

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y**  
**Biotechnológicas**  
**Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica**



**NIVELES DE UREMIA QUE PRODUCE EL CONSUMO DE CARNE DE  
POLLO, RES, ALPACA, CORDERO, JUREL Y CERDO EN PERSONAS  
ADULTAS APARENTEMENTE SANAS DE LA CIUDAD DE AREQUIPA**

**Tesis presentada por el Bachiller:**  
Olave Larico Nicanor

**Para optar el Título Profesional**  
**de Químico Farmacéutico**

**Asesora:**  
**Dra. López Valencia, Yenny**  
**Candelaria**

**Arequipa – Perú**

**2023**

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas  
y Biotecnológicas  
Programa Profesional de Farmacia y Bioquímica

Expediente N°. 08017779

N° Trámite en Fac. 1359-2008

Fecha 18-04-2008

**FORMATO DE TITULACION PROFESIONAL**

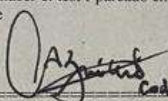
DE: OLAVE LARICO, Nicanor

TITULO DEL PROYECTO DE TESIS:

"EFECTO DE LAS CARNES DE POLLO, GALLINA Y CERDO EN LA  
CONCENTRACION DE ACIDO URICO SANGUINEO, EN UN VOLUNTARIO  
HUMANO". AREQUIPA 2008

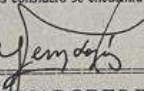
DICTAMINADORES: 1) Dr. Alberto Briceño Ortega 2) Dr. Jaime Cárdenas García

DICTAMEN DE PLAN: Señor Decano de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas, en atención a su designación hemos revisado el presente Trabajo de Investigación el cual debe cambiar a: "EFECTO DE LA INGESTA DE CARNE DE POLLO, GALLINA, CERDO, RES Y CORDERO EN LA CONCENTRACION DE ACIDO URICO EN SANGRE, EN PACIENTES APARENTEMENTE SANOS". Se recomienda hacer el test t-pareado en la evaluación de los resultados, por lo tanto se encuentra APTO para su ejecución Atentamente

Firmas:  (Devolver antes de 8 días hábiles) Fecha 21/5/08  
Cod. 0283

ASESOR: Dra. Yeny López Valencia

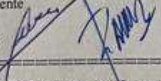

DICTAMEN DE ASESOR: Señor Decano de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas, en atención a su designación se ha asesorado el presente Trabajo de Investigación y después de efectuadas las observaciones, considero que el título debe cambiar a: "EFECTO DEL CONSUMO DE CARNE DE POLLO, RES, ALPACA, CORDERO, JUREL Y CERDO EN LA CONCENTRACION DE ACIDO URICO SÉRICO EN PERSONAS ADULTAS APARENTEMENTE SANAS DE LA CIUDAD DE AREQUIPA" y luego de verificado el cumplimiento de los objetivos y la redacción del informe con los resultados, discusión y conclusiones correspondientes considero se encuentra APTO para continuar con los trámites estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de nuestra Facultad.

Atentamente  
Firma  Fecha 03/12/18

DICTAMINADORES BORRADOR DE TESIS:

- 1) Dr. Jaime Cárdenas García
- 2) Mtr. Juan Ramírez Orellana
- 3) Dra. Rita Nieto Montesinos

DICTAMEN DE BORRADOR: Señor Decano de la Facultad de Ciencias Farmacéuticas, Bioquímicas y Biotecnológicas, en atención a su designación hemos procedido a revisar el Borrador de Tesis presentado por el recurrente, sugiriendo cambiar el título a: "NIVELES DE UREMIA QUE PRODUCE EL CONSUMO DE CARNE DE POLLO, RES, ALPACA, CORDERO, JUREL Y CERDO EN PERSONAS ADULTAS APARENTEMENTE SANAS DE LA CIUDAD DE AREQUIPA", luego de lo cual y habiéndose cumplido con las correcciones respectivas, consideramos que el presente Trabajo de Investigación se encuentra APTO para continuar con el trámite de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad Atentamente

Firma  (Devolver antes de 15 días hábiles) Fecha 25/04/23  


JURADOS: Presidente  
Vocal  
Secretario

SUSTENTACIÓN DE TRABAJO:

Fecha:

Hora:

Local: C- 402 (SUM)

DECANO

# NIVELES DE UREMIA QUE PRODUCE EL CONSUMO DE CARNE DE POLLO, RES, ALPACA, CORDERO, JUREL Y CERDO EN PERSONAS ADULTAS APARENTEMENTE SANAS DE LA CIUDAD DE AREQUIPA

## INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<b>idoc.pub</b> Fuente de Internet	3%
2	<b>docplayer.es</b> Fuente de Internet	2%
3	<b>scielo.isciii.es</b> Fuente de Internet	1%
4	<b>oncouasd.files.wordpress.com</b> Fuente de Internet	1%
5	<b>www.archivosdemedicina.com</b> Fuente de Internet	1%
6	<b>epage.pub</b> Fuente de Internet	1%
7	<b>vsip.info</b> Fuente de Internet	1%
8	<b>www.scribd.com</b> Fuente de Internet	1%

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

### DEDICATORIA

*A Dios por estar conmigo en todo momento.*

*A mi padre Don Bernardo, a quien admiro.*

*A mi mamá, abuelito y abuelita que están en él cielo.*

*A mis hermanos y hermanas que los quiero mucho.*

*A Doña Matilde por cuidar y alegrar la vida de mi padre.*

*A mi Amada Leydy y mi hija Nikita que Dios puso en mi camino para querernos.*

*A Dr. Luis Acosta Vega que ya está con Dios por haberme guiado en el principio de esta tesis.*

Nicanor.

## AGRADECIMIENTOS

**Primero:** a la Universidad Católica de Santa María, por haber fortalecido mis valores como persona y darme una buena formación académica.

**Segundo:** agradezco a mi asesora Dra. Yenny López Valencia por brindarme sus conocimientos y apoyo en la realización de este trabajo de investigación.

**Tercero:** a mis profesores PhD. Jaime Cárdenas, Dr. Alejandro Pino, Dr. Gonzalo Dávila, Dr. Freddy Zegarra, Dr. Benjamín Paz y a todos los profesores de mi facultad por todas las enseñanzas académicas que hoy empleo para la culminación de esta etapa.

**Cuarto:** agradezco a mis dictaminadores por brindarme sus valiosos consejos que ayudan a mejorar mi trabajo de investigación.

**Quinto:** agradezco a las personas que fueron voluntarios en esta investigación.

Nicanor

## RESUMEN

Existen muchas investigaciones relacionadas con la uremia debido a que se ha encontrado relación con otras enfermedades cardio-metabólicas y renales, que afecta a una cuarta parte de la población con una predominancia en los varones.

El presente estudio tuvo como finalidad evaluar los niveles de uremia que produce el consumo de carne de pollo, res, alpaca, cordero, jurel y cerdo en personas adultas aparentemente sanas de la ciudad de Arequipa.

Se realizó un estudio experimental prospectivo, en 10 personas adultos de sexo masculino entre 24 a 38 años. Se midió el ácido úrico sanguíneo basal (en ayunas) de las 10 personas voluntarias, inmediatamente se sometieron a una dieta absoluta en carne de pollo, equivalente a 50g de sus sólidos totales. Posteriormente y al cabo de 2 horas de la primera medición, se les volvió a medir el ácido úrico sanguíneo, realizando la determinación de ácido úrico en suero, por oxidación con la enzima específica uricasa. De igual manera se procedió con cada tipo de carne, realizando estos ensayos 2 veces a la semana con 2 variedades de carne. Se usó la prueba de t-para observaciones pareadas para evaluar la presencia de diferencias.

Completaron el estudio los 10 voluntarios varones. No se encontró diferencias estadísticamente significativas de ácido úrico sanguíneo (uremia) en el ayuno prolongado de 2 horas con un promedio inicial de 5.10mg/dL y posterior de 5.09mg/dL. Se obtuvo un incremento de alrededor del 10% en los valores de ácido úrico sérico (0.57, 0.66, 0.53, 0.5, 0.38, 0.63 mg/dL

respectivamente para pollo, res, alpaca, cordero, jurel y cerdo) en relación a sus correspondientes valores de ayuno para cada grupo de estudio. Si se encontró evidentes diferencias entre el ácido úrico (AU) sérico de los voluntarios mayores y los menores de 30 años en alrededor del 10% para cada grupo de estudio en ayunas. De igual manera se encontró diferencias entre el ácido úrico sérico de los voluntarios con índice de masa corporal (IMC) normal o menor y los de IMC considerados con sobre peso u obesidad en condiciones de ayuno en alrededor del 40% para cada grupo de estudio en ayunas.

Se concluyó que hubo diferencia significativa ( $p=0.001$ ) entre el valor de ácido úrico (AU) en ayunas y el valor de ácido úrico con ingestión de carne, para cada grupo de estudio (pollo, res, alpaca, cordero, jurel, cerdo). También se concluyó que los menores de 30 años y los de IMC menor a 25, presentan un AU sérico menor que los mayores de 30 años ( $p=0.8946$ ) y los de IMC mayor a 25 ( $p=0.4821$ ) cuando se encuentran en ayunas.

**Palabras clave:** Ácido úrico, hiperuricemia, dieta, carne.

## ABSTRACT

There are many investigations related to uremia because it has been found to be related to other cardio-metabolic and renal diseases, which affects a quarter of the population with a predominance in males.

The purpose of this study was to evaluate the effect of the consumption of chicken, beef, alpaca, lamb, horse mackerel and pork on the concentration of serum uric acid in apparently healthy adults from the city of Arequipa.

A prospective experimental study was carried out in 10 adult males between 24 and 38 years of age. The basal blood uric acid of the 10 volunteers was measured. They were immediately submitted to an absolute diet of chicken meat, equivalent to 50g of their total solids. Subsequently, and 2 hours after the first measurement, blood uric acid was measured again, performing the enzymatic determination of serum uric acid. We proceeded in the same way with each type of meat, carrying out these tests twice a week with 2 varieties of meat. The t-test for paired observations was used to assess the presence of differences.

The study was completed by 10 male volunteers. No statistically significant differences in serum uric acid (AU) were found in the prolonged fast of 2 hours with an initial average of 5.10mg/dL and a subsequent average of 5.09mg/dL. An increase of around 10% was obtained in serum uric acid (AU) values (0.57, 0.66, 0.53, 0.5, 0.38, 0.63 mg/dL respectively for chicken, beef, alpaca, lamb, horse mackerel and pig) in relation to their corresponding fasting values for each study group. Evident differences were found between the serum uric acid (AU) of the

older volunteers and those younger than 30 years in around 10% for each fasting study group. Similarly, differences were found between the blood uric acid of volunteers with normal or lower body mass index (BMI) and those with BMI considered overweight or obese in fasting conditions of around 40% for each study group in you fast

It was concluded that there was a significant difference ( $p=0.001$ ) between the fasting uric acid (AU) value and the AU value with meat ingestion, for each study group (chicken, beef, alpaca, lamb, horse mackerel, pork). It was also concluded that those under 30 years of age and those with a BMI less than 25 have a lower serum AU than those over 30 years of age ( $p=0.8946$ ) and those with a BMI greater than 25 ( $p=0.4821$ ) when they are fasting. .

Keywords: Uric acid, hyperuricemia, diet, meat.

