



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD CIENCIAS QUÍMICAS

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

TEMA:

NIVELES SÉRICOS DE ÁCIDO ÚRICO COMO UN FACTOR ASOCIADO AL  
DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES, CANTÓN EL  
TRIUNFO, ECUADOR 2016

TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PREVIO PARA  
OPTAR AL GRADO DE QUÍMICO FARMACÉUTICO

AUTORES:

GONZÁLEZ DE LA CRUZ JUAN PAÚL  
MORANTE OQUENDO GABRIELA ROXANNA

TUTORA:

Q.F. ANA DELGADO GARCÍA MSc.

GUAYAQUIL - ECUADOR

2017

## INFORME ANTI PLAGIO DEL SISTEMA URKUND



### Urkund Analysis Result

**Analysed Document:** NIVELES SÉRICOS DE ÁCIDO ÚRICO COMO UN FACTOR ASOCIADO AL DIAGNÓSTICO DE ENFERME DADES CARDIOVASCULARES, CANTÓN EL TRIUNFO, ECUADOR 2016 GONZÁLEZ JUAN MORANTE OQU ENDO - urkund.docx (D30202286)  
**Submitted:** 2017-08-21 17:06:00  
**Submitted By:** glenda.sarmientot@ug.edu.ec  
**Significance:** 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Ana Delgado García". The signature is written over a horizontal line.

Q.F. Ana Delgado García MSc.

**Tutora de Tesis**

## CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

El trabajo de Sustentación del trabajo de Titulación de los Sres. **GABRIELA ROXANNA MORANTE OQUENDO** y **JUAN PAÚL GONZÁLEZ DE LA CRUZ**, después de ser examinados en su presentación, memoria científica y defensa oral, da por aprobado el Trabajo de Titulación.

Q.F. NILDA CEDEÑO ALBÁN Mg.  
PRESIDENTE  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Q.F. DOLORES ERAZO LOPEZ Mg.  
DOCENTE  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Q.F. PATRICIA JIMENEZ GRANIZO Mg.  
DOCENTE  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

AB. FRANCISCO PALOMEQUE ROMERO  
**SECRETARIO GENERAL**

## APROBACIÓN DE LA TUTORA

En calidad tutora del trabajo de titulación, Certifico: que he asesorado, guiado y revisado el trabajo de titulación en la modalidad de investigación, cuyo título es **NIVELES SÉRICOS DE ÁCIDO ÚRICO COMO UN FACTOR ASOCIADO AL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES, CANTÓN EL TRIUNFO, ECUADOR 2016**, presentado por **GABRIELA ROXANNA MORANTE OQUENDO** con cedula ciudadanía N°**092859957-0** y **JUAN PAUL GONZALEZ DE LA CRUZ** con cedula de ciudadanía N°**240012966-0** previo a la obtención del título de Químico y Farmacéutico.

Este trabajo ha sido aprobado en su totalidad y se adjunta el informe de Antiplagio del programa URKUND. Lo certifico.

Guayaquil, 14 de julio del 2017



Q.F. ANA DELGADO GARCÍA MSc.

Tutora de tesis

## CARTA DE AUTORÍA DE TITULACIÓN

Guayaquil, 14 de julio del 2017

Nosotros, **GABRIELA ROXANNA MORANTE OQUENDO** y **JUAN PAÚL GONZÁLEZ DE LA CRUZ**, autores de este trabajo declaramos ante las autoridades de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil, que la responsabilidad del contenido de este TRABAJO DE TITULACIÓN, corresponde a nuestra exclusividad; y el patrimonio intelectual de la misma a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.

Declaro también es de nuestra autoría, que todo el material escrito, salvo el que está debidamente referenciado en el texto. Además, ratificamos que este trabajo no ha sido parcial ni totalmente presentado para la obtención de un título, ni en una Universidad Nacional, ni una Extranjera.

**GABRIELA ROXANNA MORANTE OQUENDO**

**C.I.092859957-0**

**JUAN PAÚL GONZÁLEZ DE LA CRUZ**

**C.I.2400129660**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme permitido llegar a esta meta tan esperada y haberme dado salud y fortaleza durante toda la carrera, por su infinita bondad y amor. A mi madre Aurora Oquendo y a mi padre Carlos Morante por brindarme su amor, apoyo moral, económicamente y hacer de mí una mujer de bien con buenos valores, y ser el pilar fundamental de mi vida.

A un amigo muy especial que estuvo en las buenas y malas apoyándome siempre, esto también se lo debo a usted. Mi hermano por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero en especial y a todas esas personas que contribuyeron con sus conocimientos y palabras de ánimo para la realización del trabajo presente.

Agradezco a la Dra. Ana Delgado Gracia tutora de tesis, por su valiosa enseñanza para la realización de la misma, así también a los docentes que fueron parte fundamental a lo largo de mi carrera.

***Gabriela Roxanna Morante Oquendo***

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente a Dios por haberme permitido cumplir una meta más en mi vida gozando de buena salud, y por guiarme cada día con una bendición.

A mi madre Narcisa De la Cruz quien ha sido el principal apoyo moral y económico durante este proceso de mi vida universitaria, por brindarme todo su amor y calidez que solo una madre puede dar, y quien ha sentado en mí las bases de responsabilidad y deseo de superación, todo se lo debo a ella.

A mi padre Juan González, y a mis dos hermanas por ser ese apoyo moral, y por motivarme a seguir creciendo cada día más como persona y quienes han estado conmigo durante todo este proceso de titulación.

A mi tutora de tesis Dra. Ana Delgado por aportarnos con sus conocimientos y sabiduría, para la buena realización de este trabajo de titulación, asimismo a todos aquellos docentes que han sido parte fundamental durante todos estos años, gracias por sus conocimientos.

***Juan Paúl González De la Cruz***

## ÍNDICE GENERAL

INFORME ANTI PLAGIO DEL SISTEMA URKUND .....	II
CERTIFICADO DEL TRIBUNAL .....	III
APROBACIÓN DE LA TUTORA .....	IV
CARTA DE AUTORÍA DE TITULACIÓN .....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
AGRADECIMIENTO .....	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	X
ÍNDICE DE TABLAS .....	XI
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS .....	XII
RESUMEN .....	XIII
ABSTRACT .....	XIV
INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVOS .....	4
OBJETIVO GENERAL .....	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
HIPÓTESIS .....	5
VARIABLES .....	5
VARIABLE INDEPENDIENTE .....	5
VARIABLE DEPENDIENTE .....	5
CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	6
I.1.1. Metabolismo del Ácido Úrico .....	8
I.2. Enfermedades Cardiovasculares .....	9

I.2.1. Enfermedad Coronaria .....	10
I.2.2. Enfermedad Cerebrovascular .....	11
I.2.3. Accidente Cerebrovascular .....	11
I.2.4. Infarto de Miocardio (IM) .....	12
I.2.5. Arritmia Cardíaca .....	13
I.2.6. Hipertensión Arterial .....	14
I.2.7. Insuficiencia Cardíaca .....	15
I.3. Asociación del ácido úrico con las enfermedades cardiovasculares. .....	16
<b>CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODO</b> .....	18
<b>II.1. POBLACIÓN</b> .....	18
<b>II.2. MUESTRA</b> .....	19
<b>II.2.1. Criterios de Inclusión</b> .....	19
<b>II.2.2. Criterios de exclusión</b> .....	19
<b>II.3. METODO ANÁLITICO</b> .....	20
<b>II.3.1. Determinación del ácido úrico en suero</b> .....	20
<b>CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES</b> .....	21
<b>III.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	21
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	43
<b>ANEXOS</b> .....	47

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico Nº 1:</b> Ácido Úrico.....	6
<b>Gráfico Nº 2.</b> Mapa espacial del Cantón el Triunfo.....	18
<b>Gráfico Nº 3:</b> Porcentaje de pacientes con niveles elevados de ácido úrico sérico diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario 18 – 35 años, género femenino.....	23
<b>Gráfico Nº 4:</b> Porcentaje de pacientes con niveles elevados de ácido úrico sérico diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario 34 – 64 años, género femenino.....	26
<b>Gráfico Nº 5:</b> Porcentaje de pacientes con niveles elevados de ácido úrico sérico diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario 34 - 64 años, género masculino.....	29
<b>Gráfico Nº 6:</b> Porcentaje de pacientes con niveles elevados de ácido úrico sérico diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario 65 - 80 años, género masculino y femenino.....	32
<b>Gráfico Nº 7:</b> Histograma de valores de ácido úrico con $H_0$ e intervalo de confianza T de 95% para la media, género masculino.....	36
<b>Gráfico Nº 8:</b> Caja de valores de ácido úrico con $H_0$ e intervalo de confianza t de 95% para la media, género femenino.....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA N° I:</b> Niveles de ácido úrico sérico elevado en pacientes diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario de 18 – 35 años, género femenino.....	21
<b>TABLA N° II:</b> Relación pacientes con niveles elevados de ácido úrico con enfermedad cardiovascular grupo etario 18 – 35 género femenino.....	23
<b>TABLAS N° III:</b> Niveles de ácido úrico sérico elevados en pacientes diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario de 36 – 64 años, género femenino.....	25
<b>TABLA N° IV:</b> Selección de pacientes con niveles elevado de ácido úrico y la enfermedad cardiovascular, grupo etario 34 – 64 años, género femenino.....	26
<b>TABLA N° V:</b> Niveles de ácido úrico sérico elevados en pacientes diagnosticados con enfermedades cardiovasculares grupo etario de 36- 64 años, género masculino.....	28
<b>TABLA N° VI:</b> Selección de pacientes con niveles elevado de ácido úrico con la enfermedad cardiovascular grupo etario 36 – 64 años, género masculino.....	29
<b>TABLA N° VII:</b> Niveles de ácido úrico sérico elevados en pacientes diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario de 65 - 80 años y ambos géneros.....	31
<b>TABLA N° VIII:</b> Selección de pacientes con niveles elevado de ácido úrico y la enfermedad cardiovascular, grupo etario 65 – 80 años, género masculino y femenino.....	32
<b>TABLA N° IX:</b> Pacientes de género masculino con ácido úrico y las enfermedades cardiovasculares.....	34
<b>TABLA N° X:</b> Pacientes de género femenino con ácido úrico y las enfermedades cardiovasculares.....	37

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía N° 1:</b> Pacientes que acudieron al establecimiento de la Cruz Roja del cantón El Triunfo para la realización de chequeos médicos con el especialista en Cardiología.....	47
<b>Fotografía N° 2:</b> Pacientes Adultos Jóvenes y Adultos mayores género femenino en su consulta con el cardiólogo.....	47
<b>Fotografía N° 3:</b> Pacientes Adultos mayores género masculino en espera de la consulta con el cardiólogo.....	48
<b>Fotografía N° 4:</b> En el establecimiento Laboratorio Clínico “Rivera” del Cantón El Triunfo.....	48
<b>Fotografía N° 5:</b> Área de la toma de muestra laboratorios Rivera Cantón El Triunfo.....	49
<b>Fotografía N° 6:</b> Toma del suero para el análisis de Ácido Úrico.....	49
<b>Fotografía N° 7:</b> Toma del estándar para la lectura en el equipo Analizador semiautomático de Marca Erba Mannheim, Modelo Chem5 v3.....	50
<b>Fotografía N° 8:</b> Equipo Analizador semiautomático, Marca Erba Mannheim, Modelo Chem5 v3.....	50
<b>Fotografía N° 9:</b> Equipo de Baño de María con la muestra de Ácido Úrico.....	51
<b>Fotografía N° 10:</b> Lectura de la muestra de Ácido Úrico en el equipo Analizador semiautomático, Marca Erba Mannheim, Modelo Chem5 v3.....	51
<b>Fotografía N° 11:</b> Equipo Analizador semiautomático, Marca Erba Mannheim, Modelo Chem5 v3 con el resultado de una muestra de Ácido Úrico.....	52

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación es un aporte a la medicina basada en la evidencia, ya que durante mucho tiempo los científicos han relacionado el incremento de los niveles séricos de ácido úrico con las enfermedades cardiovasculares, atribuyéndolo como un factor que producen estas patologías, existiendo discrepancia entre diversos investigadores.

