior, que considero que realizar un estudio en Futbolistas de alto rendimiento de la UNAN-Managua, ha resultado beneficioso tanto para la población que se estudió, como para las investigadoras y la misma institución, primero por lograr un reconocimiento Cardiológico básico, necesario por el tipo de actividad física que mantienen y segundo, ya que se han adquirido nuevos conocimientos en el campo de la medicina deportiva por todas las partes.

Los resultados demuestran que existen cambios electrocardiográficos debido a la práctica deportiva de los Futbolistas, por tanto considero que es un estudio interesante y que aporta al campo de la Medicina Deportiva Nicaragüense, que no es muy reconocida en el país, siendo un aporte y estandarte para impulsarla.

En mi carácter de tutor de Tesis de las bachilleres **Cinthia Mercedes Pérez Rivera, Gadi Jahazieel Salgado Joya y Patricia de Jesús Serrano Castro**, para optar al título de **MEDICO Y CIRUJANO GENERAL**, considero que dicho trabajo reúne los requisitos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe y con los requisitos y méritos suficientes para su aprobación. Así mismo doy fe de la responsabilidad puesta y el esfuerzo realizado por las investigadoras, creando un gran logro para la Medicina Deportiva en el país.

**Dr. Erasmo Jesús Aguilar Arriola.**  
**Msc. Salud Ocupacional**  
**Posgrado en Gerencia de los Sistemas de Gestión de la Calidad**  
**Diplomado en Desarrollo de Competencias Gerenciales**

## RESUMEN

### "Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017"

**Autores:** Pérez Rivera, C. M., Salgado Joya, G. J., & Serrano Castro, P. J.

**Tutor:** Dr. Erasmo Jesús Aguilar Arriola.

Se ha establecido que la actividad física continua activa los mecanismos de adaptación fisiológica, destacando los efectos sobre el musculo cardiaco. Las distintas sociedades de Cardiología y de Deporte proponen el screening cardiovascular, con el fin de conocer que cambios tienen los deportistas provocados por el ejercicio, establecer la actividad física de forma personalizada, teniendo por objetivo que el deportista mejore continuamente sin llegar a someter las adaptaciones fisiológicas al estrés y por lo tanto evitar efectos no deseados.

El presente estudio es analítico de tipo casos y controles, se aplicó un instrumento titulado "Reconocimiento Cardiológico Modificado" donde se evaluó la historia clínica del paciente, examen físico y el electrocardiograma en reposo; aplicándose a 35 casos (Deportistas) y 35 controles (Individuos no entrenados).

El estudio obtuvo que el 66% de los casos presento alteraciones electrocardiográficas, en cambio los controles no presentaron alteraciones en el 80%. De los datos electrocardiográficos se encontró que los controles presentaron electrocardiogramas ligeramente anormales en el 34% y claramente anormal en el 9%, la población no deportista presento electrocardiogramas normales en el 80%. De los hallazgos electrocardiográficos en la población deportista el 32% presentó Miocardiopatía Hipertrófica y el 25% Síndrome del Corazón de deportista, mientras en la población no deportista el 91% no presento hallazgo alguno.

Al concluirse que el hacer ejercicio es un factor que predispone a desarrollar alteraciones en el electrocardiograma se recomienda que a los deportistas se les debe de hacer reconocimientos cardiológicos de manera regular.

**Palabras claves:** Adaptación Cardiovascular, Atleta, Electrocardiograma, Reconocimiento cardiológico, Síndrome del Corazón del deportista.

## Índice

I. Introducción.....	1
II. Antecedentes .....	3
III. Justificación.....	8
IV. Planteamiento del problema .....	10
V. Objetivos .....	12
i. Objetivo general .....	12
ii. Objetivos específicos .....	12
VI. Marco teórico .....	13
i. Definiciones.....	13
ii. Fisiología del deporte .....	16
iii. Tipos de deporte .....	18
iv. Deportistas de alto rendimiento .....	19
v. Mecanismos de adaptación fisiológica .....	23
vi. Cambios cardiovasculares .....	30
vii. Reconocimiento cardiológico básico .....	35
VII. Hipótesis .....	42
VIII. Diseño metodológico .....	43
i. Tipo de estudio.....	43
ii. Área de estudio .....	43
iii. Universo .....	43
iv. Muestra .....	43
Tipo de muestreo:.....	44
v. Criterios de Selección de la muestra .....	44
Criterios de inclusión de los casos:.....	44
Criterios de exclusión de los casos:.....	44
Criterios de inclusión de los controles:.....	44
Criterios de exclusión de los controles:.....	44
vi. Fuente de recolección de la información .....	44
vii. Instrumento de recolección de la información .....	45
viii. Técnica de recolección de la información.....	45
ix. Procedimiento de recolección de la información.....	46
x. Procedimiento de análisis de la información .....	48

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-  
Managua, durante enero a junio, 2017**

xi. Definición de variables .....	50
xii. Plan de tabulación.....	51
xiii. Operacionalización de variables.....	52
xiv. Consideraciones éticas .....	63
IX. Resultados .....	65
X. Análisis de los resultados .....	73
XI. Conclusiones.....	83
XII. Recomendaciones.....	85
IX. Referencias bibliográficas .....	86
X. Anexos .....	89
i. Anexo 1: Instrumento .....	89
ii. Anexo 2: Consentimiento informado.....	93
iii. Anexo 3: Criterios utilizados para clasificar el ECG según hallazgos .....	98
iv. Anexo 4: Modelo de Reconocimiento Cardiológico de la Sociedad Española de Cardiología .....	100
v. Tablas/ Gráficos .....	101

## I. Introducción

En la sociedad actual, se ha aumentado la tendencia de la práctica de actividades físicas deportivas, la cual es justificada, por el conocimiento de los incontables beneficios tanto físicos, como psicológicos, al practicar estos deportes, sin embargo, lo que muchos de los deportistas desconocen, es que el deporte conlleva riesgos para el organismo al someter a un estrés físico y psíquico sus mecanismos de adaptación. (Pancorbo, 2003)

El reconocimiento cardiológico de un deportista, persigue la evaluación objetiva de la situación clínica del mismo, consistente en valorar, si este puede realizar una tarea deportiva o motriz, para lo cual se requiere de la recopilación de variables basadas en su historia familiar y personal, examen físico, incorporando métodos diagnósticos médicos tales como la electrocardiografía y otras que sirvan de complemento para el diagnóstico clínico. (Rodríguez D. F.)

Una buena valoración médica previa a la práctica deportiva, disminuye el riesgo de complicaciones, que van desde accidentes cardiovasculares, hasta la muerte súbita, ayuda a detectar posibles limitaciones y contraindicaciones para algunos deportes, además de prescribir la intensidad del ejercicio, para evaluar su evolución y progreso como deportista.

La patología cardiovascular es la causa más frecuente de muerte súbita en deportistas. Entre el 74 y el 94% de las muertes no traumáticas ocurridas durante la práctica deportiva se deben a causas cardiovasculares. (Manonelles Marqueta, y otros, 2007)

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

La mayor parte de las muertes súbitas en deportistas se da en atletas jóvenes. Datos de la American Heart Association indican que entre el 2002 y el 2006 se produjeron 75 muertes en personas que realizaban deporte en Estados Unidos. De ellas, 50 eran menores de 30 años de edad. Según especialistas en el tema, las personas jóvenes tienen mayor riesgo porque se exigen más a la hora de hacer deporte. Además, las personas mayores a las que se les diagnostican enfermedades cardíacas, por lo general no es por mucho ejercicio, sino por patologías previas en las arterias y cuyo desencadenante es el ejercicio.

En el artículo de Suárez-Mier y Aguilera, considerando los 61 casos de muerte súbita durante la actividad deportiva, las patologías predominantes fueron las cardiopatías congénitas con 25 casos (40,9%) y la miocardiopatía arritmogénica con 10 casos (16,3%). A diferencia de otras series publicadas, la miocardiopatía hipertrófica, la hipertrofia ventricular izquierda idiopática, la fibrosis miocárdica, las anomalías de las arterias coronarias y la valvulopatía aórtica presentan una escasa prevalencia. Sin embargo, es llamativo el número de muertes de causa indeterminada, 10 casos, todos menores de 30 años, lo que supone el 16,3% del total y el 31,2% en este grupo de edad, en que la competición es más frecuente.

La medicina deportiva, que no es muy reconocida en Nicaragua, es la clave para evitar los riesgos que vienen con la actividad física de alto rendimiento y brinda alternativas para el seguimiento de los deportistas, con alteraciones cardiovasculares, impidiendo así eventos no deseados y fomentando el deporte de forma segura, personalizada y saludable.

En el presente estudio se realizó una búsqueda de datos a través de la aplicación del instrumento, con el fin de dirigir los aspectos relevantes que se desearon investigar, recogiendo datos y en base al análisis de estos presentar los resultados obtenidos.

## II. Antecedentes

Es un hecho indiscutible que el hombre actual no puede prescindir del deporte ni tampoco, por consiguiente de la Medicina Deportiva. La Medicina Deportiva surge como necesidad ante las demandas que requiere la práctica deportiva por el aumento de la actividad física que se manifiesta primeramente a nivel de órganos tales como los músculos y tardíamente a nivel sistémico.

En su forma más simple la medicina deportiva se empezó a implementar en la antigua Grecia cuando se designó el ejercicio como solución a dolencias físicas; surgieron, a partir de este momento numerosos manuales que recomendaban el ejercicio físico como la cura; en lugar de la causa.

Fue Hieronymous Mercurialis en su obra *Libri di arte gymnastica*, quien sugirió que las personas sanas también podían ejercitarse, tras lo cual se vio el ejercicio como una actividad física, recreativa y saludable practicada a cualquier edad por cualquier persona.

En 1928 sin embargo se inició la medicina deportiva como la conocemos, en los juegos olímpicos de invierno de Amsterdam cuando se decidió realizar el primer congreso internacional de medicina del Deporte. Para esta época ya había pioneros que realizaban trabajos científicos en el área (Buytendijk y Kohlrausch); enfocándose únicamente en tratamiento de lesiones físicas ocasionadas por el deporte.

A partir de 1989 la Medicina del Deporte es una subespecialidad reconocida, no solamente abarca lesiones músculo-esqueléticas, sino problemas que requieren el trabajo en equipo con múltiples especialidades. (Albors Baga & Gastaldi Orquin, 2013) Siendo la más relevante cardiología, ya que a finales de este mismo siglo se demuestra los efectos de la actividad física sobre el músculo cardíaco, mencionándose como principal problema la hipertrofia secundaria a la sobrecarga causada por el ejercicio; observándose que la muerte súbita es mayor en deportistas que en personas sedentarias.

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Todo lo anterior dio lugar al inicio de estudios encaminados a estudiar los cambios cardiacos en deportistas con fines de encontrarlos tempranamente y evitar efectos no deseados; así en 1996 la sociedad Americana de cardiología propone que es necesario realizar un screening preparticipativo en deportistas, siendo Italia el único país en el mundo donde la evaluación preparticipativa es requerida por ley desde los 12 años de edad, un programa nacional, que lleva más de 25 años de implementación, que ha encontrado cardiomiopatías asintomáticas, logrando disminuir la mortalidad por la mismas; de esta manera surge la necesidad de realizar reconocimientos cardiológicos en deportistas con fines diagnósticos y preventivos; por lo que la medicina deportiva como rama de la medicina; ha encontrado gran relevancia a nivel internacional. (Corrado D, 2005)

En 2007 Juan Manuel Badr realizo un estudio titulado “Comparación electrocardiográfica de la repolarización ventricular en deportistas profesionales vs controles” en Argentina, este estudio fue de tipo analítico, de casos y controles, donde durante el periodo de enero 2007 realizaron electrocardiogramas a 35 futbolistas profesionales, que pertenecían la primera división de futbol argentino y analizaron las variables correspondientes a la repolarización la cuales fueron comparadas con las de sujetos control no deportistas.

Badr encontró que el entrenamiento deportivo que realizan los futbolistas profesionales, se asocia en el electrocardiograma con una mayor incidencia de repolarización precoz y valores más prolongados de intervalo QT; y que existe una estrecha relación entre la presencia de Repolarización Precoz y la prolongación del intervalo QT. (Badr, 2007)

Mientras tanto en el 2008, en España, los autores: María Martín, José Rodríguez-Reguero, David Calvo, Ana de la Torre, Agapito Fernández, Mónica García-Castro, Miguel del Valle y César Morís de la Tassa, realizaron la investigación: Rendimiento del estudio electrocardiográfico en el reconocimiento deportivo de futbolistas federados de una comunidad autónoma, dicho estudio fue descriptivo, realizo electrocardiogramas a 825 deportistas y ecocardiogramas a quienes cumplieron los criterios de positividad establecidos por la Sociedad Europea de Cardiología.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

En este estudio los hallazgos electrocardiográficos fueron las alteraciones en la repolarización ventricular, y el 7% cumplieron los criterios electrocardiográficos de positividad descritos por la sociedad europea de cardiología y fueron remitidos para estudio ecocardiográfico, 0.8% presentaron criterios ecocardiográficos de Hipertrofia Ventricular Izquierda, 0.6% estaban en la “zona gris”, se consideró a 1 sujeto como corazón de deportista y otro con diagnóstico de Miocardiopatía Hipertrófica. (Martin , y otros, 2008).

En 2009 los autores Andrzej Światowiec, Wojciech Król, Marek Kuch, Wojciech Braksator, Hubert Krysztofiak realizaron un estudio titulado “Análisis de electrocardiograma de doce derivaciones en los mejores atletas profesionales competitivos a la luz de las recientes directrices” el que se realizó antes de los juegos olímpico en Beijing, en 73 atletas del equipo polaco, este estudio fue descriptivo.

Tomaron y analizaron los electrocardiogramas y los dividieron en normales, grupo I o con alteraciones comunes o benignas (síndrome del corazón del deportista) y grupo II o con alteraciones no comunes o sospechosas, encontrando 11% de electrocardiogramas normales, 66% del grupo I y 23% del grupo II, siendo las alteraciones del grupo I que predominaron la bradicardia sinusal, el bloqueo de rama derecha y la hipertrofia ventricular izquierda aislada, en el grupo II las alteraciones encontradas fueron Hemibloqueo fascicular izquierdo posterior, hemibloqueo fascicular anterior e hipertrofia atrial izquierda. (Swiatowiec, Król, Kuch, Braksator, & Krysztofiak, 2009)

En 2010 los Autores: Antonio Pelliccia, Barry J. Maron, Franco Culasso, Fernando M. Di Paolo, Antonio Spataro, Alessandro Biffi, Giovanni Caselli, Paola Piovano realizaron un estudio titulado: Importancia clínica de los patrones electrocardiográficos anormales en atletas entrenados, el cual fue de tipo analítico, de Cohorte, en donde se compararon los patrones de electrocardiograma, con seguimiento ecocardiográfico, en 1.005 atletas consecutivos (edad  $24 \pm 6$  años, 75% varones), que participaron en 38 distintas disciplinas deportivas.

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Los principales resultados, fueron patrones electrocardiográficos claramente anormales en 14% de los atletas, ligeramente anormales en 26% de los atletas, y normales o con alteraciones menores en el 60% de la población del estudio. En cuanto a las anomalías cardiovasculares estructurales se identificaron en sólo el 5% de la población estudiada. (Pellicia A. , y otros, 2010)

Además este estudio encontró que los patrones de electrocardiograma difieren mucho con respecto al sexo, ya que una proporción significativamente mayor de los atletas masculinos tenía ya sea claramente (17% frente al 8%,) o ligeramente anormal (28% versus 14%) en comparación con los patrones de atletas femeninas. Por el contrario, la gran mayoría de las mujeres atletas mostró ECG normal (78%) en comparación con los hombres (55%). (Pellicia A. , y otros, 2010)

En 2011 en Cordoba, España los autores J.R. Gómez-Puerto a, B.H. Viana-Montaner a, M.L. Rivilla a, E. Romo b y M.E. Da Silva-Grigoletto en su estudio: Hallazgos electrocardiográficos más frecuentes en deportistas de la provincia de Córdoba, el que fue descriptivo de corte transversal, analizaron durante el período 2006-2010, los ECG de reposo de 1.200 deportistas de ambos sexos.

De los 1200 deportistas analizados el 71,2% eran hombres y el 28,8% mujeres, siendo deportista de diferentes deporte y diferentes niveles de rendimiento. En el estudio se encontró como principal hallazgo alteraciones electrocardiográficas relacionadas con la repolarización (41,4%), revelando que tales cambios son más comunes en deportistas de alto picos de intensidad (como futbol, basquetball, ciclismo) que para aquellos que realizan deportes como judo o equitación. (Gomez Puerto, Viana Montaner, Rivilla, Romo, & Sila Grigoletto, 2011)

En 2012 en Granada, España, Eduardo García Mármol realizo un estudio titula Valoración de la condición biológica del futbolista. Incidencia del entrenamiento en sus registros electrocardiográficos el que se trató de un estudio descriptivo longitudinal, de 8 meses de seguimiento, en el cual se analizaron 40 deportistas, a los que se les realizaron tomas de electrocardiogramas por mes, durante el tiempo que se realizó dicho estudio.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

En este se reporta que la mayor parte de las alteraciones electrocardiográficas, surgen a partir de la 2da y 3ra toma, encontrándose en la mayoría de la población estudiada características de Hipertrofias Ventriculares Derechas o Izquierdas, en un 27.5% y 30%, respectivamente, no encontraron cambios en la frecuencia cardiaca, ni en la duración del intervalo QT corregido (QTc). (Mármol, 2012)

En 2013 en Chimbote, Perú, Guillermo Arana Morales, Ramón De la Cruz Castillo realizaron un estudio descriptivo llamado Hallazgos electrocardiográficos y ecocardiográficos en atletas de fútbol profesional en el Perú, en el que se realizaron electrocardiogramas y ecocardiogramas a 50 deportistas; obteniendo por resultados en los patrones electrocardiográficos Bloqueo Incompleto de rama derecha del haz de Hiss en el 2% de la población, Bloqueo Completo de rama derecha del haz de Hiss en el 2%, ninguno presentó Bloqueo Completo de la rama izquierda del haz de Hiss ni Hemibloqueo anterior izquierdo, un 12% presentó bloqueo auriculoventricular de I grado mientras que ninguno presentó bloqueo de II o III grado, en el 10% encontraron Hipertrofia Ventricular Izquierda.

En cuanto al ecocardiograma evidenciaron que en el 100% no hay signos de enfermedad cardiaca y en un 4% de su población presentan incremento de los volúmenes ventriculares por encima del rango superior a lo normal. (Arana Morales & De la Cruz Castillo, 2013)

En el año 2014 Matías Fernández Viña realizó un estudio titulado "Prevalencia de alteraciones electrocardiográficas en deportistas profesionales del Club de Regatas San Nicolás" durante el periodo de diciembre 2013 a marzo 2014 en Argentina, fue un estudio descriptivo, en el cual se le realizó electrocardiogramas a 124 deportistas y obtuvo por resultados que el 41% de los atletas presentaba alteraciones electrocardiográficas, siendo estas el bloqueo de rama derecha y en menor porcentaje la bradicardia sinusal y los trastornos de repolarización precoz. (Fernández, 2014)

A nivel nacional se buscaron estudios en base de datos electrónicas, en el CEDOC y en hospitales nacionales, sin embargo no se encontraron estudios de esta índole.

### III. Justificación

Es un hecho indiscutible que el hombre actual no puede prescindir del deporte ni tampoco, por consiguiente de la Medicina Deportiva.

El deporte de alto rendimiento y el nivel de competencia que exige, conlleva a que el deportista se esfuerce más, por altos resultados así como por el mantenimiento de estos y por la rápida recuperación de su estado fisiológico, todo lo anterior, sumado a altas exigencias por eventos consecutivos sin descansos apropiados por unidad de entrenamiento y una mala alimentación (Pancorbo, 2003), puede generar mecanismos fisiológicos de protección inadecuados en los atletas.

Si bien, se ha demostrado que el ejercicio mejora las condiciones físicas, beneficia la salud, pero si un órgano no se adapta a las cargas de trabajo impuestas, su función fracasa, altera su respuesta y llevarán el organismo a la alteración funcional, situación que se puede presentar en el deportista con hábitos que provoquen, una mala adaptación al esfuerzo físico.

La incidencia de muerte súbita en jóvenes menores de 35 años en Estados Unidos es de 1 en 200mil, en atletas las cifras estimadas son de 1 en 15mil a 50mil atletas, asociadas principalmente a cardiopatías congénitas (40.9%), miocardiopatía arritmogénica (16,3%) y en menor porcentaje, a otras causas entre las que destaca, la mala adaptación al deporte por el organismo. Sucesos de este tipo, son llamativos para la población en general y han creado conciencia en los sectores involucrados con el deporte (familia, facultativos, gestores deportivos, e incluso políticos), en conocerlos, identificarlos y prevenirlos (Suárez-Mier y Aguilera, 2009).

Por medio del reconocimiento cardiológico básico, como pruebas sencillas de pocos requerimientos, se obtiene información valiosa sobre aspectos relevantes a la fisiología y adaptación cardiaca al entrenamiento, que de repetirse y al ser bien establecidas, objetivas, fiables y validas, se pueden constituir en pruebas muy eficaces (Rodríguez, 2010).

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-  
Managua, durante enero a junio, 2017**

Todo lo mencionado, hace que este tema sea de interés, no solo para definir tales cambios fisiológicos, sino para encontrar aquellos que por la carga y estrés a los que se somete el deportista, pudieran ser patológicos, pues es el ejercicio físico de larga duración, practicado de forma ininterrumpida durante varios años, el que impone exigencias extremas en todo el cuerpo, desencadenando respuestas a corto, mediano y largo plazo, que demuestran la capacidad del organismo a la adaptación y tales cambios, pueden rozar la sutil frontera de lo normal y lo patológico. (Subiela)

Al desarrollar este estudio, se facilitan datos y resultados que en el futuro, servirán como una base de seguimiento para los deportistas a estudiar y para practicarse estos estudios a nuevos deportistas, ya que realizar periódicamente revisiones y estudios médicos deportivos, es lo que idealmente debería de aplicarse en cualquier atleta, siendo el reconocimiento cardiológico previo a la actividad deportiva, una parte del reconocimiento global que se debe realizar en toda persona que vaya practicar algún tipo de deporte.

La realización del presente estudio además, demuestra la preocupación de la Universidad y los estudiantes de la Facultad de Medicina, por la salud integral de los deportistas, proporcionando una base de datos para futuros estudios así como un instrumento para los mismos.

#### IV. Planteamiento del problema

Los deportistas requieren revisiones médicas periódicas y completas, ya que al estar expuestos a cargas de esfuerzo físico intensa, el organismo requiere adaptaciones principalmente cardiovasculares, con el fin de mejorar el rendimiento y optimizar la respuesta ante el ejercicio, respuestas que deben de ser medidas y controladas para observar que estas se den dentro del marco de lo fisiológico.

Según Maron y colaboradores, el riesgo de muerte súbita en atletas mayores de 35 años de deportes competitivos, es de 1 en 15,000, o 1 en 50,000 participantes de maratones por año, en atletas jóvenes de secundaria y colegios deportivos, se ha calculado de 1 en 200,000, a 1 en 300,000 por año. La muerte súbita en el deporte, es un suceso poco común, siendo el futbol, uno de los deportes en el que más se presenta este evento. (Maron, 2003)

La muerte súbita es un suceso que predomina en el sexo masculino, mencionándose una relación 9:1 de varones en comparación a mujeres.

La relación entre deporte y muerte súbita sigue siendo controversial, la experiencia italiana divide la población deportista en no deportista mencionando una incidencia de 2.3 versus 0.9 por 100,000/año, es decir casi el triple en los deportista. (Corrado D, 2005)

La principal causa de muerte súbita son las cardiovasculares y el deportista según estadísticas estadounidenses no habían sido diagnosticadas en vida. Además registra 61 casos entre 1995 y 2001 siendo el primer deporte relacionado el ciclismo (21 casos) y el segundo el futbol (13 casos).

Este suceso es poco frecuente pero evitable con el seguimiento adecuado de los deportistas, como consecuencia de todo lo mencionado anteriormente, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

**¿Cuál es el Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017?**

Las preguntas directrices del presente trabajo, son:

- **¿Cuáles son las características sociodemográficas de la población a estudio?**
- **¿Cuáles son los antecedentes personales patológicos, no patológicos, familiares y deportivos de la población a estudio?**
- **¿Cuáles son los detalles de la anamnesis de la población a estudio?**
- **¿Cuáles son las características del examen físico de la población a estudio?**
- **¿Cuáles son los hallazgos electrocardiográficos de los atletas?**

## **V. Objetivos**

### **i. Objetivo general**

- Analizar el Reconocimiento Cardiológico, en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017.

### **ii. Objetivos específicos**

1. Establecer las características sociodemográficas de la población a estudio.
2. Identificar los antecedentes personales patológicos, personales no patológicos, familiares y deportivos de la población a estudiada.
3. Determinar la anamnesis de la población los deportistas estudiados.
4. Exponer el examen físico realizado a los deportistas.
5. Mencionar los hallazgos electrocardiográficos en los atletas.

## VI. Marco teórico

### i. Definiciones

**Atleta:** persona que participa en un deporte individual o en equipo organizado y que tiene como objetivo fundamental el enfrentamiento frecuente contra individuos de similar condición en pos de un premio al triunfo y que requiere un entrenamiento regular para alcanzar dichos fines. (Dietrich, Klaus, & Klaus, 2001)

**Adaptación al ejercicio:** es el conjunto de modificaciones, ajustes de los órganos y sistemas del deportista, provocado por el tipo de ejercicio practicado. (R, 2003)

**Deporte:** actividad física pautada conforme a reglas y que se practica con finalidad recreativa, profesional o como medio de mejoramiento de la salud. (La Gaceta, 2005)

**Deporte formativo:** Es aquel que tiene como finalidad contribuir al desarrollo integral del individuo. Comprende los procesos de iniciación, fundamentación y perfeccionamiento deportivo. Tiene lugar tanto en los programas del sector educativo formal y no formal, como en los programas desescolarizados de las escuelas de formación deportiva y semejantes.

**Deporte social comunitario:** Es el aprovechamiento del deporte con fines de esparcimiento, recreación y desarrollo físico de los habitantes de la comunidad.

**Deporte universitario:** Es aquel que complementa la formación de los estudiantes de Educación Superior.

**Deporte asociado:** Es el desarrollado por un conjunto de entidades de carácter privado organizadas jerárquicamente con el fin de desarrollar actividades y programas de deporte competitivo de orden municipal, departamental, nacional e internacional.