## ÍNDICE

<b>Dedicatoria .....</b>	<b>iii</b>
<b>Agradecimientos.....</b>	<b>iv</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>v</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>vii</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>xvii</b>
<b>Hipótesis.....</b>	<b>xix</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>xx</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>1</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>1</b>
1. Ácido úrico .....	2
1.1. definición .....	2
1.2. nombre y estructura química.....	2
1.3. propiedades físicas y químicas.....	2
1.4. propiedades antioxidantes.....	3
2. Las carnes .....	3
2.1 composición de carnes.....	4
3. Digestión y absorción de nutrientes presentes en los alimentos .....	5
4. Biosíntesis de nucleótidos de purina.....	5
5. Vías de recuperación de purinas .....	9
6. Degradación de nucleótidos .....	10
7. Alimentos con altos y bajos contenidos de purina.....	13
8. Trastornos ocasionados por el catabolismo de purinas.....	15
8.1 la gota.....	15
8.2 tratamiento.....	16
8.3 otros trastornos ocasionados por el catabolismo de purinas.....	17
9. Valoración antropométrica: talla, peso, IMC en adultos.....	19
9.1. definición.....	19
9.2. talla .....	19
9.3. peso.....	19
9.4. índice de masa corporal (IMC).....	19

10. Espectrofotometría.....	20
11. Determinación enzimática de ácido úrico en suero.....	20
12. Las muestras de sangre.....	21
13. Epidemiología de la hiperuricemia.....	22
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>23</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
1. Lugar de investigación .....	24
2. Unidad de estudio.....	24
3. Criterios de selección de los voluntarios.....	24
4. Estrategia de recolección de datos.....	25
5. Aspectos éticos.....	26
6. Materiales de laboratorio y otros.....	26
7. Diseño de investigación .....	28
8. Metodología .....	30
8.1. obtención de los productos cárnicos (pollo, res, alpaca, cordero, jurel y cerdo)	30
8.2. determinación del porcentaje de humedad.....	31
8.3. ración de carne para los voluntarios .....	31
8.4. preparación de las carnes .....	32
8.5. obtención del suero sanguíneo en ayunas .....	32
8.6. ingestión de las carnes .....	33
8.7. obtención del suero sanguíneo 2 horas después del ayuno .....	33
8.8. procedimiento en la determinación de ácido úrico de sueros sanguíneos .....	33
9. Análisis estadístico .....	37

<b>CAPITULO III.....</b>	<b>39</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>39</b>
1. Resultados.....	40
1.1. obtención de las carnes para investigación .....	40
1.2. determinación de humedad y sólidos totales.....	40
1.3. determinación del peso de las carnes de pollo, res, alpaca, cordero, pescado, y cerdo .....	40
1.4. determinación del tiempo entre la primera y segunda toma de muestra sanguínea .....	41
1.5. evaluación de diferencias en los valores de ácido úrico promedio obtenidos en ayunas y dos horas después de prolongar el ayuno .....	42
1.6. resultado de los valores de ácido úrico sanguíneo de los diez voluntarios .....	43
1.7. descripción general de los voluntarios y valores de ácido úrico en ayuno y dos horas después de consumir productos cárnicos.....	44
1.7.1. descripción de los valores de ácido úrico en ayunas.....	45
1.7.2 descripción de los valores 2 horas después de consumir productos cárnicos.....	47
1.8. descripción de valores de ácido úrico según grupo etario.....	49
1.8.1. en ayunas .....	49
1.8.2. con carne (2 horas después del ayuno) .....	52
1.9. descripción de valores de ácido úrico según índice de masa corporal.....	55
1.9.1. en ayuno .....	55
1.9.2.con carne (2 horas después del ayuno) .....	58
1.10. evaluación de diferencias tomando como referencia al ayuno .....	61
1.11. evaluación de diferencias tomando como referencia al consumo de pollo .....	62

1.12. evaluación del riesgo relativo.....	63
2. Discusión de resultados .....	64
<b>Conclusiones .....</b>	<b>67</b>
<b>Sugerencias .....</b>	<b>68</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>69</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>73</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	Estructura química Ácido Úrico	2
FIGURA 2.	Origen de los átomos de la molécula de purina	6
FIGURA 3.	Ácido adenílico (AMP)	9
FIGURA 4.	Ácido guanílico (GMP)	9
FIGURA 5.	Esquema del Catabolismo de las purinas en los animales	12
FIGURA 6.	Diagrama del diseño experimental	29
FIGURA 7.	Sueros de los ocho primeros participantes	34
FIGURA 8.	Suero de los dos últimos participantes	34
FIGURA 9.	Gráfico de cajas - Valores promedio de Ácido Úrico (mg/dL) en ayuno	46
FIGURA 10.	Gráfico de cajas – Valores promedio de Ácido Úrico (mg/dL) después de 2 horas	48
FIGURA 11.	Gráfico de cajas – Valores promedio de Ácido Úrico (mg/dL) en menores y mayores de 30 años en ayuno	51
FIGURA 12.	Gráfico de cajas – Valores promedio de Ácido Úrico (mg/dL) en menores y mayores de 30 años después de dos horas	54
FIGURA 13.	Gráfico de cajas - Valores promedio de Ácido Úrico (mg/dL) de IMC Normal Vs IMC Sobrepeso/Obesidad en ayuno	57
FIGURA 14.	Gráfico de cajas- Valores promedio de Ácido Úrico mg/dL) de IMC Normal Vs Sobrepeso/Obesidad después de dos horas	60

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Composición aproximada de la carne de diversas especies	4
TABLA 2.	Composición aproximada de la carne de alpaca	4
TABLA 3.	Límites del IMC, clasificaciones de salud y riesgo de presentar enfermedades concomitantes	20
TABLA 4.	Procedencia de las carnes utilizadas	30
TABLA 5.	Esquema de las soluciones a preparar para medir el ácido úrico en los sueros obtenidos en ayunas	35
TABLA 6.	Medición de ácido úrico sanguíneo en un voluntario	41
TABLA 7.	Ácido úrico sérico en ayuno y ayuno prolongado de 02 horas	42
TABLA 8.	Prueba t pareada para evaluación de diferencias entre valores de ácido úrico promedio en ayuno y en ayuno después de 2 horas	43
TABLA 9.	Descripción general de los voluntarios	44
TABLA 10.	Descripción de valores de ácido úrico para ayuno previo a la ingestión de alimentos cárnicos	45
TABLA 11.	Descripción de valores de ácido úrico 2 horas después de ingestión de alimentos cárnicos	47
TABLA 12.	Descripción de valores de ácido úrico en ayuno de acuerdo a grupo etario de 30 años	50
TABLA 13.	Descripción de valores de ácido úrico 2 horas después de ingerir productos cárnicos de acuerdo a grupo etario de 30 años	53
TABLA 14.	Descripción de valores de ácido úrico en ayuno de acuerdo a Índice de Masa Corporal (IMC)	56
TABLA 15.	Descripción de valores de ácido úrico 2 horas después de ingerir Productos cárnicos de acuerdo a Índice de Masa Corporal	59
TABLA 16.	Prueba t pareada para evaluación de diferencias entre valores de ácido úrico promedio después de 2 horas de ingerir productos cárnicos y tomando como referencia al ayuno	61
TABLA 17.	Prueba t pareada para evaluación de diferencias entre	

valores de ácido úrico promedio después de 2 horas de ingerir productos cárnicos y tomando como referencia al consumo de pollo 62

TABLA 18. Evaluación del Riesgo Relativo comparando los valores de ácido úrico obtenidos 2 horas después de ingerir pollo vs los demás productos cárnicos 63



## LISTA DE ABREVIATURAS

HU:	Hiperuricemia
AU:	Ácido úrico
UCSM:	Universidad Católica de Santa María
IMC:	Índice de Masa Corporal
PRPP:	Ácido fosforribosil pirofosfato
ATP:	Adenosin trifosfato
ADP:	Adenosin difosfato
AMP:	Adenosin monofosfato
GTP:	Guanosin trifosfato
GDP:	Guanosin difosfato
GMP:	Guanosin monofosfato
IMP:	Inosin monofosfato
PRA:	Fosforribosilamina
Pi:	Grupo fosfato
GAR:	Glicinamida ribonucleótido
FGAR:	Formil glicinamida ribonucleótido
THF:	Ácido tetrahidrofólico
FGAM:	Formil glicinamidina
AIR:	Aminoimidazol ribonucleótido
CAIR:	Carboxiaminoimidazol ribonucleótido
SACAIR:	5-aminoimidazol-4-(N-succinilcarboxamida) ribonucleótido
AICAR:	5-aminoimidazol-4-carboxamida ribonucleótido
FAICAR:	5-formaminoimidazol-4-carboxamida ribonucleótido
XO:	Xantino oxidasa
HGPRT:	Hipoxantina-guanina-fosforribosil-transferasa
PRPP:	Fosforribosil pirofosfato
OMS:	Organización Mundial de la Salud
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
EDTA:	Ácido etilen diamino tetraacético
RR:	Riesgo relativo

## INTRODUCCIÓN

Los restos arqueológicos revelan que los humanos han utilizado productos animales, incluida la carne como fuente alimenticia durante miles de años. En el curso de la historia, los factores culturales y religiosos han tenido una considerable influencia en el momento de decidir qué tipo de carne se considera aceptable para su consumo y cuáles son inaceptables. Es evidente que a medida que crece la economía de las naciones, se produce un aumento de la demanda de productos cárnicos. La carne es una excelente fuente de vitaminas y de proteínas de la dieta porque la composición de aminoácidos es muy parecida a las necesidades nutritivas de aminoácidos de los humanos <sup>1</sup>.

El notable incremento de los niveles séricos de ácido úrico en los humanos de los países desarrollados se atribuye a los cambios en el estilo de vida y fundamentalmente, en la dieta. Por otra parte, la hiperuricemia se asocia con otras enfermedades, como gota, litiasis renal, hipertensión, enfermedad renal crónica, diabetes mellitus, hiperlipidemia, obesidad, síndrome metabólico y aumento del riesgo cardiovascular <sup>2</sup>.

Tanto la gota como la hiperuricemia a menudo se asocian con importantes comorbilidades cardiometabólicas y renales que impulsan las tasas de mortalidad prematura persistentemente elevadas entre los pacientes con gota. Por lo tanto, cualquier recomendación dietética para abordar la hiperuricemia y la gota debe proporcionar simultáneamente beneficios cardiometabólicos para reducir este exceso de morbilidad y mortalidad <sup>35</sup>.

Una dieta pobre en purinas ayuda a que descienda el valor del ácido úrico en sangre. <sup>3</sup>

Se sabe que de todos los tipos de carne la más recomendada por personal médico, a personas sanas y sobre todo a personas que tienen problemas de hiperuricemia es la carne de pollo, habiéndose incrementado su consumo enormemente y actualmente es la carne más preferida por muchas familias para una sana alimentación. Llegando hacer hoy en día, la carne de mayor consumo per cápita en el Perú <sup>4</sup>.

Es muy conocido que el alimento principal de estos animales, es un complejo molido de composición usualmente solo conocida por el fabricante uno de ellos llamado purinas, actualmente se podría decir que se ha llegado a límites máximos en cuanto al crecimiento de los pollos de engorde, por causas genéticas y alimenticias.

Por lo tanto, el presente estudio busca identificar los niveles de uremia (concentración de ácido úrico sanguíneo) que produce el consumo de carnes de pollo, res, alpaca, cordero, pescado y cerdo en personas aparentemente sanas para analizarlos tomando en cuenta sus índices de masa corporal y grupos etarios.



## HIPÓTESIS

Dado que las dietas ricas en proteínas como los alimentos cárnicos pollo, res, alpaca, cordero, jurel y cerdo contienen grandes cantidades de purinas, es probable que después de unas horas de su consumo, alguno de ellos cause un mayor nivel de ácido úrico sanguíneo (uremia) en personas aparentemente sanas de nuestra región.

## OBJETIVOS

### Objetivo General:

Mostrar los efectos del consumo de carnes (pollo, res, alpaca, cordero, pescado y cerdo) sobre los niveles de uremia (ácido úrico sanguíneo) en personas adultas aparentemente sanas de la ciudad de Arequipa.

### Objetivos Específicos:

1. Elevar los niveles de ácido úrico sanguíneo (uremia) a personas mediante dietas proteicas a base de diferentes carnes.
2. Determinar el alimento cárnico que produce mayor y menor elevación del ácido úrico sanguíneo en personas.
3. Encontrar diferencias de ácido úrico sanguíneo de acuerdo a grupos etarios e Índice de Masa Corporal en personas cuando se encuentran en ayunas.
4. Comparar los demás productos cárnicos con el pollo con respecto a la uremia.



# **CAPITULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

## 1. ÁCIDO ÚRICO

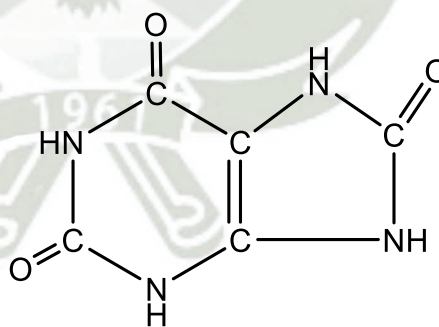
Descubierto por Scheele e independientemente por Bergman en 1776 <sup>5</sup>.

### 1.1. DEFINICIÓN

El ácido úrico (AU) es el metabolito final del metabolismo (catabolismo) de las purinas endógenas y dietéticas. A un pH fisiológico de 7,4 en el compartimento extracelular el 98% del ácido úrico se encuentra en forma ionizada de urato. Debido a la alta concentración de sodio en el compartimento extracelular, el urato está presente principalmente como Urato Monosódico, con un límite de solubilidad bajo, aproximadamente 380 mmol/L (6.4 mg/dL) a 37 °C. Cuando la concentración de urato excede el punto de saturación, aumenta el riesgo de formación de cristales de Urato Monosódico y precipitación <sup>6</sup>.

### 1.2. NOMBRE Y ESTRUCTURA QUIMICA

Nombre Químico: 8 – hidroxyxantina; 2,6,8 - (1H, 3H, 9H)-trione – purina; 2,6,8 – trioxo purina. Formula global:  $C_5H_4N_4O_3$ . Peso molecular: 168 g/mol. Estructura química <sup>5</sup>.



Ácido úrico

FIGURA 1. Estructura química, Ácido Úrico

### 1.3. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Aspecto físico:	Cristales blancos
Olor:	Inodoro
Sabor:	Insaboro
Solubilidad:	Un gramo se disuelve en alrededor de 15 000 partes de agua fría y en alrededor de 2 000 partes de agua hirviendo. Soluble en glicerol, insoluble en alcohol y éter <sup>5</sup> .