La investigación se realizó con 90 pacientes del género masculino y femenino, diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, y edades comprendidas entre 18 – 80 años, estos pacientes residen en el cantón El Triunfo, de los cuales se les realizó pruebas de sangre en el Laboratorio Clínico Rivera, y se procedió a analizar mediante el método enzimático colorimétrico para detectar los niveles de ácido úrico.

Se hizo una clasificación general en 3 grupos etarios, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, pacientes entre 18 – 35 años considerados adultos jóvenes, pacientes entre 36 – 64 años considerados adultos maduros y pacientes entre 65 – 80 años considerados adultos mayores, encontrándose que en el grupo de adultos jóvenes hay una mayor cantidad de casos de pacientes con hiperuricemia diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, así también, el género femenino es quien predomina con el mayor número de casos de hiperuricemia y enfermedades cardiovasculares, siendo la hipertensión la patología que más afecta al grupo de estudio.

## **ABSTRACT**

The present research is a contribution to evidence-based medicine, since for a long time scientists have linked the increase of serum uric acid levels with cardiovascular diseases, attributing it as a factor that produces these pathologies, and there is a discrepancy among several researchers.

The research was carried out with 90 male and female patients, diagnosed with cardiovascular diseases, and age between 18 - 80 years, these patients reside in El Triunfo, of which blood tests were performed at the Rivera Clinical Laboratory, and made with a colorimetric enzyme test for uric acid levels.

A general classification was made in 3 age groups, according to the World Health Organization, patients between 18-35 years considered young adults, patients between 36-64 years considered mature and patients between 65 and 80 years considered elderly, Found that in the group of young adults there is a greater number of cases of patients with hyperuricemia diagnosed with cardiovascular diseases, as well, the female gender predominates with the highest number of cases of hyperuricemia and cardiovascular diseases, hypertension being the pathology that more affects the study group.



## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECVs) son consideradas Enfermedades no transmisibles que impactan en la actualidad provocando altos niveles de defunciones en el mundo, de acuerdo con el informe: Estado Global en la Salud de la Organización Mundial de Salud, publicado en abril del 2011, en países desarrollados, por ejemplo, Estados Unidos, más de 2.200 personas mueren con enfermedades cardiovasculares cada año, teniendo un promedio de 2,9 muertes cada 39 segundos por esta enfermedad. (Gómez, 2011)

Las ECVs son la causa más frecuente de mortalidad en diferentes regiones del mundo, demuestra una alta tendencia en los países desarrollados y sigue aumentando en los países emergentes, siendo una enfermedad no infecciosa y no trasmisible, además se está convirtiendo en una epidemia que genera un preocupante daño al portante de la enfermedad y sus familias.

En España en la actualidad más de 125. 000 personas mueren anualmente, y más de 5 millones se encuentran en hospitales a causa de las ECVs al año. Por eso en España es la primera causa de mortalidad. (Banegas, Villar, Graciani, & Rodriguez, 2013)

En Ecuador, según los datos estadísticos del último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el 2010, demuestran que en hombres las enfermedades cardiovasculares (ECV) es la segunda causa de muerte; y en el caso de las mujeres, es la tercera causa de muerte, en las edades de 30 a 69 años de ambos sexos. En el caso de las enfermedades cardiovasculares que afectan a los hombres, el 31% corresponde a la hipertensión arterial (HA), siendo la primera causa de muerte por ECVs, el 29% se debe a la enfermedad cerebrovascular, el 20% al infarto al miocardio (IM), 8

% insuficiencia cardiaca (IC), y el 12 % restante, otras enfermedades cardiovasculares. En las mujeres los accidentes cerebrovasculares (ACV) es la primera causa de muerte, con respecto a las enfermedades cardiovasculares, seguido de hipertensión arterial (HA) con el 30%, 12% infarto al miocardio (IM), 8% insuficiencia cardiaca (IC), y el 11 % restante, para otras enfermedades cardiovasculares. (OMS, 2011)

Las concentraciones de ácido úrico en suero puede ser un indicador de bajo costo y fácil determinación; para evaluar el riesgo cardiovascular. Esto es especialmente relevante en Latinoamérica, donde la prevalencia de las enfermedades cardiovasculares ha aumentado de manera alarmante durante las últimas dos décadas. (Cerecero, y otros, 2013)

Diversos estudios epidemiológicos demuestran la relación de niveles de ácido úrico con enfermedades cardiovasculares, tales como la hipertensión arterial, enfermedad coronaria, insuficiencia cardiaca aguda y crónica. (Feig, Kang, & Johnson, 2010), aunque en estos últimos años se ha encontrado evidencia de la posibilidad que el ácido úrico tenga diferentes manifestaciones con la enfermedad cardiovascular y puede ser algo contradictorio, ya que existen criterios que pueden considerar a la hiperuricemia como un factor de riesgo vascular independiente o adyacente a la enfermedad cardiovascular. (Cebollada & Gimeno, 2012)

Otros estudios en más de 100.000 personas del Centro Médico Chaim Sheba Tel Hashomer en Israel, en la que el Dr. Adi Leiba ha demostrado que los que tenían el ácido úrico en concentraciones aparentemente normales tenían un riesgo del 50% de hipertensión y diabetes mucho más alto, que los que tenían ácido úrico en bajas concentraciones. (Marcano, 2015)

La población de 90 pacientes del cantón El Triunfo, diagnosticados previamente con enfermedad cardiovascular representa un grupo de estudio adecuado, aunque en Ecuador la información sobre la relación del ácido úrico y las enfermedades cardiovasculares es muy escasa, el presente trabajo de investigación pretende demostrar si los niveles de ácido úrico son un marcador que se pueda asociar con las enfermedades cardiovasculares.

La importancia de nuestra investigación radica en disponer de una evidencia objetiva sobre la correlación de la hiperuricemia y las enfermedades cardiovasculares, desde el punto de vista de la medicina basada en la evidencia, además de dar a conocer la realidad que va en aumento y el factor de riesgo cardiovascular que presentan los pacientes que acuden al Laboratorio de Análisis Clínico Rivera del cantón El Triunfo.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Establecer la relación entre los niveles elevados de ácido úrico sérico y la presencia de enfermedades cardiovasculares en pacientes que acuden al Laboratorio Clínico Rivera del cantón El Triunfo.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la concentración de ácido úrico en pacientes diagnosticados con enfermedad cardiovascular.
- Evaluar la relación de los niveles de ácido úrico con las enfermedades cardiovasculares asociadas, mediante el análisis estadístico de los resultados.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Existe una relación entre los niveles elevados de ácido úrico y las enfermedades cardiovasculares en los pacientes que acuden al laboratorio Clínico Rivera del cantón El Triunfo?

## **HIPÓTESIS**

El aumento de los niveles de ácido úrico, en pacientes con enfermedades cardiovasculares pudiera ser un marcador bioquímico relacionado a esta patología.

## **VARIABLES**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Enfermedades cardiovasculares

### **VARIABLE DEPENDIENTE**

Ácido úrico sérico

## CAPÍTULO I REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

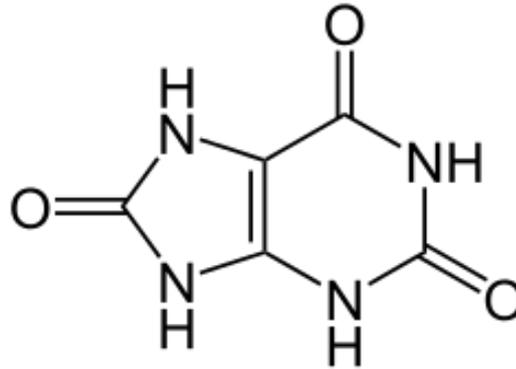


Gráfico 1: Ácido Úrico

### I.1. Ácido Úrico

El ácido úrico ( $C_5H_4N_4O_3$ ), también conocido como 2-6-8- trioxipurina, es una forma de excreción del nitrógeno, que unido a la úrea y al amoniaco se catabolizan formando aminoácidos, el ácido úrico en los seres humanos es el producto final de degradación de las purinas (adenina y guanina). (Arocha, y otros, 2014)

Existen diversas mutaciones en el gen de la uricasa hasta el punto de que no funcione, por esta razón el ser humano tiende a ser hiperuricémico. (Arocha, y otros, 2014)

El ácido úrico lo podemos encontrar en forma de sales en la sangre por que es insoluble en el agua, en las personas aparentemente sanas se llega a formar hasta 5 g de ácido úrico al día, aunque solo se excreta una décima parte de urato por la orina y el resto en las heces. (Álvarez & Triana, 2013)

Las concentraciones de ácido úrico se pueden elevar con facilidad por la ingestión de carnes rojas en abundancia, vinos y otras bebidas que contengan alcohol, alimentos ricos en purinas. (Álvarez & Triana, 2013)

El intervalo de referencia del ácido úrico es entre 1.5 - 6.0 mg/dl en mujeres y en hombres de 2.5 a 7.0 mg/dl, se considera hiperuricemia si se sobrepasan estos niveles en la sangre. (Carvajal, 2016)

Varios mecanismos por el cual el ácido úrico podría afectar en la insuficiencia cardíaca, debido a la sobre regulación de la actividad de xantina oxidasa (XO) que es un sistema enzimático de producción de EROS38. (Alcaíno , y otros, 2011)

El ácido úrico estimula la síntesis de la proteína quimioattractante de monocitos tipo 1 (MCP-1) y proteína C reactiva (PCR) las cuales contribuyen a incrementar plaquetas y aumentar el riesgo de producir una trombosis, asociados a la disfunción endotelial que a su vez desencadena en una insuficiencia cardíaca. (Alcaíno , y otros, 2011)

El ácido úrico en altas concentraciones puede provocar desórdenes en el organismo como la gota, insuficiencia renal, diabetes mellitus (DM), enfermedad hepática crónica, enfermedad aterosclerosis, etc. (Álvarez & Triana, 2013)

La relación entre niveles elevados de ácido úrico y gota es ampliamente conocida desde que en 1797 William Hyde Wollaston demostrase la presencia de urato en un tofo y un siglo después Davis señalaba que la hipertensión arterial (HTA) en la gota es debida en parte al ácido úrico u otras sustancias

tóxicas en la sangre que elevan el tono de las arteriolas renales. (Arocha, y otros, 2014)