**Deporte competitivo:** Es el conjunto de certámenes, eventos y torneos, cuyo objetivo primordial es lograr un nivel técnico calificado.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-  
Managua, durante enero a junio, 2017**

**Deporte de Alto Rendimiento:** Es aquel que implica una práctica sistemática y de alta exigencia en la respectiva especialidad deportiva, será aquella persona dotada de talento o de condiciones necesarias en los aspectos de habilidades técnicas, capacidades físicas, constitución física y cualidades psicológicas en una disciplina deportiva específica desde su comienzo, en la etapa de iniciación hasta su arribo a la etapa de la maestría deportiva, con el objetivo de alcanzar los mejores resultados a nivel internacional. (La Gaceta, 2005)

**Deporte aficionado:** Es aquel que no admite pago e indemnización alguna, a favor de los jugadores o competidores, distintos del monto de los gastos efectivos ocasionados durante el ejercicio de la actividad deportiva correspondiente.

**Deporte profesional:** Es el que se realiza con fines no lucrativos, sino por diversión y como actividad de esparcimiento y socialización.

**Fisiología:** ciencia que estudia el modo de funcionamiento de los sistemas de los seres vivos.

**Fisiología del deporte:** ciencia que estudia los principales mecanismos funcionales del medio interno y los cambios morfológicos y metabólicos que aparecen como consecuencia de la actividad física o deportiva sistemática, así como los procesos de adaptación y los mecanismos regulatorios que ésta genera esta. (Firman., 2015)

**Medicina del deporte:** especialidad multidisciplinaria que investiga la influencia del ejercicio y del entrenamiento en las personas sanas y enfermas, y en los deportistas y su función apunta a una mejora de la salud y calidad de vida del deportista en cuestión. (Firman., 2015)

**Entrenamiento:** un proceso permanente de adaptación a las cargas del trabajo que tiene como objetivo final la mejora de las capacidades que determinan el rendimiento (Rodríguez F. A., 2015).

**Entrenamiento anaeróbico:** Es un sistema basado en el máximo rendimiento físico sin proveer al deportista del aporte suficiente de oxígeno. (Dietrich Martin, 2004)

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Entrenamiento aeróbico:** Se define como el entrenamiento que exige una demanda de oxígeno continúa al cuerpo, de modo que el músculo utiliza como combustible principalmente nuestras reservas de grasa. (Dietrich Martin, 2004)

**Entrenamiento de potencia:** El principal objetivo es incrementar la velocidad de contraer los músculos en el menor tiempo posible, para lo cual es importante tomar en cuenta que las resistencias deben de ser más leves o iguales a las que se utilizan en el deporte o actividades físicas. (Dietrich Martin, 2004)

**Entrenamiento de velocidad:** es aquel en el que la velocidad es una cualidad combinada con las demás, entre las que tenemos fuerza, resistencia, técnica, coordinación. (Dietrich Martin, 2004)

**Entrenamiento de Resistencia de fuerza:** es el que mantiene fuerza a un nivel constante durante el tiempo que dure la actividad. (Dietrich Martin, 2004)

**Equipo:** Grupo de personas que se organiza para realizar una actividad o trabajo.

**Equipo de fútbol:** Grupo de personas que se unen para realizar este deporte sea con fines recreativos o de competición.

**Reconocimiento Cardiológico:** estudio de detección de la enfermedad cardiovascular en los participantes en deportes de competición que incluya un cuidadoso estudio de la historia personal y familiar y una exploración física diseñada para identificar las lesiones cardiovasculares que pueden provocar muerte súbita o progresión de la enfermedad. (Corrado, y otros, 2004)

## *ii. Fisiología del deporte*

En el deportista que ha tenido un entrenamiento sistemático obtiene respuestas fisiológicas, que van a diferir entre si respecto al tipo de condicionamiento (ejercicio aeróbico vs ejercicio anaeróbico).

Las respuestas al entrenamiento de resistencia (aeróbico) incluyen aumento sustanciales de consumo de oxígeno esto debido al aumento del gasto cardiaco y diferencia en la perfusión arteriovenosa, producción cardiaca, presión y volumen diastólico y sistólico, todo ello asociado a una disminución de la resistencia vascular periférica. (Rodríguez F. A., 2015)

En el entrenamiento de fuerza (anaeróbico) se produce un leve consumo de oxígeno y gasto cardiaco, junto a aumentos sustanciales en la presión sanguínea, resistencia vascular periférica y frecuencia cardiaca.

En ambos entrenamientos se da un aumento de la presión arterial, pero esta varía según la cantidad de masa muscular implicada por lo que es mayor en el ejercicio anaeróbico. (Dietrich, Klaus, & Klaus, 2001)

Uno de los resultados para ambos entrenamientos deportivos sería la disminución del volumen minuto durante el ejercicio submáximo debido a la derivación más eficiente de la sangre hacia los músculos. Durante el ejercicio, los deportistas entrenados pueden llegar a tener un volumen minuto de más de 30 litros durante ejercicios máximos, y los no entrenados alrededor de 20 litros.

Con entrenamiento, el volumen sanguíneo máximo aumenta hasta unos 150 ml y en atletas del más alto nivel el volumen sanguíneo máximo alcanza en promedio a 189 ml.

Existe una redistribución del flujo sanguíneo, caracterizada por la dilatación de los vasos en los músculos (provocado por impulsos colinérgico) y la vasoconstricción en órganos abdominales (mediado por fibras simpáticas adrenérgicas); además los vasos de la piel se contraen inicialmente, pero si el ejercicio continúa se dilatan para eliminar el calor excesivo que se produce en la contracción muscular.

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Al comenzar el ejercicio la frecuencia cardiaca y el volumen minuto cardíaco empiezan a aumentar, la sangre se desvía hacia los músculos, pero sin tener en cuenta la distinción entre los músculos que habrán de entrar en actividad o no.

Durante el ejercicio existe un aumento evidente de la frecuencia cardiaca, esto depende de la velocidad y duración del ejercicio, el contenido emocional, la temperatura ambiente y humedad, y la aptitud física del sujeto. Se han registrado cifras superiores a 200 latidos/min durante el ejercicio. (García Manso, Navarro Valdivieso, & Ruiz Caballero, 1996)

El volumen minuto en reposo es de 5 litros y en ejercicio puede elevarse a 20 litros. El músculo esquelético recibe en reposo 0,8 litros del volumen minuto, y alrededor de 16 litros en ejercicio, por lo que el aumento total del flujo sanguíneo es de 20 veces. Este aumento obedece a un llenado capilar más completo. (Guyton & Hall, 2011)

Durante la transición del reposo al trabajo se puede producir un descenso momentáneo de la presión arterial, que dura pocos segundos debido a la vasodilatación generalizada inicial en los músculos. A este le sigue el aumento paulatino de la presión arterial, que llega al máximo en el 1er minuto; este valor es proporcional a la intensidad del trabajo. En lo sucesivo, mientras el trabajo continúe invariable, la presión suele descender con lentitud; una vez que el ejercicio cesa la presión arterial disminuye bruscamente en aproximadamente 5 a 10 segundos. (Guyton & Hall, 2011)

En los músculos en actividad hay aumento de la temperatura local y eliminación de productos metabólicos y otros agentes químicos, que ejercen acción directa sobre las arteriolas y contribuyen a su dilatación, aumentan selectivamente el flujo sanguíneo en los músculos activos. Simultáneamente se contraen las arteriolas de los músculos inactivos por desaparición de la influencia simpática vasodilatadora y reaparición de la constricción intrínseca normal. (Firman., 2015)

El suministro de oxígeno es más elevado todavía (75 veces mayor) debido a que se extrae una fracción de oxígeno mayor.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Existe un aumento de hidrogeniones libres, que al estimular el centro respiratorio, causan un aumento de la ventilación alveolar, con lo que se logra satisfacer la demanda de oxígeno y eliminar el dióxido de carbono. (Colacilli & Bazan, 2002)

El consumo de oxígeno sufre modificaciones antes, durante y después del ejercicio. El consumo normal en reposo es de 250 ml/minuto pero en un atleta puede aumentar incluso a 4000 o 5000 ml/minuto. Se incrementa el flujo sanguíneo a los capilares pulmonares lo que aumenta la superficie de difusión y por tanto la capacidad de difusión del oxígeno. (Colacilli & Bazan, 2002)

***iii. Tipos de deporte***

El deporte tiene una amplia gama de divisiones según la manera en la que se desarrolla el mismo, así lo podemos clasificar en:

1. Deporte formativo:

Comprende los procesos de iniciación, fundamentación y perfeccionamiento deportivo, este se da tanto en los programas del sector educativo formal y no formal, como en los programas desescolarizados de las escuelas de formación deportiva y semejantes.

2. Deporte social comunitario

Se desarrolla dentro de la comunidad y procura integración, descanso y creatividad. Se realiza mediante la acción inter-institucional de la participación comunitaria para el mejoramiento de la calidad de vida.

3. Deporte universitario

Se desarrolla en la educación superior, tanto en programas académicos como de bienestar universitario, permite la recreación y facilita las relaciones entre los jóvenes.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

4. Deporte asociado

Cuenta con una estructurada federada de reconocimiento oficial, en el que se reconoce autoridades, jueces, etc., y que tiene por objetivo la búsqueda el alto rendimiento de los deportistas afiliados a ellas.

5. Deporte competitivo

En este se desarrolla eventos deportivos con fines de competir, por lo que su manejo corresponde a los organismos que conforman la estructura del deporte asociado.

6. Deporte de alto rendimiento

Requiere organización y nivel superior. En este se desarrollan procesos integrales orientados hacia el perfeccionamiento de las cualidades y condiciones físico técnicas de deportistas, mediante el aprovechamiento de adelantos tecnológicos y científicos.

7. Deporte aficionado

No permite pago e indemnización alguna, a favor de los jugadores o competidores, distintos del monto de los gastos efectivos ocasionados durante el ejercicio de la actividad deportiva correspondiente.

8. Deporte profesional

Se desarrolla dentro de organizaciones y permite la remuneración de los competidores.

***iv. Deportistas de alto rendimiento***

La asociación de variables genéticas condicionantes, estructurales, fisiológicas, biomecánicas y psicológicas, condicionan el alto rendimiento deportivo que necesita de habilidades y capacidades técnicas y tácticas muy sofisticadas y específicas de cada modalidad deportiva (Rodríguez F. A., 2015).

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

A nivel mundial son muchas las organizaciones que han establecidos criterios para definir al deportista de alto rendimiento, en Nicaragua, la ley General del Deporte, Educación Física y Recreación Física en su capítulo VI del Deporte Profesional en el Artículo 68 entiende por deporte: “como la actividad deportiva practicada y promovida por personas motivadas por un ánimo de obtención de ganancias económicas en base a los términos de un contrato, que rige la relación entre las partes, estableciendo las condiciones, cuantía, plazos, duración y forma de las obligaciones respectivas” (La Gaceta, 2005).

Según esta ley el deporte se practica en dos modalidades, una de amateur y el profesional, siendo la última en la que los atletas que se dedican a la práctica de alguna disciplina deportiva profesional y reciben por ello una remuneración (La Gaceta, 2005). Debiendo desarrollarse con apego a las normas de las respectivas federaciones nacionales e internacionales de cada disciplina específica, velando por la observancia de sus principios y las disposiciones emanadas del Consejo.

Para esta ley el deporte de alto rendimiento se define bajo las directrices de lo que dicen las normas técnicas internacionales, constituyendo el que se practica sistemáticamente, con alta exigencia para el atleta con la capacidad y aptitud física.

### **Tipo de entrenamiento del deportista de alto rendimiento:**

Los factores o capacidades motoras, que se consideran condicionales, coordinativas y cognitivas, son potenciadas al máximo a través de un complejo fenómeno adaptativo denominado entrenamiento.

En 1987 Dietrich estableció 5 tipos de entrenamiento, basados en el ciclo de duración y cambios generados por la realización del mismo (Dietrich, Klaus, & Klaus, 2001), estos han sido utilizados como referencia:

#### **1. Entrenamiento anaeróbico**

Organizado en una serie de pruebas de esfuerzo explosivo, buscando el máximo rendimiento sin proveer suficiente oxígeno al deportista. (Dietrich Martin, 2004). Comprende el ejercicio físico de actividades breves basadas en la fuerza, tales como los sprints o el levantamiento de pesas.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Dentro del entrenamiento anaerobio existen dos subclasificaciones importantes:

✓ Aláctico:

Se realiza cuando el tiempo de esfuerzo es insuficiente para la producción de ácido láctico por el individuo, de 5 a 20 segundos. Se definen dos etapas de acuerdo a los segundos. La primera comprende los primeros 5 segundos en donde la fuente energía es el ATP por ejemplo carrera para el salto de longitud.

Se realiza entrenando multisaltos, o subidas cortas, con descansos en torno a los 2 minutos.

✓ Láctico:

Está presente en los ejercicios de esfuerzos intensos mantenidos por un periodo de tiempo que permite la acumulación de ácido láctico en el organismo, entre 20 y 120 segundos.

## 2. Entrenamiento aeróbico

La demanda de oxígeno es continua, existiendo un lineamiento entre la respuesta cardiovascular y el metabolismo muscular (Pérez, 2004).

El consumo de oxígeno tiene un retardo de cinco minutos iniciado el entrenamiento, y la producción de lactato es considerada parte del proceso bioquímico del ejercicio realizado. Es importante para alcanzar el nivel aeróbico sobrepasar el nivel anaeróbico del organismo, de ahí se explica su retraso.

Este es el tipo de entrenamiento con mayores adaptaciones cardiovasculares debido a una estimulación del Sistema Nervioso Simpático, causada por varias vías que tienen como consecuencia final una redistribución del flujo sanguíneo por los procesos de vasoconstricción y vasodilatación, aportando la sangre hacia aquellos territorios más activos.

De modo que el corazón termina aumentando su frecuencia y fuerza de contracción, consiguiendo un aumento de hasta cinco veces del Gasto Cardíaco y hasta del doble de la Tensión Arterial Sistólica.

### 3. Entrenamiento de potencia

Se han descrito varios métodos para realizar entrenamiento de la potencia (Pérez, 2004), sin embargo el más descrito es el método isotónico. Se efectúa cuando la sobrecarga durante dicho entrenamiento representa la oposición externa, mientras que la fuerza que aplicamos para vencer la inercia de una mancuerna o barra representa la fuerza interna, entonces mientras mayor sea la fuerza interna con respecto a la oposición externa, mayor será la aceleración. Esta es de suma importancia en deportes tales como saltos, lanzamientos, sprint.

Este tipo de entrenamiento se realiza por grupos musculares por lo tanto es imprescindible definir qué grupo muscular y de esta manera buscar el tipo de entrenamiento de potencia adecuado tratando de ejercitarse correctamente para prevenir lesiones del grupo muscular.

Los ejercicios orientados en potencia son: Snatch o Hang Snatch, Split Jerk, Lanzamientos balón medicinal, Power clean y saltos a un cajón sentado.

### 4. Entrenamiento de velocidad

La velocidad depende del consumo de oxígeno del deportista (Billat, 2002). Se define como velocidad crítica a la pendiente de la relación lineal entre el tiempo límite (tiempo récord) y la distancia límite (distancia de competición), relación lineal en metros en una misma persona. El entrenamiento de velocidad se cumple junto con el entrenamiento aeróbico.

Algunos ejercicios de velocidad son el ciclismo, el fútbol y el tenis.

### 5. Resistencia de fuerza

Trabajando la fuerza se logra el aumento de la recuperación muscular, se previenen lesiones, y mejora y potencia la técnica de carrera.

La fuerza se manifiesta de varias maneras, y todas tienen que ver con el tiempo. Un tiempo reducido en la manifestación de la fuerza es un indicador de potencia muscular. A menos tiempo, más potencia. Ahí entra la velocidad, ya que la potencia es la relación entre la fuerza y la velocidad. Ejemplos son la gimnasia y el boxeo.

#### v. *Mecanismos de adaptación fisiológica*

La adaptación al ejercicio busca adecuar las capacidades funcionales del organismo a las cargas y al tipo de trabajo y esfuerzo realizado; pudiendo ser esta aguda, rápida o metabólica y crónica, lenta o epigénética (R, 2003).

**La adaptación aguda** no implica una adaptación estable del organismo, tiene lugar en el transcurso del ejercicio y están condicionadas por la carga y capacidad de recuperación (Salinas, 2005), se da en tres etapas:

1. 1ra Etapa: Activación de los componentes del Sistema Funcional. En esta etapa se pasa del reposo a la actividad, todos los sistemas (como el cardiovascular, respiratorio, metabólicos) se activan ante el estímulo agresor que altera la homeostasis.
2. 2da Etapa: Estabilidad de los Sistemas Funcionales, ante la persistencia del estímulo, el organismo recupera y supera el equilibrio inicial, adquiriendo un estado de resistencia, con una respuesta eficaz y acción hormonal menor.
3. 3ra Etapa: Movilización de las reservas funcionales, esta fase es de agotamiento, sucede si el estímulo persiste indefinidamente y si son intensos, por lo que se agotan los medios de adaptación y pierde la resistencia obtenida. (García Manso, Navarro Valdivieso, & Ruiz Caballero, 1996)

En la adaptación aguda si el trabajo no es continuo la adaptación se pierde hasta la aparición de un nuevo estímulo, en cambio la suma de los procesos rápidos provoca la adaptación crónica. (García Manso, Navarro Valdivieso, & Ruiz Caballero, 1996)

**La adaptación crónica** es el resultado de someter al organismo a continuados y prolongados procesos de adaptación rápido, se desarrolla en cuatro etapas:

1. 1ra Etapa; Movilización de los Sistemas Funcionales, en la que se mueven los recursos del organismo orientado hacia un objetivo determinado.
2. 2da Etapa; Transformaciones estructurales y funcionales en los Sistemas Dominantes, producidas por las cargas a la que el organismo se encuentra sometido.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-  
Managua, durante enero a junio, 2017**

3. 3ra Etapa; Estabilidad de la Adaptación, creación de una reserva indispensable, esto sucede tras el entrenamiento continuo en la que el estímulo se encuentra presente y permite la adaptación para que el organismo responda ante el ejercicio.
4. 4ta Etapa; Desgaste agotamiento de los Sistemas Funcionales. Esta idealmente no debe darse, ya que la adaptación crónica en situaciones fisiológicas abarca solo las tres primeras, esta sucede cuando el cuerpo alcanza altos grados de fatiga por el sobreentrenamiento. (García Manso, Navarro Valdivieso, & Ruiz Caballero, 1996)

Los procesos de adaptación se rigen por leyes:

Ley de Engerlhart: “Toda reacción de degradación provoca reacciones de resíntesis y de existir esta las aumenta”

Ley de Hans Selye: “Ante una situación de desequilibrio (stress), el organismo reacciona mediante una serie de ajustes fisiológicos para cada tipo de estímulo; pero aunque estos ajustes resultan específicos la forma en que se producen es inespecífica, es decir siguen siempre la misma secuencia sea cual sea el estímulo.” A esta ley Selye denominó: “**Síndrome General de Adaptación**”.

**Adaptación fisiológica general:**

El esfuerzo físico promueve una serie de modificaciones transitorias en el sistema neuroendocrino, cardiovascular, respiratorio; que en el caso de una práctica deportiva regular y de cierta intensidad pueden dar paso a mecanismos adaptativos de carácter más o menos permanente. Entre estas tenemos:

**1. Adaptaciones circulatorias.**

La práctica de deportes de alta intensidad genera modificaciones en el aparato cardiovascular relacionadas con cambios en el sistema nervioso autónomo, volúmenes de sangre movilizados y procesos metabólicos, sumados a estímulos directos sobre la función vascular (Aráoz Olivos, 2010).

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Las principales adaptaciones son el aumento del gasto cardíaco y del consumo de oxígeno, el incremento del retorno venoso, el aumento de la contractilidad del miocardio y la disminución de las resistencias periféricas, todo lo anterior para satisfacer las necesidades de oxígeno del músculo que está en continua contracción. El incremento del gasto cardíaco durante el ejercicio, siempre es superior a la disminución de las resistencias periféricas, por lo que se produce un aumento de la presión arterial sistólica, con mantenimiento, o incluso descenso de las cifras de presión diastólicas (Aráoz Olivos, 2010).

➤ Presión sanguínea

El aumento de la presión sanguínea arterial, provee la fuerza conducente para incrementar el flujo sanguíneo a través de los músculos. Al mismo tiempo la presión arterial excesivamente alta durante el reposo, puede reducir seriamente la tolerancia de un individuo al ejercicio.

El aumento del volumen sistólico del corazón hace que se expulse mayor volumen de sangre hacia la aorta durante la sístole. Si la resistencia periférica de las arteriolas permanece constante, la distensión de las arterias debe aumentar para dar cabida a esa masa de sangre y la presión sistólica se eleva a un nivel mayor antes de que el flujo de salida pueda equilibrar el flujo de entrada. La presión diastólica se incrementa en menor grado, porque la mayor distensión sistólica de los vasos ocasiona una retracción diastólica más rápida y en consecuencia, la presión puede caer hasta alcanzar casi el nivel diastólico normal.

El aumento de la frecuencia cardíaca eleva fundamentalmente la presión diastólica, al reducir el tiempo disponible para la caída de la presión en la diástole.

Si la elevación de la presión arterial por vasoconstricción generalizada se asocia con vasodilatación localizada en un órgano aislado, se producen condiciones ideales para que se incremente el flujo sanguíneo a través de dicho órgano.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

➤ Control del flujo sanguíneo a los órganos.

La adecuación del flujo sanguíneo a las necesidades metabólicas de los tejidos comprende dos procesos: dilatación de las arteriolas en los tejidos activos y constricción compensatoria de arteriolas en tejidos menos activos (piel y órganos abdominales). El corazón y el cerebro, en cambio requieren una rica provisión de sangre en todo momento y por eso no participan en la vasoconstricción compensatoria del ejercicio.

Cuando es necesario, el flujo sanguíneo a través de los tejidos puede elevarse aún más por incremento del volumen minuto (VM).

➤ Control del flujo sanguíneo a través de los músculos esqueléticos.

a) Factores nerviosos

En reposo los vasos musculares tienen un alto grado de vasoconstricción, que persiste de eliminar la inervación vasomotora. Los músculos esqueléticos reciben fibras vasomotoras exclusivamente de la división simpática del sistema nervioso autónomo de dos tipos:

- ✓ adrenérgicas: vasoconstrictoras, con débil acción sobre el músculo esquelético.
- ✓ colinérgicas: vasodilatadoras, sin embargo no hay pruebas experimentales de que estas fibras tengan acción sobre el músculo esquelético.

Los vasos musculares presentan además receptores  $\beta_2$ , que producen vasodilatación.

b) Factores mecánicos

Compresiones extrínsecas producidas por los músculos en contracción.

c) Factores químicos

Muchas pruebas indican que la vasodilatación en el músculo esquelético se debe a la acción directa de modificaciones químicas locales sobre los vasos sanguíneos, estos agentes serían:

## Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

- ✓ Falta de oxígeno (hipoxia tisular).
- ✓ Mayores concentraciones de dióxido de carbono y ácido láctico.
- ✓ Mayor liberación de potasio intracelular y de histamina.
- ✓ Mayor disponibilidad de compuestos de adenina provenientes de la desintegración del ATP.

Tras estas adaptaciones se muestran beneficios en el organismo tales como:

- ✓ Mejora la función cardiovascular y estimula la formación de nuevos vasos coronarios.
- ✓ Empieza eliminando la grasa subcutánea hasta avanzar a la grasa de almacenamiento.
- ✓ Disminuye los niveles de colesterol sanguíneos.
- ✓ Disminuye los niveles de glucosa sanguínea.
- ✓ Reafirma y da mejor textura a los tejidos.
- ✓ Disminuye los niveles circulantes de adrenalina, aumentando los niveles de endorfinas.
- ✓ Incrementa la capacidad cerebral por aumento de flujo sanguíneo.

### 2. Adaptaciones respiratorias

Las adaptaciones a nivel respiratorio tienen como principal objetivo sostener la actividad metabólica a nivel celular.

Se considera que un individuo entrenado respira de manera más eficaz que un sedentario. Durante el reposo la frecuencia respiratoria es de 12-20 por minutos, en el ejercicio aumenta a 35-45, llegando hasta 60-70 por minuto en el deportistas de alto nivel. (Colacilli & Bazan, 2002)

Durante el ejercicio se aumenta las respiraciones en cuanto a amplitud y frecuencia, esto debido a un estímulo central que desencadena la hiperventilación, para suplir la demanda de oxígeno. (Colacilli & Bazan, 2002)

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Aumento de la capacidad vital, volumen pulmonar, capacidad inspiratoria y se reduce el volumen pulmonar residual. Estos cambios suceden con la finalidad de mejorar la ventilación alveolar, ya que la misma se encarga de mantener concentraciones apropiadas de oxígeno y dióxido de carbono. (Colacilli & Bazan, 2002)

**3. Adaptaciones musculares**

Se dan cambios morfológicos, metabólicos y funcionales en coordinación a actividades reguladoras de los sistemas nerviosos centrales y hormonales. El fin es que el musculo se adecue a las demandas impuestas por la actividad física. (Megias & Saborido, 2000)

El cambio morfológico más notorio es el incremento de la masa muscular debido a la hipertrofia en el mismo, sin embargo esta varía según el entrenamiento, siendo más notoria en los entrenamientos de fuerza que en los de resistencia.

En cuanto a sus cambios funcionales destaca el aumento de las proteínas contráctiles, que junto con el aumento de tamaño de la fibra muscular, permite satisfacer las necesidades de fuerza muscular que se requerirán en el ejercicio. (Megias & Saborido, 2000)

En cuanto a cambios metabólicos se refiere tenemos el incremento de la cantidad de glucógeno y fosfocreatinina, esto para contar con el sustrato para la obtención de la energía metabólica. (Megias & Saborido, 2000)

**Factores que modifican los mecanismos de adaptación**

La adaptación no solo depende del ejercicio como tal para que se desarrolle, ya que existen factores externos que provocan que varíe la forma en que se produce la adaptación, pudiendo ser beneficios como entorpecedores para la misma. Entre dichos factores tenemos:

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

1. **Nutrición:** Los nutrientes que una persona necesita para la práctica deportiva están en dependencia con el tipo de actividad que se realiza, el objetivo que se persigue y el estado nutricional (cantidad de grasa y masa muscular) que ella presenta. Cuando desarrollamos actividades aeróbicas, aumenta la necesidad de vitaminas ligadas a la generación de energía y a la capacidad antioxidante, (por ej. vitaminas C y E). (Carrasco Bellido, Carrasco Bellido, & Carrasco Bellido, 2000)
2. **Hábitos de sueño:** El exceso de ejercicio y las situaciones de sobreentrenamiento pueden ser una causa de trastornos del sueño, lo cual daría lugar a una deficiencia en los mecanismos compensadores del mismo.

Entre las causas del exceso de entrenamiento podemos destacar:

- Estrés previo a competencias
- Demasiado entrenamiento físico.
- Falta de resultados deseados.

Así mismo entre los efectos del sobreentrenamiento podemos destacar:

- Dolor general.
- Reducción del apetito.
- Alteraciones del sueño
- Disminución de la energía.
- Sensación de agotamiento.
- Irritabilidad.
- Descenso del rendimiento en competiciones.

3. **Hábitos tóxicos:** la presencia de los mismos influye negativamente en la capacidad de adaptación.