### 1.4. PROPIEDADES ANTIOXIDANTES

Un eficiente sistema de reabsorción renal garantiza una concentración plasmática de AU unas cuatro veces superior a las de otros animales. Ello lleva a considerar que existen otras posibles funciones para el AU, entre ellas: neuroestimulador y neuroprotector, regulación del sistema inmune; mantenimiento de la presión arterial en situaciones de estrés nutritivo y antioxidante<sup>36</sup>. El ácido úrico, al ser un poderoso eliminador de radicales además de ser capaz de actuar como quelante de iones metálicos como el hierro y el cobre al convertirlos en formas poco reactivas incapaces de catalizar reacciones de radicales libres, es uno de los antioxidantes mas importantes en humanos. Se cree que el AU contribuye a más del 50 % de la capacidad antioxidante de la sangre<sup>7</sup>. Además, tiene un efecto directo sobre la inhibición de las radicales libres como el radical peroxilo y el peroxinitrilo, protegiendo la membrana celular y el ADN. La actividad antioxidante del ácido úrico también se produce en el cerebro, siendo un protector para varias enfermedades como la esclerosis múltiple y la enfermedad neurodegenerativa. Una mayor concentración de ácido úrico se asocia con un menor riesgo de desarrollo de la enfermedad de Parkinson<sup>22</sup>.

## 2. LAS CARNES

El término “carne” se utiliza para referirse al tejido muscular esquelético de los mamíferos, aves, reptiles, anfibios o peces que han sufrido una serie de transformaciones bioquímicas tras la muerte del animal. Este término excluye específicamente la carne de otros órganos, como el hígado, timo y riñones, pero incluye el corazón y la lengua que son tejidos musculares peculiares<sup>1</sup>.

La composición de las carnes es muy variable. Los principales factores que influyen en su composición bruta son la especie, raza, sexo, edad, estado nutricional y grado de actividad. Además, en un mismo animal, la localización anatómica del corte cárnico, las manipulaciones post-mortales, el almacenamiento y por supuesto, el tipo de cocinado contribuyen significativamente a la variabilidad de la composición de la carne <sup>1</sup>.

Cuando la carne se cocina, las proteínas se desnaturalizan y se producen cambios en su configuración. El calor cambia la estructura del tejido conectivo y de las proteínas miofibrilares, la cual puede influir significativamente en la dureza de la carne. Durante el cocinado se producen dos cambios fundamentales: las fibras musculares se hacen más duras y el tejido conectivo se hace más blando (Lawrie 1996) <sup>37</sup>.

Las carnes tienen un contenido moderado de purinas. Los valores totales de purinas (adenina, guanina, xantina e hipoxantina), libres o ligadas, expresados como miligramos de AU en 100g de carne magra cruda son: pollo 115mg; res 133mg; cordero 182mg; cerdo 166mg; pavo 150mg (Souci, Fachmann, Kraut 2000) <sup>37</sup>.

## 2.1 COMPOSICION DE CARNES

**TABLA 1. COMPOSICION APROXIMADA DE LA CARNE DE DIVERSAS ESPECIES**

	Carnes rojas %			Aves %		Pescados %	
	Vacuno	Cerdo	Cordero	Pollo	Pavo	Bacalao	Atún
<b>Compuesto</b>							
<b>Agua</b>	70.62	72.34	73.42	74.76	74.12	81.22	68.09
<b>Proteínas</b>	20.78	21.07	20.29	23.09	24.6	17.81	23.33
<b>Lípidos</b>	6.16	5.88	5.25	1.24	0.65	0.67	4.9
<b>Cenizas</b>	1.02	1.04	1.06	1.02	1.02	1.16	1.18

Fuente: Química de los Alimentos 2010 <sup>1</sup>.

**TABLA 2. COMPOSICION APROXIMADA DE LA CARNE DE ALPACA**

Carne roja %	
Compuesto	Alpaca
<b>Agua</b>	74.1
<b>Proteínas</b>	22.7
<b>Grasa total</b>	2.1
<b>Cenizas</b>	1.1

Fuente: Revista de investigaciones veterinarias del Perú 2014 <sup>8</sup>.

### **3. DIGESTIÓN Y ABSORCIÓN DE NUTRIENTES PRESENTES EN LOS ALIMENTOS**

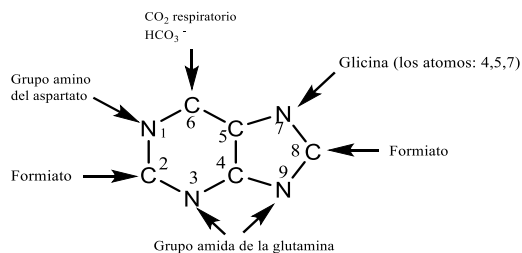
La agradable percepción sensorial de la carne fresca y de los productos cárnicos procesados, así como la sensación de saciedad que sigue al consumo de un plato que contenga carne, determinan que los productos alimenticios de origen muscular sean esenciales en las dietas humanas de todo el mundo <sup>1</sup>.

Para que puedan metabolizarse los nutrientes presentes en los alimentos, primero deben ingerirse, masticarse, deglutirse, digerirse y absorberse. Las macromoléculas de cada uno de los macro nutrientes deben desdoblarse en sus componentes más simples. En el estómago, el alimento se mezcla con el ácido gástrico (ácido clorhídrico) y se desplaza hacia el intestino delgado. El contenido gástrico que se moviliza hacia el duodeno se denomina “quimo”. El desplazamiento del quimo hacia el duodeno estimula la liberación de colecistocinina (hormona producida en el intestino delgado). Esta hormona intestinal actúa sobre el páncreas exocrino y estimula la liberación de jugo pancreático hacia el duodeno y sobre la vesícula biliar para que libere “bilis”. Las células endocrinas epiteliales del intestino delgado secretan colecistocinina, sobre todo el duodeno. Su liberación se estimula por los aminoácidos presentes en la luz intestinal y el pH ácido del contenido gástrico conforme pasa hacia el duodeno. El pH bajo del quimo también activa la liberación de secretina, la cual estimula a su vez al páncreas exocrino para que libere bicarbonato y agua de manera que aumente el pH del quimo. Esto es necesario para maximizar la actividad de las enzimas digestivas situadas en la superficie de la célula luminal encargada de la absorción <sup>9</sup>.

### **4. BIOSÍNTESIS DE NUCLEOTIDOS DE PURINA**

Las bases púricas y pirimidínicas provienen en parte de los alimentos, pero su origen principal es su síntesis de “novo” a partir de compuestos más pequeños y tienen una importancia central porque ellas intervienen en la estructura de los nucleótidos <sup>10</sup>.

En 1948 John Buchanan obtuvo las primeras pistas acerca de la síntesis de “novo” de los nucleótidos de purina por medio de la alimentación de palomas con una variedad de compuestos marcados isotópicamente y la determinación química posterior de las posiciones de los átomos marcados en el ácido úrico (una purina) que las palomas excretaban <sup>11</sup>. Los resultados de sus estudios demostraron que: <sup>11</sup>.



**FIGURA 2. Origen de los átomos de la molécula de purina** <sup>11</sup>.

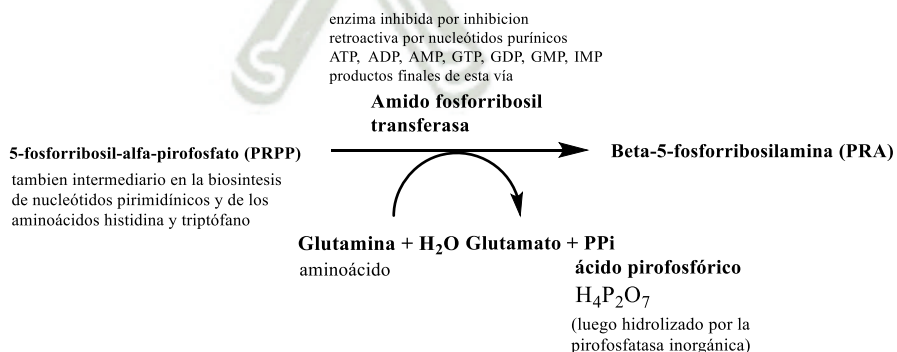
En el hombre, todas las enzimas implicadas en la síntesis y degradación de los nucleótidos purínicos se encuentran en el citoplasma <sup>10</sup>. Las reacciones a través de las cuales se sintetizan los nucleótidos purínicos son las siguientes:

#### 4.1. Formación del ácido 5' Fosforribosil Pirofosfato (PRPP) <sup>10-11</sup>.

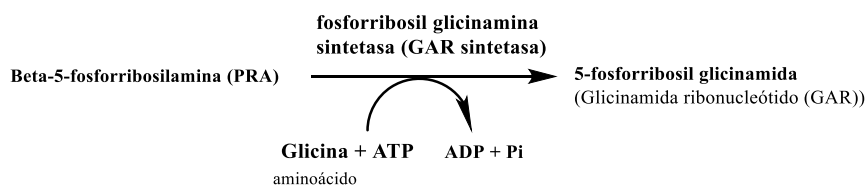
El material de partida para la biosíntesis de purinas es la alfa-D-ribosa-5-fosfato, un producto de la vía de las pentosas fosfato.



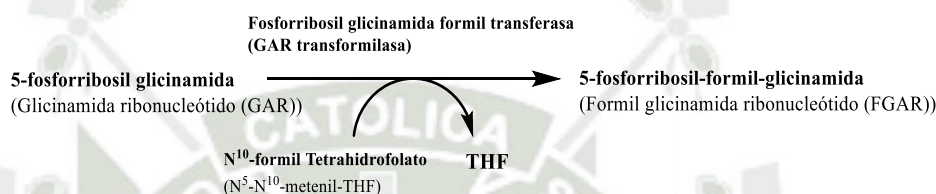
#### 4.2. Formación del enlace N – glicosídico (N9 del anillo purínico y el C1 de la ribosa) <sup>10-11</sup>.



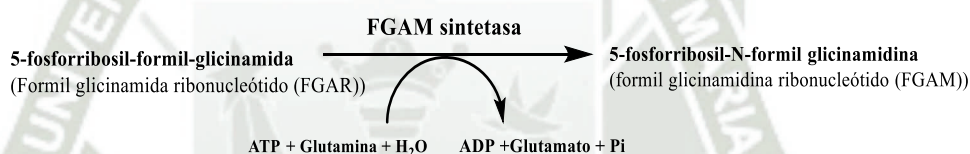
#### 4.3. Adición de Glicina (C4; C5 y N7 del anillo purínico) <sup>10-11</sup>.



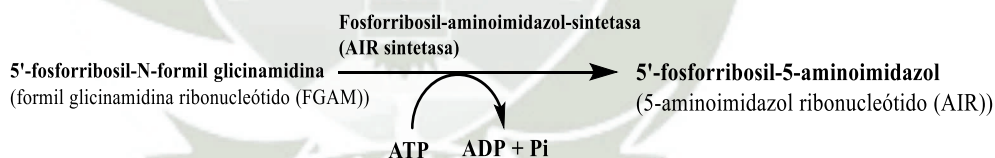
#### 4.4. introducción del grupo formilo vía tetrahidrofolato <sup>10-11</sup>.



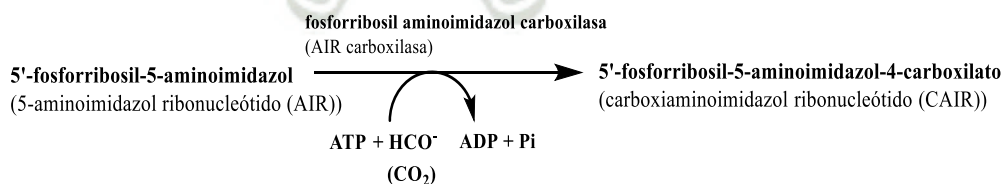
#### 4.5. Adición de Nitrógeno a partir de la Glutamina (N3 del anillo purínico) <sup>10-11</sup>.



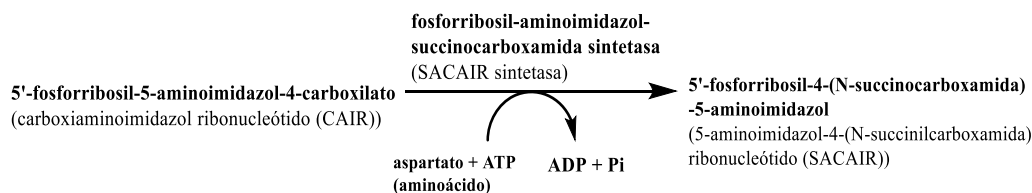
#### 4.6. Cierre del anillo para la formación del anillo Imidazol <sup>10-11</sup>.



#### 4.7. Adición del CO<sub>2</sub> (C-6 del anillo purínico) <sup>10-11</sup>.



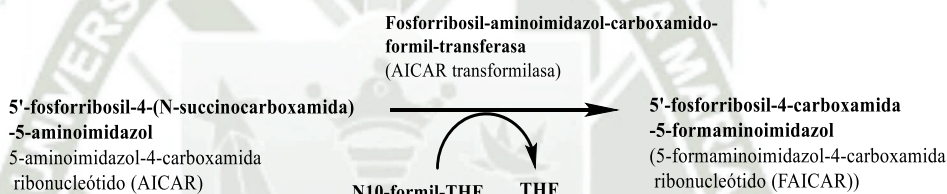
#### 4.8. Adición del grupo amino del aspartato (N-1 del anillo purínico) <sup>10-11</sup>.