Grayson y col. en su meta análisis de 18 estudios prospectivos de cohorte con los datos de 55.507 participantes revelaron que la hiperuricemia (Ácido úrico >6,8 mg/dl) estaba asociada con un mayor riesgo de HTA incidente. (Arocha, y otros, 2014)

Estudios epidemiológicos publicados indican que las cifras de ácido úrico predicen el desarrollo posterior de hipertensión arterial. Existen diversas variables como la edad, índice de masa corporal, cintura abdominal, niveles de lípidos, glucosa, tabaquismo, etc. (Arocha, y otros, 2014)

### **I.1.1. Metabolismo del Ácido Úrico**

El ácido úrico, como se viene mencionando es el producto terminado del catabolismo de las purinas en humanos que se producen a través de la acción enzimática de la xantino oxidorreductasa (XOR), la enzima se la descubrió en la leche y desde un principio, se pensó que podría participar activamente en la producción de especies reactivas del oxígeno, existen dos formas que se pueden convertir entre sí, la xantino oxidasa y la xantino deshidrogenasa (XDH). (Alcaíno , y otros, 2011)

La que reduce el oxígeno molecular es la xantino oxidasa, en cambio la XDH disminuye el oxígeno y el ADN, teniendo mucha afinidad por el segundo sustrato, puede ser cambiada a xantino oxidasa, en forma irreversible por una serie de variedades de enzimas como son la tripsina, quimiotripsina, y la pancreatina, las fuentes mayores de xantino oxidasa son el hígado y el intestino

delgado, aunque en la actualidad se está evidenciando que el corazón como el endotelio vascular expresan también xantino oxidasa. (Alcaíno , y otros, 2011)

La acción principal enzimática de xantino oxidasa es poder convertir catalíticamente después de hipoxantina a xantina y después de xantina a lo que se conoce como ácido úrico, este es principalmente excretado por los riñones y su concentración plasmática depende del pH de la orina, concentración del volumen de la orina, función renal, ciertos medicamentos entre otros factores. (Alcaíno , y otros, 2011)

El ácido úrico se forma principalmente en el hígado, riñones, músculos, intestinos, y otros tejidos, ácido úrico es poco soluble en agua y la concentración de este metabolito en la sangre es cercana a su límite de solubilidad (6.8 mg/dl), cuando se supera este límite forman cristales de urato monosódico, estos cristales se forman en zonas donde la temperatura es menor como en las articulaciones de las extremidades. (Carvajal, 2016)

## **I.2. Enfermedades Cardiovasculares**

Las enfermedades cardiovasculares son un conjunto de enfermedades de larga duración, por lo general la recuperación es lenta y va acompañada de trastornos del corazón y de vasos sanguíneos, el concepto de enfermedades cardiovasculares se utiliza para juntar diferentes tipos de enfermedades relacionadas con el corazón, vasos sanguíneos (venas, arterias).

Estas enfermedades cardiovasculares son un conjunto de trastornos en el corazón y vasos sanguíneos, estos se clasifican en:

- Infarto al Miocardio
- Enfermedad Cerebrovascular (Apoplejía)
- Enfermedad Coronaria
- Insuficiencia Cardíaca
- Hipertensión Arterial
- Arritmia Cardíaca

### **I.2.1. Enfermedad Coronaria**

La enfermedad de las arterias coronarias (EAC) es el tipo más común de enfermedad cardíaca. Es la principal causa de muerte entre los hombres y las mujeres a nivel mundial.

La EAC ocurre cuando las arterias que suministran la sangre al músculo cardíaco se endurecen y se estrechan. Esto se debe a la acumulación de colesterol y otros materiales llamados placa en la capa interna de las paredes de la arteria, Esta acumulación se llama arterioesclerosis. A medida que esta avanza, fluye menos sangre a través de las arterias, Como consecuencia, el músculo cardíaco no puede recibir la sangre o el oxígeno que necesita, Lo que puede llevar desde un dolor en el pecho (angina) a un infarto, La mayoría de los infartos ocurren cuando un coágulo interrumpe el suministro de sangre al corazón, causando un daño cardíaco permanente. (Voute, 2015)

El síntoma más frecuente de la enfermedad coronaria es la angina, es una molestia o dolor en el pecho que se muestra cuando el músculo cardíaco no recibe la suficiente sangre cargada de oxígeno, otro síntoma es la dificultad para respirar este se manifiesta cuando la enfermedad causa insuficiencia cardíaca. (Voute, 2015)

### **I.2.2. Enfermedad Cerebrovascular**

La enfermedad cerebrovascular (EC) es un conjunto variado de trastornos que en última instancia afectan a la circulación cerebral ocasionando alteración transitoria o definitiva del funcionamiento de varias partes del encéfalo, esta enfermedad representa la tercera causa de mortalidad en personas adultas, por eso constituye un problema mundial. (Fernandez, 2014)

Es uno de los trastornos más frecuentes y desbastadores. En los Estados Unidos estos trastornos alcanzan a provocar alrededor de 200.000 fallecimientos anuales y son una gran causa de importante incapacidad. (Longo, y otros, 2012)

La palabra cerebrovascular es un término que se usa para describir el proceso de manera general, ya sea agudo o crónico, isquémico o hemorrágico o se refiere a un individuo o a muchos, es un término preferido por los epidemiológicos para referirse a las enfermedades cerebrovascular como un problema de salud de largo tiempo en los pacientes; se dividen en dos grandes grupos: isquemia cerebral representando un 70% en enfermedades de lesiones vasculares isquémica y en la hemorragia cerebral un 27% y 3% siendo de causas desconocidas. El infarto cerebral es la necrosis que se produce como resultado de un aporte sanguíneo regional insuficiente al cerebro. (Muñoz, 2012)

### **I.2.3. Accidente Cerebrovascular**

El accidente cerebrovascular constituye la segunda causa de muerte y la tercera de discapacidad a nivel mundial, afectando por año a 15 millones de personas, de los cuales 5 millones mueren, y los restantes quedan con discapacidad. (Dávalos & Málaga, 2014)

Es la aparición de la pérdida de la función neurológica focal que se produce mediante un infarto en zonas importantes del cerebro, se distingue del ataque isquémico transitorio, porque los síntomas persisten durante más de 24 horas. (Papponetti, 2016)

Podemos clasificar de la siguiente manera

- Isquemia cerebral transitoria
- Déficit neurológico isquémico reversible
- Accidentes vasculares isquémicos (embolias arterio-arteriales, embolias cardio-Cerebrales, trombosis In Situ, vasoespasmo)
- Accidentes vasculares hemorrágicos (hemorragias subaracnoideas, hemorragias parenquimatosas)
- Trombosis venosas.

Ataque isquémico transitorio es un breve defecto circulatorio que provoca síntomas focales idénticos a los de un Infarto, por menos de 24 horas el doctor lo debe entender como una exigencia absoluta, aunque el paciente y el familiar lo deben considerar como una amenaza de infarto cerebral definitivo. (Muñoz, 2012).

#### **I.2.4. Infarto de Miocardio (IM)**

El infarto al miocardio es la consecuencia de la contención del aporte sanguíneo al corazón durante un período de tiempo lo suficiente como para producir alteraciones estructurales y necrosis del miocardio. Con este término se designa la necrosis miocárdica aguda de origen isquémico, secundaria generalmente a la oclusión trombótica de una arteria coronaria. A pesar de algunas observaciones previas aisladas. (López, Meneses, & Toussaint, 2009)

La localización y el grado de infarto dependen de la distribución anatómica del vaso ocluido, la presencia de lesiones estenóticas adicionales y lo adecuado de la circulación colateral. (López, Meneses, & Toussaint, 2009)

La circulación colateral coronaria son conexiones anastomóticas en ausencia de lecho capilar entre dos segmentos de la misma arteria o entre dos arterias coronarias diferentes. Los definitivos del avance de la circulación colateral son la duración de la angina previa al Infarto, la severidad de la lesión coronaria, el gradiente de presión y el incremento en el estrés de la pared vascular.

### **I.2.5. Arritmia Cardíaca**

Es una alteración del organismo que se manifiesta con latidos que no se encuentra en los valores indicados que corresponden al corazón ya que los valores oscilan entre 60 - 100 Lat/min. (Mateo, Cardeñosa, & Monroy, 2015)

Las arritmias cardíacas producen dificultades en la frecuencia cardíaca (pulso) o el ritmo cardíaco, esto pasa cuando el corazón no funciona adecuadamente provocando latidos inapropiados, con mucha lentitud o rapidez, provocando ataques cardíacos o insuficiencia cardíaca, existen personas que nacen con esta enfermedad. (Chen, Zieve, & Ogilvie, 2016)

Las arritmias cardíacas son prevalentes en todas las edades, y puede provocarse en personas con alteraciones cardiovasculares o en personas sanas. Existen diversas formas de arritmia cardíaca, pero a nivel celular comparten las mismas propiedades electrofisiológicas. Para un correcto diagnóstico y

tratamiento de esta enfermedad es muy crucial conocer el mecanismo específico. (Gaztañaga, Marchlinski, & Betensky, 2012)

### **I.2.6. Hipertensión Arterial**

La hipertensión arterial es un incremento de la presión arterial en forma crónica, esta enfermedad no presenta síntomas durante mucho tiempo, si no se trata puede provocar complicaciones severas, como son infarto de miocardio, una hemorragia o trombosis cerebral y si se trata a tiempo esta enfermedad se puede evitar dichas enfermedades. (Aguas, 2012)

La consecuencia de la hipertensión, es que las primeras en sufrir son las arterias ya que se endurecen a medida que soportan la presión arterial alta de forma continua, y se hacen gruesas por eso se puede hacer dificultoso el paso de la sangre a través de ellas a eso se le conoce como arterosclerosis. (Aguas, 2012)

El informe de la National Institutes of Health indica que la presión arterial sistólica normal debe ser menor a 120 mmHg, mientras que la diastólica normal es menor a 80 mmHg, se diagnostica hipertensión arterial cuando se observa una presión sistólica de 140 mmHg o más y cuando la presión diastólica es de 90 mmHg o más. (Aguas, 2012)

Cuando hay una elevación de la presión arterial con frecuencia tiende a producirse dos consecuencias directas sobre la pared de los vasos, se altera la función normal del endotelio y se modifica la estructura de la pared vascular, esta doble alteración vascular unida a una sobrecarga tensional crónica compromete la perfusión, la estructura y la función de distintos órganos siendo los más afectados el riñón, corazón y el cerebro, por eso se los considera órganos diana de la hipertensión arterial. (Aguas, 2012)

El aumento frecuente e incontrolado de la presión arterial genera un conjunto de alteraciones al corazón y a la circulación sistémica, que se abarcan bajo el concepto de enfermedad hipertensiva del corazón o cardiopatía hipertensiva, provocando ciertos trastornos del miocardio. (Aguas, 2012)

En la hipertensión arterial lo más importante es prevenir la cardiopatía hipertensiva, el cual puede desencadenar en insuficiencia cardiaca congestiva y arritmias. (Aguas, 2012)

### **I.2.7. Insuficiencia Cardiaca**

Se la considera así cuando el corazón no bombea sangre a los organismos o logra hacerlo con mucha dificultad por lo cual puede mantener una presión sanguínea elevada en su interior. (Bayés & Bayés, 2013)

El corazón es incapaz de poder bombear sangre a un ritmo que el metabolismo tisular necesita, o lo consigue solo con presiones de llenado mayores de lo normal, el inicio puede ser disimulado o sagaz, en la mayor parte, el corazón puede mantener el ritmo de las demandas periféricas básicas, ciertos son los casos, la insuficiencia cardiaca se debe a un gran número de demandas tisulares de sangre (insuficiencia de gasto elevado). (Espinoza, 2015)

Se elimina de la explicación a las enfermedades en las que el gasto cardiaco inadecuado se produce por una pérdida de sangre o por algún otro proceso que disminuya el retorno sanguíneo al corazón. (Espinoza, 2015).