- Tabaquismo

Se ha observado que el consumo masivo de tabaco disminuye significativamente el consumo máximo de oxígeno y el umbral anaeróbico durante el esfuerzo.

## Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

Estos cambios provocan alteraciones importantes en la función cardiovascular, un incremento de presión arterial, y una insuficiente distribución de oxígeno en todo el organismo. Se ha evidenciado que la causa está directamente relacionada con el monóxido de carbono y la nicotina.

### ➤ Alcoholismo

El etanol actúa como diurético lo cual puede propiciar un cuadro de deshidratación durante la práctica deportiva, y debido a que su ingesta incrementa la pérdida de líquidos, también se produce una pérdida mayor de vitaminas y minerales esenciales para el adecuado desempeño deportivo como el potasio, magnesio, fósforo y calcio.

Además, el etanol se absorbe rápidamente en el organismo y obstaculiza el metabolismo de otros nutrientes al mismo tiempo que genera un efecto inhibitorio en la oxidación de las grasas, por lo cual, puede ocasionar un incremento de peso corporal indeseado a expensas de grasa.

Entre otros de sus efectos negativos sobre el metabolismo, podemos decir que el etanol aumenta la degradación de proteínas, lo cual por supuesto perjudica la masa magra de nuestro organismo.

Queda de manifiesto que disminuye el rendimiento, reduce la fuerza y la potencia, y altera los movimientos normales requeridos para el adecuado desempeño físico. Asimismo, influye negativamente sobre la composición corporal de los deportistas al reducir masa muscular y aumentar la grasa corporal.

### **vi. Cambios cardiovasculares**

Es el sistema cardiovascular el que se somete al mayor estrés durante el ejercicio, ya que al aumentar las demandas metabólicas, este debe de responder llevando el sustrato necesario a los demás órganos con el fin de mantener la homeostasis.

### **Cambios fisiológicos:**

Durante el ejercicio las necesidades metabólicas y el consumo de oxígeno se eleva, por lo que el flujo sanguíneo muscular debe aumentar, esto se logra a través del aumento del retorno venoso y gasto cardíaco (Guyton & Hall, 2011); en los atletas de alto rendimiento por estar sometidos a intensas cargas de trabajo tienen estos parámetros acentuados y responden con un aumento de sus requerimientos hemodinámicos; mencionándose un gasto cardíaco de 35 a 40 l/min (Aráoz Olivos, 2010), ósea unas seis a ocho veces más de lo normal en comparación con las cuatro veces de personas no entrenadas (Guyton & Hall, 2011).

Para que los deportistas mantengan dichos requerimientos hemodinámicos presentan respuestas cardiovasculares como hipertrofia ventricular, bradicardia en reposo, menor frecuencia cardíaca para un esfuerzo submáximo, bloqueos auriculoventriculares de distintos grados que inducen el desarrollo de un tono vagal muy acentuado y una hipertrofia ventricular izquierda global, que a veces rebasa los límites de lo que usualmente se considera normal, pero que en ausencia de enfermedad estructural y con una geometría ventricular proporcionada, así como los cambios correspondientes en la distensibilidad ventricular y fuerza contráctil del miocardio, resulta ventajoso para el atleta. (Subiela)

Se conoce como Síndrome del corazón deportista a las manifestaciones electrocardiográficas provocadas por la adaptación al entrenamiento de intensidad (Manonelles Marqueta, y otros, 2007); los hallazgos más frecuentes son:

1. Alteraciones de la frecuencia, ritmo y conducción:

Bradicardia sinusal, normalmente entre 40- 50 latidos/minuto, arritmia sinusal de tipo respiratoria, marcapasos migratorio. Con una frecuencia baja (1-2%) ritmo nodal (Boraita A, 1998) (Boraita, y otros, 2000).

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Alargamiento del intervalo PR hasta un bloqueo auriculoventricular de primer o segundo grado (Mobitz I); estando la aparición de estos últimos en dependencia de la susceptibilidad del deportista (Boraita A, 1998). Si el bloqueo de AV de primer o segundo grado tipo I desaparece con el ejercicio físico este puede ser practicado en todo tipo de nivel competitivo, no así para los bloqueos que empeoren con el ejercicio físico o la recuperación (Boraita, y otros, 2000).

Presencia de un trastorno en la conducción intraventricular, en forma de melladuras y muescas en la rama ascendente de la R en derivaciones de cara inferior y en V1-V2 que puede asociarse con un ligero incremento de la anchura del QRS, sin embargo, no es muy común encontrar bloqueos fasciculares ni tronculares, siendo el más frecuente el bloqueo incompleto de rama derecha (Boraita, y otros, 2000).

2. Modificaciones en el voltaje y en la repolarización ventricular:

Aumento de la amplitud de la onda P, aumento del voltaje del complejo QRS en derivaciones precordiales, patrón de repolarización precoz, ondas T vagotónicas aisladas y ondas U prominentes en derivaciones precordiales. Muy infrecuentemente pueden aparecer ondas T negativas profundas en V1-V4 que desaparecen en el esfuerzo (Boraita A, 1998).

3. Arritmias por aumento de la excitabilidad y taquiarritmias:

Se encuentran con muy baja frecuencia y generalmente benignas; probablemente originadas por el tono vagal el cual al predominar, inhiben marcapasos fisiológicos y origine la aparición de focos ectópicos (Boraita, y otros, 2000). Estas arritmias consisten en extrasistolia ventricular caracterizada por ser monotópicas de escasa densidad, extrasistolia supraventricular y taquiarritmias supraventriculares de carácter benigno. Presentan una incidencia similar a la de la población general (Boraita A, 1998).

Además de los cambios electrocardiográficos por medio de la ecocardiografía podemos observar cambios en el corazón del deportista y estos pueden incluir una hipertrofia ventricular izquierda y aumento del espesor de la pared ventricular (Aráoz Olivos, 2010).

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Es de recordar que los cambios electrocardiográficos y ecocardiográficos se relacionaran con el tipo de deporte realizado, observándose en los ejercicios de alta dinámica más probabilidades de resultar en un aumento de masa ventricular izquierda y cambios en el tamaño de la cámara cardíaca (hipertrofia excéntrica); mientras que los ejercicios estáticos de alta intensidad tienden a aumentar la masa ventricular izquierda sin producir cambios en el tamaño de la cámara (hipertrofia concéntrica) (Aguilera Tapia, 2007).

### **Cambios cardiovasculares patológicos:**

Diversos estudios realizados en deportistas los cuales han sufrido muerte súbita demuestran que estas en su mayoría tienen un origen cardiovascular ; observando como primera causa en mayores de 35 años la enfermedad ateromatosa coronaria y en menores de 35 años enfermedades cardíacas estructurales como la miocardiopatía arritmogénica, la miocardiopatía hipertrófica, etc.

#### **1. HTA inducida por ejercicio.**

Se podría postular que ocurriría en las especialidades deportivas que tienen un mayor componente isométrico en su desarrollo o entrenamiento. No existe una demostración segura de una relación entre ese ejercicio físico y la presencia de HTA. Además, series largas han demostrado beneficio en las cifras de presión arterial en hipertensos cuando practicaban ejercicio físico, independientemente del tipo de deporte realizado (Kaplan, Devereaux, & Miller, 1994). Sin embargo, sí es cierto que hay elevaciones muy considerables de la presión arterial «durante» los deportes con gran componente isométrico, como pueden ser halterofilia o determinadas especialidades de artes marciales (lucha o judo), y también que practicantes de deportes con gran componente isométrico suelen tener una masa corporal elevada, y se demuestra una relación directa entre el incremento de la masa corporal y la elevación de las cifras de presión arterial.

2. Cardiopatía arritmogénica silente del deportista:

Patología que a pesar que frecuentemente presenta alteraciones electrocardiográficas, su primera manifestación con frecuencia es el episodio de muerte súbita (Manonelles Marqueta, y otros, 2007).

Entre los hallazgos característicos encontramos principalmente :Complejo QRS prolongado ( $>110$  ms) en precordiales derechas, onda épsilon en precordiales derechas, voltajes reducidos ( $\leq$  mV en derivaciones frontales), ondas T invertidas en precordiales derechas, latidos ventriculares prematuros aislados o acoplados con patrón de bloqueo de rama izquierda. Con menor frecuencia se han encontrado Bloqueo de rama derecha, supradesnivelación del segmento ST en precordiales derechas, taquicardia ventricular con patrón de bloqueo de rama izquierda.

3. Miocardiopatía hipertrófica:

Manonelles et al. Señalan que esta patología en el electrocardiograma en un 95% de los casos es positivo, mencionando como los hallazgos más sugestivos: Ondas Q anómalas en derivaciones inferiores y/o laterales, aumento de voltaje del complejo QRS en derivaciones precordiales medias o izquierdas, infradesnivelación del segmento ST, onda T invertida en derivaciones precordiales medias o izquierdas. Entre los menos comunes se encuentran Crecimiento auricular izquierdo, desviación izquierda del eje de  $-30^{\circ}$  o superior, bloqueo de rama izquierda, supradesnivelación del segmento ST, onda delta, onda T gigante e invertida (en la variante apical), fibrilación auricular, latidos ventriculares prematuros aislados o acoplados, taquicardia ventricular sostenida o no sostenida.

4. Miocardiopatía dilatada:

En el electrocardiograma los hallazgos característicos: Bloqueo de rama izquierda, infradesnivelación del segmento ST, onda T invertida en derivaciones inferiores o laterales, latidos ventriculares prematuros aislados o acoplados. Menos comunes son los siguientes hallazgos: Crecimiento auricular izquierdo, intervalo PR prolongado ( $\geq 0,21$  segundos), supradesnivelación del segmento ST, Taquicardia ventricular sostenida o no sostenida.

5. Arritmias:

Clásicamente, y de una manera sencilla con fines prácticos las arritmias del deportista se han clasificado en arritmias benignas, parafisiológicas y malignas (Boraita, y otros, 2000).

- Las arritmias se consideran benignas cuando no presentan un sustrato arritmógeno, no tienen consecuencias hemodinámicas si aparecen durante la actividad deportiva y no constituyen un riesgo vital para el deportista.
- Se denominan parafisiológicas las arritmias hipoactivas típicas del deportista (bradicardia sinusal, marcapasos errante, bloqueo auriculoventricular de segundo grado tipo I, ritmos de la unión, etc.), que aparecen fundamentalmente durante las horas de predominio vagal y típicamente desaparecen con el esfuerzo, la actividad física y con las emociones. Sin embargo, en ciertas ocasiones estas arritmias hipoactivas dependen de una susceptibilidad individual del deportista y son la expresión de una disfunción del nodo sinoauricular o de la conducción auriculoventricular no relacionada con el deporte.
- Las arritmias se consideran malignas cuando tienen graves consecuencias hemodinámicas durante la actividad física, y ponen en riesgo la vida del deportista y son indicativas de una cardiopatía arritmógena.

***vii. Reconocimiento cardiológico básico***

El reconocimiento cardiológico en los deportistas es una práctica que se debe de realizar previamente al inicio de la práctica deportiva, ya sea que esta se vaya a realizar de forma rutinaria, competitiva etc.

Actualmente en Nicaragua no existe un protocolo diseñado para la evaluación de deportistas, la bibliografía internacional es abundante y controversial con respecto a la realización de diferentes exámenes en la evaluación precompetitiva.

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Italia cuenta con un programa nacional, que resulta de su experiencia de 25 años de seguimiento, este establece que los atletas competitivos de todos los niveles sean sometidos obligatoriamente a una evaluación médica anual, incluyendo evaluación cardiovascular a cargo de un médico especialista en medicina del deporte. El examen consiste en una evaluación clínica standard (antecedentes y examen físico), electrocardiograma de reposo y Ergometría submáxima, a lo que se agrega un Ecocardiograma y una Ergometría máxima si el médico evaluador lo considera adecuado (Corrado D, 2005).

Podemos estructurar el reconocimiento médico deportivo básico basado en la historia clínica y examen físico; así como pruebas complementarias básicas para función cardíaca (electrocardiograma); el reconocimiento médico deportivo avanzadas contiene pruebas que permiten un mejor estudio del paciente; aunque más caras (entre estas tenemos radiografía de tora, ecocardiograma-Doppler, hallazgos electrocardiográficos de larga duración o Holter, etc.)

El reconocimiento cardiológico deportivo realizado antes de iniciar un programa de actividad física debe tener como objetivos descubrir cualquier enfermedad, lesión o patología cardíaca, determinar las situaciones patológicas que representen una contraindicación médica absoluta, relativa o temporal, para la práctica de actividad física, excluir a los individuos que puedan tener riesgo en ciertos deportes peligrosos, conocer la tolerancia del individuo al esfuerzo que se va a realizar y su grado de adaptación a él mismo, establecer una relación médico-paciente que, entre otras cosas, permita aconsejar al paciente sobre temas de salud y finalmente cumplir con los requisitos legales y de seguridad para los programas deportivos organizados (Aráoz Olivos, 2010).

### **1. Historia clínica**

En los deportistas asintomáticos debe realizarse una esmerada historia clínica con la anamnesis dirigida a descartar o identificar elementos característicos de las etiologías causantes de la muerte súbita.

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Además de la anamnesis general de los antecedentes personales, se debe prestar especial interés a síntomas que hacen sospechar alguna patología, y que al ser tomados como propios de la actividad el deportista no les presta importancia, como son los síncope (pueden ser un predictor de riesgo importante), presíncopes (habitualmente tomados como "mareos" debidos a la intensidad del ejercicio, palpitaciones, taquicardias, dolor en el pecho y episodios de intolerancia al esfuerzo (por disnea).

Además es de interés investigar antecedentes patológicos familiares.

### **2. Exploración física**

La exploración física es un interrogatorio corporal del deportista, dirigido por un médico con un orden y requiere un ambiente relajado y sin intromisiones. Este puede comenzar con la inspección, palpación y estudio de la movilidad, la valoración muscular y el análisis de la postura y de la marcha.

Se continuara con el examen cardiovascular, que requerirá realizar una cuidadosa exploración, con búsqueda de los distintos signos que puedan ayudar a descubrir la etiología específica. Atención especial a los soplos, clicks sistólicos, desdoblamiento del segundo ruido, pulsos femorales, tensión arterial y rasgos del síndrome de Marfan.

Si bien, lo anterior son los sistemas que más se exploran al momento del examen físico, se deberá de realizar un análisis general del resto de los sistemas. La mayoría de los deportistas jóvenes con patologías de riesgo pueden tener una exploración normal.

### **3. Electrocardiograma**

El screening cardiovascular preparticipativo es una práctica sistémica de evaluación médica en la población general de atletas, que se efectúa antes de participar en deportes con el fin de identificar anomalías cardiovasculares preexistentes que puedan provocar la progresión de una enfermedad o la muerte súbita (Aráoz Olivos, 2010) (Manonelles Marqueta, y otros, 2007) (Boraita, y otros, 2000).

Hallazgos electrocardiográficos:

La aplicación del electrocardiograma es una herramienta de recomendación dentro del reconocimiento médico deportivo ya que ayuda a detectar patrones anómalos propios sugestivos de adaptación al entrenamiento o de alguna patología cardiaca (Pellicia A. , y otros, 2000).

Los principales hallazgos electrocardiográficos a adaptación al entrenamiento son los que se engloban dentro del llamado síndrome del corazón deportista, descritos con anterioridad.

El electrocardiograma es útil detectando patologías cardiovasculares, incluso aquellas que son silentes, entre las que podemos Manonelles et al mencionan:

- Miocardiopatías: Miocardiopatía hipertrófica, displasia/miocardiopatía arritmogénica, miocardiopatía dilatada.
- Enfermedades del sistema de conducción: Bloqueos aurículo-ventriculares, síndromes de pre-excitación como el Wolff-Parkinson-White. Bloqueos fasciculares y bloqueos de rama.
- Enfermedades de los canales iónicos: Síndromes de QT largo y corto, síndrome de Brugada.

Lo hallazgos más frecuentes de síndromes que son de interés diagnóstico al ser causa de muerte súbita con mayor frecuencia son:

- Miocardiopatías: ya descritas con anterioridad.
- Enfermedades de las arterias coronarias:

Aunque pueden presentarse sin alteraciones electrocardiográficas pueden observarse hallazgos en la aterosclerosis coronaria prematura o en las anomalías coronarias congénitas.

## Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

Las alteraciones de la repolarización ventricular con onda T aplanada invertida en dos derivaciones o más son los hallazgos más comunes; se describen como menos comunes los siguientes hallazgos: Intervalo QTc prolongado, ondas Q anormales, infra o supradesnivelación del segmento ST, taquicardia ventricular sostenida o no sostenida y latidos ventriculares prematuros aislados o acoplados.

- Síndrome QT largo

(Hallazgos característicos: Intervalo QT corregido (QTc) prolongado ( $> 440$  ms en hombres;  $> 460$  ms en mujeres), onda T bífida o bifásica en todas las derivaciones. Menos comunes son los siguientes hallazgos: Taquicardias ventriculares pleomórficas o multiformes tipo torsades de pointes.

El síndrome de QT largo puede ser tanto congénito, relacionado con mutaciones de uno de los genes que codifican canales iónicos; adquirido asociado principalmente al consumo de drogas y fármacos (Aguilera Tapia, 2007).

- Síndrome QT corto

Hallazgos característicos: con frecuencia se observa el intervalo QTc acortado ( $< 300$  ms), ondas T picudas, fibrilación auricular, menos común es la taquicardia ventricular polimórfica.

- Síndrome de Brugada

El síndrome de Brugada es una enfermedad que se hereda con un patrón autosómico dominante, puede ser diagnosticado mediante la realización de un ECG de reposo.

Hallazgos característicos: Supradesnivelación convexa del espacio ST en derivaciones precordiales derechas, patrón de pseudo-bloqueo de rama derecha o patrón de rama derecha atípico, onda T invertida en derivaciones precordiales derechas, espacio PR prolongado ( $\geq 0,21$  segundos).

Menos comunes son los siguientes hallazgos: Bloqueo de rama derecha/desviación izquierda del eje de  $-30^\circ$  o superior, taquicardia ventricular polimórfica, fibrilación auricular, bradicardia sinusal.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

- Enfermedades degenerativas del sistema de conducción como la Enfermedad de Lenègre

Hallazgos característicos: Espacio PR prolongado ( $\geq 0,21$  segundos), bloqueo de rama derecha, bloqueo de rama derecha con o sin desviación izquierda del eje más allá de  $30^\circ$ , bloqueo de rama izquierda, cambios secundarios en la onda T.

Menos comunes son los siguientes hallazgos: Bloqueo auriculoventricular de segundo o de tercer grado.

- Síndrome de preexcitación tipo Wolff-Parkinson-White

Hallazgos característicos: Espacio PR acortado ( $< 0,12$  segundos), onda delta, cambios secundarios en el segmento ST y en la onda T. Las arritmias más asociadas con este síndrome son las taquicardias supraventriculares por mecanismo de re-entrada con QRS estrecho aunque pueden presentarse con QRS ancho, similar al complejo pre-excitado. La fibrilación auricular pre-excitada puede presentarse con mayor frecuencia complicando este síndrome debido a una mayor inestabilidad eléctrica auricular

Además a través de los hallazgos que encontremos por medio del electrocardiograma podemos decidir si el atleta requiera algún método diagnóstico adicional, principalmente por métodos no invasivos como Ecocardiografía-Doppler, registro electrocardiográfico ambulatorio (Holter) o prueba de esfuerzo; aunque existen casos donde los métodos diagnósticos invasivos se hacen necesarios como cateterismo cardiaco, coronariografía, estudio electrofisiológico e incluso biopsia endomiocárdica (Manonelles Marqueta, y otros, 2007); son 12 criterios los que se consideran (Corrado D, 2005), que se muestran a continuación:

Onda P:

1. Crecimiento auricular izquierdo: Porción negativa de la onda P en la derivación V1  $\geq 0,1$  mV de profundidad y  $\geq 0,04$  segundos de duración.
2. Crecimiento auricular derecho: Onda P picuda en las derivaciones II y III o en V1  $\geq 0,25$  mV de amplitud.

### Complejo QRS

1. Desviación del eje en el plano frontal: Derecho  $\geq + 120^\circ$ , o izquierdo, entre  $-30^\circ$  y  $-90^\circ$ .
2. Aumento de voltaje: Amplitud de la onda R o de la onda S en una derivación estándar  $\geq 2$  mV, onda S en las derivaciones V1 o V2  $\geq 3$  mV, u onda R en las derivaciones V5 o V6  $\geq 3$  mV.
3. Ondas Q anormales  $\geq 0,04$  segundos de duración o  $\geq 25\%$  de la altura de la onda R siguiente, o patrón QS en dos o más derivaciones.
4. Bloqueo de rama derecha o izquierda con una duración del QRS  $\geq 0,12$  segundos.
5. Onda R o R' en la derivación V1  $\geq 0,5$  mV de amplitud y relación R/S  $\geq 1$ .

### Segmento ST, ondas T e intervalo QT

1. Depresión del segmento ST o aplanamiento o inversión de la onda T en dos o más derivaciones.
2. Alargamiento del intervalo QT corregido por frecuencia cardiaca  $> 0,44$  segundos en hombres y  $> 0,46$  segundos en mujeres

### Alteraciones del ritmo y la conducción:

1. Latidos ventriculares prematuros o arritmias ventriculares más severas.
2. Taquicardia supraventricular, flúter (aleteo) auricular o fibrilación auricular.
3. Intervalo PR corto ( $< 0,12$  segundos, con o sin onda delta).
4. Bradicardia sinusal con frecuencia cardiaca de reposo  $\leq 40$  latidos por minuto
5. Bloqueo auriculoventricular de primer (PR  $\geq 0,21$  segundos), segundo o tercer grado.

## VII. Hipótesis

Hi: Los deportistas de alto rendimiento presentan cambios electrocardiográficos debido a la práctica deportiva; esto en comparación con individuos que nunca antes habían realizado ningún deporte.

## **VIII. Diseño metodológico**

### ***i. Tipo de estudio***

Es un estudio analítico observacional, al investigar la exposición (deporte) sin intervenir, de casos y controles, al investigar por medio de la presencia (casos) o ausencia (controles) de un evento, de corte transversal, ya que las variables fueron medidas solo en un tiempo.

### ***ii. Área de estudio***

Se realizó en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, la cual fue fundada en 1812 en León, como primera institución de educación superior, posteriormente en el año 1941 es fundada la UNAN-Managua (RURD), actualmente está consta de seis facultades y cuatro FAREMs.

Dentro de la UNAN-Managua destaca el departamento de deportes el que se encarga de estimular la recreación sana entre jóvenes y del que destacan jóvenes que pertenecen a distintas selecciones del que el departamento se hace cargo y que han logrado destacar, entre estos el equipo de futbol tanto masculino como femenino los que en múltiples ocasiones han traído victorias a la UNAN.

### ***iii. Universo***

Para los casos fue el total de deportistas pertenecientes al equipo de futbol UNAN-Managua, siendo un total de 25 jugadores del equipo masculino y 24 jugadores del equipo femenino y los controles de individuos no entrenados.

### ***iv. Muestra***

Para los casos se tomaron un total de 17 deportistas masculinos y 18 femeninos del equipo de futbol de la UNAN-Managua ya que estos durante el periodo de recolección de datos fueron los que estaban activos y que cumplieron con los criterios de inclusión.

Los controles fueron pacientes no entrenados en la misma cantidad que los casos, siendo 17 controles masculinos y 18 femeninos.

***Tipo de muestreo:***

El tipo de muestreo fue no probabilístico, por conveniencia, escogiendo a todos aquellos deportistas activos que cumplan con los criterios de inclusión.

***v. Criterios de Selección de la muestra***

***Criterios de inclusión de los casos:***

- Deportista de alto rendimiento.
- Que pertenezca a la selección de futbol masculino y femenino de la UNAN-Managua.
- Acepte participar en el estudio.
- Acepten las condiciones del consentimiento informado.

***Criterios de exclusión de los casos:***

- Que pertenezca a otro deporte.
- Ausente durante el período de recolección de datos.
- Que en cualquier momento del estudio desee retirarse del mismo.

***Criterios de inclusión de los controles:***

- Individuo que no practique deporte de alto rendimiento.
- Que no practica actualmente un deporte de manera constante.
- Que acepte participar en el estudio.
- Que acepte las condiciones del consentimiento informado.

***Criterios de exclusión de los controles:***

- Que tenga historia de haber practicado otro deporte antes.
- Ausente durante el periodo de recolección de datos.
- Que en cualquier momento del estudio desee retirarse del mismo.

***vi. Fuente de recolección de la información***

La fuente de información fue primaria debido a que obtendremos los datos directamente de la población a estudio.

### ***vii. Instrumento de recolección de la información***

Fue el instrumento denominado Reconocimiento Cardiológico Modificado (ver anexo 1), ya que este se basa en el Modelo de Reconocimiento Cardiológico de la Sociedad Española de Cardiología (ver anexo 4); dicho instrumento se modificó para acoplarlo a las variables que se desean analizar.

El modelo de reconocimiento cardiológico modificado consta de 5 acápites destinados a valorar la información que es de interés de esta investigación.

El primer acápite recoge los datos sociodemográficos, en el segundo acápite se investigaron los antecedentes del paciente tomando en cuenta los antecedentes, deportivos, familiares y personales patológicos y no patológicos; en el tercer acápite se realizó una breve anamnesis, en el cuarto acápite consta de los datos obtenidos de la exploración física y el quinto acápite consta de los datos del análisis del electrocardiograma.

### ***viii. Técnica de recolección de la información***

La recolección de la información se hizo en tres fases.

1. Primera fase: recolección de los datos generales del deportista donde se utilizó como base la historia clínica, y la entrevista.

La historia clínica es el documento médico-legal que pone en contacto al profesional de la salud con el paciente, cuyo objetivo a perseguir es descubrir aspectos y problemas que requieren atención.

La entrevista es una conversación en la que se plantean una serie de preguntas entre el entrevistado y el entrevistador, cuyo fundamento es obtener información para el proceso de diagnóstico.

2. Segunda fase: toma de signos vitales y exploración física.

Los signos vitales son los indicadores basales del estado de salud del paciente.

La exploración física es la obtención de información objetiva del paciente en dirección cefalocaudal y basándonos en sus cuatro elementos inspección, palpación, percusión y auscultación.

3. Tercera fase: toma del electrocardiograma en reposo.

El electrocardiograma es el registro grafico de la de la actividad eléctrica del corazón durante el ciclo cardiaco.

***ix. Procedimiento de recolección de la información***

El tema surge en el 2016, aunque el tema investigativo inicial era otro, pues se deseaba estudiar las lesiones osteomusculares más comunes en deportistas, al profundizar en este tema se observó que era necesario realizar pruebas de elasticidad, flexibilidad, resistencia y fuerza articulares y no contar con el equipo necesario, ni quien facilitara dicho equipo, se decide continuar investigando y al encontrar un artículo que hablara sobre muerte súbita en el deportista, las investigadoras se interesaron y continuaron ahondando en dicho temas hasta que se plantea como tema a investigar el reconocimiento cardiológico en deportistas.