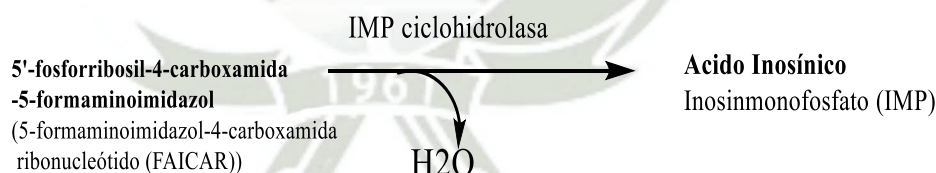
#### 4.9. Ruptura del enlace N-C del aspartato <sup>10-11</sup>.



#### 4.10. Introducción del formilo vía THF (C-2 del anillo purínico). <sup>10-11</sup>.



#### 4.11. Cierre del anillo para formar IMP. <sup>10-11</sup>.



El IMP no se acumula en la célula, sino que se convierte rápidamente a AMP y GMP <sup>11</sup>.

La conversión del IMP en AMP y GMP no se realiza al azar, cuando la célula tiene suficiente ATP, el IMP se convierte en GMP y cuando hay suficiente GTP en la célula, el IMP se convertirá en AMP <sup>10</sup>.

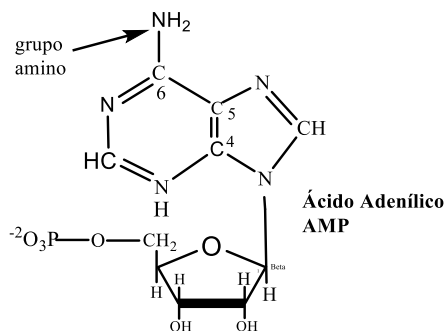


FIGURA 3.

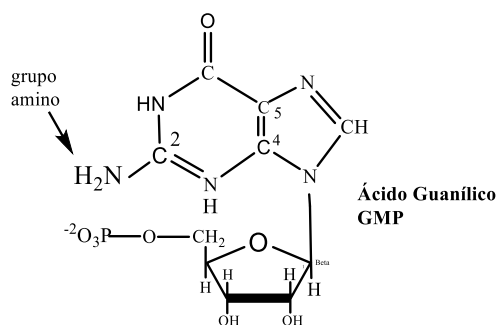


FIGURA 4.

La biosíntesis de IMP está regulada en sus dos primeras reacciones por retroalimentación, es decir esta controlada por nucleótidos de adenina y guanina. Además GMP y AMP son ambos inhibidores competitivos del IMP en su propia síntesis.

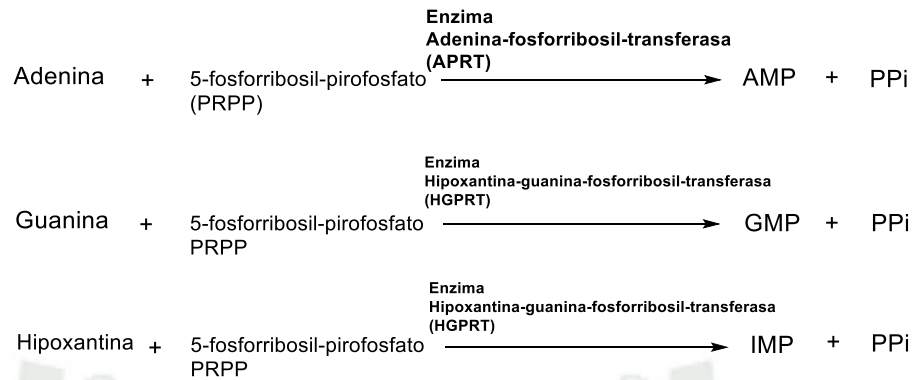
## 5. VIAS DE RECUPERACIÓN DE PURINAS

Los nucleótidos purínicos se forman en numerosos tejidos por síntesis de novo. Sin embargo, los vertebrados no pueden realizar la síntesis de novo de nucleótidos en aquellos tejidos que tienen un rápido recambio celular, como la mucosa intestinal, la piel, la médula ósea y los linfocitos. La síntesis se lleva a cabo por reutilización de bases y nucleósidos liberados del catabolismo de ácidos nucleicos de tejidos o de alimentos, a través de la vía de recuperación <sup>39</sup>.

En contraposición con la síntesis de novo de purinas, que es virtualmente idéntica en todas las células, las vías de recuperación son de carácter y distribución diversos <sup>11</sup>.

Por estas vías, *los nucleótidos purínicos pueden sintetizarse a partir de bases nitrogenadas preformadas provenientes de la dieta o formadas durante la degradación de los ácidos nucleicos o nucleótidos*. Estas vías tienen importancia porque la célula ahorra energía y porque permite que ciertas células como los hematíes, formen nucleótidos a partir de bases nitrogenadas, ya que en ellos la síntesis de “novo” no funciona, porque ellos carecen de la enzima amido-fosforribosil-transferasa <sup>10</sup>.

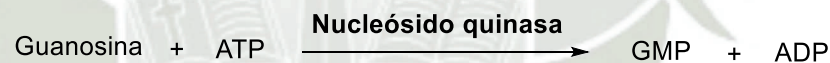
La vía más importante es la que utiliza las enzimas: <sup>10-11</sup>.



Hay otra vía de recuperación en la que las bases nitrogenadas libres se convierten en nucleósidos por acción de *nucleósidos fosforilasas* <sup>10</sup>.



Luego los nucleósidos se convierten en nucleótidos por acción de las *nucleósido quininas*. <sup>10</sup>



## 6. DEGRADACION DE NUCLEOTIDOS

La mayoría de sustancias alimenticias, si son de origen celular, contienen ácidos nucleicos. Los ácidos nucleicos de la dieta sobreviven al medio ácido del estómago; se degradan a sus nucleótidos constituyentes, principalmente en el intestino, por la acción de nucleasas pancreáticas y fosfodiesterasas intestinales. Los nucleótidos iónicos, que no pueden atravesar las membranas celulares, se hidrolizan posteriormente a nucleósidos por medio de una variedad de nucleotidasas específicas de grupo y de fosfatasa no específicas. Los nucleósidos pueden absorberse directamente por la mucosa intestinal o degradarse con ulterioridad a bases libres y a ribosa o ribosa-1-fosfato mediante la acción de nucleosidasas y nucleósido fosforilasas

11.

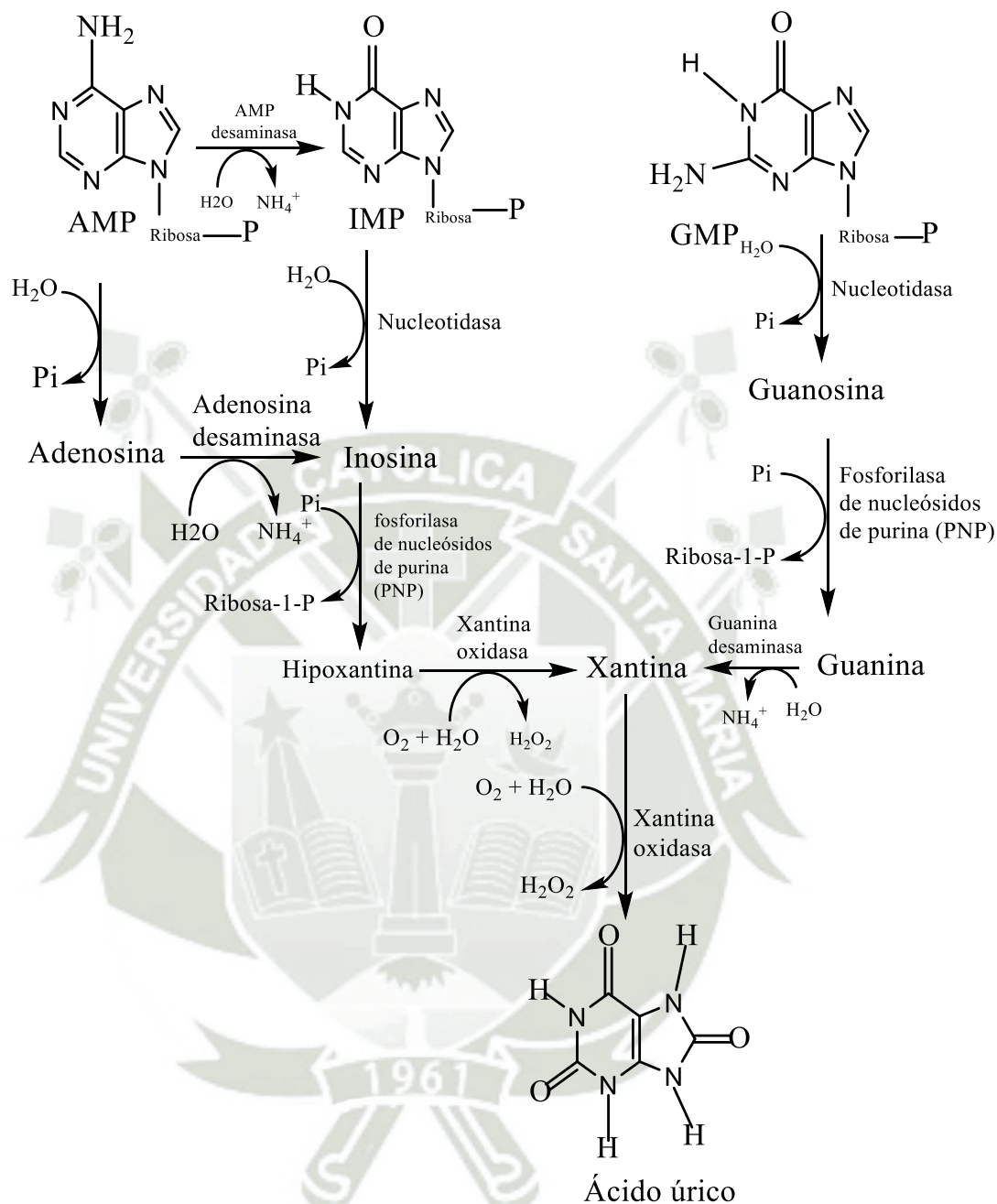
En los experimentos de marcación radiactiva se demostró que sólo una pequeña fracción de las bases de los ácidos nucleicos ingeridos se incorpora en los ácidos nucleicos de los tejidos. Evidentemente, las vías de biosíntesis de “novo” de nucleótidos satisfacen ampliamente el requerimiento que posee el organismo.

***En consecuencia, las bases ingeridas se degradan y se excretan en su mayor parte.***

Los ácidos nucleicos celulares también están sujetos a la degradación como parte del recambio continuo de casi todos los componentes celulares <sup>11</sup>.

La xantino oxidasa es un sistema de mini transporte de electrones. La xantino oxidasa (XO) convierte la hipoxantina (la base del IMP) en xantina, y la xantina en ácido úrico, (Figura 5.). En los mamíferos la xantino oxidasa se encuentra casi exclusivamente en el hígado y la mucosa del intestino delgado. En los seres humanos y otros primates el producto final de la degradación de las purinas es el AU que se excreta en la orina. Lo mismo vale para las aves, los reptiles terrestres y muchos insectos, pero estos organismos que no excretan urea, también catabolizan el exceso de nitrógeno proveniente de los aminoácidos a ácido úrico por medio de la biosíntesis de purinas. Este sistema complicado de excreción de nitrógeno tiene una función directa: conservar agua. El AU es solo escasamente soluble en agua, de manera que su excreción como una pasta de cristales de AU está acompañada por muy poca agua <sup>11</sup>.

El catabolismo de las purinas se puede observar en la Figura 5



**FIGURA 5.** Catabolismo de las purinas en los animales <sup>11</sup>.

## 7. ALIMENTOS CON ALTOS Y BAJOS CONTENIDOS DE PURINA

### **Alimentos ricos en purinas. Carnes, pescados y legumbres**

Entre los alimentos ricos en purinas se encuentran todas las carnes incluyendo vísceras y extractos cárnicos, todos los pescados incluyendo los mariscos y algunos vegetales, como legumbres, espinacas, espárragos, setas y extractos de levadura<sup>2</sup>.

*Por el contrario, son bajos en purinas los productos lácteos (leche, queso, yogur, helados), huevos, cereales y sus productos (pan, pasta, cereales), verduras (lechuga, tomates y otras verduras, salvo las referidas previamente), frutas, nueces, azúcar y dulces<sup>2</sup>.*

Algunas verduras crudas, como las espinacas, tienen mayor concentración de purinas que un filete de carne cruda (70 mg/100g frente a 58 mg/100g), sin embargo, se ha observado que el consumo de verduras y legumbres ricas en purinas no aumentan el riesgo de gota<sup>2</sup>. Los glicósidos flavonoides presentes en las legumbres tienen efecto inhibidor de la xantina oxidasa<sup>2</sup>.