Una de las consecuencias de insuficiencia cardíaca es que las personas se sientan débiles, cansadas y por lo general dificultad al respirar, cuando los síntomas de esta enfermedad aparecen también suelen aparecer otras anomalías como un incremento a la presión interna del corazón perjudicándolo en su funcionamiento, disminuyendo la sangre que expulsa el corazón por cada latido, la insuficiencia cardíaca puede ser el resultado final de muchas cardiopatías y sus causas importantes fundamentales son la enfermedad coronaria, hipertensión arterial y las arritmias cardíacas. (Bayés & Bayés, 2013).

### **I.3. Asociación del ácido úrico con las enfermedades cardiovasculares.**

La asociación del ácido úrico con la hipertensión arterial no es algo novedoso, de hecho Frederick Mohamed, en una investigación realizada en 1879 planteó la hipótesis de que el ácido úrico estaría involucrado con la hipertensión, años más tarde Alexander Haig indicó que las dietas bajas en purinas serían un indicador para la prevención de esta enfermedad. Pero en la década de los ochenta no tuvo importante relevancia debido a los escasos mecanismos que lo explicaran. (Briceño, González, Silva, Esis, & Bracho, 2009)

Por otra parte, en la actualidad existen evidencias que apoyan la relación del ácido úrico y la hipertensión atribuyendo a mecanismos fisiopatológicos que explican el daño cardiovascular, entre ellas la proliferación de las células del músculo liso vascular, disminución de la producción de óxido nítrico, deterioro de la función endotelial, entre otros. (Briceño, González, Silva, Esis, & Bracho, 2009)

El ácido úrico reacciona con ciertos oxidantes como el anión superóxido, peróxido de hidrógeno y radical hidroxilo<sup>35</sup>, además incrementa la producción de radicales libres que disminuyen la producción de óxido nítrico. A nivel intracelular

puede producir un efecto prooxidante, mediante la enzima NADPH oxidasa que hace que la célula atraviese un estado de estrés oxidativo, por lo que acción oxidante lo atribuye como un marcador de daño oxidativo en la que se incluye el daño hepático isquémico, hiperlipidemia, falla cardíaca crónica, arterosclerosis y diabetes. (Carvajal, 2016)

Un estudio realizado en Maracaibo, ciudad de Venezuela reveló que la hipertensión estuvo relacionada con el ácido úrico de manera independiente a los factores como el sexo, edad, tabaco, colesterol, etc. Este estudio demostró que la hipertensión fue causada por la constricción mediada por el ácido úrico, por la disminución de óxido nítrico, además los niveles de ácido úrico elevados se asocian con la disfunción endotelial. (Briceño, González, Silva, Esis, & Bracho, 2009)

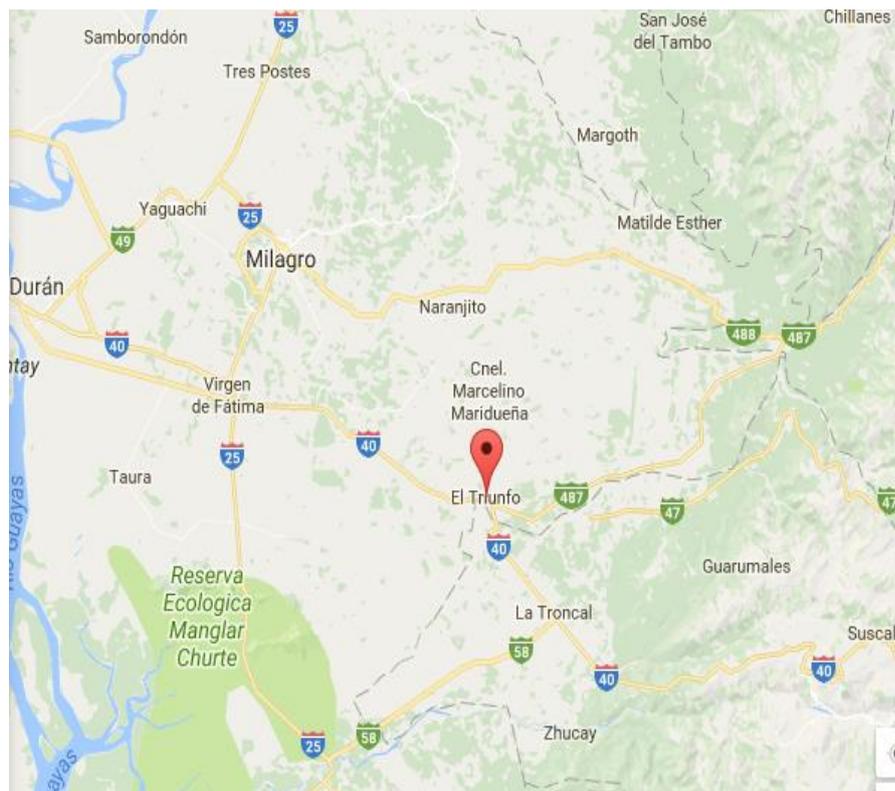
Otro estudio indica que los resultados de los análisis de subgrupos de mortalidad cardiovascular, tienen una estrecha relación que no se ve afectada por diversos factores, los niveles más altos de ácido úrico en suero se encontró en el género masculino lo que podría atribuirse al efecto protector de los estrógenos en las mujeres. (Zhao, Lan, Mingbao, & Yaoming, 2013)

El estudio poblacional en la ciudad de Rotterdam – Países Bajos, demostró que el ácido úrico se relaciona a la posibilidad de Infarto al Miocardio (IM) y Accidentes Cerebrovasculares (ACV) en pacientes mayores a 55 años. (Minguela Pesquera, y otros, 2011)

## CAPITULO II. MATERIALES Y MÉTODO

### II.1. POBLACIÓN

La población está constituida por los pacientes que acuden a las consultas con el especialista en cardiología de la Junta Cantonal Cruz Roja de El Triunfo, se ejecutó durante 3 meses con un total de 90 pacientes, y acudieron a la atención en el Laboratorio Clínico de Análisis Rivera del cantón El Triunfo, para realizar el examen de ácido úrico, todos ellos diagnosticados con enfermedades cardiovasculares.



**Gráfico 2: Mapa espacial del cantón El Triunfo**

## **II.2. MUESTRA**

Es una muestra no probabilística seleccionada a conveniencia de la investigación y no se la selecciona a manera aleatoria.

Por ser la población finita, automáticamente se convierte en muestra.

### **II.2.1. Criterios de Inclusión**

Los pacientes deben estar diagnosticados con enfermedad cardiaca, ambos sexos, entre las edades de 18 a 75 años y estos pacientes deberán residir en el cantón El Triunfo.

### **II.2.2. Criterios de exclusión**

Pacientes menores de edad

Pacientes que no residan en el cantón El Triunfo.

## II.3. METODO ANÁLÍTICO

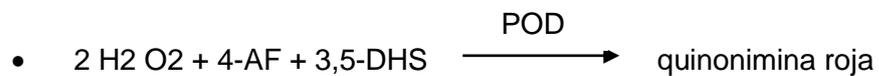
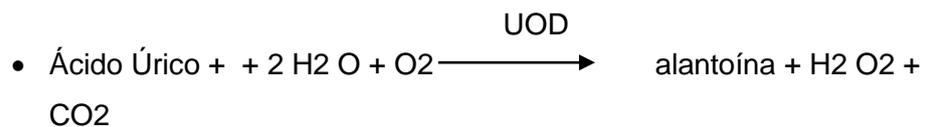
### II.3.1. Determinación del ácido úrico en suero

#### Método

- Enzimático Colorimétrico

#### Fundamento

El esquema de reacción es el siguiente:



#### Condiciones para realizar los análisis sanguíneos:

El paciente debe estar en ayunas.

La temperatura del equipo debe estar en 37°C.

Se lee a una longitud de onda de 505 nm.

#### Equipo:

- Analizador semiautomático
- Marca: Erba Mannheim
- Modelo: Chem5 v3

## CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES

### III.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

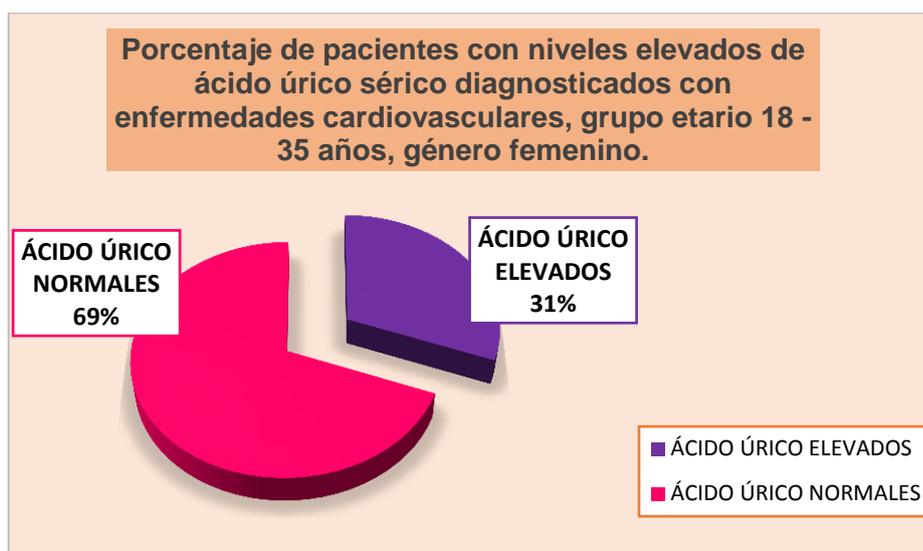
**TABLA N° I:** Niveles de ácido úrico sérico elevados en pacientes diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario de 18- 35 años, género femenino.