Se buscó a docentes de la facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-Managua para plantear el tema y solicitar su ayuda como tutores, estos aceptaron.

Se procedió a la búsqueda de toda la información relevante y actualizada sobre el tema a investigar y se inició el desarrollo de un protocolo, que era mejorado en conjunto con los docentes por medio de las tutorías.

Se encontró una guía de modelo de reconocimiento cardiológico de la sociedad Española de Cardiología que fue modificado por las investigadoras y con este se realizó pruebas piloto en 5 deportistas de alto rendimiento y 5 paciente no entrenados. Al constatar que este instrumento es útil para aplicar a la población a estudio se decide usar como instrumento de recolección de la información.

Se continuo con las tutorías y una vez el protocolo fue terminado y aprobado se procedió a recoger los datos de la muestra, por lo que se acude al departamento de Deportes a solicitar permiso al director técnico del equipo de futbol para la aplicación del instrumento y obtención de los datos provenientes a los deportistas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN Managua, tanto masculinos como femeninos.

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Al conocer a los atletas pertenecientes al equipo, nos presentamos como estudiantes de VI año de la carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-Managua, se procedió a describir brevemente la investigación y los propósitos del trabajo.

Se cuantificó el número de casos, para seleccionar los controles requeridos, uno por uno hasta completar el número requerido de controles según el número de casos (un control por cada caso).

Durante la recolección de la información se tuvo como inconveniente la dificultad de coordinación entre los jugadores de futbol y las investigadoras, ya que hubo ocasiones en las que los jugadores no asistían a las reuniones para toma de datos, aunque estas ya habían sido acordadas previamente; sin embargo se realizaron reprogramaciones de las reuniones y en 6 sesiones se lograron recoger la información de los casos, los controles se recogieron en 2 sesiones.

Durante las sesiones se utilizó el instrumento de Reconocimiento Cardiológico Modificado en el que por medio de la entrevista se obtuvo la información relevante para la anamnesis del paciente.

Posteriormente se realizó la exploración física y toma de signos vitales,

Primero se tomó la frecuencia cardiaca durante un minuto.

Se continuó con la toma de la presión arterial con un esfigmomanómetro, donde se colocó en el brazo en manguito neumático y se insufló con la pera, luego se desinfló y con el estetoscopio se auscultaron los ruidos de Korotkoff, siendo el primer ruido la presión sistólica y el último la presión diastólica.

Los pulsos periféricos se evaluaron por palpación e las arterias periféricas, evaluando su frecuencia, regularidad, amplitud y tensión.

Finalmente se buscaron signos de Síndrome de Marfan.

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

En una segunda sesión se llevó a los deportistas que ya se les había realizado anamnesis y examen físico al laboratorio de fisiología, donde se tomó un electrocardiograma en reposo estándar de 12 derivaciones que se realizó con el sujeto en posición supina durante la respiración tranquila, temperatura ambiente adecuada, electrodos colocados en piel limpia con alcohol, papel del aparato colocado adecuadamente y corriendo sin problemas y se registró a 25 mm / s, este se obtuvo con un tiempo de 24 horas después de la última actividad atlética.

Se colocaron los electrodos en las muñecas y la parte distal de las piernas, y en el tórax se colocaron 6 electrodos en total; v1 y v2 se colocan en el cuarto espacio intercostal en la línea paraesternal, v3 se coloca entre v2 y v4, v4 se coloca en el quinto espacio intercostal en la línea medioclavicular, v5 se coloca en el quinto espacio intercostal en la línea axilar anterior y v6 se coloca en el quinto espacio intercostal en la línea axilar media.

El electrocardiograma fue interpretado sin el conocimiento de la historia clínica por dos médicos internistas.

### ***x. Procedimiento de análisis de la información***

La información recolectada fue analizada y procesada por medio de la creación de una base de datos en SPSS 21.0 versión para Windows, en esta se introdujeron los datos obtenidos en el instrumento, incluyendo resultados del ECG, cuya información es presentada por medio de tablas y gráficos correspondientes al plan de análisis.

Para las variables cuantitativas, se utilizó medidas de centralización y dispersión.

Para estudiar la relación o dependencia (análisis bivariado) entre dos variables de carácter cuantitativo, se utilizó Odds Ratio (OR), intervalo de confianza al 95% y el valor de P.

Odds Ratio es una medida estadística y evalúa la posibilidad de que una condición de salud se presente en un grupo de población frente al riesgo que ocurra en otros, considerándose la asociación positiva (factor de riesgo) al ser mayor de 1, factor protector cuando este fuera menor de 1 y sin asociación entre las variables cuando el OR es de 1.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

El intervalo de confianza describe la variabilidad entre la medida obtenida en un estudio y la medida real de la población, permite establecer si la relación es estadísticamente significativa, considerándose no significativa si uno de los valores de intervalo de confianza contiene la unidad.

El Odds Ratio e Intervalo de confianza se interpretaron de la siguiente manera:

OR	Intervalo de confianza		Tipo de Asociación
	Inferior	Superior	
=1			No hay asociación
>1	>1	>1	Significativa (Factor de Riesgo)
<1	<1	<1	Significativa (Factor de Protección)
>1	<1	>1	No significativa
<1	<1	>1	No significativa

El valor p corresponde al nivel de significación más pequeño posible que pueda escogerse, se asumió como significancia estadística un valor de  $P < 0.05$ . Para obtener el valor p y comprobar hipótesis se aplica el test de distribución de la Normalidad de Kolmogorov-Smirnov y se obtuvo que el estudio es de distribución asimétrica negativa por lo que la prueba de comprobación de hipótesis que se uso fue la de U Mann – Whitney.

Se trasladaron los datos de SPSS a Microsoft Excel 2013 con el fin de mejorar y purificar la presentación de tablas y gráficos.

El informe final se realizó en Microsoft Word 2013 y los resultados a presentar en Microsoft PowerPoint 2013.

**xi. Definición de variables**

<b>No</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Variables</b>
1	Establecer las características sociodemográficas de la población a estudio.	Características sociodemográficas
2	Identificar los antecedentes personales patológicos, personales no patológicos, familiares y deportivos de la población a estudiada.	Antecedentes personales patológicos Antecedentes personales no patológicos Antecedentes familiares Antecedentes personales deportivos
3	Determinar la anamnesis de la población los deportistas estudiados.	Anamnesis
4	Exponer el examen físico realizado a los deportistas.	Examen físico
5	Mencionar los hallazgos electrocardiográficos en los atletas.	Hallazgos electrocardiográficos

*xii. Plan de tabulación*

No	Variable independiente/ variable dependiente.	Importancia
1	Características sociodemográficas/ antecedentes personales deportivos.	Determinar si hay relación entre las características sociodemográficas y antecedentes personales deportivos
2	Características sociodemográficas/ Antecedentes personales patológicos	Determinar si hay relación entre las características sociodemográficas y los antecedentes personales patológicos
3	Características sociodemográficas/ Antecedentes personales no patológicos	Determinar si hay relación entre las características sociodemográficas y los antecedentes personales no patológicos
4	Características sociodemográficas/ Antecedentes familiares	Determinar si hay relación entre las características sociodemográficas y los antecedentes familiares
5	Características sociodemográficas/ electrocardiograma	Determinar si existe relación entre las características sociodemográficas y los hallazgos electrocardiográficos.
6	Antecedentes personales deportivos/ electrocardiograma	Establecer si existe relación entre el entrenamiento realizado y los cambios electrocardiográficos.

*xiii. Operacionalización de variables*

**Objetivo 1**

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
Características sociodemográficas	Conjunto de características biológicas, socioeconómicas y culturales presentes en la población a estudio.	Sexo	Características fenotípicas al momento del estudio.	Escala Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Femenino</li> <li>• Masculino</li> </ul>
		Edad	Números de años cumplidos por la persona al momento del estudio.	Escala cuantitativa discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor de 15 años.</li> <li>• 15-20 años.</li> <li>• 21-25 años.</li> <li>• 26-30 años.</li> <li>• Mayor de 30 años.</li> </ul>
		Religión	Conjunto de creencias religiosas, de normas de comportamiento y de ceremonias de oración o sacrificio que son propias de un determinado grupo humano	Escala Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna</li> <li>• Católico</li> <li>• Evangélico</li> <li>• Testigo Jehová</li> <li>• Otro</li> </ul>

**Objetivo 2**

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
Antecedentes deportivos		Tiempo de práctica deportiva	Tiempo en meses o años que lleva una persona practicando un deporte particular.	Escala Cuantitativa discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguno</li> <li>• Menos de 6 meses.</li> <li>• 1-2 años.</li> <li>• Mayor de 2 años.</li> </ul>
		Horas de entrenamiento semanal	Tiempo en horas que ocupa una persona para la realización de un ejercicio específico por semana.	Escala Cuantitativa discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 4 horas.</li> <li>• 4- 6 horas.</li> <li>• 6-8 horas.</li> <li>• 8-10 horas-</li> <li>• &gt;10 horas</li> </ul>
		Competencias deportivas	Es la práctica de un juego que tiene como resultado una clasificación de los participantes, ganadores y algún tipo de reconocimiento para los mejores, tal	Escala Cuantitativa discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna</li> <li>• 1-3 competencias</li> <li>• Más de tres competencias</li> </ul>

Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
			como un trofeo, premio económico o título, en función del cumplimiento de un objetivo.		
		Especialidad deportiva	Posición que ocupa en el equipo.	Escala cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delantero</li> <li>• Centro campista</li> <li>• Defensor</li> <li>• Portero</li> </ul>
		Chequeo médico previo	Reconocimiento médico completo realizado antes del estudio, para detectar alguna patología.	Escala cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>
Antecedentes Personales Patológicos	Enfermedades que ha padecido una persona a lo largo de su vida.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soplo cardíaco</li> <li>• Factores de riesgo de cardiopatía isquémica</li> <li>• Hiperlipemia</li> <li>• Hipertensión arterial</li> <li>• Hiperglucemia/ diabetes</li> <li>• Obesidad</li> </ul>	Escala Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibrinógeno elevado</li> <li>• Personalidad tipo A</li> <li>• Sintomatología cardíaca previa</li> <li>• Denegación previa de aprobación médica para participación deportiva.</li> </ul>		
Antecedentes Personales no patológicos	Son aquellas conductas o agentes externos cuya práctica o interacción repetida provocan daños a corto o largo plazo en la salud		<ul style="list-style-type: none"> <li>• . Dieta alta en calorías, grasas saturadas y colesterol</li> <li>• Tabaquismo</li> <li>• Sedentarismo</li> <li>• Alcoholismo</li> <li>• Drogas</li> </ul>	Escala cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
Antecedentes Familiares Patológicos	Enfermedades crónicas que ha padecido un familiar de la primera línea de consanguinidad		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cardiopatía isquémica</li> <li>• Muerte súbita en familiares menores de 35 años</li> <li>• Otras cardiopatías</li> <li>• Historia familiar de enfermedad cardiovascular (varones &lt; 55 años, mujeres &lt; 65 años)</li> </ul>	Escala cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

**Objetivo 3**

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
Anamnesis	Recolección de los datos clínicos relevantes y del historial de un paciente.	Anamnesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dolor/molestia precordial relacionada con el esfuerzo</li> <li>• Síncope/ presíncope o</li> </ul>	Escala cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
			mareo intenso • Palpitaciones , latidos irregulares o taquicardia considerada no fisiológica • Disnea de esfuerzo en esfuerzos de intensidad moderada o baja • Ortopnea o disnea paroxística nocturna • Fatiga relacionada con el esfuerzo		

**Objetivo 4**

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
Examen físico	Es la obtención de información objetiva del paciente en dirección cefalocaudal y basándonos en sus cuatro elementos inspección, palpación, percusión y auscultación.	Frecuencia cardiaca	Número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo.	Escala cuantitativa a discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;40 lpm</li> <li>• 40-60 lpm</li> <li>• 61-80 lpm</li> <li>• 81-100 lpm</li> <li>• 101-120 lpm</li> <li>• 121-140 lpm</li> <li>• &gt;140 lpm</li> </ul>
		Presión arterial	Fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias.	Escala cuantitativa a discreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ≤110/70 mmHg</li> <li>• 110/70-130/90 mmHg</li> <li>• ≥130/90 mmHg</li> </ul>
		Pulsos periféricos	Pulsación provocada por la expansión de las arterias periféricas como consecuencia de la circulación de sangre bombeada por el corazón.	Escala Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuertes.</li> <li>• Débiles.</li> </ul>

Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
		Estigmas de síndrome de Marfan	Presencia de signos relacionados con el síndrome de Marfan.	Escala Cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

**Objetivo 5**

Variable	Definición	Tipo de variable	Indicador	Escala	Valor
ECG en reposo	Examen por medio del cual se representa gráficamente la actividad eléctrica del corazón.	Cualicuantitativa	Trazos de ECG	Escala Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Claramente anormal</li> <li>• Ligeramente anormal</li> <li>• ECG normal</li> </ul>
Trazos de ECG	Líneas que conforman un electrocardiograma	Cualicuantitativa	Eje	Escala Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal</li> <li>• Desviación leve a la derecha</li> <li>• Desviación extrema a la derecha</li> <li>• Desviación leve a la izquierda</li> <li>• Desviación extrema a la derecha</li> </ul>

Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

Variable	Definición	Tipo de variable	Indicador	Escala	Valor
			Intervalo PR	Escala Continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.12-0.20s</li> <li>• &gt;0.12s</li> <li>• &gt;0.20s</li> </ul>
			Intervalo QT corregido	Escala Continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.35-0.45s</li> <li>• &lt;0.35s</li> <li>• &gt;0.45s</li> </ul>
			Ritmo	Escala Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinusal</li> <li>• Nodal</li> <li>• Bradicardia sinusal</li> <li>• Taquicardia sinusal</li> <li>• Arritmia sinusal</li> </ul>
			Conducción auriculoventricular	Escala Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal</li> <li>• Bloqueo AV primer grado</li> <li>• Bloqueo AV segundo grado</li> <li>• Bloqueo AV tercer grado</li> <li>• PR corto</li> <li>• Wolff-Parkinson-White</li> </ul>

Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

Variable	Definición	Tipo de variable	Indicador	Escala	Valor
			Conducción intraventricular	Escala Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal</li> <li>• Bloqueo de rama derecha incompleto</li> <li>• Bloqueo de rama derecha completo</li> <li>• Bloqueo de rama izquierda</li> <li>• Hemibloqueo anterior</li> <li>• Hemibloqueo posterior</li> </ul>
			Excitabilidad	Escala Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrasístoles ventriculares</li> <li>• Extrasístoles auriculares</li> <li>• Extrasístoles supraventriculares</li> </ul>
			Repolarización	Escala ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signo de crecimiento de cavidad derecha</li> <li>• Signo de crecimiento de cavidad izquierda</li> <li>• Vagotonía</li> </ul>

Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

Variable	Definición	Tipo de variable	Indicador	Escala	Valor
					<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteraciones inespecíficas de la repolarización ventricular</li> <li>• QT largo</li> </ul>
Hallazgos electrocardiográficos	Trazos encontrados en el ECG del deportista	Cualitativa	Trazos de ECG	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síndrome de corazón de deportista</li> <li>• Miocardiopatía dilatada</li> <li>• Hipertrofia ventricular izquierda</li> <li>• Hipertrofia ventricular derecha</li> <li>• Miocardiopatía arritmogénica</li> <li>• Síndrome de preexcitación (WPW)</li> <li>• Síndrome de QT largo</li> <li>• Síndrome de QT corto</li> <li>• Enfermedad de las arterias coronarias</li> </ul>

#### *xiv. Consideraciones éticas*

Tomando en cuenta que es una investigación con humanos, un estudio donde la meta es el beneficio directo, centrado en la preferencia de los sujetos que participan (por lo tanto su participación es activa); y de acuerdo a los principios establecidos en el reporte de Belmont, el estudio se desarrolló conforme a los siguientes criterios:

- En cuanto al grado riesgo/beneficio podemos decir que este estudio implica mayores beneficios ya que aporta información y datos sobre los cambios fisiológicos que sufre un deportista; que riesgos, pues se realizaron electrocardiogramas.
- Con el fin de asegurar que los individuos participantes en la investigación propuesta es compatible con sus valores, intereses y preferencias se aplicó un consentimiento informado con lo que aseguramos respeto a las personas y a sus decisiones autónomas.
- Mantener la más estricta confidencialidad sobre todos los datos que obtenidos, no dar a conocer a terceros en forma alguna, ningún tipo de dato ya sea de forma parcial o total de la Información Confidencial, ni a utilizar esta información para cualquier otro fin que no sea el de tomar decisiones en relación a la Investigación Científica en proceso.
- Que el uso de la información entregada por las partes será exclusivamente dentro del marco de la investigación en cuestión.
- Proporcionar la información sólo a las personas que sea estrictamente necesario para los fines previstos de la Investigación.
- No divulgar ni distribuir bajo forma alguna, directa e indirectamente, la información recibida, e impedir que personas vinculadas y que en virtud de este acuerdo tengan acceso a tal información, lo revelen o distribuyan por algún medio, salvo autorización expresa.
- Devolver la información que hubiese sido intercambiada cuando se solicite.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

- Finalmente para mantener el respeto a los sujetos participantes del estudio, estos podían cambiar de opinión y retirarse cuando lo deseaban, se respetó su privacidad en la información brindada por ellos, se les proporcionó cualquier información que surgió durante la investigación misma o sobre la situación participativa, así como los resultados de la investigación.

## IX. Resultados

Durante el periodo de enero-junio del año 2017 se realizaron reconocimientos cardiológicos a 70 personas; de estos 35 casos corresponden a deportistas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN Managua, y 35 controles, siendo individuos no entrenados.

Al realizar análisis bivariado entre la relación de ser deportista y presentar alteraciones electrocardiográficas, se encontró que los deportistas tiene 65% de electrocardiograma con alguna alteración, y 35% de electrocardiogramas sin alteraciones, mientras que los no deportistas presentaron electrocardiogramas sin alteración en el 80% y con alteración en el 20% (OR: 7.6, P: 0.0, IC: 2.595-22.646) (Fuente: Tabla No 1)

En los 35 casos 18 eran femeninos y 17 masculinos y los 35 controles se encontraban distribuidos de la misma manera. En cuanto a la relación entre el sexo y las alteraciones en el electrocardiograma se evidencio que el 50% del sexo masculino presento algún tipo de alteración, el mismo porcentaje no presento alteraciones, en cambio el sexo femenino que el 64% no tenía alteraciones y el 36% si las presentaba. (OR: 1.769, P: 0.244, IC: 0.689-4.603) (Fuente: Tabla No 2)

Las edades que se encontraron en los deportistas fueron de 21-25 años con un 60%, de 26-30 años con un 29% y de 15-20 años fue del 11%. En la población no deportista se encontraron los siguientes rangos de edades de 15-20 años con un 45%, de 21-25 años con un 35% y de 26-30 años con un 20%.

En lo que respecta a la edad y las alteraciones electrocardiográficas se encontró que las edades de 15-20 años en el 70% no presentan alteraciones electrocardiográficas, el 30% si las presento, en cambio en los rangos de edad de 21-25 años el 51% si presento alteraciones y el 49% no las presento (OR: 3.600 P: 0.037, IC: 1.060-12.221) y las edades comprendidas entre 26-30 años no presento alteraciones en el 51% y si las presento en el 49% (OR: 2.100, P: 0.378, IC: 0.518-8.508) (Fuente: Tabla No 3)

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

En los datos obtenidos en cuanto a la religión de los deportistas se encontró que el 55% se identificaban como católicos, el 14% declararon no tener religión y el 31% como evangélicos. En la población no deportista se encontraron los siguientes datos 52% se identificaban como católicos, el 37% como evangélicos y el 11% como ateos (Fuente: Tabla No 4).

En lo que atañe a los antecedentes patológicos personales especificados por los miembros del equipo el 91% negó los mismos, mientras que el 9% refirió obesidad. La población no deportista el 89% los negó, el 9% refirió obesidad y el 2% refirió hiperlipemia.

En cuanto a la relación entre los antecedentes patológicos personales se encontró que los que negaron algún antecedente no presentaron alteraciones electrocardiográficas en el 54% y el 46% si presento, los que refirieron obesidad no presentaron alteraciones en el 83% y si las presentaron en el 17% (OR: 4.265, P: 0.169, IC: 0.471- 38.622), un individuo refirió Hiperlipemia y no presento alteraciones en el electrocardiograma (OR: 1.853, P: 0.363, IC: 1.475-2.328) (Fuente: Tabla No 5)

Con respecto a los antecedentes personales no patológicos de la población deportista el 49% los negó, el 17% refirió tabaquismo, el 17% refirió ingesta de alcohol y el restante 17% refirió dieta rica en grasas y carbohidratos. En cuanto a la población no deportista el 49% los negó, 17% refirió dieta rica en grasas y carbohidratos, 14% refirió sedentarismo, 8% refirió tabaquismo, 8% refirió ingesta de alcohol, y 2% la ingesta de cafeína.

El análisis bivariado entre a los antecedentes no patológicos personales y las alteraciones electrocardiográficas se encontró que los que negaron algún tipo de antecedente no presentaban alteraciones en el 57% y las presentaron en el 43% de la población restante, los que refirieron ingesta de alcohol no tuvieron alteraciones en el electrocardiograma en el 56% y el 44% restante si presentaba (OR: 1.111, P: 0.890, IC: 0.254-4.867).

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Quienes refirieron tabaquismo no presentaron alteraciones en el electrocardiograma en el 56% y el 44% restante si presentaba (OR: 1.111, P: 0.890, IC: 0.254-4.867), un individuo refirió ingesta de cafeína y este no presento alteraciones en el electrocardiograma (OR: 1.889, P: 0.806, IC: 1.376-2.593), el 100% de los que refirieron sedentarismo no presento alteraciones en el electrocardiograma (OR: 1.889, P: 0.263, IC: 1.376-2.593), finalmente quienes refirieron dieta rica en grasas obtuvieron 50% de electrocardiogramas sin alteraciones y 50% con alteraciones (OR:1.125, P: 0.862, IC: 0.301-4.198) (Fuente: Tabla No 6)

En cuanto a los antecedentes personales cardiológicos de la población deportista el 80% negó algún antecedente, 11% refieren historia de enfermedad cardiovascular y el 9% refieren cardiopatía isquémica. La población no deportista negaron los antecedentes patológicos cardiovasculares en un 68%, 16% refirió otras cardiopatías, 9% refirió historia de enfermedad cardiovascular 7% refirió cardiopatía isquémica.

En cuanto a la relación entre antecedentes patológicos familiares y alteraciones electrocardiográficas se encontró que quienes negaron algún antecedente no presentaron alteraciones en el 54% y el 46% no presento, quienes refirieron cardiopatía isquémica presentaron alteraciones en el 50% y sin alteraciones en el 50% (OR: 1.167, P: 0.859, IC: 0.215-6.327), quienes mencionaron tener familiares con algún otro tipo de cardiopatía no presentaron alteraciones en el 54% y en el 46% si presento alteraciones (OR: 0.233, P: 0.171, IC: 0.025-2.138), los que refirieron historia de enfermedad cardiovascular no presentaron alteraciones en el 67, el 33% restante presentó alteraciones (OR: 1.714, P: 0.553, IC: 0.288-10.194) (Fuente: Tabla No 7)

En cuanto al tiempo de práctica deportiva, en la población deportista se evidenció que el 43% refería haber practicado de 6-8 años 43%, un 43% tiene un tiempo de practica mayor de ocho años y el 14% refería haber practicado el deporte desde hace 3-5 años. En la población no deportista se encontró que el 100% de ellos no practicaban ningún tipo de deporte.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

En lo que concierne a la relación entre la práctica deportiva y la alteración en el resultado del electrocardiograma se encontraron los siguientes datos: quienes no tenían historia de práctica deportiva en el 80% no presentaron alteraciones electrocardiográficas y el 20% presento alteraciones, en cambio los que habían practicado el deporte de 3-5 años presento alteraciones en el 100% (OR: 5.000, P: 0.039, IC: 2.578-9.699), el 53% de los que habían practicado 6-8 años tenían alteraciones, el 47% restante no tenía alteraciones (OR: 5.524, P; 0.010, IC: 1.443-21.143) y el 66% de los que habían practicado por más de ocho años tenían alteraciones, el restante 44% no presentaba alteraciones (OR: 8.000, P: 0.002, IC: 2.062-31.041) (Fuente: Tabla No 8).

En relación a las horas de entrenamiento semanal en la población deportista se encontró que el 47% entrena más de diez horas, de 6-8 horas el 28%, 8-10hrs el 22% y el 3% entrena de 4-6 horas. El 100% de la población no deportista indicó que no cumplían ningún régimen de entrenamiento.

En lo que respecta a la relación entre las horas de entrenamiento semanal y la aparición de alteraciones electrocardiográficas: quienes no tenían historia de práctica deportiva en el 80% no presentaron alteraciones electrocardiográficas y el 20% restante presentaba alteraciones, los que practicaban de 4 a 6 horas presentaron alteraciones en un 100%(OR: 5.000, P: 0.614, IC: 2.578-9.699), de los que practican 6 a 8 horas el 60% presentó alteraciones en el electrocardiograma, el 40% restante tenían electrocardiogramas sin alteraciones (OR: 6.00, P: 0.015, IC: 1.323-27.219), los que practican de 8 a 10 horas presentó alteraciones en el 62% y el restante 38% no presento alteraciones (OR: 6.667, P: 0.108, IC: 1.276-34.842) y los que practicaban más de 10 horas en el 70% presentó alteraciones y el 30% no presentaba alteraciones (OR: 8.800, P: 0.001, IC: 2.297-3.707) (Fuente: Tabla No 9).

Por lo que respecta al número de competencias deportivas en los que la población deportista ha participado, se reflejó que el 69% ha participado en 1-3 competencias, el 31% en más de tres competencias. El 100% de la población no deportista negó participación en algún evento de naturaleza competitiva como deportista.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-  
Managua, durante enero a junio, 2017**

Con respecto a la relación entre el número de competencias deportivas y la alteración electrocardiográfica se mostró que los que no tenían historia de competencias deportiva en el 80% no presentaron alteraciones electrocardiográficas y el 20% si tenía alteraciones, de los que habían participado en 1-3 competencias 75% mostró alteraciones y el 25% restante no tenía (OR: 12.000, P: 0.000, IC: 3.470-41.501), de los que habían participado en más de tres competencias el 55% no mostro alteraciones y el 45% si mostró alteraciones (OR: 3.333, P: 0.097, IC: 0.784-14.171) (Fuente: Tabla No 10).

En cuanto a la posición que ocupan en el equipo la población deportista refirió ser centrocampista en el 35%, delantero en un 28%, defensas en un 25% y porteros en el 12% de los casos. El 100% de la población no deportista negó alguna posición de equipo de fútbol.