### **Alcohol**

El alcohol ocasiona hiperuricemia por varios mecanismos. Durante el consumo excesivo y agudo de alcohol, este es convertido en ácido láctico, que reduce la excreción renal de AU inhibiendo competitivamente la secreción de AU por el túbulo proximal. Los mayores efectos hiperuricémicos de la cerveza, en comparación con otras bebidas alcohólicas se atribuyen a su gran contenido en purinas predominantemente guanosina<sup>2</sup>.

### **Fructosa y bebidas edulcoradas**

El consumo de bebidas edulcoradas, incluyendo refrescos de cola y otras bebidas gaseosas edulcoradas, conlleva incrementos significativos en las tasas de incidencia de hiperuricemia y de gota. Aunque las bebidas edulcoradas contienen bajos niveles de purinas, tienen grandes cantidades de fructosa. La fructosa es el único hidrato de carbono que se ha demostrado que ejerce un efecto directo sobre el metabolismo del AU. La fosforilación de la fructosa consume ATP, con depleción de ATP hepática y

liberación de adenina, que finalmente se transforma en AU. La ingesta de otras fuentes de fructosa, como los zumos de frutas o las frutas ricas en fructosa, también se asocia significativamente con un mayor riesgo de gota <sup>2-31</sup>.

### **Lácteos desnatados**

Quienes consumen leche una o más veces al día tienen unos niveles de AU más bajos que los que no consumen leche. Igualmente, los que comen yogur al menos cada dos días tienen también niveles más bajos que los que no consumen yogur. Del mismo modo, en un ensayo clínico randomizado de 4 semanas de duración se observó un incremento en los niveles de ácido úrico con una dieta sin lácteos. Por otra parte, Dalbeth y cols., demostraron que tanto la fracción lipídica como la proteica de los productos lácteos modulan la respuesta inflamatoria a los cristales de urato monosódico en modelos animales, por lo que los lácteos podrían tener acciones semejantes a la colchicina <sup>2</sup>.

### **Verduras**

Hay evidencias en sujetos sanos de que el consumo de verduras se asocia con menores niveles séricos de AU y menor riesgo de urolitiasis. El consumo de verduras y alimentos ricos en fibra disminuye el riesgo de gota. Las dietas ricas en verduras podrían actuar favoreciendo la eliminación renal de ácido úrico <sup>2</sup>.

### **Vitamina C**

Dosis de 500mg/día o mayores se asocia en algunos estudios con un menor riesgo de gota. Sin embargo, un estudio reciente encuentra que la administración de 500mg/día de vitamina C a pacientes gotosos tiene un efecto clínicamente insignificante sobre los niveles de ácido úrico <sup>2</sup>.

### **Café**

Dos grandes estudios sugieren una relación inversa entre el consumo de 4 o más cafés al día y la uricemia. Este efecto beneficioso de café no parece ser debido a la cafeína, ya que se mantiene en el café descafeinado y no está presente en otras bebidas con cafeína, como el té o las colas <sup>2</sup>.

## **Fibra**

Una mayor ingesta de fibra se asocia a niveles séricos significativamente más bajos de ácido úrico y reducción del riesgo de hiperuricemia y gota. Este efecto podría deberse a la inhibición de la absorción de adenina o purinas en el aparato digestivo por la fibra de la dieta <sup>2</sup>.

## **Cerezas**

El consumo de cerezas y extractos de cerezas se asocia con uricemias más bajas y con una disminución de los ataques de gota. La ingesta de cerezas durante un periodo de dos días se asocia con una reducción del riesgo de gota del 35% y la de extractos de cerezas con una reducción del 45%. Estos efectos podrían deberse a un aumento de la excreción renal de urato y a cierta acción antiinflamatoria <sup>2</sup>.

## **8. TRANSTORNOS OCACIONADOS POR EL CATABOLISMO DE PURINAS**

### **8.1. LA GOTA**

Es una enfermedad caracterizada por niveles elevados de AU en los líquidos corporales. Su manifestación más común es la inflamación articular dolorosa, a menudo en el dedo gordo del pie, causada por la acumulación de cristales casi insolubles de urato de sodio. El urato de sodio, el ácido úrico o ambos pueden precipitarse también en los riñones y los uréteres bajo la forma de cálculos, lo que provoca un daño renal y en la obstrucción del tracto urinario. La gota también puede ser consecuencia de un conjunto de insuficiencias metabólicas, la mayoría de las cuales no está bien caracterizada. Una causa bien conocida es la deficiencia de HGPRT, síndrome de Lesch-Nyhan en casos graves, que conduce a la producción excesiva de ácido úrico por medio de la acumulación de PRPP (Fosforribosil-pirofosfato). La gota afecta a ~3 de cada 1000 personas, en mayor medida a hombres, asociada tradicionalmente con la comida y la bebida excesivas <sup>11</sup>. El incremento de la producción de AU es responsable del 10% de los casos de gota, mientras el 90% restante se debe a una disminución en la excreción renal e intestinal <sup>40</sup>.

La gota se desarrolla comúnmente en hombres entre 40 y 60 años de edad después de muchos (aproximadamente 20-30) años de hiperuricemia <sup>29</sup>.

## 8.2. TRATAMIENTO

Son pocos los conocimientos que se tienen de los aspectos fisiopatológicos de la gota. La hiperuricemia no forzosamente culmina en gota. Los objetivos del tratamiento incluyen disminuir los síntomas del ataque agudo, aminorar el riesgo de que se repitan los ataques y disminuir los niveles de urato en suero <sup>12</sup>.

### 8.2.1 ANTIFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS

Algunos AINES son eficaces para tratar la gota aguda. Tal como se ha demostrado, el **etirocoxib**, muestra eficacia contra esta enfermedad. Para una acción eficaz es necesario administrar los antiinflamatorios no esteroideos en dosis relativamente altas durante tres o cuatro días, para luego disminuir poco a poco durante un total de siete a diez días. Se ha señalado eficacia de **Indometacina, Naproxen, Sulindac y Celecoxib**. *La aspirina no se usa porque, ya sea en dosis bajas o altas, sus acciones uricosúricas agravan el riesgo de aparición de cálculos renales. Además, inhibe los efectos de los fármacos uricosúricos* <sup>12</sup>.

### 8.2.2 GLUCOCORTICOIDES

Brindan alivio rápido, en cuestión de horas. Las dosis altas se utilizan al principio para disminuirlas en un lapso breve (p. ej., administrar 30 a 60mg/día de prednisona durante tres días, para luego disminuir la dosis en el transcurso de 10 a 14 días) <sup>12</sup>.

### 8.2.3 COLQUICINA

Para evitar la repetición de los ataques de gota por medio de la administración de 0.6mg de colquicina diariamente o en días alternos. (Fármaco de segunda línea, porque su ventana terapéutica es estrecha y conlleva un gran número de efectos adversos, en particular en dosis altas). La colquicina alivia de forma impresionante los ataques agudos de gota. Sus efectos farmacológicos relacionados con la gota no se conocen <sup>12</sup>.

### 8.2.4 ALOPURINOL

El alopurinol (fármaco de primera línea <sup>38</sup>) inhibe la acción de la xantinaoxidasa y evita la síntesis de ácido úrico a partir de la hipoxantina y la xantina. En muchos de los gotosos cuyo efecto primario es la excreción deficiente de ácido úrico y no la

producción excesiva, el alopurinol sigue siendo un agente eficaz. El alopurinol facilita la disolución de los tofos e impide que surja o avance la artritis gotosa crónica al disminuir la concentración de ácido úrico en el plasma debajo del límite de su solubilidad <sup>12</sup>.

#### 8.2.5 AGENTES URICOSÚRICOS

Los agentes de esta categoría incrementan la rapidez de excreción del ácido úrico. Probenecid, Sulfinpirazona, Benzbromarona, lesinurad, arhalofenato, pegloticasa, rasburicasa, verinurad, <sup>12-38</sup>.

#### 8.2.6 NUEVOS AGENTES FARMACOLÓGICOS

Los anti-IL1 (anakinra, rinocept, canakinumab) e inhibidores de xantino oxidasa (febuxostat y topiroxostat, fármacos de primera línea <sup>38</sup>), los cuales han demostrado ser útiles en términos de reducción de las concentraciones séricas de ácido úrico en pacientes resistentes-intolerantes a las terapias hipouricemiantes convencionales <sup>14-38</sup>.

### 8.3. OTROS TRANSTORNOS OCASIONADOS POR EL CATABOLISMO DE PURINAS

#### **Síndrome de Lesch-Nyhan**

Este síndrome, genera una hiperuricemia por sobreproducción caracterizada por episodios frecuentes de litiasis de ácido úrico y un síndrome raro de automutilación, refleja un defecto en la HGPR-transferasa, una enzima de rescate de purina <sup>13</sup>.

#### **Enfermedad de Von Gierke**

La sobreproducción de purina y la hiperuricemia en la enfermedad de Von Gierke (deficiencia de glucosa-6-fosfatasa) son efectos secundarios de la mayor generación del precursor de PRPP, ribosa-5-fosfato. Una acidosis láctica secundaria eleva el umbral renal para el urato, lo cual aumenta los uratos totales del cuerpo <sup>13</sup>.

#### **Síndrome de Kelley Seegmiller**

Hay deficiencia parcial de HGPR. Es un trastorno hereditario del metabolismo de las purinas <sup>33</sup>.

### **Hipouricemia**

La hipouricemia y la excreción aumentada de hipoxantina y xantina están relacionadas con la deficiencia de xantina oxidasa debida por un defecto genético a un daño hepático grave. Los pacientes con una marcada deficiencia de enzimas podrían presentar xantinuria y litiasis por xantina<sup>13</sup>. Se define como concentraciones de ácido úrico en sangre menores de 2 mg/dL. Afecta aproximadamente al 2% de los pacientes hospitalizados y a menos del 0.5% de la población en general. Quienes padecen hipouricemia tienen mayor riesgo que la población general de insuficiencia renal aguda, en especial relacionada con el ejercicio y reducción en la función renal<sup>30</sup>.

### **Deficiencia de adenosín desaminasa y deficiencia de nucleósido de purina fosforilasa**

La deficiencia de adenosin desaminasa es secundaria a una enfermedad de inmunodeficiencia en la que tanto los linfocitos derivados del timo (células T) como los linfocitos derivados de la médula osea (células B) son escasos y disfuncionales<sup>13</sup>. Tiene una incidencia de 1.8/100,000 nacidos vivos por año y un patrón de herencia autosómico recesivo<sup>41</sup>. La deficiencia de nucleósido de purina fosforilasa se asocia con una grave deficiencia de células T, pero una aparente función normal de células B<sup>13</sup>.

### **Síndrome de lisis tumoral**

*Las enfermedades acompañadas de un gran agotamiento celular, como la leucemia, la leucocitosis y las distrofias, pueden aumentar el suministro de ácidos nucleicos, (también: proteínas, potasio, fosfatos) al torrente circulatorio e hígado y resultar en una **mayor** producción de ácido úrico<sup>22-33</sup>.*

## 9. VALORACIÓN ANTROPOMETRICA: TALLA, PESO, IMC EN ADULTOS

### 9.1. DEFINICIÓN

Las mediciones y los índices antropométricos describen las dimensiones, la forma y la composición corporales. Deducen información acerca del cuerpo en el nivel de los tejidos; además reflejan los cambios por el envejecimiento y la enfermedad <sup>9</sup>.

### 9.2. TALLA

La talla describe la dimensión y longitud general del cuerpo, y cuando no está dentro de los límites normales se asocia a enfermedad. Es útil medir la talla para detectar osteoporosis y para interpretar el peso corporal <sup>9</sup>.

### 9.3. PESO

El peso es una medida compuesta general de la dimensión y la composición corporal total, y sus cambios reflejan las modificaciones correspondientes en el agua, la grasa y el tejido magro (tejido libre de grasa y se considera metabólicamente tejido activo), un cambio del peso con o sin enfermedad crónica es un posible indicador de problemas de salud <sup>9</sup>.

### 9.4. INDICE DE MASA CORPORAL (IMC o BMI, *body mass index*)

El peso guarda relación con la talla porque un peso de 100kg tiene un significado totalmente diferente si se relaciona con una talla de 1.50 m, que con una de 1.90 m, ya que son relaciones que corresponden con la adiposidad corporal. El IMC es el peso dividido entre el cuadrado de la talla, y Lambert-Adolf-Jacques Quetelet desarrollo este concepto en 1835. La OMS clasifica los grados de IMC en relación con el riesgo de salud asociado sobre todo a la obesidad (Tabla 3). Los adultos con IMC menores de 18 o mayores de 25 tienen mayor susceptibilidad de sufrir problemas de salud que los adultos que tienen valores entre estas dos cifras. Aunque el perímetro abdominal ahora es la medida de referencia para detectar y valorar los riesgos de salud por la adiposidad intraabdominal y que, para algunos individuos, el peso y el IMC tienen un valor limitado, para el adulto promedio son recursos de detección útiles <sup>9</sup>.