GRUPO ETARIO: 18 - 35 AÑOS						
N° DE PACIENTES	CÓDIGO POR ENFERMEDADES	EDAD	SEXO	ÁCIDO ÚRICO mg/dl	ÁCIDO ÚRICO ELEVADO mg/dl	DATOS REFERENCIALES
1	AC	18	FEMENINO	3,8		2,0 - 5,0 mg/dl
2	CV	18	FEMENINO	4,4		2,0 - 5,0 mg/dl
3	HTA	18	FEMENINO	3,9		2,0 - 5,0 mg/dl
4	ACV	18	FEMENINO	4,9		2,0 - 5,0 mg/dl
5	HTA	18	FEMENINO	5		2,0 - 5,0 mg/dl
6	HTA	19	FEMENINO	2,7		2,0 - 5,0 mg/dl
7	AC	19	FEMENINO	4,2		2,0 - 5,0 mg/dl
8	CV	20	FEMENINO	5,1	5,1	2,0 - 5,0 mg/dl
9	ACV	20	FEMENINO	5		2,0 - 5,0 mg/dl
10	AC	21	FEMENINO	3,3		2,0 - 5,0 mg/dl
11	HTA	21	FEMENINO	3,4		2,0 - 5,0 mg/dl
12	HTA	21	FEMENINO	4,5		2,0 - 5,0 mg/dl
13	ACV	22	FEMENINO	2,5		2,0 - 5,0 mg/dl
14	HTA	22	FEMENINO	3,7		2,0 - 5,0 mg/dl
15	CV	22	FEMENINO	3,5		2,0 - 5,0 mg/dl
16	CV	23	FEMENINO	3,2		2,0 - 5,0 mg/dl
17	IM	23	FEMENINO	2,9		2,0 - 5,0 mg/dl
18	CV	23	FEMENINO	5,3	5,3	2,0 - 5,0 mg/dl
19	AC	24	FEMENINO	5,3	5,3	2,0 - 5,0 mg/dl
20	HTA	24	FEMENINO	6,7	6,7	2,0 - 5,0 mg/dl
21	AC	24	FEMENINO	4,3		2,0 - 5,0 mg/dl
22	HTA	25	FEMENINO	5,4	5,4	2,0 - 5,0 mg/dl
23	HTA	25	FEMENINO	5,5	5,5	2,0 - 5,0 mg/dl
24	AC	25	FEMENINO	4,1		2,0 - 5,0 mg/dl

25	CV	26	FEMENINO	3,5		2,0 - 5,0 mg/dl
26	IM	26	FEMENINO	4,5		2,0 - 5,0 mg/dl
27	HTA	27	FEMENINO	4		2,0 - 5,0 mg/dl
28	IM	27	FEMENINO	2,9		2,0 - 5,0 mg/dl
29	HTA	27	FEMENINO	5,9	5,9	2,0 - 5,0 mg/dl
30	HTA	28	FEMENINO	3,7		2,0 - 5,0 mg/dl
31	HTA	30	FEMENINO	4,5		2,0 - 5,0 mg/dl
32	HTA	30	FEMENINO	7,6	7,6	2,0 - 5,0 mg/dl
33	HTA	30	FEMENINO	4		2,0 - 5,0 mg/dl
34	HTA	33	FEMENINO	3,8		2,0 - 5,0 mg/dl
35	AC	33	FEMENINO	6,1	6,1	2,0 - 5,0 mg/dl
36	HTA	34	FEMENINO	5,6	5,6	2,0 - 5,0 mg/dl
37	CV	35	FEMENINO	6,5	6,5	2,0 - 5,0 mg/dl
38	AC	35	FEMENINO	5,2	5,2	2,0 - 5,0 mg/dl
39	AC	35	FEMENINO	3,4		2,0 - 5,0 mg/dl
<b>MEDIA</b>					<b>5,85</b>	
<b>VAR</b>					<b>0,1288</b>	
<b>DESV. ST</b>					<b>0,75377836</b>	

ELABORADO: González J, Morante G.2017

**GRÁFICO N° 3:** Porcentaje de pacientes con niveles elevados de ácido úrico sérico diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario 18 – 35 años, género femenino.



ELABORADO: González J, Morante G.2017

**TABLA N° II:** Relación pacientes con niveles elevados de ácido úrico con enfermedades cardiovasculares, grupo etario 18 – 35 años, género femenino.

PACIENTES CON HIPERURICEMIA RELACIONANDO LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES	CANTIDAD DE PACIENTES	ENFERMEDAD CARDIOVASCUAR	RELACION PORCENTUAL
12	6	HTC	50,0%
	3	CV	25,0%
	3	AC	25,0%

ELABORADO: González J, Morante G.2017

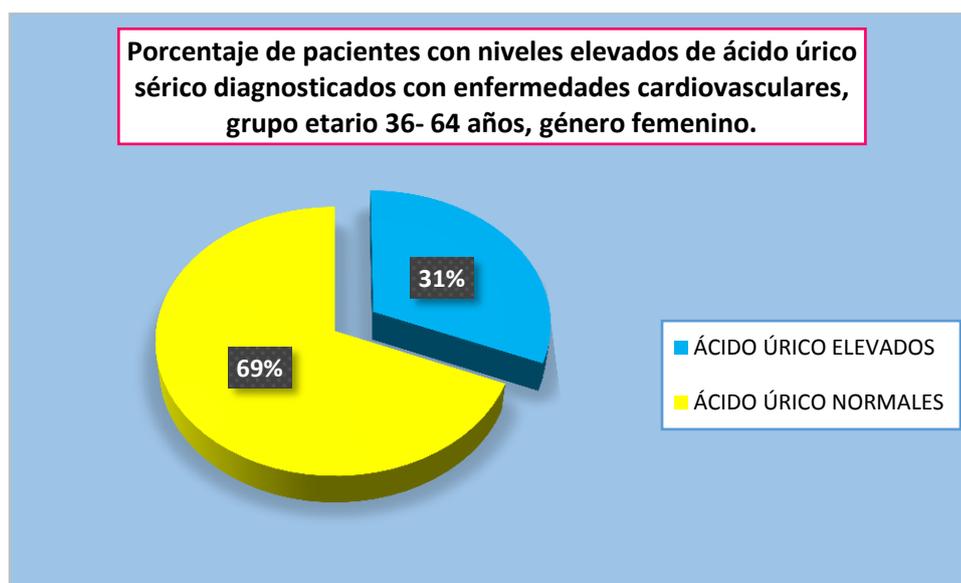
Los pacientes de género femenino del grupo etario 18-35 años de edad, considerado adultos jóvenes, se sometieron a análisis de ácido úrico sérico, de 39 pacientes de este grupo 12 presentan valores que sobrepasan los niveles referenciales, considerándose hiperuricemia, representando el 31.0% y los otros 27 pacientes tienen valores normales con un 69.0%. De los pacientes hiperuricémicos, 6 son Hipertensos, 3 presentan enfermedad cerebrovascular, 3 padecen arritmia cardiaca. De lo expuesto, se puede apreciar que los pacientes diagnosticados con hipertensión Arterial en este grupo, representan la mayoría con niveles elevados de ácido úrico, esto puede deberse a que los niveles endoteliales del ácido úrico pueden disminuir niveles de óxido nítrico e incrementar especies reactivas de oxígeno promoviendo la inflamación y la proliferación de células del músculo liso vascular, el resultado de esto será la aparición de la hipertensión arterial, la media del grupo de pacientes con nivel elevado resultó en 5,85 mg/dl y una desviación estándar de 0,7.

**TABLAS N<sup>o</sup> III:** Niveles de ácido úrico sérico elevados en pacientes diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario de 36- 64 y género femenino.

<b>36 - 64 AÑOS ADULTOS</b>						
<b>N° DE PACIENTES</b>	<b>CÓDIGO POR ENFERMEDADES</b>	<b>EDAD</b>	<b>SEXO</b>	<b>ÁCIDO ÚRICO mg/dl</b>	<b>ÁCIDO ÚRICO ELEVADO mg/dl</b>	<b>DATOS REFERENCIALES</b>
1	HTA	39	FEMENINO	5	5	2,0 - 5,0 mg/dl
2	HTA	40	FEMENINO	3,9		2,0 - 5,0 mg/dl
3	HTA	41	FEMENINO	5,1	5,1	2,0 - 5,0 mg/dl
4	HTA	42	FEMENINO	5,7	5,7	2,0 - 5,0 mg/dl
5	IM	43	FEMENINO	3,7		2,0 - 5,0 mg/dl
6	HTA	43	FEMENINO	2,8		2,0 - 5,0 mg/dl
7	CV	45	FEMENINO	5,7	5,7	2,0 - 5,0 mg/dl
8	ACV	47	FEMENINO	3,3		2,0 - 5,0 mg/dl
9	AC	48	FEMENINO	3,8		2,0 - 5,0 mg/dl
10	HTA	49	FEMENINO	5,2	5,2	2,0 - 5,0 mg/dl
11	ACV	49	FEMENINO	3,5		2,0 - 5,0 mg/dl
12	HTA	49	FEMENINO	3		2,0 - 5,0 mg/dl
13	AC	54	FEMENINO	4,1		2,0 - 5,0 mg/dl
14	AC	60	FEMENINO	7	7	2,0 - 5,0 mg/dl
15	HTA	60	FEMENINO	4,7		2,0 - 5,0 mg/dl
16	HTA	61	FEMENINO	3,9		2,0 - 5,0 mg/dl
<b>MEDIA</b>					5,74	
<b>VAR.</b>					0,1318	
<b>DESV. ST</b>					0,75696763	

ELABORADO: González J, Morante G.2017

**GRÁFICO N° 4:** Porcentaje de pacientes con niveles elevados de ácido úrico sérico diagnosticados con enfermedades cardiovasculares grupo etario 36 – 64 años, género femenino.



ELABORADO: González J, Morante G.2017

**TABLA N° IV:** Selección de pacientes con niveles elevado de ácido úrico con la enfermedad cardiovascular grupo etario 36 – 64 género femenino.

PACIENTES CON HIPERURICEMIA RELACIONANDO LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES	CANTIDAD DE PACIENTES	ENFERMEDAD CARDIOVASCUAR	VALOR PORCENTUAL
5	3	HTC	60.0%
	1	CV	20.0 %
	1	AC	20.0%

ELABORADO: González J, Morante G.2017

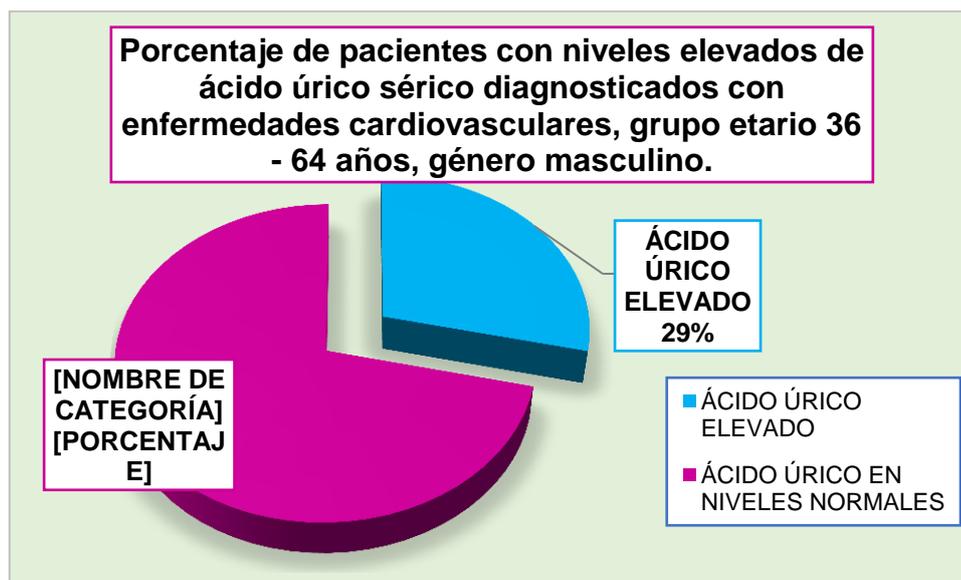
En los 16 pacientes del grupo etario 36 – 64 años de género femenino que se realizaron los exámenes de ácido úrico sérico, 5 de ellos fueron detectados con valores que sobrepasaron los niveles referenciales de ácido úrico, siendo 31.25% el valor porcentual, frente a un 68.75% de aquellos que presentaban los niveles séricos en condiciones normales. En lo que respecta a la enfermedad cardiovascular, de los 6 pacientes con hiperuricemia, 3 son considerados hipertensos y 1 con enfermedad cerebrovascular y 1 con arritmia cardíaca, lo cual se puede atribuir a que las mujeres de ese grupo están en constante estrés emocional, lo que puede hacer que el corazón trabaje más, elevar la presión arterial y liberar hormonas del estrés, provocando estos trastornos. La media de los pacientes con hiperuricemia resultó de 5,74 mg/dl con una desviación estándar de 0.76, debido a que el valor más alto es 7 mg/dl mientras que el valor más bajo es 5 mg/dl.