En lo que atañe a la relación entre la especialidad deportiva y las alteraciones electrocardiográficas se evidencio que los que no tenían posición alguna en un equipo deportivo en el 80% no mostro alteraciones y el 20% restante presento alteraciones, quienes son delanteros mostraron alteraciones en el 70% y el 30% restante no tenía alteraciones (OR: 9.333, P: 0.003, IC: 1.911-45.583), quienes ocupan posición de defensor en el 55% tenían alteraciones en el electrocardiograma y el 35% no tenía alteración alguna (OR: 5.000, P: 0.035, IC: 1.057-23.650), los centro campistas mostraron alteraciones en el 75% y el restante 25% no mostraron alteraciones (OR: 12.000, P: 0.01, IC: 2.555-56.370) y los que son porteros presentaron alteraciones en el 50% (OR: 4.000, P: 0.501, IC: 0.476-33.585) (Fuente: Tabla No 11)

En lo que concierne a los chequeos médicos previos el 100% de la población deportista refirió haberse realizado al menos uno anteriormente y el 100% de la población no deportista negó la realización de un chequeo médico previo (Fuente: Tabla No 12).

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Por lo que se refiere a la anamnesis de la población deportista el 85% negó cualquier malestar, 6% refirió molestia precordial, 6% refirió palpitaciones y 3% refirió síncope, asimismo la población no deportista el 82% negaron malestar, 11% refirió palpitaciones y el 7% refirió molestia precordial. (Fuente: Tabla No 13).

Con referencia a la frecuencia cardíaca de la población deportista los rangos variaban de 61-80 latidos por minuto el 49%, 40-60 latidos por minutos el 40%, y 81-100 latidos por minuto el 11% restante, de igual forma la población no deportista tenían frecuencia cardiaca de 81-100 latidos por minuto el 45%, de 61-80 latidos por minuto el 37% y de 40-60 latidos por minuto el 17% restante. (Fuente: Tabla No 14).

Con respecto a los pulsos periféricos el 100% de la población deportista y no deportista mostraban pulsos fuertes al momento del estudio (Fuente: Tabla No 15).

Con lo referente a las cifras de presión arterial de la población deportista se encontró que el 54% presentó cifras entre 110/70-130/80mmHg, 43% presentó <110/70mmHg, y >130/90mmHg; en cuanto a la población no deportista <110/70mmHg el 23% de la población y el 77% restante presentó cifras entre 110/70-130/80mmHg (Fuente: Tabla No 16).

En cuanto a la presencia de estigmas de síndrome de Marfan se encontró ausencia de los mismos en el 100% de la población estudiada (Fuente: Tabla No 17).

Con relación a los datos del electrocardiograma en reposo de la población deportista se encontraron los siguientes datos: 57% eran electrocardiogramas normales, 34% se encontraron ligeramente anormal y el 9% eran claramente anormal. Con respecto a la población no deportista el 80% de los electrocardiogramas eran normales y el 20% ligeramente anormal. (Fuente: Tabla No 18).

En los datos obtenidos en el electrocardiograma en la población deportista se encontró lo siguiente: el 43% no presento ningún hallazgo, el 32% presentó Hipertrofia Ventricular y el 25% Síndrome del Corazón de deportista, mientras en la población no deportista el 91% no presento hallazgo alguno, el 6% presentó Miocardiopatía Hipertrófica y el 3% presentó QT corto. (Fuente: Tabla No 19).

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Con respecto al ritmo cardíaco se encontró en la población deportista que el 49% presentó ritmo sinusal, 37% presentó bradicardia sinusal y 14% presentó arritmia sinusal. En cuanto a la población no deportista 85% presentó ritmo sinusal, 6% bradicardia sinusal, 6% arritmia sinusal y el 3% ritmo nodal (Fuente: Tabla No 20).

Con lo referente a las características del tipo de conducción auriculoventricular en la población deportista se encontró normal en el 91% y bloqueo de primer grado en un 9%, sin embargo en la población no deportista se encontró normal en un 97% y el 8% con bloqueo de primer grado (Fuente: Tabla No 21).

En cuanto a la conducción intraventricular de la población deportista, se encontraron datos normales en un 85%, bloqueo de rama derecha incompleto en un 11% y bloqueo de rama derecha completo en un 4%; con respecto a la población no deportista se encontró normal en el 100% (Fuente: Tabla No 22).

En lo que concierne a los datos de la excitabilidad de la población deportista se encontraron los siguientes datos: normal en un 89%, extrasístoles auriculares en un 9% y extrasístoles ventriculares en un 3%; mientras que en la población no deportista se pudo apreciar sin alteración en el 100% (Fuente: Tabla No 23).

En lo que atañe al tipo de repolarización encontrada en la población deportista se pudo apreciar lo siguiente: 69% sin alteración, 28% con signos de crecimiento de cavidades izquierdas y 3% con signos de crecimiento de cavidades derechas; en contraste con la población no deportista la cual presentó 91% sin alteraciones, 6% con signos de crecimiento de cavidades izquierdas y 3% con QT corto (Fuente: Tabla No 24).

En lo que respecta al eje cardíaco de la población deportista se encontró sin alteraciones en el 74%, desviación leve a la izquierda en un 20% y desviación leve a la derecha en un 6%; mientras que en la población no deportista se encontró sin alteraciones en un 100% (Fuente: Tabla No 25).

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

En cuanto a la duración del intervalo PR en la población deportista se encontró: 0.12-0.20 segundos en un 89%,  $<0.12$  segundos en un 3% y  $>0.2$  segundos en un 8%; en cuanto a la población no deportista el intervalo PR duro 0.12-0.20 segundos en un 94% y  $>0.20$  segundos en un 6% (Fuente: Tabla No 26).

Con respecto a la duración del QT corregido encontrado en la población deportista 100% fue de 0.35-0.45s, mientras que la población no deportista 97% fue de 0.35-0.45s y 3%  $>0.45$ s (Fuente: Tabla No 27).

## X. Análisis de los resultados

Los resultados del estudio manifiestan que el reconocimiento cardiológico básico, usando el electrocardiograma de reposo como examen complementario, permite el diagnóstico de entidades como la hipertrofia ventricular y las alteraciones en la conducción, entre otras, lo que concuerda con los resultados de los antecedentes utilizados, como es la experiencia italiana de 25 años.

La mayoría de los casos se encontraban entre las edades de 21-25 años con la religión católica de predominio, mientras que en los controles el mayor número de personas se encontraba entre los rangos de 15-20 años, estos datos concuerda con las proyecciones de población nacional, quienes consideran a la población nicaragüense con predominio en los rangos de edad jóvenes (INIDE, 2007); la religión que predominó fue la religión católica, lo que corresponde con las estadísticas de las denominaciones religiosas a nivel nacional, donde se mencionan que la religión católica es la de mayor predominio en la población con un 47% (SISMO XVIII, 2016)

La mayor parte de los casos había practicado el deporte en un rango de 6-8 años, la mitad de ellos admitieron practicar más de 10hrs semanales; más de la mitad refirió participación en 1-3 competencias, la totalidad de los controles negaron participación alguna en actividades deportivas. Los datos de práctica deportiva son similares a los que mencionan Martin y colaboradores, quienes en su población estudiada encontraron que las horas de entrenamiento diarias promedio son 2 horas y el tiempo de práctica deportiva oscila entre los 8- 14 años (Martin , y otros, 2008)

La totalidad de los casos refirió la realización de chequeos médicos previos, mientras que la totalidad de los controles negó haberse realizado algún chequeo anteriormente. Esto es debido a que los casos se les han realizado estudios previas competencias de carácter nacional, pero estas no están estipuladas ni son realizadas de forma rutinaria en los mismos como parte de su seguimiento como deportista en el departamento de deportes.

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Más de la mitad de los casos negó antecedentes patológicos personales, al igual que los controles.

La mitad de los casos negaron antecedentes personales no patológicos, la otra mitad refirió tabaquismo, ingesta de alcohol y consumo de dieta rica en grasas y carbohidratos, mientras que la mitad de los controles también negó antecedentes personales no patológicos, agregó a la lista el sedentarismo y la ingesta de cafeína. Este dato llama la atención, ya que la práctica de algún factor de riesgo que pudiera ser dañino para la salud en ambas poblaciones fue similar, a pesar de que lo esperado es que un deportista conozca de las practicas dañinas para la salud y procure evitarlas.

Referente a los antecedentes personales cardiológicos más de la mitad de los casos negaron los mismos, los deportistas restantes admitieron enfermedad cardiovascular como predominio. En cuanto a los controles más de la mitad negó antecedentes y en su predominio refirieron otras cardiopatías.

Al momento de la anamnesis la mayoría de los deportistas negaron molestias, las molestias de predominios entre los que afirmaron eran palpitaciones y molestia precordial. Entre los controles más de la mitad negó malestar. La sintomatología referida por los casos puede justificarse por los procesos de adaptación cardiovascular, donde al aumentar los requerimientos hemodinámicos deben de sufrir cambios que acentúan la distensibilidad ventricular y fuerza contráctil del miocardio, lo que les resulta ventajoso.

En la mitad de los casos la frecuencia cardíaca se encontraba entre los 61-80 latidos por minuto, seguidos por frecuencias cardiacas entre 40-60 latidos por minuto. Mientras que los controles sostenían frecuencias de 81-100 latidos por minutos. Arana y de la Cruz encontraron un 52% de sus muestra estudiada con frecuencia cardiaca entre 40-50 latidos por minutos, dato ligeramente mayor a los que arrojo este estudio, sin embargo ambos coinciden en que no se encuentra frecuencias cardiacas inferiores a 40 latidos por minuto, inclusive en deportistas que tengan larga data de practicar algún deporte (Arana Morales & De la Cruz Castillo, 2013)

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

La totalidad de los casos y controles mantenían pulsos periféricos fuertes.

Ambos casos y controles manejaban cifras de presión arterial entre 110/70-130/80mmHg, sin embargo en los casos se encontró una minoría con cifras de  $>130/90$ mmHg.

En cuanto a la presencia de estigmas de síndrome de Marfan se encontró ausencia de los mismos en la totalidad de la población estudiada.

En su mayoría los deportistas presentaban algún cambio en los patrones electrocardiográficos. Lo que muestra resultados similares con Pelliccia et al, quienes encontraron electrocardiogramas claramente anormal en el 14% de los atletas, ligeramente anormales en el 26%, y normales o con alteraciones menores en el 60% de los atletas (Pelliccia A. , y otros, 2010)

El análisis bivariado entre ser deportista y no practicar ningún tipo de ejercicio con respecto a las alteraciones electrocardiográficas, se encontró que el deportista que se entrena regularmente tiene 7.6 veces más probabilidad de desarrollar algún cambio en el electrocardiograma, esto con un intervalo de confianza de 2.595-22.646, y un valor de p de 0.00, siendo esta variable con asociación significativa, por lo que se considera la hipótesis verdadera.

El resultado anterior muestra una asociación entre ser deportista y presentar alteraciones electrocardiográficas, dicha asociación es debida a la adaptación cardiovascular que sucede en el atleta que se entrena regularmente y que tiene por objetivo responder a las necesidades metabólicas y de oxígeno durante el ejercicio; en el estudio de Badr se encontró una asociación significativa entre desarrollar alteraciones en la repolarización ventricular (demostrada por electrocardiografía) entre individuos entrenados y no entrenados, donde sus variables analizadas obtuvieron un valor de  $p < 0.05$  (Badr, 2007)

## Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

Los patrones electrocardiográficos varían según sexo ya que los electrocardiogramas claramente anormales se encontraron en el 11% de los masculinos y 5% de los femeninos. Se encontró que el ser masculino se tiene 1.7 veces más probabilidades de desarrollar cambios en el electrocardiograma. Los resultados anteriores son similares a lo que menciona la literatura internacional, según Pelliccia una proporción significativamente mayor de los atletas masculinos tenía ya sea claramente (17% frente al 8%) o ligeramente anormal (28% versus 14% en comparación con los electrocardiogramas de atletas femeninas, mencionando que en su estudio que los individuos masculinos tienen 3.7 veces más probabilidades de presentar alteraciones en el electrocardiograma.

A pesar de que el estudio muestra un OR de asociación, debido al valor p e IC obtenido se considera que no tiene relevancia estadística, lo que varío con el estudio de Pelliccia donde se estableció relación de factor de riesgo con alta significancia estadística (P: <0.001, IC: 2.50-5.75) (Pelliccia A. , y otros, 2010). Este resultado también varío con el estudio de Fernández quien encontró en su estudio que el 47% de los individuos masculino presentaban alteraciones vs el 17% femenino, siendo significativamente estadística (P: 0.01) (Fernández, 2014)

En lo que respecta a la edad y las alteraciones electrocardiográficas se encontró que a mayor edad mayor probabilidad de presentar cambios en el electrocardiograma, siendo de 3.6 veces más en las edades de 21-25 años y 2.1 veces más en las edades entre 26-30 años, esto en comparación con las edades de 15-20 años, sin embargo la asociación para ambos grupos de edad se considera no significativa.

Gómez Puerto et al mencionan que los cambios electrocardiográficos se da en grupos de mayor de edad dividiéndolos en grupo de <14 años y >14años, destacando que hallazgos como las bradicardia sinusal, los bloqueos AV y bloqueos de rama son encontrados con más frecuencia en los mayores de 14 años, sin embargo este estudio no realizo pruebas para establecer asociación estadística (Gomez Puerto, Viana Montaner, Rivilla, Romo, & Sila Grigoletto, 2011)

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Los resultados de relación entre edad y patrones electrocardiográficos del presente estudio variaron con los resultado de Pelliccia et al, quienes establecieron que hay más probabilidad de encontrar alteraciones electrocardiográficas en individuos jóvenes < 20 años siendo 1.05 veces más probables frente a los mayores de 20, sin embargo su IC fue de 1.02-1.09 por lo que se tomó como una variable sin relevancia estadística (Pelliccia A., y otros, 2010).

En cuanto a la relación entre los antecedentes patológicos personales se encontró que al tener una patología se aumenta las probabilidad de presentar alteraciones electrocardiográficas, siendo 4.2 veces mayor para los obesos y 1.8 veces más probable en individuos con hiperlipemia vs individuos con patologías negadas, para ambas variables existe asociación estadística significativa, sin embargo debido al valor de P no se debe descartar que para individuos sin antecedentes la probabilidad de presentar alteraciones puede ser mayor.

En lo que relación a los antecedentes no patológicos personales y alteraciones electrocardiográficas se evidencio que quienes fuman tienen 1.1 veces más probabilidad de presentar alteraciones en el electrocardiograma, misma probabilidad se encontró para quienes ingieren alcohol, quienes refirieron ingesta de cafeína tienen 1.8 veces más probabilidades, y quienes refieren dieta rica en grasas tiene 1.1 veces más probabilidades en comparación con individuos sin alguna antecedente no patológico referido.

Tanto el tabaquismo como la ingesta de alcohol tienen asociación estadística significativa, lo que no sucede con la ingesta de cafeína y dieta rica en grasas cuya asociación es no significativa, sin embargo para todos los antecedentes no patológicos personales debido al valor de P o se puede descartar que la probabilidad de presentar alteraciones electrocardiográficas sea mayor en individuos con antecedentes negados.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

En cuanto a los antecedentes patológicos familiares se encontró que quienes refirieron cardiopatía isquémica tienen 1.1 veces más probabilidad de presentar alteraciones electrocardiográficas, quienes refieren otra cardiopatía tienen 0.2 veces más de probabilidad, considerándose un factor protector y quienes refirieron historia de enfermedad cardiovascular tienen 1.7 veces más probabilidad en comparación con individuos sin antecedentes familiares; para estos antecedentes sin embargo no se establece asociación significativa debido a sus valores de IC y P.

En la relación entre la práctica deportiva y la alteración en el resultado del electrocardiograma se obtuvo que quienes tienen tiempo de práctica deportiva tienen más probabilidades de presentar alteraciones en el electrocardiograma siendo 5 veces más probable en individuos con historia de haber entrenado 3-5 años, 5.5 veces más probable en quienes han entrenado de 6-8 años y 8 veces más probable en individuos con más de 8 años de entrenamiento, para todos estos se estableció significancia estadística positiva y por su valor de P se descarta la posibilidad de que individuos sin entrenamiento previo tengan más probabilidades de presentar alteraciones en el electrocardiograma. Los datos anteriores se justifican debido a que a mayor años de práctica, mayor adaptación cardiovascular.

En lo que respecta a la relación entre las horas de entrenamiento semanal y la aparición de alteraciones electrocardiográficas: se encontró que quienes se entrenan regularmente tienen alteraciones electrocardiográficas con mayor frecuencia en comparación con quienes no tienen historia de práctica deportiva siendo para los que practican de 4-6 horas 5 veces más probable, de 6-8 horas es 6 veces más probable, de 8 a 10 horas es 6.6 veces más probable y los que practican más de 10 horas tienen 8.8 veces más probabilidad de presentar las alteraciones electrocardiográficas.

Para los que practican de 4-6 horas y más de 10 horas se estableció asociación significativa estadística, pero únicamente para quienes practican más de 10 horas semanal se descarta la posibilidad de que los individuos sin práctica deportiva previa tengan más probabilidades de presentar alteraciones en el electrocardiograma.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Fernández mencionan en su estudio que quienes practican más horas diarias (3-4 horas vs 1-2 horas) tienen más alteraciones en el electrocardiograma, sin embargo el resultado no tiene relevancia estadística ya que el valor de P es de 0.3065. (Fernández, 2014)

Según el análisis de nuestros resultados de las relación entre horas de entrenamiento semanal y alteraciones electrocardiográficas, quienes tienen horas de entrenamiento regular presenta cambios electrocardiográficos y las probabilidades aumentan según aumentan número de horas de entrenamiento ya que a mayor entrenamiento mayor es el estímulo para desarrollar cambios cardiovasculares.

En cuanto a la relación entre el número de competencias deportivas y la alteración electrocardiográfica se mostró que los que han tenido competencias tienen más probabilidades de presentar alteraciones en el electrocardiograma, siendo para quienes han tenido de 1-3 competencias es 12 veces más probable y quienes han tenido más de 3 competencias es de 3.3 veces mayor la probabilidad de presentar alteraciones, sin embargo la asociación estadística para ambos caso no es significativa; estos datos se explicarían a que durante las competencias el entrenamiento es más duro, por lo que el estrés físico es mayor y por lo tanto los cambios cardiovasculares se acentúan.

En la relación entre la especialidad deportiva y las alteraciones electrocardiográficas se mostró que existe más probabilidades de presentar alteraciones electrocardiográficas al ocupar una posición en el equipo de futbol en comparación con quienes no la tienen, siendo para los delanteros 9.3 veces más probable, para los defensas 5 veces más probable, para los centrocampistas 12 veces más probables y para los portero 4 veces más probables. Esto se relaciona directamente con la actividad desarrollada durante un partido, es por lo anterior que las probabilidades es menor para un portero ya que estos ocupan posiciones relativamente estáticas en contraposición con los otros jugadores que se mantienen en más movimiento en el campo.

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Para el cruce de estas variables existe asociación estadística significativa y se puede decir que se descarta la posibilidad de que los individuos sin especialidad deportiva previa tengan más probabilidades de presentar alteraciones en el electrocardiograma (valor de P en todas fue  $<0.05$ ).

El hallazgo electrocardiográfico que más se encontró son los signos de crecimiento de cavidades ventriculares en un 31%, siendo por tanto los trastorno de la repolarización lo más encontrado y que se ha sido similar en otros estudios, siendo para Gómez-Puerto et al el 41% lo que reflejo su estudio. (Gomez Puerto, Viana Montaner, Rivilla, Romo, & Sila Grigoletto, 2011)

Otro hallazgo electrocardiográfico fue el síndrome del corazón del deportista, el cual se encontró en el 25.7% de la población estudiada, Pelliccia menciona este hallazgo como el 41.2%% de la población en su estudio. (Pelliccia A. , y otros, 2000)

El ritmo cardiaco que predomino es el sinusal con 48% en los casos, seguido de la bradicardia sinusal 37%, esto último se explica por el acondicionamiento atlético, considerándose un hallazgo propio de los deportistas, pues no se encontraron bradicardias sinusal severas (frecuencia cardiaca menor a 40 latidos por minuto). Gómez-Puerto menciona que el 22% de los deportistas pueden presentar bradicardia sinusal y el 1.2% de los deportistas pueden tener bradicardia sinusal severa, siendo el 77% restante ritmo cardiacos sinusal (Gomez Puerto, Viana Montaner, Rivilla, Romo, & Sila Grigoletto, 2011); Arana y de la Cruz encontraron un 52% de bradicardias sinusal en los futbolistas profesionales de Perú (Arana Morales & De la Cruz Castillo, 2013), Swiatowiec et al encontraron bradicardia sinusal en el 75% de sus atletas estudiados (Swiatowiec, Król, Kuch, Braksator, & Krysztofiak, 2009).

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

La conducción auriculoventricular no mostro alteraciones en el 91% de los deportistas, siendo la única alteración encontrada en estos el bloqueo auriculoventricular de primer grado (9%), lo que concuerda con Gómez-Puerto et al, quienes consideran que la alteración en la conducción auriculoventricular es rara y en cuyo estudio se vio reflejada con un 4,2% (Gomez Puerto, Viana Montaner, Rivilla, Romo, & Sila Grigoletto, 2011), para Arana y de la Cruz el bloqueo auriculoventricular de primer grado se puede encontrar hasta en el 12% de los deportistas (Arana Morales & De la Cruz Castillo, 2013).

En la conducción intraventricular predomino la conducción 85%, encontrándose bloqueos de rama derecha completos en el 4% e incompletos 11% de los futbolistas. Arana y de la Cruz reflejan que el 2% de los atletas pueden presentar bloqueos de rama derecha completo y un 2% bloqueos de rama derecha incompletos (Arana Morales & De la Cruz Castillo, 2013); Gómez-Puerto et al encontraron bloqueos de rama en el 0.3% de la población que estudiaron (Gomez Puerto, Viana Montaner, Rivilla, Romo, & Sila Grigoletto, 2011).

La excitabilidad cardiaca se encontró sin alteraciones en el 88.5% de los futbolistas estudiados, además se observó extrasístoles auriculares (8.5%) y ventriculares (3%). Martin et al encontró alteraciones en la excitabilidad cardiaca en un 0.4% de la población, caracterizada por latidos ectópicos ventriculares (Martin , y otros, 2008).

El eje cardiaco de los electrocardiogramas se encontró normal en un 74.2%, con desviación leve a la derecha en un 5.7% y desviación leve a la izquierda en un 20%. Martin et al encontró 0.6% de alteración en el eje, siendo este de desviación a la derecha (Martin , y otros, 2008).

El QT corregido se mostró normal en el 100% de los deportistas. Gómez-Puerto menciona que hasta el 1.6% de los deportistas pueden tener intervalo QT corregido largo y el resto encontrase sin alteraciones (Gomez Puerto, Viana Montaner, Rivilla, Romo, & Sila Grigoletto, 2011).

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

Se han encontrado diversos hallazgos electrocardiográficos y de estos el 8.6 % de los casos que son quienes tienen el electrocardiograma claramente anormal, muestra criterios de positividad de la Sociedad Europea de Cardiología, por lo que a estos idealmente se le deberían de realizar estudios complementarios más específicos, como ecocardiogramas, resultados que coincide con Martin et al, quienes en su estudio encontraron 7.3% de paciente con criterios de positividad en el electrocardiograma (Martin , y otros, 2008).

Si bien hemos encontrados diversas alteraciones electrocardiográficas en los deportistas del presente estudio, algunos resultados no fueron similares a lo que se menciona en estudios de carácter internacional, sin embargo es de recordar que algunos resultados pueden variar por estudios, ya que esto estarán en función a las edades y deportes evaluados, así como los estilos de vida y regímenes deportivos internacionales.

## XI. Conclusiones

En el presente estudio se puede concluir:

- La hipótesis es verdadera, al establecerse que los deportistas de alto rendimiento presentan cambios electrocardiográficos debido a la práctica deportiva; esto en comparación con individuos que nunca antes habían realizado ningún deporte.
- Las edades de mayor predominio en el estudio están en el rango de 21-25 años para los casos, mientras que en los controles el rango de edad que predomina es de 16-20 años. La religión que predomina es la católica en ambos grupos.
- La población de deportistas tiene un bajo porcentaje de padecer alguna patología, sin embargo más de la mitad practica algún tipo de actividad que se puede considerar factor de riesgo para el desarrollo de la alguna enfermedad siendo estos: el tabaquismo, la ingesta de dieta rica en grasas y carbohidratos e ingesta de alcohol.
- Igualmente los controles en su mayoría niegan tener algún antecedente patológico personal pero realiza actividades de riesgo de salud similar a las de los casos, además de estas practican el sedentarismo y la ingesta de cafeína.
- El 20% de los atletas presentan algún antecedente patológico familiar, relacionado con enfermedad cardiovascular.
- La mayoría de los futbolistas tienen un tiempo de práctica entre 6 y 8 años, en su mayoría las horas de entrenamiento semanal son más de 10 horas, y en la mayoría de la población cuenta con una experiencia de 1 a 3 competencias como promedio.
- La anamnesis para la mayoría de la población estudiada fue negada. El examen físico realizado a ambos grupos se encontró dentro de rangos normales.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

- Más de la mitad de los casos presenta algún cambio en el electrocardiograma en reposo, siendo los principales hallazgos las Hipertrofias Ventriculares y el Síndrome de Corazón del Deportista en los casos. Los controles en su mayoría no presentaron alteraciones electrocardiográficas.

## XII. Recomendaciones

A la Rectoría de la UNAN-Managua:

- Promoción de una práctica deportiva sin riesgos, aconsejando la realización de ejercicio físico como hábito de vida saludable; y por lo mismo apoyar al departamento de deportes con los materiales para aplicar el reconocimiento cardiológico.

A la Dirección del Departamento de Deportes:

- Realización de chequeos médicos y electrocardiogramas periódicos para cada equipo inscrito en el Departamento de Deportes, en especial los que tengan regímenes de entrenamiento intensos y estrictos, para la detección temprana de síndrome de corazón de deportista y cardiopatía hipertrófica.

Al decano de la Facultad de Ciencias Médicas:

- Apoyo al departamento de deportes para la realización de los chequeos a los miembros, promoviendo la aplicación del reconocimiento cardiológico de acuerdo a las guías de práctica clínica de las distintas sociedades científicas.
- Promoción del deporte de forma segura y racional, dar a conocer los cambios que el deporte continuado puede provocar como síndrome de corazón del deportista y la cardiopatía hipertrófica, y cómo afectaría la práctica de malos hábitos como el tabaquismo y la ingesta de alcohol a las mismas.

A los atletas del equipo de Fútbol de la UNAN-Managua:

- Realización del entrenamiento de manera regular, sin realizar sobreesfuerzo y evitando consumo de cualquier sustancia que pudiera entorpecer a largo plazo su desempeño.