**TABLA 3. LÍMITES DEL IMC, CLASIFICACIONES DE SALUD Y RIESGO DE PRESENTAR ENFERMEDADES CONCOMITANTES**

Límites de IMC	Clasificación de salud	Riesgo de enfermedades concomitantes
$\leq 18.5$	Posible emaciación	Aumentado
18.5 - 24.9	Normal	Promedio
25 - 29.9	sobrepeso	Aumentado
30.0 - 34.9	Obesidad tipo I	Moderado
35 - 39.9	Obesidad tipo II	Grave
$\geq 40$	Obesidad tipo III	Muy grave

Fuente: Carolyn D. Nutrición y Alimentos 2010 <sup>9</sup>.

## 10. ESPECTROFOTOMETRIA

La espectrofotometría, especialmente en la región visible, se emplea con frecuencia como método de análisis en el laboratorio clínico. Casi todas las sustancias pueden convertirse a derivados coloridos y por tanto pueden determinarse mediante espectrofotometría. Los instrumentos se manejan con facilidad y casi siempre se dispone de ellos, por esto las técnicas espectrofotométricas tienen gran aplicación <sup>16</sup>.

## 11. DETERMINACIÓN ENZIMÁTICA DE ÁCIDO ÚRICO EN SUERO

### FUNDAMENTO:

Los primeros métodos para el AU utilizaron la posibilidad de una solución alcalina de AU de reducir ácido fosfotungstico a azul de tungsteno. Pocos laboratorios miden actualmente el AU usando el método del fosfotungstato. Los inconvenientes de este método incluyen su falta de especificidad para el AU por las interferencias de compuestos que pueden también reducir el ácido fosfotungstico. El uso de la enzima uricasa (urato oxidasa) ha llevado al desarrollo de ensayos más específicos para el ácido úrico. La oxidación del ácido úrico a la alantoína y peróxido de hidrógeno por la enzima uricasa permitió cuantificar el ácido úrico por una variedad de técnicas. Alternativamente el peróxido de hidrógeno que se produce luego de la oxidación del

AU por la uricasa, puede ser cuantificado por la medida del producto cromogénico que se forma cuando un colorante, tal como la 0-dianisidina es oxidado por el peróxido de hidrógeno. Otros compuestos pueden también reaccionar con el peróxido de hidrógeno para producir cromóforos coloreados incluido a la 3-metil 2-benzotiazolinona y N,N-dimetilanilina, produciendo un colorante azul indamina y ácido 3,5 - dicloro 2 - hidroxibencenosulfónico y 4 - aminofenazona formando un colorante rojo de quinonimina <sup>17</sup>. Actualmente el método de la uricasa de equilibrio indirecto acoplado a peroxidasa sigue siendo el más común para el ensayo de AU en suero en el laboratorio clínico <sup>15</sup>.

Para la determinación de AU se puede usar suero o plasma. Debe evitarse el EDTA y el fluoruro ya que interfieren en forma positiva con métodos basados en la uricasa. El ácido úrico es estable a 2 a 6 °C durante 3 a 5 días y por lo menos 6 meses a -20 °C <sup>17</sup>.

**TABLA 3. Intervalo de referencia de valores normales de ácido úrico**

Suero o Plasma	mg/L	umol/L
para hombres	36 a 77	214 a 458
para mujeres	25 a 68	149 a 405

Fuente: Clinical Chemistry Theory, Analysis, and Correlation <sup>17</sup>.

## 12. LAS MUESTRAS DE SANGRE

Se analizan como sangre entera o pueden separarse para obtener plasma o suero, según los requisitos del análisis en particular. Si se recolecta sangre entera y se deja reposar varios minutos, la proteína soluble *fibrinógeno* se convertirá, mediante una serie completa de reacciones químicas (incluyendo al ion calcio), en la proteína insoluble *fibrina*, que forma la base de un gel o coágulo. Los glóbulos rojos y blancos de la sangre que quedan atrapados en las redes de fibrina contribuyen a solidificar el coágulo, aunque no son necesarios para el proceso de coagulación. Una vez formado, el coágulo se encoge y excreta un fluido color paja, el *suero*, que no se coagula, sino que permanece indefinidamente en forma líquida. El plasma y el suero son esencialmente idénticos en composición química, la principal diferencia reside en que se ha removido el fibrinógeno del último. <sup>16</sup>.

### 13. EPIDEMIOLOGÍA DE LA HIPERURICEMIA

En el seguimiento del estudio Framingham observó que los niveles se elevaron en los hombres de  $<3,5$  mg/dl en la década de 1920, a aproximadamente 5,0 mg/dl en la década de 1950 y, a 6.0-6.5 mg/dl en el decenio de 1970 <sup>31</sup>.

Fisiológicamente, las concentraciones plasmáticas de ácido úrico aumentan con la edad <sup>22</sup>.

Antes de los 65 años, los hombres tienen una incidencia de gota cuatro veces mayor que las mujeres (alrededor de 4 por 1000 personas en hombres en comparación con 1 por 1000 personas en mujeres). Después de los 65 años, la prevalencia aumenta tanto para hombres como para mujeres a un ritmo más comparable, con una incidencia tres veces mayor en los hombres. El estrógeno tiene un efecto uricosúrico, lo que hace que la enfermedad sea menos común entre las mujeres premenopáusicas. La gota se desarrolla comúnmente en hombres entre 40 y 60 años de edad después de muchos años de hiperuricemia <sup>29</sup>.

La prevalencia de la hiperuricemia (HU) es del 20 al 25%, aunque solo del 4 al 6% de las mujeres premenopáusicas de la población general de occidente; la sintomatología clínica es principalmente por los cuadros gotosos, los cuales son del 5.9% y 2% en hombres y mujeres, respectivamente. El 30.5% de los varones adultos (mayores de 21 años) con hiperuricemia de 10 mg/100 mL presentan este padecimiento, pero solo el 4.1% en aquellos con cifras de 8.0 a 8.9 mg/100 mL. Además, también se presentan cuadros de urolitiasis. La prevalencia de la HU se ha ido incrementando en las últimas décadas, lo cual ha explicado por haberse encontrado una correlación muy significativa con: la obesidad, el incremento en el consumo de azúcar (bebidas, postres y golosinas), bebidas alcohólicas y comidas ricas en purinas (carnes rojas, vísceras, mariscos) <sup>33</sup>.



## **CAPITULO II**

# **MATERIALES Y MÉTODOS**

## 1. LUGAR DE INVESTIGACION

El siguiente trabajo de investigación se realizó en el laboratorio del pabellón H-403 y en el laboratorio de Control de Calidad de la Universidad Católica De Santa María de la Ciudad de Arequipa.

## 2. UNIDAD DE ESTUDIO

Las unidades de estudio del presente trabajo fueron **sueros sanguíneos**, obtenidos de diez personas voluntarias aparentemente sanos entre 24 y 38 años de edad, todos los voluntarios fueron varones adultos (Anexo 01 página 74.).

## 3. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS VOLUNTARIOS

**3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:** Las personas serán incluidas si son:

- Personas de género masculino (los varones antes de los 65 años, tienen incidencia de gota cuatro veces mayor a las mujeres <sup>29</sup>.)
- Personas aparentemente sanas (se consideró como sujeto sano o aparentemente sano a voluntarios sin antecedente personal de enfermedad que no hubieren recibido ningún tratamiento en el último año).
- Personas mayores de 20 años y menores de 40 años
- Personas sin antecedentes familiares de hiperuricemia o gota
- Personas omnívoras (personas que comen dieta normal de carne y verduras)
- Personas con labores que no demanden ejercicio físico extenuante.
- Son personas con disponibilidad y flexibilidad de tiempo.

**3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:** Las personas serán excluidas si son:

- Personas del género femenino (ya que la incidencia de gota es mayor en hombres que en mujeres <sup>22</sup>.)
- Personas menores de 20 años y mayores de 40 años.
- Personas vegetarianas o veganas.
- Personas alcohólicas (ya que: la reabsorción tubular proximal de ácido úrico es competitiva con los ácidos orgánicos monocarboxílicos y puede ser inhibida por el ácido oxálico, el ácido láctico y el ácido láctico es un producto de la

glucólisis anaeróbica (dependiente de NADH) en alcohólicos, que resulta del metabolismo del etanol <sup>22</sup>).

- Personas que tomen cualquier medicamento ambulatorio y/o con régimen (ya que, el consumo de algunos fármacos se asocia con la elevación de los AU séricos <sup>22</sup>).
- Personas que declaren tener problemas de hiperuricemia o gota.
- Personas que reconozcan padecer cualquier problema metabólico como diabetes, etc (ya que: Se observa aumento de AU sérico en individuos con resistencia a la insulina <sup>22</sup>).

#### 4. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En un inicio se efectuó los siguientes pasos:

- Elaboración de un consentimiento informado para ser firmado por cada voluntario (Anexo 02 página 75).
- Se pagó los derechos para el uso de laboratorios dentro de la Universidad Católica de Santa María (Anexo 18 página 94).
- Se compró los Kits VALTEK® para determinación de ácido úrico en sangre.
- Se realizó mediciones iniciales de ácido úrico para evaluar los equipos de laboratorio a utilizar (fotocolorímetro Microlab 200).
- Se realizó pruebas para determinar el tiempo que tomaría realizar y completar una medición de ácido úrico sanguíneo.
- Se planificó los lugares de recolección de las diferentes carnes.
- Se preparó el material que se ha de utilizar en las mediciones (agujas descartables, tubos de ensayo limpios y secos, puntas para las micropipetas, libreta de notas, algodón, etc).
- Para un mejor control y análisis de las muestras se coordinó con los 10 voluntarios para realizar cada procedimiento en simultaneo y en forma ordenada para la obtención de las muestras de sangre dentro de las instalaciones de la UCSM.
- Se planteó la metodología a seguir al asesor de tesis para obtener su consentimiento.

## 5. ASPECTOS ÉTICOS

En consideración a los derechos de la persona y las normas bioéticas internacionales, se solicitó la evaluación del proyecto de investigación y posterior Dictamen del Comité de Ética de Investigación de la UCSM (Anexo 17 página 92), posteriormente se hizo firmar la hoja de consentimiento informado (Anexo 02 página 75) en la cual los voluntarios se informan del proyecto de investigación y una vez explicado el uso de sus resultados, aceptan que se tome la muestra de sangre venosa para fines solo investigativos.

## 6. MATERIALES DE LABORATORIO Y OTROS

### a) Insumos

- Carne de pollo
- Carne de res
- Carne de alpaca
- Carne de cordero
- Carne de pescado jurel
- Carne de cerdo
- Sal de mesa
- Aceite de cocina

### b) Equipos

- Balanza Scout™ pro max. 200g OHAUR® Modelo Scout Pro SP 202
- Balanza analítica.Lab.control de calidad UCSM
- Estufa Lab. Control de calidad UCSM
- Desecador de vidrio.Lab. Control de calidad UCSM
- Centrifuga EBA20 Hettich Zentrifugen TyP WERKNR 2002 6000U/min

- Microlab 200, Merck. Fotocolorimetro serial Nro 6-0635

- Autoclave H-403 UCSM

- Refrigeradora

- Micropipeta Transferpette ® 100-1000uL BRAND

- Micropipeta Labopette 5-50uL H. HIRSCHMANN EM Techcolor

### **c) Materiales**

- Puntas para micro-pipeta azules marca BRAND, capacidad 100-1000uL

- Puntas para micro-pipeta amarillas marca BRAND capacidad 5-50uL

- Lunas de reloj mediana

- Gradillas para tubos de ensayo

- Tubos de ensayo limpios estériles

- Tapones de gasa estéril para tubos de ensayo

- Caja de tecno por con tapa mediana

- Bolsa de gel congelante

- Papel crack

- Vaso de precipitado 250ml

- Guantes quirúrgicos estériles

- Cuchillo de cocina

- Taper con tapa mediano

- Cocina de casa

- Sartén de cocina

- Espátula de cocina

- Ligadura para brazo

- Reloj Cronometro

**d) Reactivos**

- Agua destilada

- Legía

- Kit VALTEK Método Enzimático para Ácido Úrico-LS

Registro sanitario Nro E-5941-RD

Lote # 101206 (exp. 11-2012)

Lote # 110222 (exp. 11-2012)

Lote # 110407 (exp. 02-2013)