**TABLA N° V:** Niveles de ácido úrico sérico elevados en pacientes diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario de 36 – 64 años, género masculino.

<b>36 - 64 AÑOS ADULTOS</b>						
<b>N° DE PACIENTES</b>	<b>CÓDIGO POR ENFERMEDADES</b>	<b>EDAD</b>	<b>SEXO</b>	<b>ÁCIDO ÚRICO mg/dl</b>	<b>ÁCIDO ÚRICO ELEVADO mg/dl</b>	<b>DATOS REFERENCIALES</b>
1	ACV	37	MASCULINO	6,5	6,5	2,5 - 6,0 mg/dl
2	HTA	41	MASCULINO	5,1		2,5 - 6,0 mg/dl
3	HTA	43	MASCULINO	4,8		2,5 - 6,0 mg/dl
4	HTA	43	MASCULINO	4,4		2,5 - 6,0 mg/dl
5	HTA	46	MASCULINO	7,3	7,3	2,5 - 6,0 mg/dl
6	HTA	47	MASCULINO	4,2		2,5 - 6,0 mg/dl
7	HTA	48	MASCULINO	3,2		2,5 - 6,0 mg/dl
8	HTA	49	MASCULINO	4,6		2,5 - 6,0 mg/dl
9	HTA	55	MASCULINO	5,8		2,5 - 6,0 mg/dl
10	AC	55	MASCULINO	4,2		2,5 - 6,0 mg/dl
11	HTA	56	MASCULINO	5,6		2,5 - 6,0 mg/dl
12	IM	59	MASCULINO	7,9	7,9	2,5 - 6,0 mg/dl
13	CV	60	MASCULINO	6,9	6,9	2,5 - 6,0 mg/dl
14	AC	63	MASCULINO	4,2		2,5 - 6,0 mg/dl
<b>MEDIA</b>					<b>7,15</b>	
<b>VAR.</b>					<b>0,0835</b>	
<b>DESV. ST</b>					<b>0,5972157</b>	

ELABORADO: González J, Morante G.2017

**GRÁFICO Nº 5:** Porcentaje de pacientes con niveles elevados de ácido úrico sérico diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario 36 – 64, género masculino.



ELABORADO: González J, Morante G.2017

**TABLA Nº VI:** Selección de pacientes con niveles elevados de ácido úrico con la enfermedad cardiovascular, grupo etario 36 – 64 años, género masculino.

PACIENTES CON HIPERURICEMIA RELACIONANDO LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES	CANTIDAD DE PACIENTES	ENFERMEDAD CARDIOVASCUAR	VALOR PORCENTUAL
4	1	HTC	25%
	1	CV	25%
	1	ACV	25%
	1	IM	25%

ELABORADO: González J, Morante G.2017

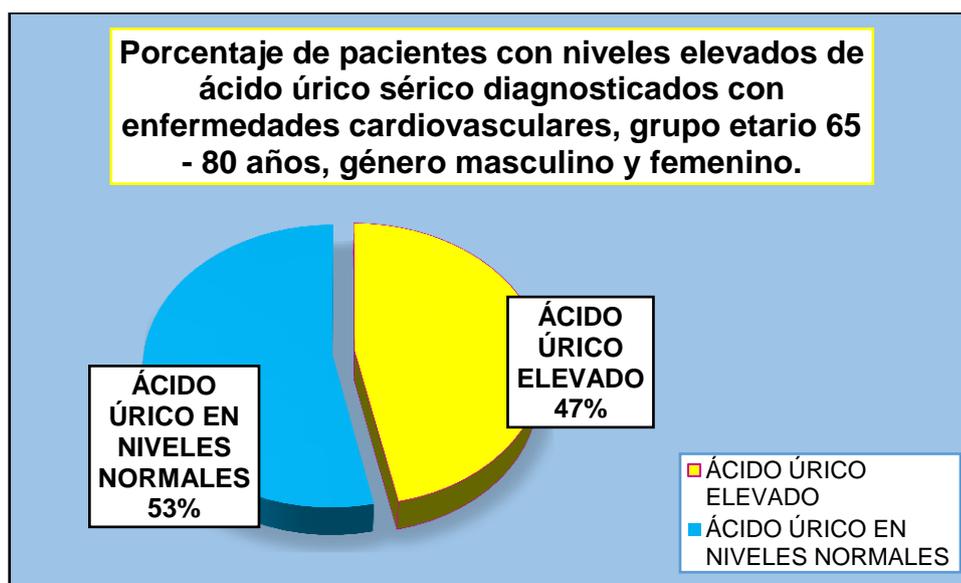
En lo que respecta al género masculino del grupo etario 36 – 64, los pacientes diagnosticados con patologías cardiovasculares, que se realizaron análisis de ácido úrico sérico, de 14 de ellos, En particular el 28,57% que corresponden a 4 pacientes pueden considerarse hiperuricémicos, mientras que 71,42% que corresponden a 10 pacientes presentan valores normales en los niveles séricos de ácido úrico. Por consiguiente, de los 4 con hiperuricemia, 1 presentó hipertensión, 1 enfermedad cerebrovascular, 1 arritmia cardiaca, y 1 infarto al miocardio, la media de los datos de este grupo etario con hiperuricemia fue de 7,15 cuyo valor máximo es 7,9 mg/dl, mientras que el valor más bajo es de 6,5 mostrando una desviación estándar de 0,59.

**TABLA N° VII:** Niveles de ácido úrico sérico elevados en pacientes diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario de 65 - 80 años, ambos géneros.

65 - 80 AÑOS						
N° DE PACIENTES	CÓDIGO POR ENFERMEDADES	EDAD	SEXO	ÁCIDO ÚRICO mg/dl	ÁCIDO ÚRICO ELEVADO mg/dl	DATOS REFERENCIALES
1	HTA	61	FEMENINO	6	6	2,0 - 5,0 mg/dl
2	HTA	65	FEMENINO	6	6	2,0 - 5,0 mg/dl
3	HTA	68	FEMENINO	4,7		2,0 - 5,0 mg/dl
4	CV	69	MASCULINO	6,9	6,9	2,5 - 6,0 mg/dl
5	IM	71	MASCULINO	5,5		2,5 - 6,0 mg/dl
6	CV	72	FEMENINO	4,1		2,0 - 5,0 mg/dl
7	HTA	73	MASCULINO	5,5		2,5 - 6,0 mg/dl
8	AC	73	MASCULINO	5,3		2,5 - 6,0 mg/dl
9	HTA	73	MASCULINO	7,1	7,1	2,5 - 6,0 mg/dl
10	HTA	74	MASCULINO	6,7	6,7	2,5 - 6,0 mg/dl
11	CV	74	FEMENINO	4,7		2,0 - 5,0 mg/dl
12	HTA	75	FEMENINO	5,8	5,8	2,0 - 5,0 mg/dl
13	CV1	74	FEMENINO	4,7		2,0 - 5,0 mg/dl
14	HTA	75	FEMENINO	5,8	5,8	2,0 - 5,0 mg/dl
15	HTA	80	MASCULINO	4,1		2,5 - 6,0 mg/dl
MEDIA					6,328571	
VAR.					0,0873	
DESV. ST					0,552914	

ELABORADO: González J, Morante G.2017

**GRÁFICO Nº 6:** Porcentaje de pacientes con niveles elevados de ácido úrico sérico diagnosticados con enfermedades cardiovasculares, grupo etario 65 – 80 años, género masculino y femenino.



ELABORADO: González J, Morante G.2017

**TABLA Nº VIII:** Selección de pacientes con niveles elevados de ácido úrico y la enfermedad cardiovascular, grupo etario 65 - 80 años, género masculino y femenino.

PACIENTES CON HIPERURICEMIA RELACIONANDO LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES	GÉNERO		CANTIDAD DE PACIENTES	ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR	VALOR PORCENTUAL			
	M	F			% M	% F	% POR ENFERMEDAD	
7	2	4	6	HTC	42,90%	57,10%	% POR ENFERMEDAD	
							HTC	CV
	1		1	CV			85,71%	14,29%

ELABORADO: González J, Morante G.2017

Por otra parte en el grupo etario de 65 – 80 años, considerados adultos mayores, incluido el género femenino y masculino, 15 pacientes se realizaron los análisis de niveles séricos de ácido úrico, de los cuales 7 presentaron hiperuricemia, con un porcentaje de 46,67% en relación con aquellos que obtuvieron los niveles séricos normales, siendo el 53,33%. De los pacientes hiperuricémicos, 3 pacientes del género masculino y 4 del género femenino padecen Hipertensión, y los 2 del género masculino también sufren esta patología, mientras que el restante de paciente del género masculino que es 1 presenta enfermedad cerebrovascular, cabe recalcar que en este grupo de estudio que es probable que las personas a esa edad tiendan a preocuparse por su salud, con chequeos periódicos con el médico especialista, La media que se obtuvo fue de 6,3 con una desviación estándar fue de 0.55.

**TABLA Nº IX:** Pacientes de género masculino con ácido úrico y las enfermedades cardiovasculares.

CANTIDAD	SEXO	EDAD	VALORES DE ACIDO URICO	UNIDAD	DATOS REFERENCIALES	ENFERMEDAD
1	HOMBRE	74 Años	6,7	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
2	HOMBRE	80 años	4,1	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
3	HOMBRE	56 años	5,6	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
4	HOMBRE	63 años	4,2	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	arritmias
5	HOMBRE	71 años	5,5	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	Infarto miocardio
6	HOMBRE	6.9 años	6,9	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	cerebrovascular
7	HOMBRE	55 años	5,8	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
8	HOMBRE	47 años	4,2	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
9	HOMBRE	46 años	7,3	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
10	HOMBRE	30 años	4	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
11	HOMBRE	73 años	5,5	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
12	HOMBRE	59 años	7,9	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	infarto miocardio
13	HOMBRE	73 años	5,3	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	arritmias
14	HOMBRE	60 años	6,9	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	cerebrovascular
15	HOMBRE	72 años	5,5	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	infarto miocardio
16	HOMBRE	30 años	2,8	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
17	HOMBRE	48 años	3,2	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
18	HOMBRE	41 años	5,1	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
19	HOMBRE	18 años	6,2	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
20	HOMBRE	43 años	4,8	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
21	HOMBRE	19 años	6,3	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
22	HOMBRE	55 años	4,2	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	arritmias
23	HOMBRE	49 años	4,6	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
24	HOMBRE	26 años	6,4	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	infarto miocardio
25	HOMBRE	26 años	4,1	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	cerebrovascular
26	HOMBRE	22 años	4,3	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	enfermedad coronaria
27	HOMBRE	37 años	6,5	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	accidente cerebrovascular
28	HOMBRE	73 años	7,1	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión
29	HOMBRE	43 años	4,4	mg/dl	2,5 - 6,0 mg/dl	hipertensión

Media	5,35862069
Desv. St	1,300416758

ELABORADO: González J., Morante G. 2017

Prueba de hipótesis en el género masculino.