## IX. Referencias bibliográficas

- Aguilera Tapia, B. (Mayo de 2007). Muerte subita cardiaca con corazones estructuralmente normales. *Revista de escuela de medicina legal*, 25-39.
- Albors Baga, J., & Gastaldi Orquin, E. (2013). Past, present and future of Sports Medicine. *Medicina Balear*, 9-10.
- Arana Morales, G., & De la Cruz Castillo, R. (2013). Hallazgos electrocardiográficos y ecocardiográficos en atletas de fútbol profesional en el Perú. *Revista peruana de cardiología*, 171-178.
- Aráoz Olivos, N. S. (Octubre de 2010). Screening cardiovascular en el atleta competitivo. *Revista de Posgrado de la Vía Cátedra de Medicina*. (203), 18-27.
- Badr, J. (2007). Comparación electrocardiográfica de la repolarización ventricular en deportistas profesionales vs controles.
- Billat, V. (2002). *Fisiología y metodología del entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Boraita A, S. L. (1998). El corazón del deportista: Hallazgos electrocardiográficos más frecuentes. *Rev Esp Cardiol*(51), 356-368.
- Boraita, A., Baño, A., Berrazueta, J., Lamiel, R., Luengo, E., Manonelles, P., & Pons, C. (2000). Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiópata. *Rev Esp Cardiol*(53), 684-726.
- Carrasco Bellido, D., Carrasco Bellido, D., & Carrasco Bellido, D. (2000). Teoría y práctica del entrenamiento deportivo.
- Colacilli, M., & Bazan, N. (2002). Adaptaciones respiratorias al ejercicio.
- Corrado D, P. A.-G.-B. (2005). Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: Proposal for a common european protocol. *Eur Heart J*(26), 516-524.
- Corrado, D., Pelliccia, A., Halvor, H., Biffi, A., Ban-Buuren, F., Fagard, R., . . . Hoffman, E. (2004). Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. *American Heart Association Scientific Statement.*, (págs. 1445-52).
- Dietrich Martin, J. N. (2004). *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Dietrich, M., Klaus, C., & Klaus, L. (2001). *Manual de Metodología del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

- Fernández, M. (2014). *Prevalencia de alteraciones electrocardiograficas en deportistas profesionales del club de Regata San Nicolás.*
- Firman., D. G. (2015). Fisiología del ejercicio físico.
- Garcia Manso, M., Navarro Valdivieso, M., & Ruiz Caballero, J. (1996). *Bases teoricas del Entrenamiento.* Madrid: Gymnos.
- Gomez Puerto, J., Viana Montaner, B., Rivilla, M., Romo, E., & Sila Grigoletto, M. (2011). Hallazgos electrocardiográficos más frecuentes en deportistas de la provincia de Córdoba. *Revista Andaluza del Deporte*, 101-108.
- Gutierrez Dávila, M. (s.f.). Mecanica estructural. En *Biomecanica del deporte, bases para su analisis* (págs. 319-52). Madrid: Sintesis.
- Gutierrez, F., Canda, A., Heras, M., Boraita, A., Rabadan, M., Paz, L., . . . Montalvo, Z. (2010). Analisis, Valoración y Monitorización del entrenamiento de alto rendimiento. 297-316.
- Gutiérrez, F.-C. A. (2010). *Análisis, valoración y monitorización del entrenamiento de alto rendimiento deportivo.* España: AGE.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2011). Fisiología del ejercicio. En *Tratado de Fisiología médica* (Duodécima ed.).
- INIDE. (2007). *Proyeccion de la poblacion nicaragüense 1950-2050.*
- Kaplan, N., Deveraux, R., & Miller, H. (1994). Recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardio-vascular abnormalities. *Bethesda Conference*, (pág. 885).
- La Gaceta. (02 de 02 de 2005). *Normas Juridicas de Nicaragua.* (Asamblea Nacional) Recuperado el 19 de 04 de 2015, de [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/%28\\$All%29/DA4F1759D80AE0CD062570A100577B4B?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/%28$All%29/DA4F1759D80AE0CD062570A100577B4B?OpenDocument)
- Manonelles Marqueta, P., Aguilera Tapia, B., Boraita Pérez, A., Luengo Fernandez, E., Pons de Beristain, C., & Suarez Mier, M. (2007). Utilidad del electrocardiograma en reposo en la prevención de la muerte súbita del deportista. *Documentos de consenso de la federación española de medicina del deporte*, XXIV(119), 159-168.
- Mármol, E. G. (2012). Valoración de la condición biológica del futbolista. Incidencia del entrenamiento en sus registros electrocardiográficos. Granada, España.
- Martin , M., Rogríguez, J., Calvo, D., de la Torre, A., Fernandez, A., Garcia, M., . . . Moris, C. (2008). 1. Rendimiento del estudio electrocardiográfico en el reconocimiento deportivo de futbolistas federados de una comunidad autónoma. Asturias.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-  
Managua, durante enero a junio, 2017**

- Megias , A., & Saborido, A. (2000). Adaptacion muscular al ejercicio.
- Pancorbo, A. (2003). Diagnóstico y prevención de la fatiga crónica o del síndrome de sobreentrenamiento en el deporte de alto rendimiento. *Cuadernos de Psicología del deporte*, 3(1), 2.
- Pellicia, A., Maron, B., Culasso, F., Di Paolo, F., Spataro, A., Biffi, A., . . . Piovano, P. (2010). Importancia clínica de los patrones electrocardiográficos anormales en atletas entrenados.
- Pellicia, A., Maron, B., Culasso, F., Spataro, A., Caselli, G., & Piovano, P. (2000). Clinical significance of abnormal electrocardiographic patterns in trained athletes. (102), 278-280.
- Pérez, G. N. (2004). *Federacion Argentina de Cardiología*. Recuperado el 19 de 04 de 2015, de <http://www.fac.org.ar/edicion/cardej/pdf/cap09.pdf>
- R, M. (2003). Entrenamiento de la fuerza.
- Rodríguez, D. F. (s.f.). Fisiología, valoración funcional y deporte de alto rendimiento.
- Rodríguez, F. A. (2015). *Apuntes de Deportes y Educación física*. (Revista científica multidisciplinar de referencia en España y Latinoamérica) Recuperado el 19 de 04 de 2015, de <http://www.revista-apunts.com/es/hemeroteca?article=1148>
- Salinas, N. (2005). *Manual para el tecnico de la sala de fitness*. Barcelona: Paidotribo.
- Silff, M., & Verkhonshnsky, Y. (2003). Bioenergetica y los sistemas de energía. En *Super entrenamiento* (págs. 94-104). Moscú: Paidotribo.
- SISMO XVIII. (2016). *Denominaciones religiosas Nicaragua*.
- Soage, S. (2008). *Fisioterapia en las lesiones óseas y articulares*. Complejo Hospitalario Xeral Cies.
- Subiela, J. V. (s.f.). Manifestaciones cardiovasculares frecuentes en el deportista. Un reto a la decision medica.
- Swiatowiec, A., Król, W., Kuch, M., Braksator, W., & Krysztofiak, H. (2009). Analysis of 12-lead electrocardiogram in top competitive professional athletes in the light of recent guidelines. *Kardiologia Polska*, 1095-1102.

## X. Anexos

### i. Anexo 1: Instrumento

#### RECONOCIMIENTO CARDIOLOGICO MODIFICADO

##### FILIACIÓN

Nombre:	
Fecha de la exploración: / /	Sexo: _____ Edad: _____
Fecha de nacimiento: / /	Chequeo médico previo: _____
Religión:	

##### ANTECEDENTES

###### Antecedentes familiares

- Cardiopatía isquémica
- Muerte súbita en familiares menores de 35 años
- Otras cardiopatías (indicar) \_\_\_\_\_
- Historia familiar de enfermedad cardiovascular (varones < 55 años, mujeres < 65 años)

###### Antecedentes personales:

###### Antecedentes personales deportivos

- Horas de entrenamiento semanal:
- Tiempo de práctica deportiva:
- Competencias deportivas:
- Especialidad:

###### Antecedentes personales patológicos

- Soplo cardíaco
- Hiperlipemia

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

- Hipertensión arterial
- Hiperglucemia/diabetes
- Obesidad
- Fibrinógeno elevado
- Personalidad tipo A
- Sintomatología cardíaca previa (indicar): \_\_\_\_\_
- Denegación previa de aprobación médica para participación deportiva, servicio militar o seguro de vida

**Antecedentes personales no patológicos:**

- Dieta alta en calorías, grasas saturadas y colesterol
- Tabaquismo
- Sedentarismo
- Alcoholismo
- Drogas

**ANAMNESIS**

- Dolor/molestia precordial relacionada con el esfuerzo
- Síncope/presíncope o mareo intenso
- Palpitaciones, latidos irregulares o taquicardia considerada no fisiológica
- Disnea de esfuerzo en esfuerzos de intensidad moderada o baja
- Ortopnea o disnea paroxística nocturna
- Fatiga relacionada con el esfuerzo

**EXPLORACIÓN FÍSICA**

- Frecuencia cardíaca:
- Presión arterial:
- Pulsos periféricos:
- Estigmas de síndrome de Marfan (indicar):

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-  
Managua, durante enero a junio, 2017**

**I. Exámenes complementarios:**

**Estudio electrocardiográfico**

Frecuencia\_\_\_\_\_ Eje \_\_\_\_\_ Intervalo \_\_\_\_\_ QTc\_\_\_\_\_

<b>RITMO</b>					
<input type="checkbox"/> Sinusal	<input type="checkbox"/> Taquicardia sinusal	<input type="checkbox"/> Bradicardia sinusal	<input type="checkbox"/> Arritmia sinusal	<input type="checkbox"/> Nodal	<input type="checkbox"/> Marcapasos migratorio
<b>CONDUCCIÓN AURICULOVENTRICULAR</b>					
<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Bloqueo de primer grado	<input type="checkbox"/> Bloqueo de segundo grado	<input type="checkbox"/> Bloqueo de tercer grado	<input type="checkbox"/> PR corto	<input type="checkbox"/> Wolff-Parkinson-White
<b>CONDUCCIÓN INTRAVENTRICULAR</b>					
<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Bloqueo de rama derecha incompleto	<input type="checkbox"/> Bloqueo de rama derecha completo	<input type="checkbox"/> Bloqueo de rama izquierda	<input type="checkbox"/> Hemibloqueo anterior	<input type="checkbox"/> Hemibloqueo posterior
<b>EXCITABILIDAD</b>					
<input type="checkbox"/> Extrasístoles auriculares		<input type="checkbox"/> Extrasístoles supraventriculares		<input type="checkbox"/> Extrasístoles ventriculares	
<b>REPOLARIZACIÓN</b>					
<input type="checkbox"/> Signos de crecimiento de cavidades derecha	<input type="checkbox"/> Signos de crecimiento de cavidades izquierdas	<input type="checkbox"/> Vagotonía	<input type="checkbox"/> Alteraciones inespecíficas de la repolarización ventricular	<input type="checkbox"/> QT largo	
<b>OTRAS APRECIACIONES:</b> _____ _____					

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

II. Diagnóstico:

ECG:

- Claramente anormal
- Ligeramente anormal
- ECG normal

Hallazgos describen:

- Síndrome de corazón de deportista
- Miocardiopatía dilatada
- Hipertrofia ventricular izquierda
- Hipertrofia ventricular derecha
- Miocardiopatía arritmogénica
- Síndrome de preexcitación (WPW)
- Síndrome de QT largo
- Síndrome de QT corto
- Enfermedad de las arterias coronarias

III. Recomendaciones:

**ii. Anexo 2: Consentimiento informado**

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA

Título del protocolo:

**"Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua durante enero-junio, 2017"**

Investigadores:

- Br. Cinthia Mercedes Pérez Rivera
- Br. Gadi Jahazieel Salgado Joya
- Br. Patricia de Jesús Serrano Castro

Tutor:

- Dr. Erasmo Jesús Aguilar Arriola

Sede donde se realizará el estudio:

- UNAN-Managua (RURD).

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.**

Por medio de la valoración funcional se obtiene información valiosa sobre aspectos relevantes a la fisiología y adaptación al entrenamiento; incluso por medio de un sistema de valoración sencillo con pruebas poco sofisticadas, pero que de repetirse y al ser bien establecidas, objetivas, fiables y validas; son las más eficaces.

Al desarrollar nuestro estudio facilitamos datos y resultados que en el futuro servirán como una base de seguimiento para los deportistas a estudiar; y para someter a nuevos deportistas ya que realizar periódicamente revisiones y estudios medico deportivos es lo que idealmente debería de realizarse en cualquier atleta; además como facultad de ciencias y además demostramos que somos una facultad que se preocupa por la salud de los deportista de nuestra universidad.

**2. OBJETIVO DEL ESTUDIO.**

A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivos

Objetivo general:

Analizar el Reconocimiento Cardiológico, en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017.

Objetivos específicos

1. Determinar las características sociodemográficas de la población a estudio.
2. Describir el examen físico de la población a estudio.
3. Identificar los cambios electrocardiográficos en los atletas.

**3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO**

En estudios realizados anteriormente por otros investigadores se ha observado que el ejercicio dentro del marco de lo adecuado, es decir, sin sobrecargas para el organismo; permite mejorar las condiciones físicas, sin embargo; si un órgano no se adapta a las cargas de trabajo impuestas su función fracasa, altera su respuesta y

## **Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

llevarán el organismo a la alteración funcional, situación que se puede presentar en el deportista con hábitos que provoquen la mala adaptación al esfuerzo físico.

Con este estudio conocerá de manera clara los cambios que su cuerpo están sufriendo por el ejercicio y si se dan dentro del marco de lo fisiológico.

Este estudio permitirá que en un futuro otros pacientes puedan beneficiarse del conocimiento obtenido.

### **4. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO**

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre usted, sus hábitos y sus antecedentes médicos.

Además se le realizara toma de muestras sanguíneas para valorar cambios en su perfil metabólico y la toma de un electrocardiograma de para valorar su perfil cardiovascular.

Todo lo anterior se realizara en dos momentos.

### **5. RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO**

Este estudio consta de las siguientes fases:

La primera implica el llenado de una encuesta y la toma de un electrocardiograma, este paso no implica ningún tipo de riesgo.

El siguiente paso es la prueba de esfuerzo en la que deberá de correr durante 6 minutos y posteriormente se tomara un electrocardiograma.

### **6. ACLARACIONES**

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, -aun cuando el investigador responsable no se lo solicite-, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-  
Managua, durante enero a junio, 2017**

- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

**7. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

_____	_____
Firma del participante o del padre o tutor	Fecha
_____	_____
Testigo 1	Fecha
_____	_____
Testigo 2	Fecha

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-  
Managua, durante enero a junio, 2017**

He explicado al Sr(a). \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador

\_\_\_\_\_  
Fecha

**iii. Anexo 3: Criterios utilizados para clasificar el ECG según hallazgos**

ECG	Criterios
Claramente anormal	(1) Inversión de la onda T (anterior, lateral, Inferolateral e inferior), (2) Depresión del segmento ST, (3) Ondas Q patológicas, (4) bloqueo de rama izquierda completo, (5) Trastorno de la conducción intraventricular inespecífico grave, (6) Ondas Épsilon, (7) Preexcitación Ventricular, (8) Intervalo QT prolongado, (9) Patrón de Brugada tipo I, (10) Bradicardia sinusal grave, (11) Bloqueo AV de primer grado >400msg, (12) Bloqueo AV de segundo grado Mobitz II, (13) Bloqueo AV de tercer grado, (14) Taquiarritmias auriculares, (15) Extrasístoles ventriculares, y (16) Arritmias ventriculares.
Ligeramente anormal (Hallazgos limítrofes)	(1) Desviación del eje a la izquierda; (2) Crecimiento auricular izquierdo; (3) Desviación del eje a la derecha; (4) Crecimiento auricular derecho; y (5) el bloqueo de rama derecha completo.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

ECG	Criterios
ECG normal	(1) Incremento en el voltaje del QRS, (2) Bloqueo incompleto de rama derecha, (3) Repolarización Precoz, (4) Variante de la repolarización en deportistas de raza negra, (5) bradicardia sinusal <60 lpm. (6) Patrón juvenil de onda T, (7) Arritmia sinusal, (8) Ritmo auricular ectópico, (9) Ritmo de escape de la unión, (10) Bloque AV de primer grado y de segundo grado Mobitz I.

Fuente: International criteria for electrocardiographic interpretation in athletes: consensus statement. 2015, Drezner JA, Sharma S, Baggish A.

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**iv. Anexo 4: Modelo de Reconocimiento Cardiológico de la Sociedad Española de Cardiología**

**TABLA 2. Modelo de reconocimiento cardiológico deportivo básico**

---

**FILIACIÓN**  
 Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha de la exploración: \_\_\_\_\_  
 Apellidos: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
 Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

**ANTECEDENTES**  
**Antecedentes familiares**  
 Cardiopatía isquémica  
 Muerte súbita en familiares menores de 35 años  
 Otras cardiopatías (indicar): \_\_\_\_\_

**Antecedentes personales**  
**Antecedentes personales deportivos**  
 Deporte practicado: \_\_\_\_\_ Especialidad: \_\_\_\_\_  
 Edad de comienzo del deporte: \_\_\_\_\_  
 Horas de entrenamiento semanal: \_\_\_\_\_

**Antecedentes personales patológicos**  
 Soplo cardíaco  
 Factores de riesgo de cardiopatía isquémica:  
 Historia familiar de enfermedad cardiovascular (varones < 55 años, mujeres < 65 años)  
 Hiperlipemia  
 Hipertensión arterial  
 Hiperglucemia/diabetes  
 Obesidad  
 Fibrinógeno elevado  
 Dieta alta en calorías, grasas saturadas y colesterol  
 Tabaquismo  
 Sedentarismo  
 Personalidad tipo A  
 Sintomatología cardíaca previa (indicar): \_\_\_\_\_  
 Denegación previa de aprobación médica para participación deportiva, servicio militar o seguro de vida

**ANAMNESIS**  
 Dolor/molestia precordial relacionada con el esfuerzo  
 Síncope/presíncope o mareo intenso  
 Palpitaciones, latidos irregulares o taquicardia considerada no fisiológica  
 Disnea de esfuerzo en esfuerzos de intensidad moderada o baja  
 Órtopnea o disnea paroxística nocturna  
 Fatiga relacionada con el esfuerzo

**EXPLORACIÓN FÍSICA**  
 Frecuencia y ritmo cardíaco: \_\_\_\_\_  
 Auscultación cardíaca: \_\_\_\_\_  
 Presión arterial: \_\_\_\_\_  
 Pulsos periféricos: \_\_\_\_\_  
 Estigmas de síndrome de Marfan: \_\_\_\_\_

**ELECTROCARDIOGRAMA DE REPOSO**  
 Frecuencia ..... Eje ..... Intervalo PR ..... QTc .....

RITMO:  Sinusal     Taquicardia sinusal     Bradicardia sinusal     Arritmia sinusal  
 Nodal     Marcapasos migratorio

**CONDUCCIÓN AURICULOVENTRICULAR**  
 Normal     Bloqueo de primer grado     Bloqueo de segundo grado     Bloqueo de tercer grado     PR corto  
 Wolff-Parkinson-White

**CONDUCCIÓN INTRAVENTRICULAR**  
 Normal     Bloqueo de rama derecha incompleto     Completo  
 Bloqueo de rama izquierda     Hemibloqueo anterior     Hemibloqueo posterior

**EXCITABILIDAD**  
 Extrasístoles auriculares     Extrasístoles supraventriculares  
 Extrasístoles ventriculares

**REPOLARIZACIÓN**  
 Signos de crecimiento de cavidades derechas     Signos de crecimiento de cavidades izquierdas  
 Vagotonía     Alteraciones inespecíficas de la repolarización ventricular     QT largo

**OTRAS APRECIACIONES:** .....

**PRUEBA DE ESFUERZO EN BANCO DE ASTRAND**  
 Frecuencia cardíaca: \_\_\_\_\_ Presión arterial: \_\_\_\_\_ Altura de banco: \_\_\_\_\_

---

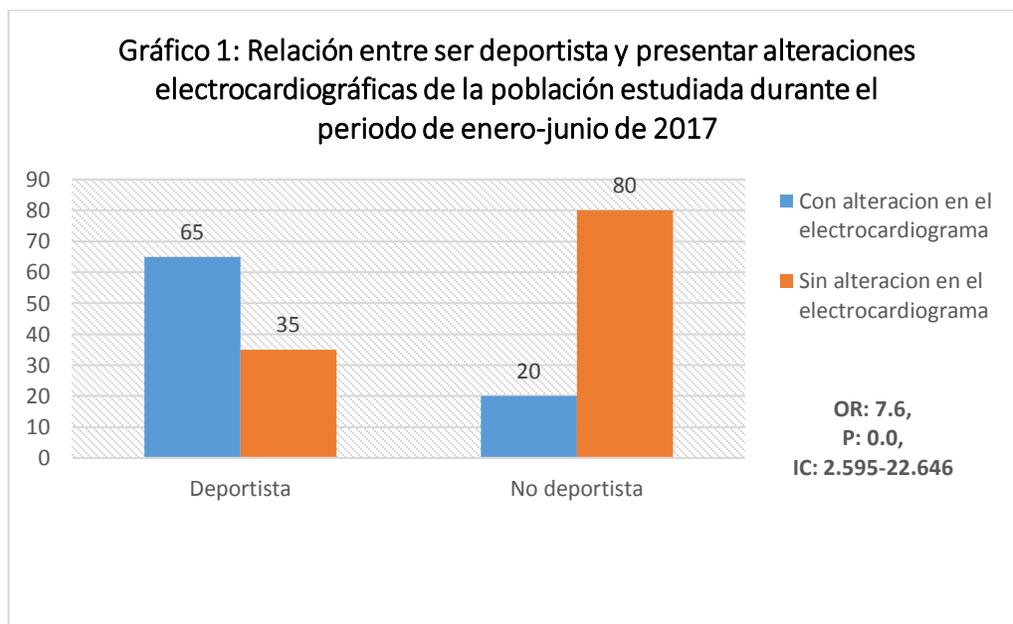
Fuente: Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiópata, 2000, Araceli Boraita Pérez, Antonio Baño Rodrigo y colaboradores.

v. *Tablas/ Gráficos*

**Tabla No 1:** Relación entre la actividad deportiva y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

		Clasificación		P*	OR	IC 95%
		Con Alteración	Sin alteración			
Deportista	Si	23 65.7%	12 34.3%	0.00	7.667	2.595-22.646
	No	7 42.9%	28 57.1%			

Fuente: Instrumento de recolección de datos



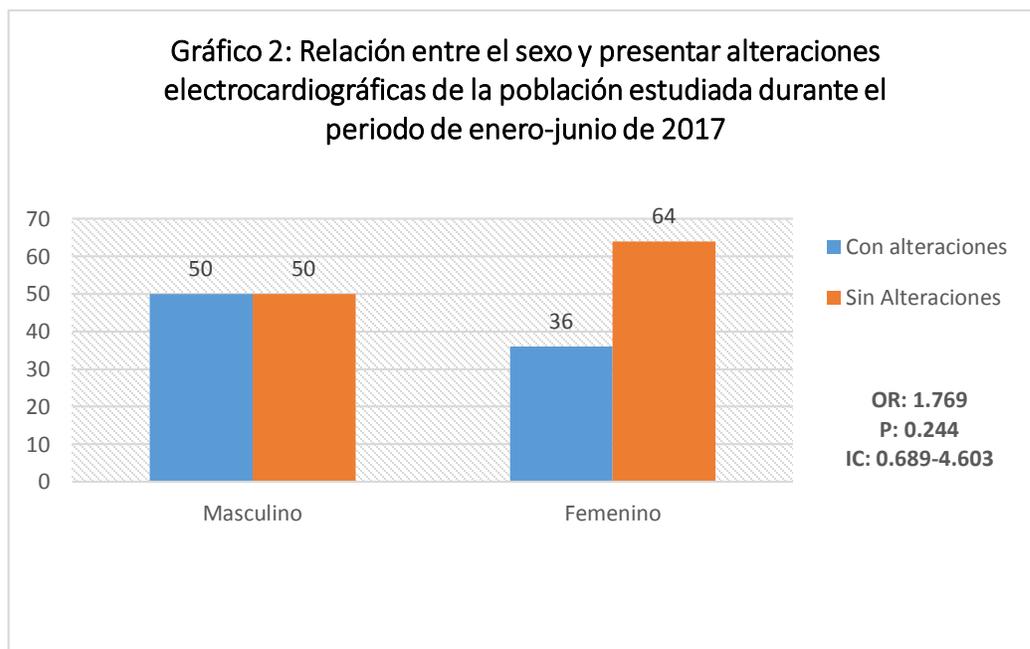
Fuente: Tabla No 1

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla 2:** Relación entre el sexo y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

		Clasificación		P*	OR	IC 95%
		Con alteración	Sin alteración			
Sexo	Masculino	17 50%	17 50%	0.244	1.769	0.689-4.603
	Femenino	13 36%	23 64%			

Fuente: Instrumento de recolección de datos



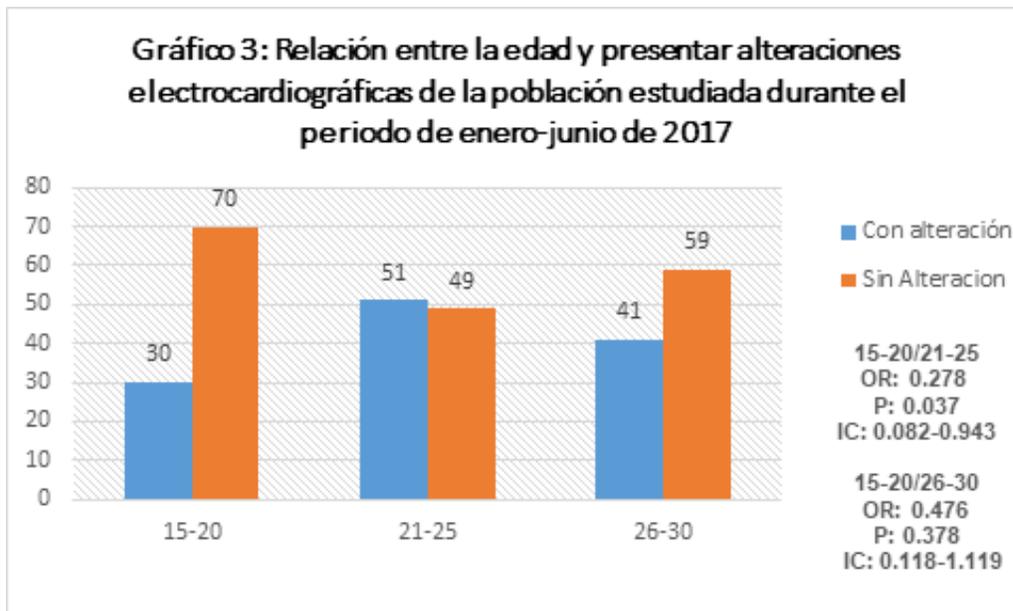
Fuente: Tabla No 2

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 3:** Relación entre la edad y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	Edad	Clasificación		P*	OR	IC 95%
		Con alteración	Sin alteración			
Edad	15-20 años	5 30%	15 70%	0.037	3.600	1.060-12.221
	21-25 años	18 51%	15 49%			
Edad	15-20 años	5 30%	15 70%	0.378	2.100	0.518-8.508
	26-30 años	7 49%	10 51%			