**e) Software**

- Microsoft office Excel

- Microsoft office Word

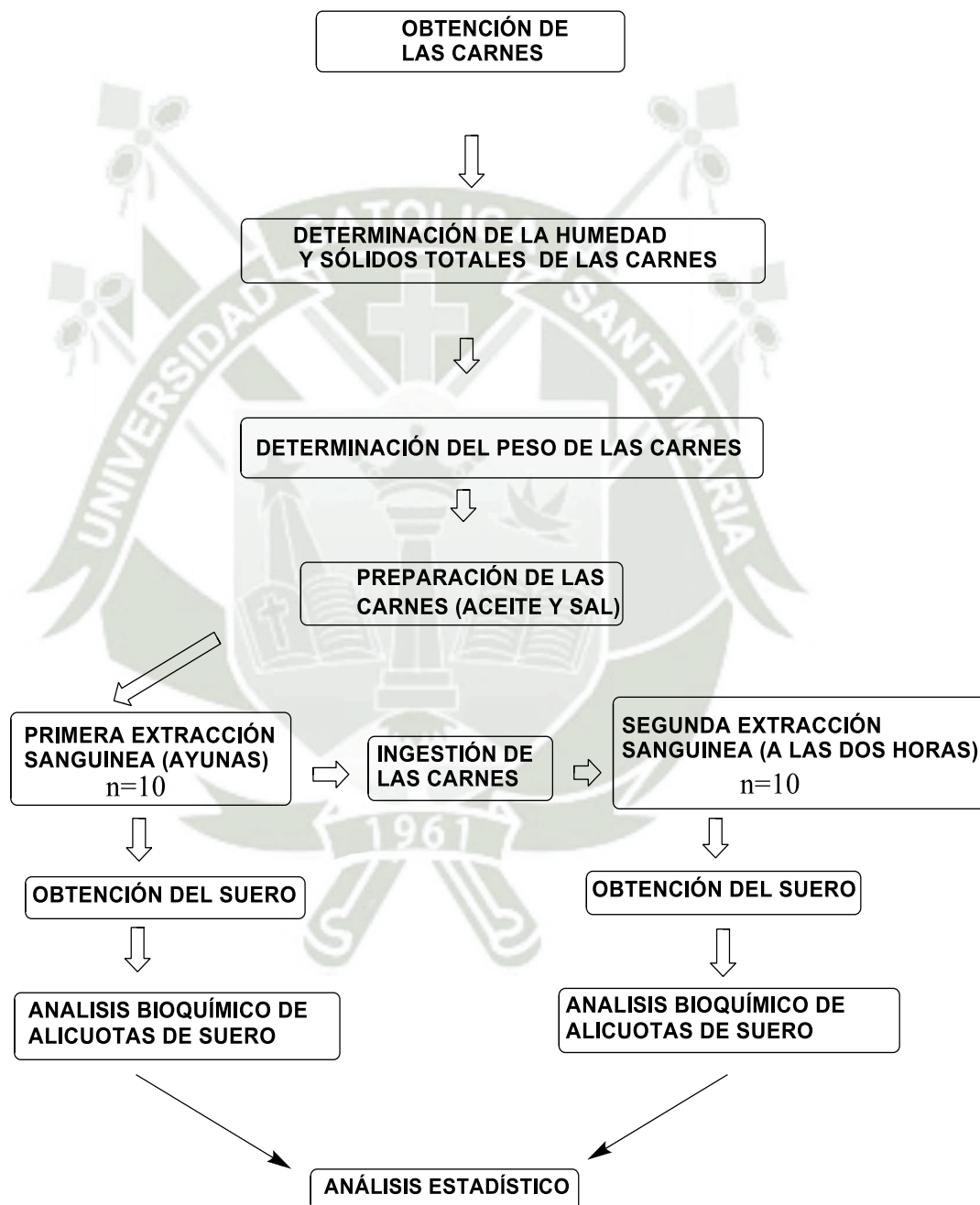
- Programa ChemOffice 2021

- Programa estadístico “STATA ® 14”

## 7. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo es un estudio experimental prospectivo que evalúa dos mediciones (un par de datos) de ácido úrico en sangre en una misma persona. Se trabajó con un total de 10 personas a las cuales se practicó el mismo examen, medición de ácido úrico sanguíneo antes y después de ingerir una dieta única de carne, manteniendo las mismas condiciones y horarios con las 10 personas, durante los días que duró la investigación, para luego procesar estos resultados estadísticamente principalmente por métodos de muestras apareadas <sup>21</sup>, comparar sus valores encontrados (en mg/dL) de AU y

describir las variaciones que ocasiona la ingesta de diferentes carnes como son pollo, res, alpaca, cordero, pescado y cerdo en el ácido úrico sanguíneo con 2 horas de diferencia entre muestra y muestra de sangre.



**Figura 6.** Diagrama del diseño experimental

## 8. METODOLOGÍA

### 8.1. OBTENCION DE LOS PRODUCTOS CARNICOS (POLLO, RES, ALPACA, CORDERO, JUREL Y CERDO)

Se compró diferentes variedades de carne fresca, se utilizó las partes con mayor volumen muscular de cada variedad cárnica.

**TABLA 4. Procedencia de las carnes utilizadas.**

Tipo de carne	Procedencia	Sección usada
a) Pollo	R. P., Dirección A.A.C. s/n	pechuga
b) Res	M.N.E. Dirección A.A.C. s/n	cadera
c) Alpaca	M.N.E. Dirección A.A.C. s/n	pierna
d) Cordero	M.N.E. Dirección A.A.C. s/n	pierna
e) Pescado (Jurel)	M.N.E. Dirección A.A.C. s/n	pulpa
f) Cerdo	M.N.E. Dirección A.A.C. s/n	pierna

R.P., Dirección A.A.C. s/n: Rico Pollo, dirección Av. Andrés Avelino Cáceres s/n

M.N.E. Dirección A.A.C. s/n: Mercado Nueva Esperanza, dirección Av. Andrés Avelino Cáceres s/n

### PROCEDIMIENTO

- Se adquirió las carnes (Pollo, Res, Alpaca, Cordero, pescado Jurel y Cerdo respectivamente) del mercado Nueva esperanza, ubicado en el Distrito de José Luis Bustamante y Rivero de Arequipa (Andrés Avelino Cáceres S/N).
- Se retiró tendones, nervios, venas y grasa de las carnes de Pollo, Res, Alpaca, Cordero, pescado Jurel y Cerdo. Este procedimiento se llevó a cabo en el mismo mercado, con la ayuda del vendedor.
- Se guardó las pulpas obtenidas de las carnes en el refrigerador a una temperatura de 5°C aproximadamente.
- La compra de cada carne se hizo un día antes de ser cocinadas.

## 8.2. DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD

### Procedimiento

Se fileteó 3 trozos de cada variedad cárnica fresca-cruda de 0.5 mm de espesor y 4cm de diámetro aproximado y se realizó la primera pesada (peso húmedo) de cada trozo en una balanza (Scout™ pro max 200 g). Luego se llevó a una estufa calibrada para 85 °C perteneciente al laboratorio de control de calidad de la UCSM por un tiempo de 2 horas inmediatamente se trasladó las muestras a un desecador por espacio de media hora con el objeto de enfriar las muestras adecuadamente y luego se procedió a realizar la segunda pesada (peso seco) de los tres trozos.

Con estos resultados obtenidos: Peso húmedo y peso seco de las muestras, se calculó el “Porcentaje de Humedad promedio” y Porcentaje de Sólidos Totales de la carne correspondiente que se utilizaría el día siguiente en la mañana en los voluntarios (Anexo 03 página 76).

## 8.3. RACION DE CARNE PARA LOS VOLUNTARIOS

La ración alimenticia recomendada de proteínas para los varones entre 19 y 24 años de edad es de 58 g. al día<sup>9</sup>. Desde el punto de vista nutritivo, una ración de 200 g. de carne cruda suministra unos 40 g. de proteínas de alto valor biológico<sup>18</sup>. Además, la ración de carne en un plato de almuerzo en nuestra localidad bordea los 200g aproximadamente.

Por lo tanto, se decidió dar como dieta una cantidad de carne que se aproxime a la cantidad de proteínas necesarias para un día. La ración de carne contendrá 50 g. de peso seco, que de acuerdo a su contenido de humedad pesaran distinto (Anexo 04 página 77).

#### 8.4. PREPARACION DE LAS CARNES

##### Procedimiento

- El día que se determinó la humedad de las carnes también se pesó los gramos de carne cruda calculada en el Anexo 04., en el laboratorio de control de calidad de la UCSM (este paso se realizó a las 4 pm aproximadamente), las diez porciones de carnes con el peso correspondiente se refrigeraron a 5 °C hasta el día siguiente.
- La mañana siguiente siendo las 6:00 am del Día 1 (20 de junio), se cocinaron las diez carnes con ½ gramo de sal de mesa y una cucharada de aceite cocinero por un espacio de 10 minutos a fuego regular en el domicilio del investigador (fotos Anexo 05 páginas 78-79). Este procedimiento se realizó exactamente igual para todos los tipos de carnes ya que: la cantidad de purinas de los alimentos se puede modificar según el método de cocción utilizado <sup>23</sup>.
- Luego, se guardó las presas de carne ya cocinadas, en un envase con tapa.

#### 8.5. OBTENCION DEL SUERO SANGUINEO EN AYUNAS

- Se citó a los 10 voluntarios adultos varones para tomar una muestra sanguínea en ayunas, se hizo la punción venosa en el miembro superior en la zona de flexura del codo (venas cefálica o basílica).
- **Preparación del paciente:** el día anterior a la extracción de sangre se pidió a los voluntarios evitar el consumo de alcohol o cigarrillos, ingerir la última comida entre 8 y 9 de la noche, evitar comer carne por la noche, evitar realizar ejercicios extremos y venir a las 07:45 horas de la mañana, en ayunas.
- A las 07:00 horas del Día 1 (20 de junio) se procede a preparar los insumos necesarios para la recolección de las muestras de sangre (tubos de ensayo limpios secos y rotulados, algodón, agujas descartables, ligadura, guantes quirúrgicos).
- A las 08:00 horas el “**día 1**” el investigador inicia la primera extracción de sangre (5ml aprox.) con el voluntario 1, luego 2,3,4,5,6,7,8,9 y finalmente voluntario 10, para terminar el “**día 7**” con la última extracción de sangre (Anexo 06 página.80).

- Las muestras de sangre se dejan en reposo luego de su extracción por 1 hora a temperatura ambiente.

## **8.6 INGESTION DE LAS CARNES**

Inmediatamente terminado la extracción de sangre, cada voluntario comienza a comer la dieta de carne correspondiente (carne cocinada de pollo, res, alpaca, cordero, pescado jurel y cerdo).

El tiempo que tomo ingerir toda la porción de carne preparada, fue de 12 minutos en promedio para todas las variedades de carne (pollo, res, alpaca, cordero, pescado jurel y cerdo). No se dio ninguna dieta adicional solida o liquida hasta transcurrir las 2 horas a partir de la primera extracción de sangre en ayunas.

## **8.7 OBTENCION DEL SUERO SANGUINEO 2 HORAS DESPUES DEL AYUNO**

- A las 10:00 horas el “**día 1**” el investigador inicia la segunda extracción de sangre (5ml aprox.) con el voluntario 1, luego 2,3,4,5,6,7,8,9 y finalmente voluntario 10 para terminar el “**día 7**” con la última extracción de sangre (Anexo 07 página 81).

- Las muestras de sangre se dejan en reposo luego de su extracción, por 1 hora a temperatura ambiente.

## **8.8 PROCEDIMIENTO EN LA DETERMINACIÓN DE ÁCIDO ÚRICO DE SUEROS SANGUINEOS**

**Comprende los siguientes pasos:**

**a.** Los 10 tubos de ensayo que contienen las muestras de sangre en ayunas de los 10 voluntarios se ubicaron en el laboratorio del pabellón H-403 en donde cumplieron una hora en reposo.

**b.** Luego se centrifugó los tubos de ensayo con las muestras sanguíneas coaguladas en una centrífuga EBA20 Hettich Zentrifugen TyP WERKNR 2002 a 6000/rpm a temperatura ambiente, por espacio de 14 minutos, para lograr separar el coágulo sanguíneo del suero.

c. Con ayuda de una micro pipeta se separó 1ml del suero sobrenadante para evitar su contaminación con la sangre coagulada, e iniciar inmediatamente la determinación bioquímica de ácido úrico (en total se obtuvo 10 tubos con sueros sanguíneos de los 10 voluntarios en ayunas) (Figura 7 y 8).



**FIGURA 7.** Sueros de los ocho primeros participantes



**FIGURA 8.** Suero de los dos últimos participantes

d. A los 10 sueros obtenidos se les midió el ácido úrico en un fotocolorímetro (Microlab 200, Merck, serial N<sup>ro</sup> 6-0635) a temperatura ambiente (20-25°C), con reactivo líquido para la determinación enzimática de ácido úrico en suero, Kit Marca VALTEK® (Anexo 16.), todas las mediciones se realizaron a una longitud de onda de 505nm.

e. La técnica utilizada se resume en la siguiente Tabla 5.

**TABLA 5. ESQUEMA DE LAS SOLUCIONES A PREPARAR PARA MEDIR EL ÁCIDO ÚRICO EN LOS SUEROS OBTENIDOS EN AYUNAS**

	BL	ST	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6	M-7	M-8	M-9	M-10
<b>Muestra (ml)</b>	-	-	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
<b>Standard (ml)</b>	-	0.025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Reactivo (ml)</b>	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml	1ml

Fuente: Protocolo para ácido úrico sérico Valtek S.A.