$H_0: \mu < 6 \text{ mg/dl}$
<b>VS</b>
$H_1: \mu \geq 6 \text{ mg/dl}$

VARIABLE	N	MEDIA	Desv.Est.	ERROR ESTANDAR DE LA MEDIA	95% Límite INFERIOR	T
VALORES DE ÁCIDO ÚRICO	29	5,359	1,3	0,241	4,948	-2,66

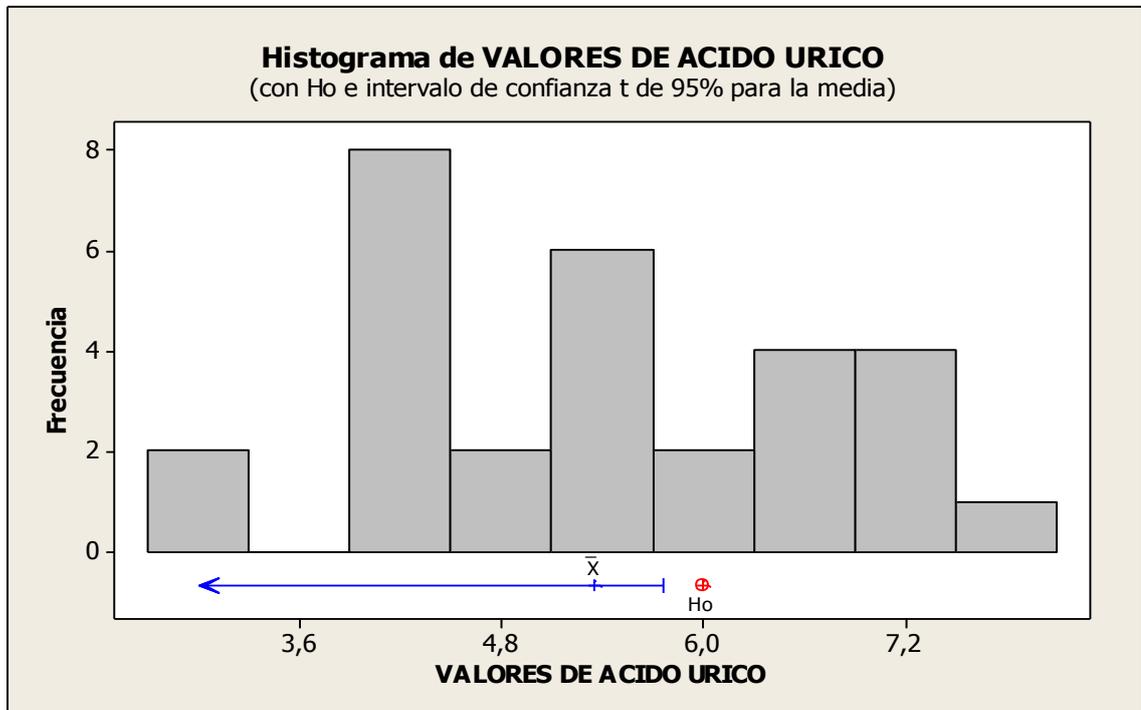
T= -2,66

VARIABLE	P
VALORES DE ÁCIDO ÚRICO	0,994

El estadístico de prueba 1,645 al 95% de confianza.

$$T = \frac{\bar{X} - \mu_0}{S/\sqrt{N}}$$

**GRÁFICO Nº 7:** Histograma de valores de ácido úrico con  $H_0$  e intervalo de confianza t de 95% para la media, género masculino.



**ELABORADO:** González J., Morante G. 2017

La prueba de hipótesis se realizó en el software MINITAB 18 que es utilizado para comprobar si la hipótesis es aceptada o se rechazada, tenemos el valor T que representa las muestras pequeñas (menor a 30 datos), el estadístico de prueba es de 1,645 al 95% de confianza, el resultado T obtenido en el software fue -2.66 correspondiente al género masculino indicando que es menor a 0.05 por lo que no se puede rechazar la  $H_0$ .

Podemos observar en el histograma de valores de ácido úrico en donde  $\bar{x}$  es menor a 6, lo que indica que no es estadísticamente significativo para rechazar la hipótesis nula.

**TABLA Nª X:** Pacientes de género femenino con ácido úrico y las enfermedades cardiovasculares.

CANTIDAD	SEXO	EDAD	VALORES DE ÁCIDO ÚRICO	UNIDAD	DATOS REFERENCIALES	ENFERMEDAD
1	MUJER	43 años	3,7	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	infarto al miocardio
2	MUJER	23 años	3,2	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	cerebrovascular
3	MUJER	22 años	2,5	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	accidente cerebrovascular
4	MUJER	28 años	3,7	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
5	MUJER	24 años	5,3	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	arritmias
6	MUJER	25 años	5,4	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
7	MUJER	40 años	3,9	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
8	MUJER	35 años	6,5	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	cerebrovascular
9	MUJER	30 años	4,5	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
10	MUJER	61 años	3,9	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
11	MUJER	18 años	3,8	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	arritmias
12	MUJER	39 años	5	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
13	MUJER	47 años	3,3	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	accidente cerebrovascular
14	MUJER	72 años	4,1	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	cerebrovascular
15	MUJER	21 años	3,3	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	arritmias
16	MUJER	27 años	4	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
17	MUJER	35 años	5,2	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	arritmias
18	MUJER	30 años	7,6	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
19	MUJER	34 años	5,6	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
20	MUJER	41 años	3,4	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
21	MUJER	27 años	2,9	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	infarto al miocardio
22	MUJER	54 años	4,1	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	arritmias
23	MUJER	26 años	3,5	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	cerebrovascular
24	MUJER	22 años	3,7	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
25	MUJER	23 años	2,9	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	infarto al miocardio
26	MUJER	18 años	4,4	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	cerebrovascular
27	MUJER	33 años	3,8	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
28	MUJER	30 años	4	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
29	MUJER	21 años	3,4	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
30	MUJER	22 años	3,5	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	cerebrovascular
31	MUJER	18 años	3,9	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
32	MUJER	25 años	5,5	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
33	MUJER	19 años	2,7	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
34	MUJER	49 años	5,2	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión

35	MUJER	48 años	3,8	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	arritmias
36	MUJER	24 años	6,7	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
37	MUJER	26 años	4,5	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	infarto al miocardio
38	MUJER	74 años	4,7	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	cerebrovascular
39	MUJER	60 años	7	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	arritmias
40	MUJER	23 años	5,3	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	cerebrovascular
41	MUJER	41 años	5,1	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
42	MUJER	42 años	5,7	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
43	MUJER	20 años	5	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	accidente cerebrovascular
44	MUJER	21 años	4,5	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
45	MUJER	33 años	6,1	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	arritmias
46	MUJER	24 años	4,3	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	arritmias
47	MUJER	65 años	6	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
48	MUJER	60 años	4,7	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
49	MUJER	18 años	4,9	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	accidente cerebrovascular
50	MUJER	27 años	5,9	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
51	MUJER	20 años	5,1	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	cerebrovascular
52	MUJER	68 años	4,7	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
53	MUJER	49 años	3	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
54	MUJER	18 años	5	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
55	MUJER	19 años	4,2	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	arritmias
56	MUJER	35 años	3,4	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	arritmias
57	MUJER	49 años	3,5	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	accidente cerebrovascular
58	MUJER	45 años	5,7	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	cerebrovascular
59	MUJER	43 años	2,8	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
60	MUJER	75 años	5,8	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	hipertensión
61	MUJER	25 años	4,1	mg/dl	2,0 - 5,0 mg/dl	arritmias

Media	4,473770492
Desv. St.	1,135180109

**ELABORADO:** González J., Morante G. 2017

**Prueba de hipótesis en el género femenino.**

$H_0: \mu < 5 \text{ mg/dl}$
<b>VS</b>
$H_1: \mu \geq 5 \text{ mg/dl}$

VARIABLE	N	MEDIA	Desv.Est.	ERROR ESTANDAR DE LA MEDIA	95% Límite INFERIOR	Z
VALORES DE ÁCIDO ÚRICO	61	4,474	1,135	0,145	4,231	-3,62

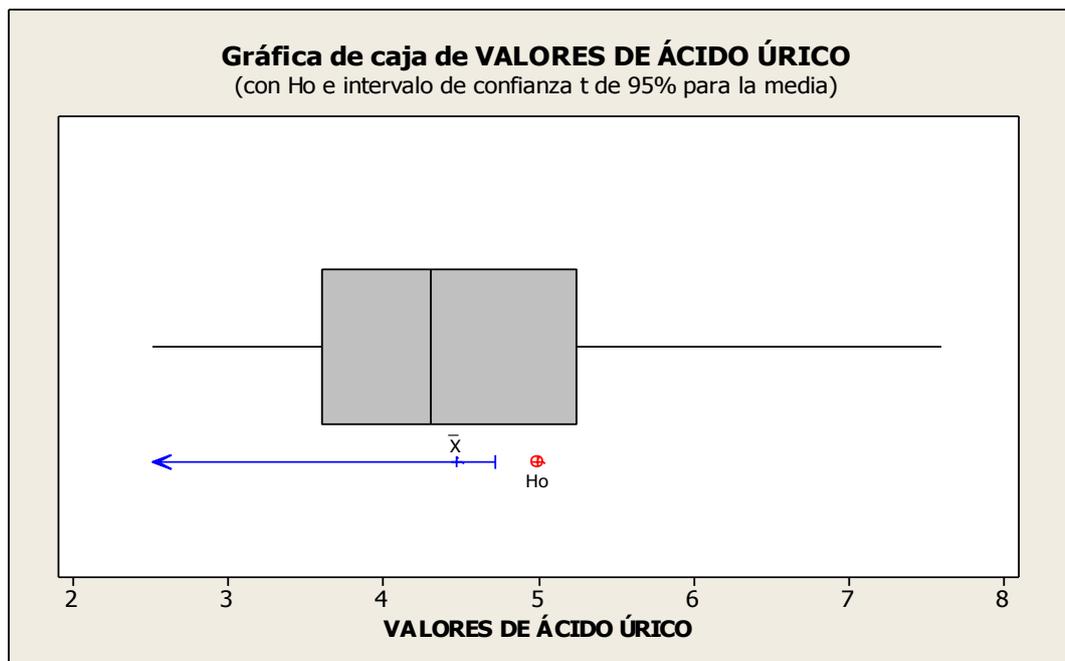
VARIABLE	P
VALORES DE ÁCIDO ÚRICO	1.00

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{N}}$$

**Z= -3,620556609**

El estadístico de prueba es de 1,645 al 95% de confianza.

**GRÁFICO Nº 8:** Caja de valores de ácido úrico con  $H_0$  e intervalo de confianza t de 95% para la media, género femenino.