Fuente: Instrumento de recolección de datos



Fuente: Tabla No 3

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-  
Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 4:** Religión de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

<i>Religión</i>	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Católico</i>	19	54.3	18	51.4	37	52.9
<i>Evangélico</i>	11	31.4	11	31.4	22	31.4
<i>Testigo de Jehová</i>	0	0.0	2	5.7	2	2.9
<i>Ninguno</i>	5	14.3	4	11.4	9	12.9
<i>Total</i>	35	100	35	100	70	100

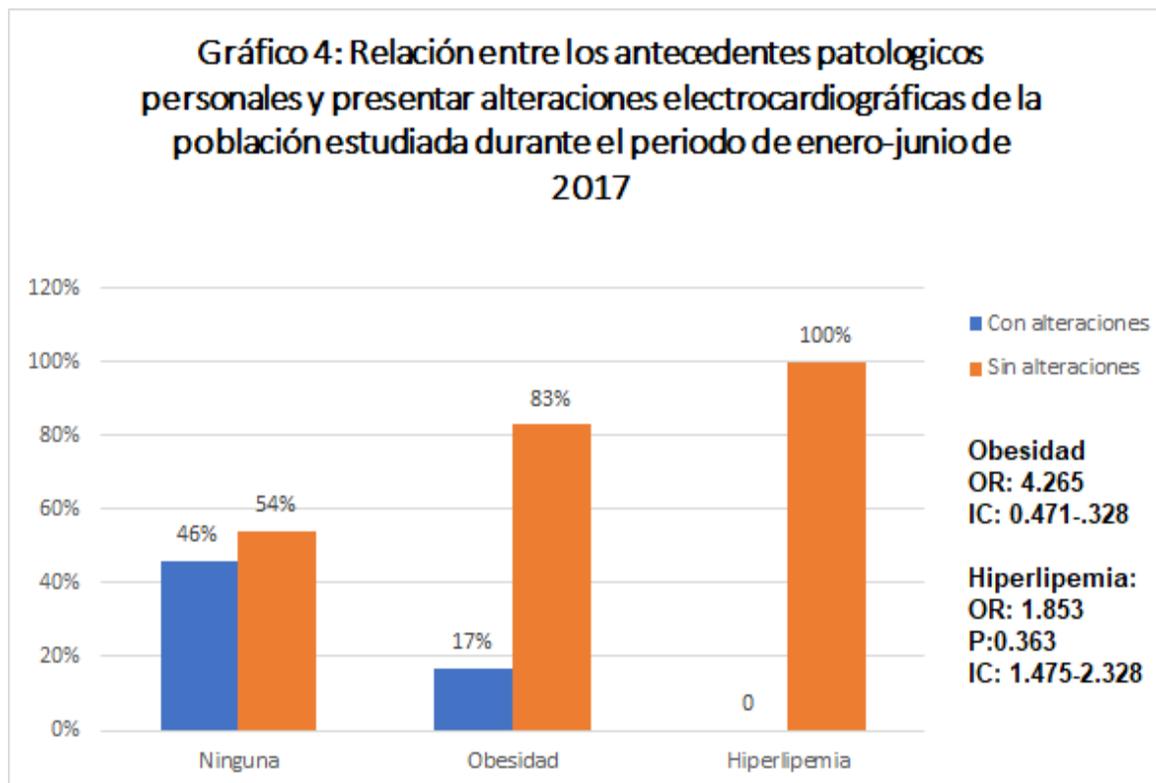
Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 5:** Relación entre los antecedentes patológicos personales y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

		Clasificación		P*	OR	IC 95%
		Con alteraciones	Sin alteraciones			
Antecedentes personales patológicos	Obesidad	1 17%	5 83%	0.169	4.265	0.471- 38.622
	Negado	29 46%	34 54%			
	Hiperlipemia	0 0%	1 100%	0.363	1.853	1.475-2.328
	Negado	29 46%	34 54%			

Fuente: Instrumento de recolección de datos



Fuente: Tabla No 5

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

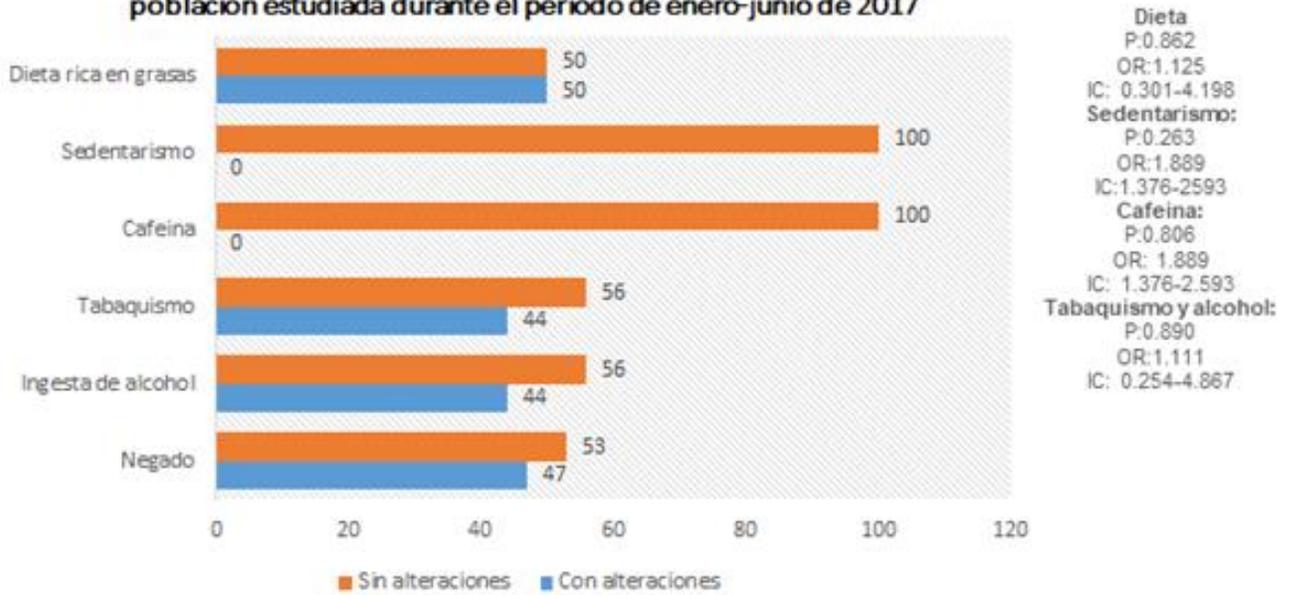
**Tabla No 6:** Relación entre los antecedentes no patológicos personales y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

		Clasificación		P*	OR	IC 95%
		Con alteraciones	Sin alteraciones			
Antecedentes no patológicos personales	Ingesta de alcohol	4 44%	5 56%	0.890	1.111	0.254-4.867
	Negado	16 43%	18 57%			
	Tabaquismo	4 44%	5 56%	0.890	1.111	0.254-4.867
	Negado	16 43%	18 57%			
	Cafeína	0 0%	1 100%	0.806	1.889	1.376-2.593
	Negado	16 43%	18 57%			
	Sedentarismo	0 0%	5 100%	0.263	1.889	1.376-2.593
	Negado	16 43%	18 57%			
	Dieta Rica en grasas	6 50%	6 50%	0.862	1.125	0.301-4.198
	Negado	16 43%	18 57%			

Fuente: Instrumento de recolección de datos

Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017

Gráfico 5: Relación entre los antecedentes no patológicos personales y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017



Fuente: Tabla No 6

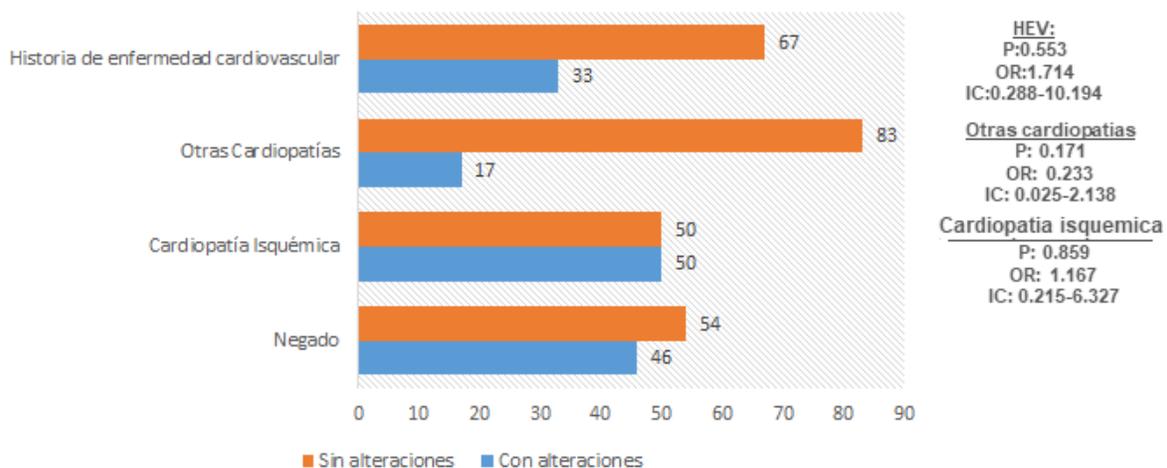
**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 7:** Relación entre los antecedentes patológicos familiares y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	Clasificación	Alteración		P*	OR	IC 95%
		Con	Sin			
Antecedentes Patológicos Familiares	Cardiopatía Isquémica	3 50%	3 50%	0.859	1.167	0.215-6.327
	Negado	24 46%	28 54%			
	Otras Cardiopatías	1 17%	5 83%			
Historia de enfermedad cardiovascular	Negado	24 46%	28 54%	0.553	1.714	0.288-10.194
	Historia de enfermedad cardiovascular	2 33%	4 67%			
	Negado	24 46%	28 54%			

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfico 6:** Relación entre los antecedentes patológicos familiares y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017



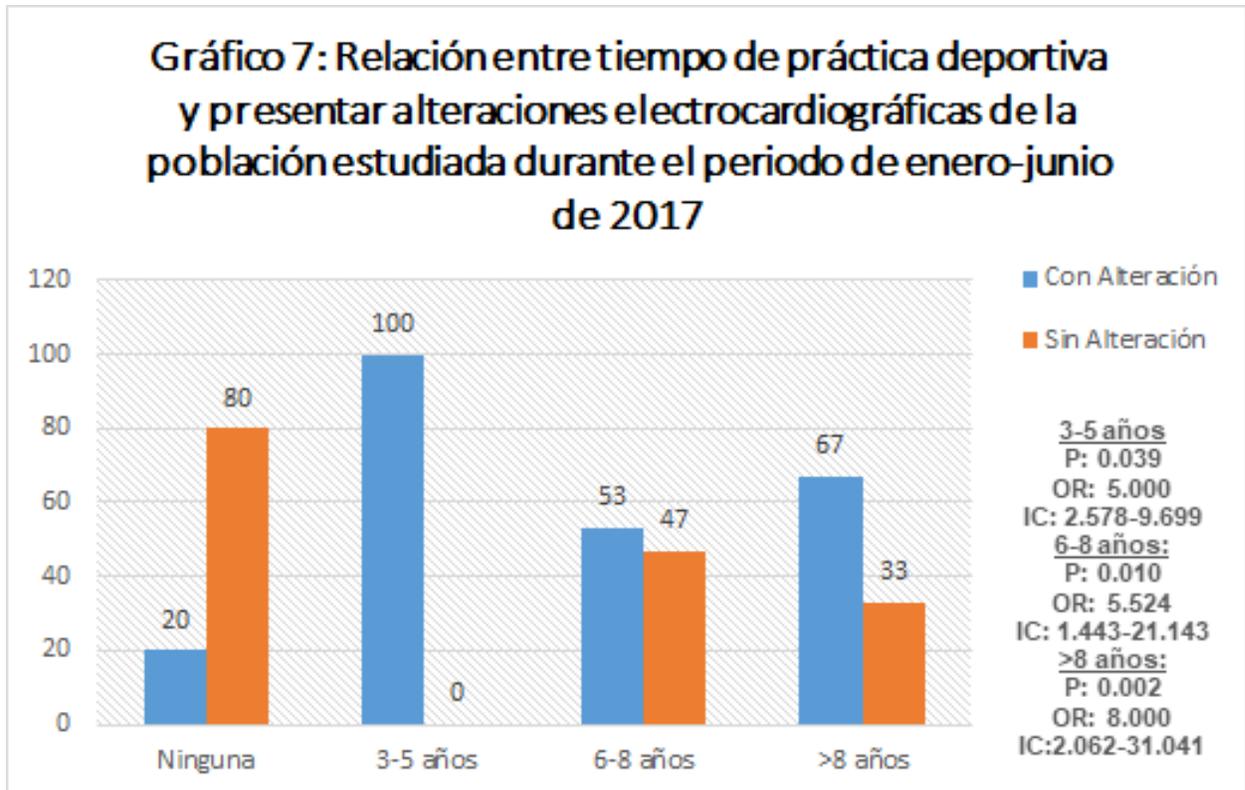
Fuente: Tabla No 7

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 8:** Relación entre tiempo de práctica deportiva y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	Clasificación		P*	OR	IC 95%	
	Con alteración	Sin alteración				
Tiempo de Práctica deportiva	3-5 años	5 100%	0 0%	0.039	5.000	2.578-9.699
	Ninguna	7 20%	28 80%			
	6-8 años	8 53%	7 47%	0.010	5.524	1.443-21.143
	Ninguno	7 20%	28 80%			
	>8 años	10 67%	5 33%	0.002	8.000	2.062-31.041
	Ninguna	7 20%	28 80%			

Fuente: Instrumento de recolección de datos



Fuente: Tabla No 8

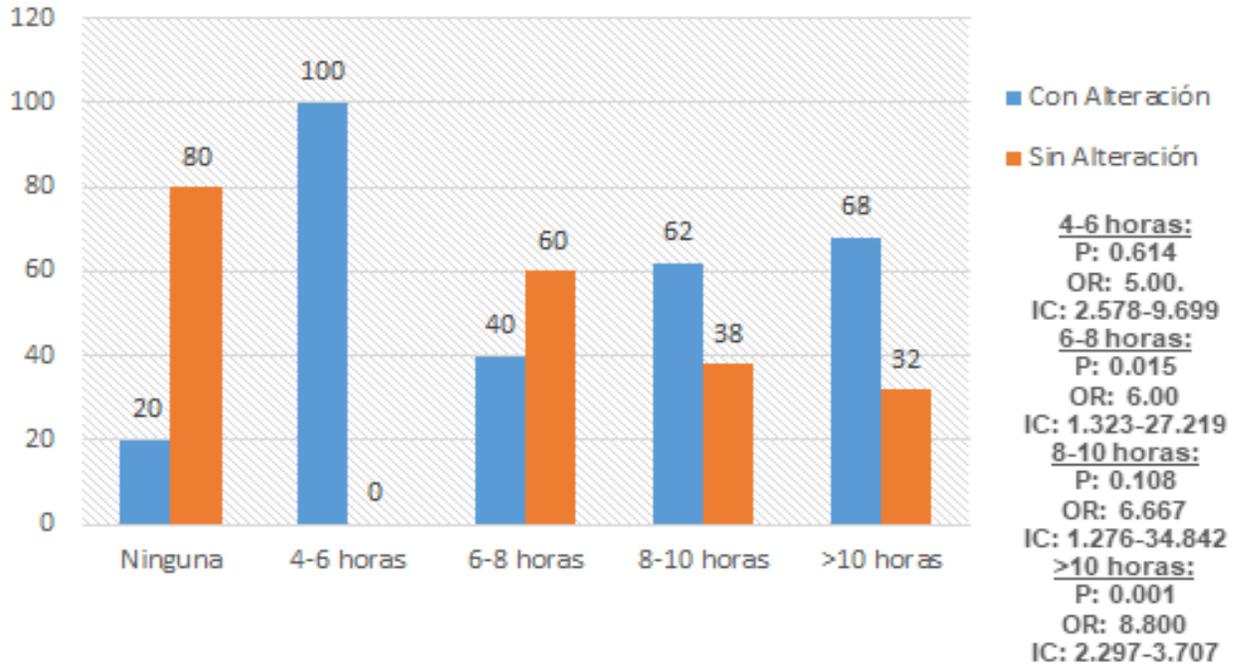
**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 9:** Relación entre horas de entrenamiento semanal y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	Clasificación		P*	OR	IC 95%
	Con alteración	Sin alteración			
Horas de entrenamiento semanal	4-6 horas	1 100%	0 0%	0.614	5.00. 2.578-9.699
	Ninguna	7 20%	28 80%		
	6-8 horas	4 40%	6 60%	0.015	6.00 1.323-27.219
	Ninguna	7 20%	28 80%		
	8-10 horas	5 62%	3 38%	0.108	6.667 1.276-34.842
	Ninguno	7 20%	28 80%		
	>10 horas	11 68%	5 32%	0.001	8.800 2.297-3.707
	Ninguno	7 20%	28 80%		

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Gráfico 8: Relación entre horas de entrenamiento semanal y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017**



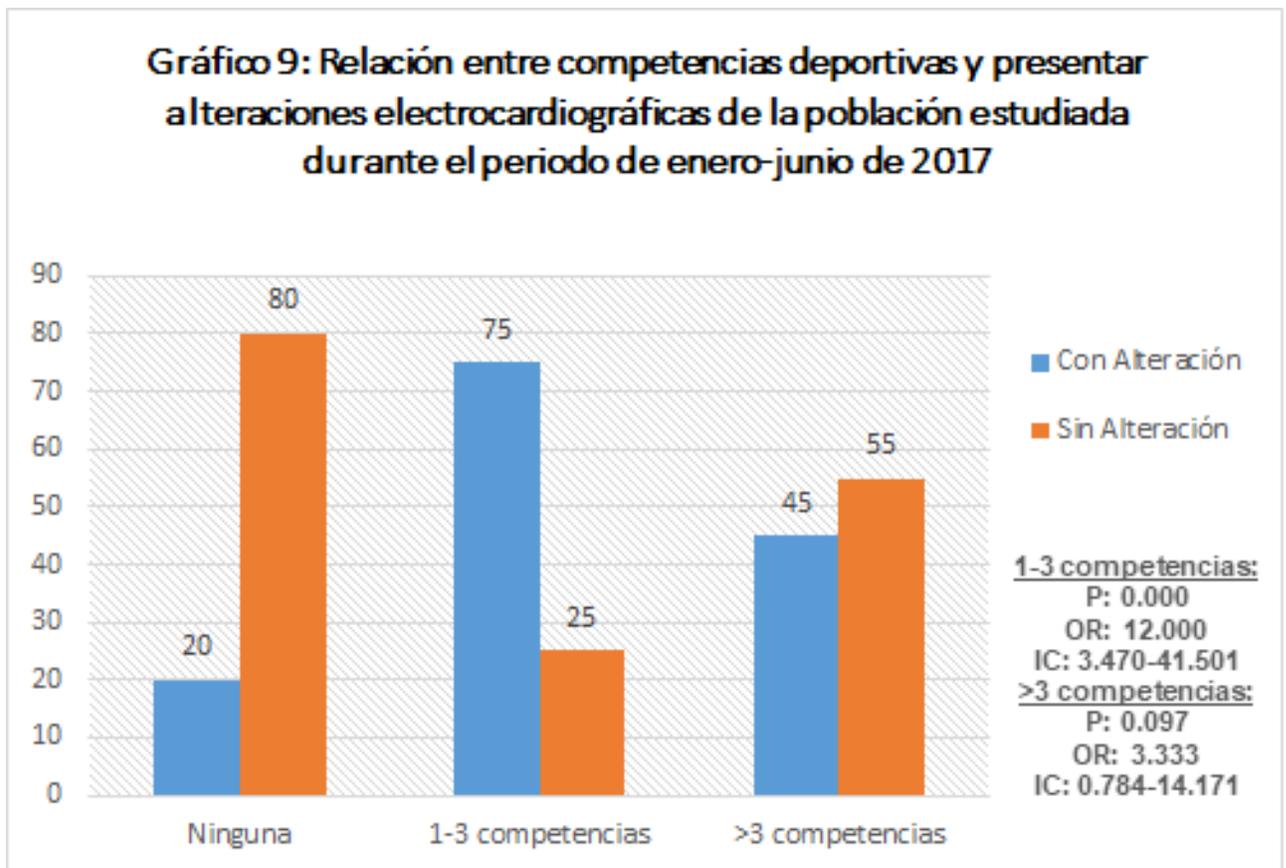
Fuente: Tabla No 9

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 10:** Relación entre competencias deportivas y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

		Clasificación		P*	OR	IC 95%
		Con alteración	Sin alteración			
Numero de competencias deportivas	1-3 competencias	18 75%	6 25%	0.000	12.000	3.470-41.501
	Ninguna	7 20%	28 80%			
	>3 competencias	5 45%	6 55%	0.097	3.333	0.784-14.171
	Ninguna	7 20%	28 80%			

Fuente: Instrumento de recolección de datos



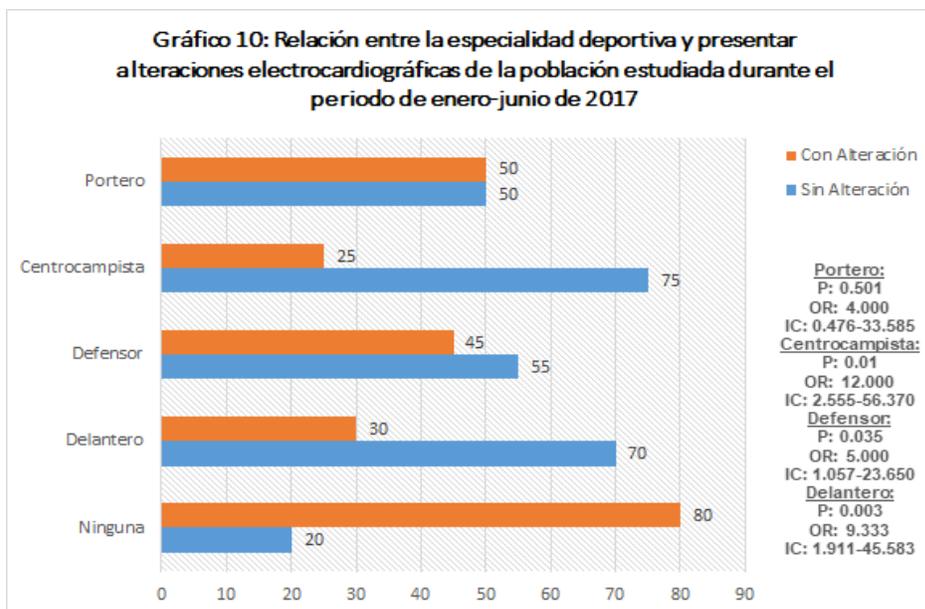
Fuente: Tabla No 10

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 11:** Relación entre la especialidad deportiva y presentar alteraciones electrocardiográficas de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

Especialidad deportiva	Clasificación		P*	OR	IC 95%
	Con alteración	Sin alteración			
Delantero	7	3	0.003	9.333	1.911-45.583
	70%	30%			
Ninguno	7	28			
	20%	80%			
Defensor	5	4	0.035	5.000	1.057-23.650
	55%	45%			
Ninguno	7	28			
	20%	80%			
Centrocampista	9	3	0.01	12.000	2.555-56.370
	75%	25%			
Ninguno	7	28			
	20%	80%			
Portero	2	2	0.501	4.000	0.476-33.585
	50%	50%			
Ninguno	7	28			
	20%	80%			

Fuente: Instrumento de recolección de datos



Fuente: Tabla No 11

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 12:** Chequeo médico previo de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Si</i>	35	100	0	0	35	50
<i>No</i>	0	0	35	100	35	50
<i>Total</i>	35	100	35	100	70	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No 13:** Anamnesis de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Negado</i>	30	85	29	82	58	83.5
<i>Palpitaciones</i>	2	6	4	11	6	8.5
<i>Sincope</i>	1	3	0	0	1	1.5
<i>Molestia precordial</i>	2	6	2	7	5	6.5
<i>Total</i>	35	100	35	100	70	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No 14:** Frecuencia Cardiaca de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>40-60lpm</i>	14	40	6	17	20	29
<i>61-80lpm</i>	17	49	13	37	30	43
<i>81-100lpm</i>	4	11	16	46	20	29
<i>Total</i>	35	100	35	100	70	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 15:** Calidad del pulso periférico de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Fuertes</i>	35	100	35	100	70	100
<i>Débiles</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Total</i>	35	100	35	100	70	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No 16:** Presión Arterial de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>&lt;110/70 mmHg</i>	15	42.9	8	22.9	23	32.9
<i>110/70-130/80 mmHg</i>	19	54.3	27	77.1	46	65.7
<i>&gt;130/80 mmHg</i>	1	2.9	0	0.0	1	1.4
<i>Total</i>	35	100.0	35	100.0	70	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No 17:** Estigmas de Síndrome de Marfan de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Ausentes</i>	35	100	35	100	70	100
<i>Presentes</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Total</i>	35	100	35	100	70	100

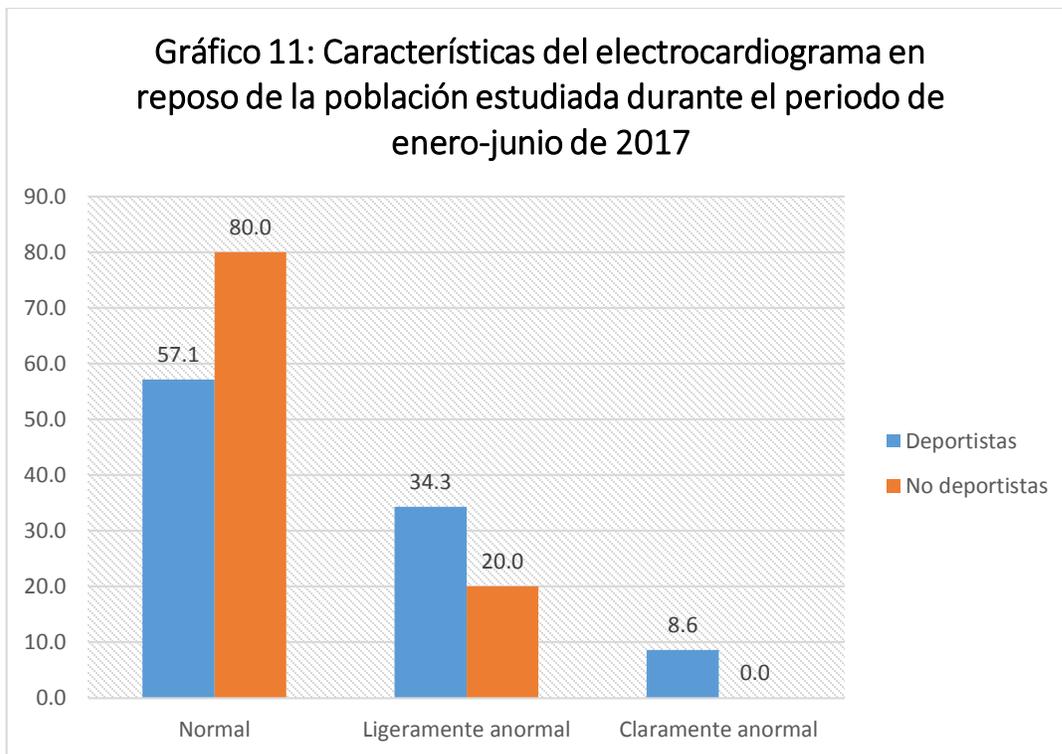
Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 18:** Características del electrocardiograma en reposo de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Normal</i>	20	57.1	28	80.0	48	68.6
<i>Ligeramente anormal</i>	12	34.3	7	20.0	19	27.1
<i>Claramente anormal</i>	3	8.6	0	0.0	3	4.3
<i>Total</i>	35	100.0	35	100.0	70	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos



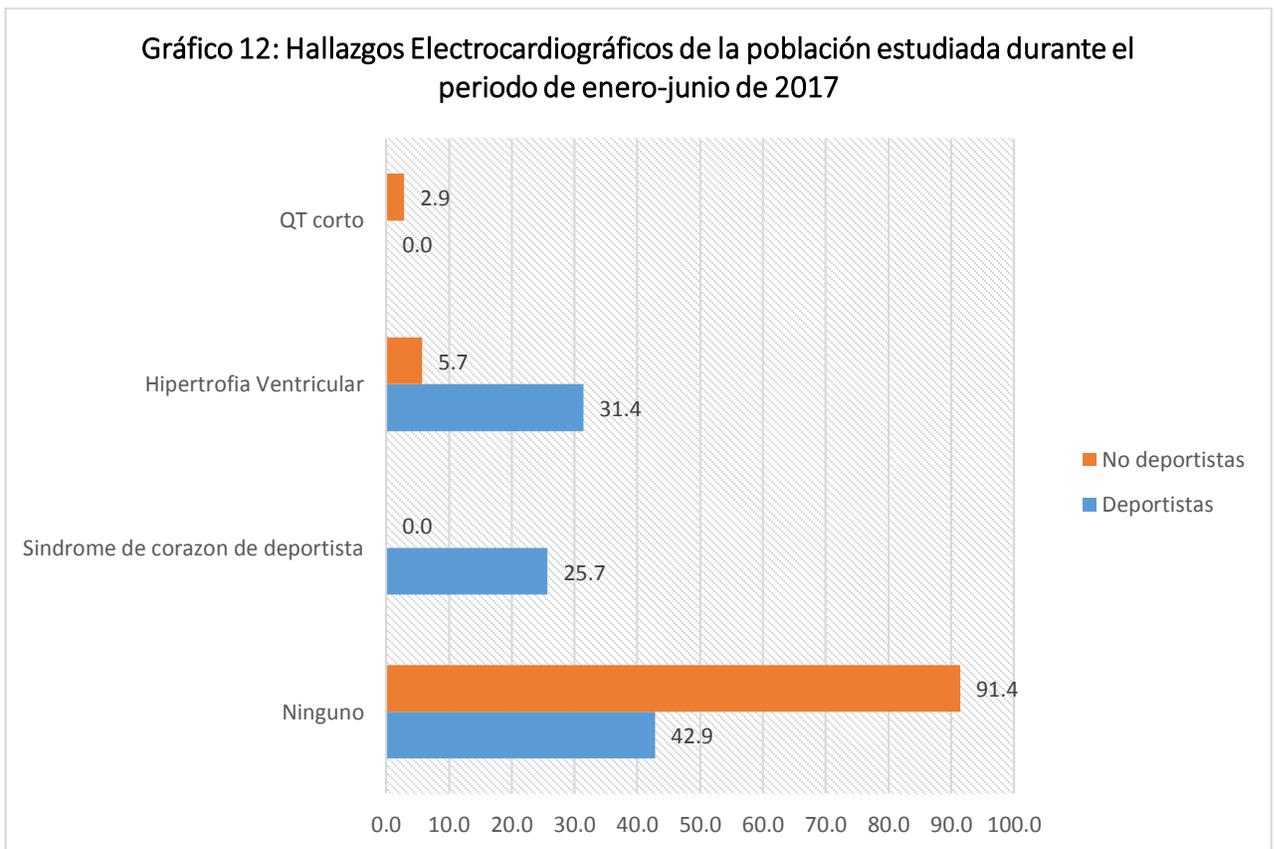
Fuente: Tabla No 18

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 19:** Hallazgos Electrocardiográficos de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Ninguno</i>	15	42.9	32	91.4	47	67.1
<i>Síndrome de corazón de deportista</i>	9	25.7	0	0.0	9	12.9
<i>Hipertrofia Ventricular</i>	11	31.4	2	5.7	13	18.6
<i>QT corto</i>	0	0.0	1	2.9	1	1.4
<i>Total</i>	35	100.0	35	100.0	70	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos



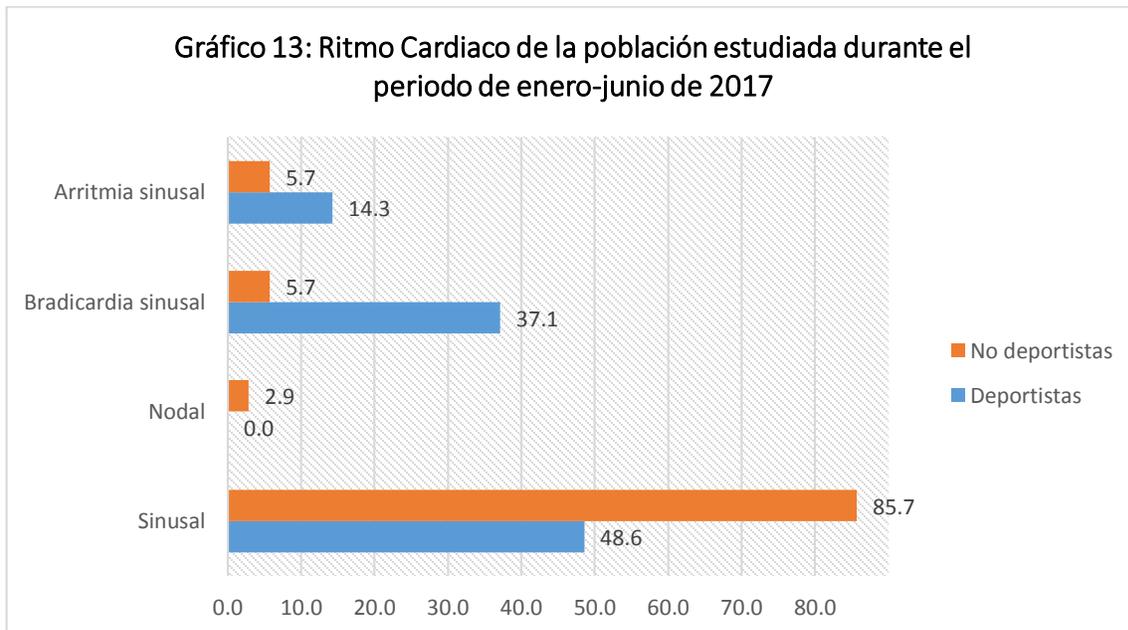
Fuente: Tabla No 19

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 20:** Ritmo Cardíaco de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Sinusal</i>	17	48.6	30	85.7	47	67.1
<i>Nodal</i>	0	0.0	1	2.9	1	1.4
<i>Bradicardia sinusal</i>	13	37.1	2	5.7	15	21.4
<i>Arritmia sinusal</i>	5	14.3	2	5.7	7	10.0
<i>Total</i>	35	100.0	35	100.0	70	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos



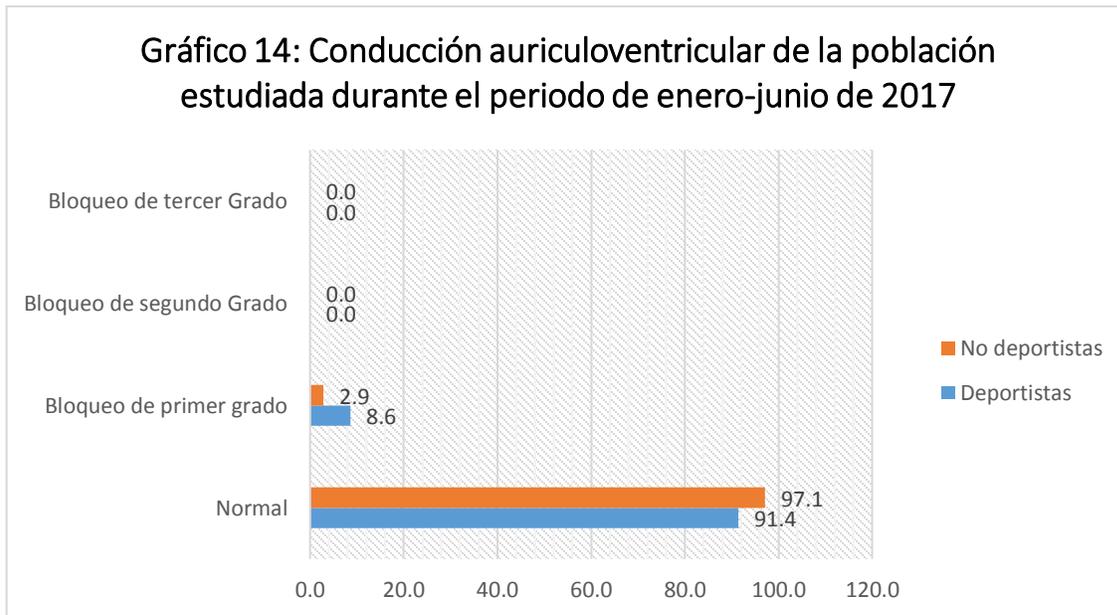
Fuente: Tabla No 20

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 21:** Conducción auriculoventricular de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Normal</i>	32	91.4	34	97.1	66	94.3
<i>Bloqueo de primer grado</i>	3	8.6	1	2.9	4	5.7
<i>Bloqueo de segundo grado</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Bloqueo de tercer grado</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Total</i>	35	100.0	35	100.0	70	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos



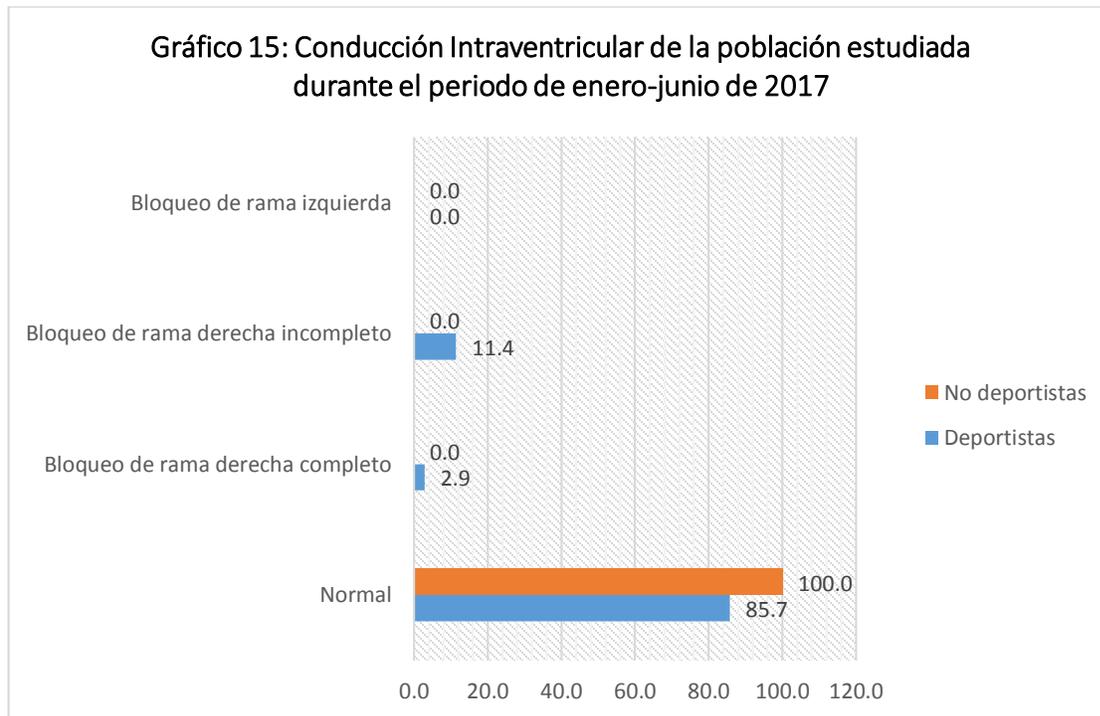
Fuente: Tabla No 21

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 22:** Conducción Intraventricular de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Normal</i>	30	85.7	35	100.0	65	92.9
<i>Bloqueo de rama derecha completo</i>	1	2.9	0	0.0	1	1.4
<i>Bloqueo de rama derecha incompleto</i>	4	11.4	0	0.0	4	5.7
<i>Bloqueo de rama izquierda</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Total</i>	35	100.0	35	100.0	70	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos



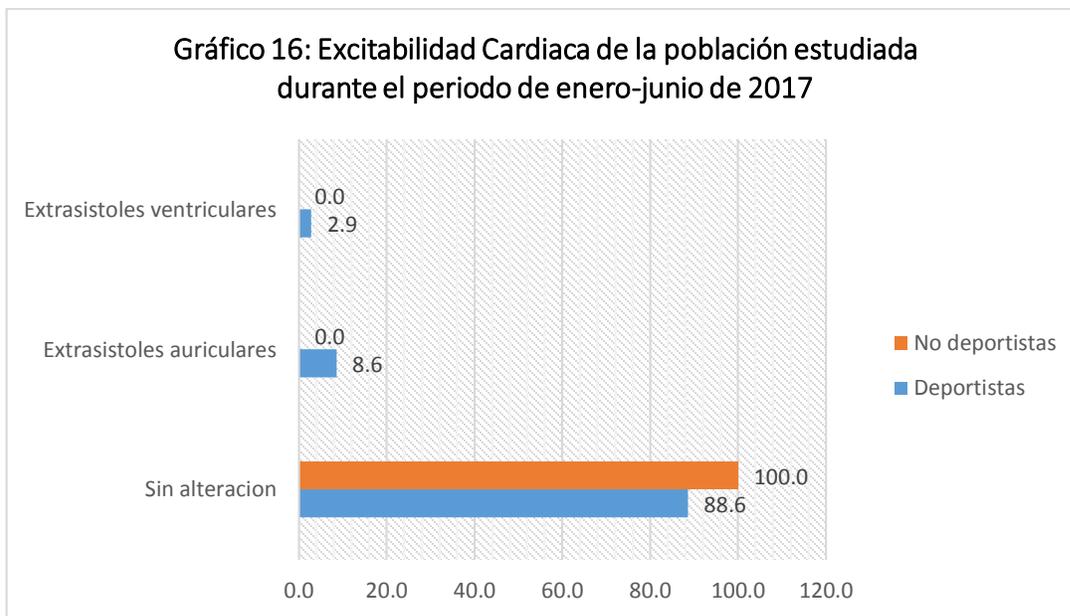
Fuente: Tabla No 22

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-  
Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 23:** Excitabilidad Cardíaca de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Sin alteración</i>	31	88.6	35	100.0	66	94.3
<i>Extrasístoles auriculares</i>	3	8.6	0	0.0	3	4.3
<i>Extrasístoles ventriculares</i>	1	2.9	0	0.0	1	1.4
<i>Total</i>	35	100.0	35	100.0	70	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos



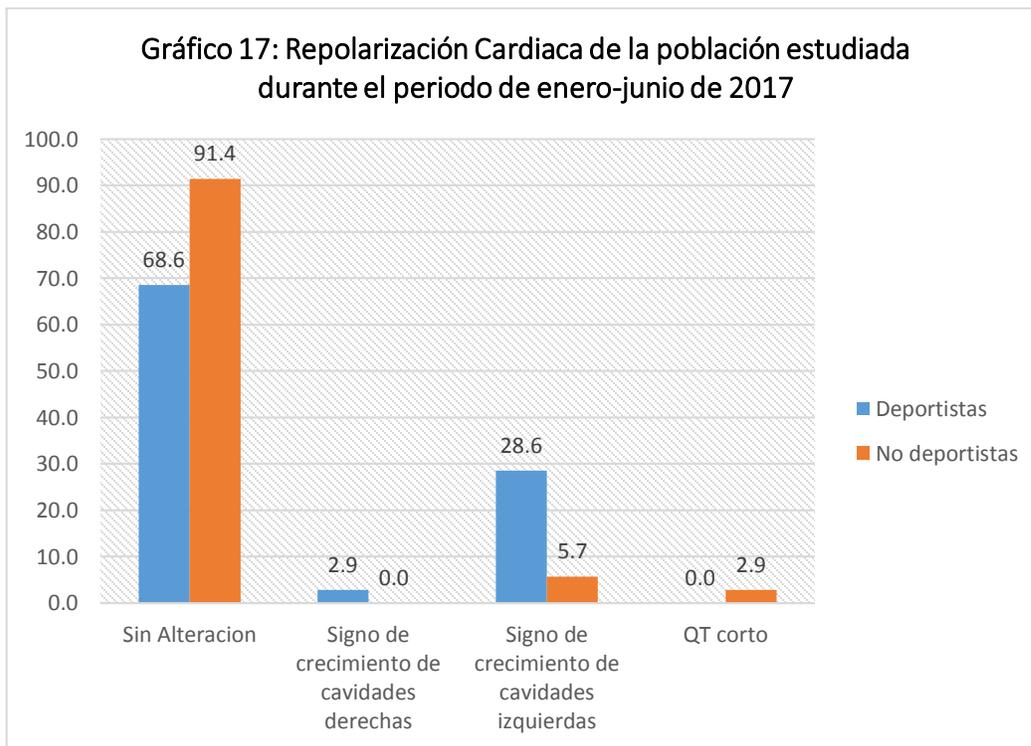
Fuente: Tabla No 23

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 24:** Repolarización Cardíaca de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Sin Alteración</i>	24	68.6	32	91.4	56	80.0
<i>Signo de crecimiento de cavidades derechas</i>	1	2.9	0	0.0	1	1.4
<i>Signo de crecimiento de cavidades izquierdas</i>	10	28.6	2	5.7	12	17.1
<i>QT corto</i>	0	0.0	1	2.9	1	1.4
<i>Total</i>	35	100.0	35	100.0	70	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos



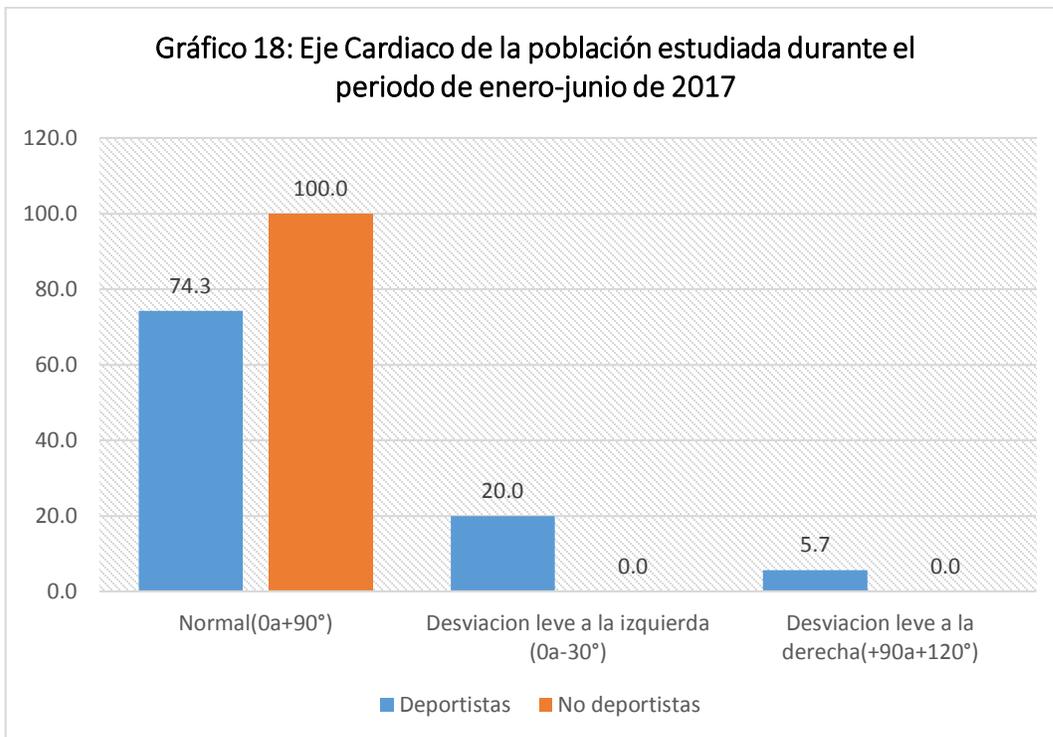
Fuente: Tabla No 24

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de futbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 25:** Eje Cardiaco de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Normal(0a+90°)</i>	26	74.3	35	100.0	61	87.1
<i>Desviación leve a la izquierda (0a-30°)</i>	7	20.0	0	0.0	7	10.0
<i>Desviación leve a la derecha(+90a+120°)</i>	2	5.7	0	0.0	2	2.9
<i>Total</i>	35	100.0	35	100.0	70	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos



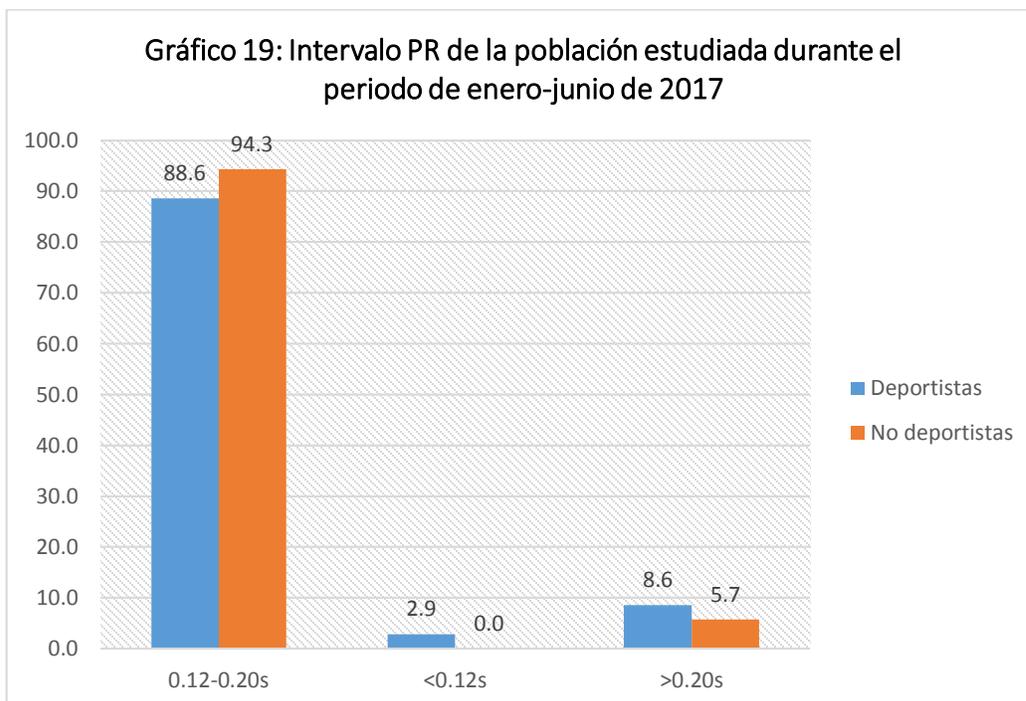
Fuente: Tabla No 25

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 26:** Intervalo PR de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>0.12-0.20s</i>	31	88.6	33	94.3	64	91.4
<i>&lt;0.12s</i>	1	2.9	0	0.0	1	1.4
<i>&gt;0.20s</i>	3	8.6	2	5.7	5	7.1
<i>Total</i>	35	100.0	35	100.0	70	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos



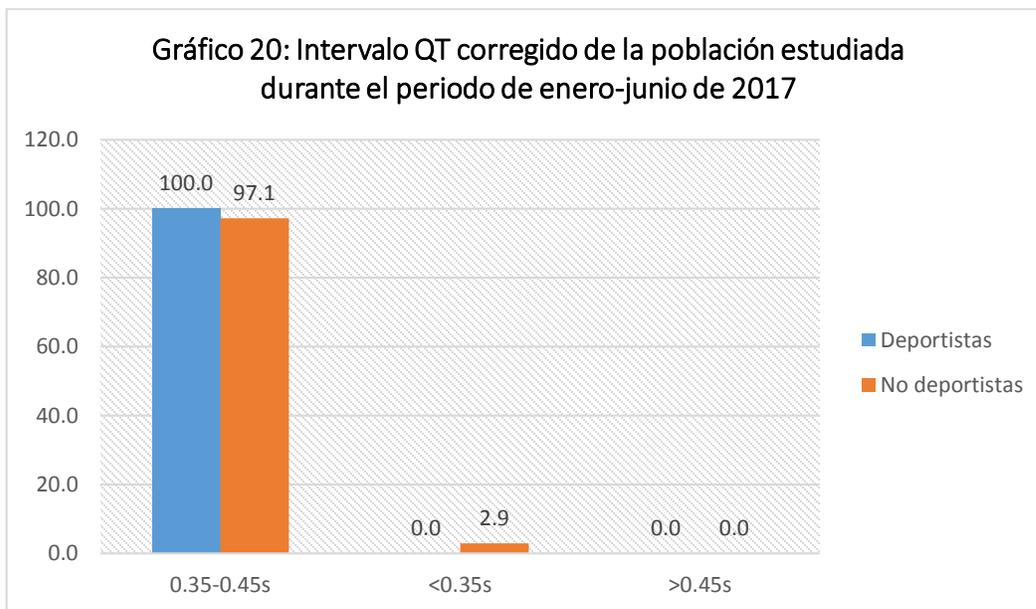
Fuente: Tabla No 26

**Reconocimiento Cardiológico en atletas pertenecientes al equipo de fútbol de la UNAN-Managua, durante enero a junio, 2017**

**Tabla No 27:** Intervalo QT corregido de la población estudiada durante el periodo de enero-junio de 2017

	<i>Casos</i>		<i>Controles</i>		<i>Total</i>	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
0.35-0.45s	35	100.0	34	97.1	69	98.6
<0.35s	0	0.0	1	2.9	1	1.4
>0.45s	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Total</i>	35	100.0	35	100.0	70	100.0

Fuente: Instrumento de recolección de datos



Fuente: Tabla No 27