ELABORADO: González J., Morante G. 2017

La prueba de hipótesis se realizó en el software MINITAB 18 donde se comprueba si la hipótesis se acepta o se rechaza, el valor Z se utiliza cuando la muestra es grande (más de 30 datos), el estadístico de prueba es de 1,645 al 95% de confianza, en este caso el valor Z en el género femenino fue -3,62, siendo menor a 0.05, en este caso no se puede rechazar la  $H_0$ .

Podemos observar en la gráfica de cajas de valores de ácido úrico, nuestra  $\bar{x}$  es menor a 5, entonces  $H_0$  no es estadísticamente significativo para rechazar la hipótesis nula.

## CONCLUSIONES

Una vez realizadas las distintas evaluaciones en cada uno de los grupos etarios, se pudo determinar la concentración de ácido úrico de la siguiente manera:

En el primer grupo etario de 18 – 35 años, el 31,0% de las pacientes del género femenino presentó hiperuricemia, mientras que en el caso del género masculino no se pudo obtener datos suficientes debido a los escasos pacientes. El segundo grupo etario de 36 – 64 años, el 31,25% de las pacientes del género femenino presentó hiperuricemia, caso contrario en el género masculino el 28,57% de los pacientes que superan los niveles séricos de ácido úrico. El último grupo etario de 65 – 80 años, el 46,67% de los pacientes, presentaron los valores séricos elevados, resultando el grupo con mayor porcentaje de casos de hiperuricemia asociado a las enfermedades.

En lo que respecta a las enfermedades cardiovasculares del primer grupo etario de 18 – 35 años el 50% de las mujeres con hiperuricemia, tienen hipertensión arterial, el 25,0% enfermedad cerebrovascular, el 25,0% restante padece arritmia cardíaca; En el segundo grupo etario de 36 – 64 años género femenino, el 60,0% presentó hipertensión, el 20,0% tuvo enfermedad cerebrovascular, y el restante 20,0% accidente cerebrovascular. Por el contrario, en el género masculino el 25% de los pacientes con hiperuricemia presentaron hipertensión arterial, 25% enfermedad cerebrovascular, 25% accidente cerebrovascular, 25% infarto al miocardio; En el tercer grupo etario el 57,1% de las mujeres padece hipertensión arterial, en tanto que el 28,6% de los hombres constan también con hipertensión arterial y el 14,3% presentó enfermedad cerebrovascular.

Cabe recalcar que las pacientes del género femenino presentan los mayores valores porcentuales con respecto a la elevación de ácido úrico, así también la hipertensión arterial es la enfermedad cardiovascular que predomina en el grupo de estudio.

Obtenidos los resultados que proporcionó el programa para la prueba de hipótesis, MINITAB 18 se confirma que no existe relación entre la elevación del ácido úrico y las enfermedades cardiovasculares, puesto que los valores obtenidos en el software no son estadísticamente significativos para rechazar la Hipótesis.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguas, N. (2012). *Prevalencia de Hipertensión Arterial y Factores de Riesgo en población adulta Afroecuatoriana de la comunidad La Loma, cantón Mira, del carchi 2011*. Ibarra.
- Alcaíno , H., Greig, D., Castro, P., Verdejo, H., Mellado, R., García, L., . . . Lavandero, S. (2011). *Ácido úrico: una molécula con acciones paradójicas en la insuficiencia cardíaca*. Chile. Obtenido de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872011000400014](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872011000400014)
- Álvarez, M., & Triana, M. (2013). El ácido úrico y su capacidad de ser o no un factor de riesgo de enfermedad vascular. *Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular.*, 1-2. Obtenido de [http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol14\\_2\\_13/ang05213.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ang/vol14_2_13/ang05213.htm)
- Arocha, I., Amair M., P., Navarrete, L. M., López, D., Amarista, F., & Straga, J. (2014). Implicaciones del ácido úrico en el riesgo cardiovascular. *Avances Cardiológicos*. Obtenido de [http://avancescardiologicos.org/site/images/documents/Revista\\_Avances\\_Cardiologicos/Vol34\\_2014/Arocha\\_J\\_239-251.pdf](http://avancescardiologicos.org/site/images/documents/Revista_Avances_Cardiologicos/Vol34_2014/Arocha_J_239-251.pdf)
- Banegas, J., Villar, F., Graciani, A., & Rodriguez, F. (2013). Epidemiología de las Enfermedades Cardiovasculares en España. *Revista española cardiovascular*, 3 - 12. Obtenido de <http://www.revespcardiolog.org/es/epidemiologia-las-enfermedades-cardiovasculares-espana/articulo/13113730/>
- Bayés, T., & Bayés, A. (2013). *Comprender la Insuficiencia Cardíaca*. Barcelona: Amat S.L, Barcelona 2013.
- Briceño, S., González, A., Silva, E., Esis, C., & Bracho, M. (2009). Ácido Úrico Sérico: ¿Factor Asociado a la prehipertensión Arterial? *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 44 - 48.

- Carvajal, C. (2016). El ácido úrico: de la gota y otros males. *SCielo*. Obtenido de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v33n1/1409-0015-mlcr-33-01-00182.pdf>
- Cebollada, J., & Gimeno, J. (2012). Hipertensión y Riesgo Vascular. *ScienceDirect*, 36-43. Obtenido de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1889183712000256>
- Cerecero, P., Hernández-Prado, B., Denova, E., Valdés, R., Vásquez, G., Camarillo, E., & Huitrón, G. (2013). Association between serum uric acid levels and cardiovascular risk among university workers from the State of Mexico: a nested case-control study. *BMC Public Health*, 1-2. Obtenido de <https://bmcpublikehealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-13-415>
- Chen, M. A., Zieve, D., & Ogilvie, I. (2016). *¿Qué es la enfermedad cerebrovascular?* Recuperado el 20 de 05 de 2017, de MedLineplus: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000759.htm>
- Dávalos, L., & Málaga, G. (2014). El accidente cerebrovascular. *SCielo*. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342014000200040&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342014000200040&script=sci_arttext)
- Espinoza, T. (2015). *Factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares según los determinantes de la salud presentes en los choferes de transporte público*. Lima, Perú.
- Feig, D. I., Kang, D.-H., & Johnson, R. J. (2010). Ácido Úrico y Riesgo Cardiovascular. (M. Papponetti, Ed.) *Intramed*, 3-27. Obtenido de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=56670>
- Fernandez, J. C. (2014). enfermedad Cerebrovascular incidencia y tratamiento actual. *CENIC Ciencias Biologicas*, 152- 177.
- Gaztañaga, L., Marchlinski, F., & Betensky, B. (2012). Mecanismos de las arritmias cardiacas. *Revista Española de cardiología*. Obtenido de <http://www.revespcardiol.org/es/mecanismos-las-arritmias-cardiacas/articulo/90093020/>

- Gómez, L. A. (2011). Las enfermedades cardiovasculares: un problema de salud pública y un reto global. *SCielo*, 1-4. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-41572011000400001](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572011000400001)
- Longo, D. L., Kasper, D. L., Jameson, J. L., Fauci, A. S., Hauser, S. L., & Loscalzo, J. (2012). *Harrison. Principios de Medicina Interna*. España: MCGRAW-HILL. Obtenido de <https://harrisonmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=865&sectionid=68957552>
- López, J., Meneses, I., & Toussaint, J. (2009). Niveles séricos de ácido úrico como factor pronóstico en pacientes con infarto de miocardio que ingresan a la emergencia del Hospital Universitario "Dr. Luis Razetti" en Barcelona. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/view/14089170/tesisniveles-sericos-de-acido-uricopdf-ribibudoeduve->
- Marcano, R. (2015). El ácido úrico: una causa probable de enfermedades cardiovasculares. *Medicina preventiva Santa Fe*. Obtenido de <http://medicinapreventiva.info/cardiologia/14978/el-acido-urico-una-causa-probable-de-las-enfermedades-cardiovasculares-por-rigortordoc/>
- Mateo, J., Cardeñosa, M., & Monroy, A. (2015). *Servicio de Salud de Castilla - La Mancha*. Recuperado el 20 de 05 de 2017, de Servicio de Salud de Castilla - La Mancha: <http://www.gapllano.es/enfermeria/guias/ARRITMIAS%20CARDIACAS.pdf>
- Minguela Pesquera, J. I., Hernando Rubio, A., Gallardo Ruiz, I., Martínez Fernández, I., García Ledesma, P., Muñoz González, R. I., . . . Montenegro Martínez, J. (2011). La hiperuricemia como factor de riesgo cardiovascular y renal. En *Diálisis y Transplante* (págs. 57-61). Viscaya - España. Obtenido de [http://www.sedyt.org/revistas/2011\\_32\\_2/hiperuricemia.pdf](http://www.sedyt.org/revistas/2011_32_2/hiperuricemia.pdf)

- Muñoz, M. (2012). Enfermedad Cerebrovascular. *Acta Neurológica Colombiana*, 205-206. Recuperado el 15 de 04 de 2017, de Enfermedad Cerebrovascular: <http://acnweb.org/guia/g1c12i.pdf>
- OMS. (24 de Febrero de 2015). *Enfermedades Cardiovasculares*. Recuperado el 23 de Febrero de 2017, de OMS: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>
- Papponetti, M. (2016). Accidente cerebrovascular. *IntraMed*. Obtenido de <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=89821>
- Voute, R. (2015). Enfermedad Coronaria. *National Heart, Lung and Blood Institute*. Obtenido de National heart, lung and blood institute: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-spanish/health-topics/temas/cad/prevention>
- Zhao, G., Lan, H., Mingbao, S., & Yaoming, S. (2013). Baseline serum uric acid level as a predictor of cardiovascular diseased related mortality and all-cause mortality: A meta-analysis of prospective studies. *Clinical Key*. Obtenido de <https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S0021915013004991?returnurl=http:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0021915013004991%3Fshowall%3Dtrue&referrer=https:%2F%2Fwww.ncbi.nlm.nih.gov%2F>

## ANEXOS

**ANEXO N° 1. Fotografía N° 1** Pacientes que acudieron al establecimiento de la Cruz Roja Cantón El Triunfo para la realización de chequeos con el especialista en Cardiología.



**Fotografía N° 2:** Pacientes Adultos Jóvenes y Adultos mayores género femenino en su consulta con el cardiólogo



**Fotografía N° 3:** Pacientes Adultos mayores género masculino en espera de la consulta con el cardiólogo



**ANEXO N° 2. Fotografía N° 4:** En el establecimiento Laboratorio Clínico “Rivera” del Cantón El Triunfo.



**Fotografía N°5:** Área de la toma de muestra laboratorios Rivera Cantón El Triunfo.



**Fotografía N° 6:** Toma del suero para el análisis de Ácido Úrico.



**Fotografía N° 7:** Toma del estándar para la lectura en el equipo Analizador semiautomático de Marca Erba Mannheim, Modelo Chem5 v3



**ANEXO N° 3. Fotografía N° 8:** Equipo Analizador semiautomático, Marca Erba Mannheim, Modelo Chem5 v3



**Fotografía N° 9:** Equipo de Baño de María con la muestra de Ácido Úrico



**Fotografía N° 10:** Lectura de la muestra de Ácido Úrico en el equipo Analizador semiautomático, Marca Erba Mannheim, Modelo Chem5 v3



**Fotografía N° 11:** Equipo Analizador semiautomático, Marca Erba Mannheim, Modelo Chem5 v3 con el resultado de una muestra de Ácido Úrico.