Muestra (ml): es el suero recolectado de los 10 voluntarios en ayunas

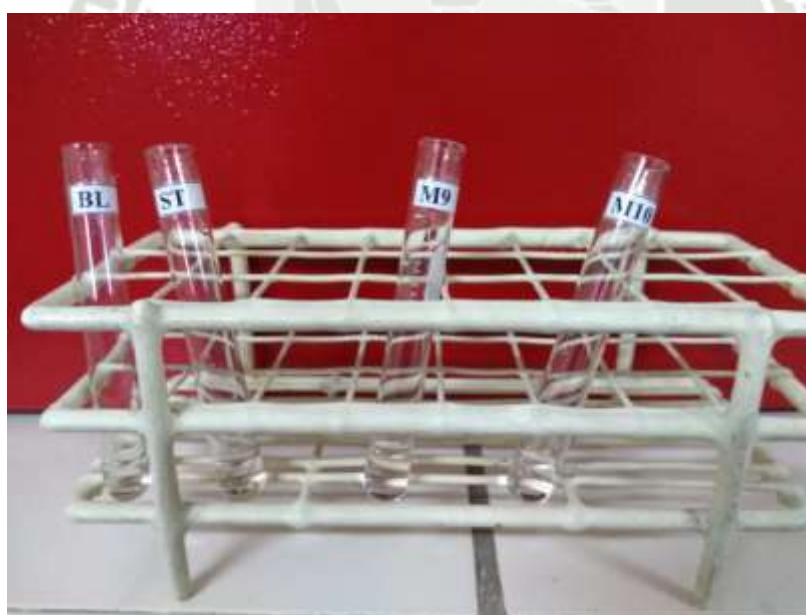
Estándar (ml): Reactivo preparado de VALTEK®

Reactivo (ml): Reactivo preparado de VALTEK®

f. Luego de mezclar y dejar en reposo 10 minutos (Figura 09 y Figura 10) se procedió a leer las absorbancias y/o concentraciones de ácido úrico en el fotocolorímetro, en el mismo orden de preparación (Figura 9 y 10).



**Figura 9.** Soluciones preparadas de los 8 primeros participantes para medir ácido úrico sérico en el fotocolorímetro



**FIGURA 10.** Soluciones preparadas de los 2 últimos participantes para medir ácido úrico sérico en el fotocolorímetro

Este procedimiento para la determinación de la concentración de ácido úrico en los sueros sanguíneos (pasos a., b., c., d., e., y f.) se repitieron exactamente igual, los Días: 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 (Anexo 06 página 80 y Anexo 07 página 81) para encontrar las concentraciones de AU sanguíneo en ayunas y dos horas después de ingerir carne (pollo, res, alpaca, cordero, jurel y cerdo) en las 10 personas voluntarias.

Todos los valores obtenidos cada día de análisis, se consolidaron y se sometieron a un estudio estadístico de t-pareado para encontrar diferencias significativas en las concentraciones séricas de ácido úrico, a consecuencia del consumo de carnes.

## 9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El tamaño de muestra obtenido para este estudio fue obtenido por conveniencia

La identificación de diferencias estadísticas entre muestras pareadas se realizó mediante el t-student para muestras pareadas con nivel alfa de 0.05 a dos colas, haciendo cálculo de intervalos de confianza al 95% con un valor z de 1.96. En este análisis se incluyó la diferencia entre valores de ácido úrico obtenido en ayuno comparado con su correspondiente par después de 2 horas de ingestión del producto proteico.

Se realizó un sub análisis de evaluación de diferencias en subgrupos por (1) edad y (2) índice de masa corporal, manteniendo el mismo estándar de evaluación estadístico descrito en el párrafo anterior.

Las diferencias en la información epidemiológica y/o características generales de los participantes fueron determinadas por el método del Chi-squared.

Todo el procesamiento estadístico se realizó utilizando el Software Stata versión 14.0 para Windows (College Station, TX, USA).





# **CAPITULO III**

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 1. RESULTADOS

### 1.1. OBTENCIÓN DE LAS CARNES PARA INVESTIGACIÓN

- Se adquirió en total 3 pollos enteros de 3 kilogramos de peso aproximado.
- 3 kilogramos de peso aproximado de carne de res.
- 4 kilogramos de peso aproximado de carne de alpaca.
- 4 kilogramos de peso aproximado de carne de cordero.
- 3 pescados jurel de 900g aproximadamente cada uno.
- 3 kilogramos de peso aproximado de carne de cerdo.

Se evidencia diferencias en la cantidad de musculatura de cada carne debido a que algunos animales presentan mayor cantidad de tejido magro (tejido muscular) y otros muy poco, como son la alpaca y el cordero, en los cuales al momento de buscar tejido muscular se encontró muy poco y la disección demandó más peso de estos animales.

### 1.2. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD Y SÓLIDOS TOTALES

La humedad de cada carne puede variar después del sacrificio del animal y su posterior manipulación, es por eso que es decisión del investigador trabajar con el peso seco para todas las variedades cárnicas.

Estos resultados se muestran en el Anexo 3. Se encontraron diferencias de humedad y por lo tanto también de sólidos totales en las 6 carnes analizadas.

Estos resultados evidencian una primera diferencia entre las 6 carnes a investigar. Sobre todo, en los de bajo contenido muscular que los hace animales con alto contenido de tejido conjuntivo y tejido graso.

### 1.3. DETERMINACIÓN DEL PESO DE LAS CARNES DE POLLO, RES, ALPACA, CORDERO, PESCADO Y CERDO

Estos resultados se muestran en el Anexo 4 (página.77). En el cual se puede apreciar las diferencias en los pesos finales de las carnes que serán dados como dieta a los voluntarios. Aparentemente son diferentes en peso bruto, pero en peso seco son similares, ya que solo difieren por su contenido de humedad.

#### 1.4. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ENTRE LA PRIMERA Y SEGUNDA TOMA DE MUESTRA SANGUÍNEA

Para la determinación del intervalo de tiempo entre la primera muestra de sangre y la segunda, se realizó una *prueba piloto* en uno de los diez voluntarios, para ver el comportamiento del AU sérico exclusivamente en ayunas; con consumo de 150g de papa frita con sal y con consumo de 150g carne de res frita con sal, a las 0:00 horas, 02:00 horas y 05:00 horas respectivamente. Se encontró los siguientes resultados descritos en la Tabla 6.

**TABLA 6. MEDICIÓN DE ÁCIDO ÚRICO SANGUÍNEO EN UN VOLUNTARIO (n=1)**

lecturas a	08:30 a.m.	10:30 a.m.	13:30 pm
505nm	(00:00 horas)	(02:00 horas)	(05:00 horas)
<b>Ayunas</b>	5.2 mg/dL(A)	5.3 mg/dL(A)	5.6 mg/dL(A)
<b>papa 150g</b>	5.2 mg/dL(A)	5.1 mg/dL(P)	5.5 mg/dL(P)
<b>res 150g</b>	5.1 mg/dL(A)	5.6 mg/dL(R)	5.7 mg/dL(R)

(A): ayuno completo, (P): con papa, (R): con res.

Estos resultados demuestran que un ayuno absoluto y prolongado de 5 horas, genera una elevación considerable del ácido úrico sanguíneo, sin embargo, el ayuno de 2 horas arroja un valor similar al ayuno inicial 00:00 horas. También podemos observar que una dieta de carne de res a las 2 horas produce una elevación considerable del AU sanguíneo, muy similar a la de 5 horas.

Nos damos cuenta que medir la elevación de AU a las 2 horas resulta conveniente tanto para la investigación como también para los voluntarios, que solo tendrán que esperar 2 horas para volver a medirse el AU en sangre y volver a realizar sus actividades con normalidad. Y además permitirá al investigador programarse para procesar las muestras en ayunas en este intervalo de 2 horas.

### 1.5. EVALUACIÓN DE DIFERENCIAS EN LOS VALORES DE ÁCIDO ÚRICO PROMEDIO OBTENIDOS EN AYUNAS Y DOS HORAS DESPUES DE PROLONGAR EL AYUNO

Con los resultados obtenidos en los diez voluntarios (Tabla 7.), se realizó pruebas estadísticas con la *prueba t para observaciones pareadas*, en un intervalo de confianza del 95% (Tabla 8.). Para comparar las concentraciones séricas de ácido úrico encontrados en los voluntarios el “**día 1**” en ayuno y ayuno prolongado sin carnes (Anexo 06 y Anexo 7. pagina. 80 y pagina. 81 respectivamente).

**TABLA 7. ÁCIDO ÚRICO SÉRICO EN AYUNO Y AYUNO PROLONGADO DE 02 HORAS**

Voluntarios	Ácido Úrico en mg/dL		
	Ayuno 0 horas	Ayuno prolong 2 horas	diferencias
1	5.5	5.6	-0.1
2	4.2	4.2	0
3	3.2	3.1	0.1
4	6.9	6.8	0.1
5	5.3	5.3	0
6	5.5	5.5	0
7	5.7	5.7	0
8	6.2	6.2	0
9	4.1	4.1	0
10	4.4	4.4	0
	- X = 5.10	- X = 5.09	Diferencia = 0.01

Podemos observar en la Tabla 8., que cuando se compara los valores de ayuno y el ayuno después de 2 horas, no se observa diferencia significativa, con un valor  $p=0.5911$  lo que nos indica que el ácido úrico del ayuno inicial es muy similar al ácido úrico después de continuar 2 horas el ayuno para todos los voluntarios. El cual se evidencia también al observar la diferencia de promedio 0.01 para los diez voluntarios y con un valor  $p>0.05$ , por lo tanto, podemos afirmar que después de dos horas la concentración de ácido úrico en sangre de los diez voluntarios no varía, y cualquier elevación en su valor sería consecuencia de la ingesta de algún alimento.

**TABLA 8. PRUEBA T PAREADA PARA EVALUACION DE DIFERENCIAS ENTRE VALORES DE AC. URICO PROMEDIO EN AYUNO Y EN AYUNO DESPUES DE 2 HORAS**

Variable	t-TEST	t-TEST p-value	DIFERENCIA		
			PROMEDIO N=10	ERROR ESTANDAR	DESVIACION ESTANDAR
AYUNO vs. AYUNO 2H	0.5571	0.5911	0.01	0.02	0.06

(Anexo 15. Pag. 89)

( $p>0.05$  entonces el ácido úrico sérico en ayunas de los voluntarios es igual al ácido úrico sérico del ayuno prolongado dos horas después)

### 1.6. RESULTADOS DE LOS VALORES DE ÁCIDO ÚRICO SANGUÍNEO DE LOS DIEZ VOLUNTARIOS

Se realizó las determinaciones de ácido úrico en los sueros sanguíneos obtenidos de los voluntarios en ayunas (“día 2” al “día 7”, Anexo 06.) y también de los sueros sanguíneos con dieta de carne obtenidos dos horas después del ayuno (“día 2” al “día 7”, Anexo 07.). Estos resultados de las concentraciones de AU sanguíneo en mg/dL encontrados se consolidaron y se muestran en el Anexo 08 página 82.

## 1.7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS VOLUNTARIOS Y VALORES DE ÁCIDO ÚRICO EN AYUNO Y 2 HORAS DESPUES DE CONSUMIR PRODUCTOS CÁRNICOS

La población en estudio fue seleccionada a través de una invitación personal, a los sujetos que atendieron la invitación se les confeccionó un consentimiento informado de la investigación a realizar y también se consolidó los datos respecto a edad, talla, peso e índice de masa corporal (Anexo 01 página 74), el índice de masa corporal (IMC) se calculó dividiendo el peso (Kg) entre la talla (metros) al cuadrado. Y se consideró como sujeto aparentemente sano a aquellos voluntarios varones sin antecedente personal y familiar de enfermedad y además que no hubieran recibido ninguna clase de tratamiento en el último año.

En la Tabla 9, podemos observar que el promedio de edad de los voluntarios en este estudio es de 32 años, teniendo 24 años el voluntario más joven y 38 el participante con mayor edad. Con respecto al Índice de Masa Corporal (IMC) se encontró un valor promedio de 24.18 para todos los voluntarios, encontrando valores extremos de 20 y 31 como mayor y menor respectivamente.

**TABLA 9. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS VOLUNTARIOS**

VARIABLE	PROMEDIO N=10	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
EDAD	32.4	4.74	1.5	29.0076 - 35.7924	24	38
INDICE DE MASA CORPORAL	24.182	3.04	0.96	22.00392 - 26.36008	20.07	31.02

(Anexo 09. Pag.83)

### 1.7.1. DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE ÁCIDO ÚRICO EN AYUNAS

Cuando observamos los valores obtenidos para Ácido Úrico en el ayuno previo a la ingestión de alimentos cárnicos mostrados en la Tabla 10, podemos observar que los valores promedio para cada grupo de estudio fueron muy similares con valor  $p=0.3530$ , obteniendo valores de 5.1, 4.97, 5.04, 5.04 y 5.15 mg/dL.

Se encontró un  $p>0.05$  para nuestros resultados promedio en ayunas (Tabla 10.) lo que nos muestra la similitud de nuestros datos para ácido úrico en ayunas. Por lo tanto, los 6 grupos en ayunas para cada tipo de carne son similares.

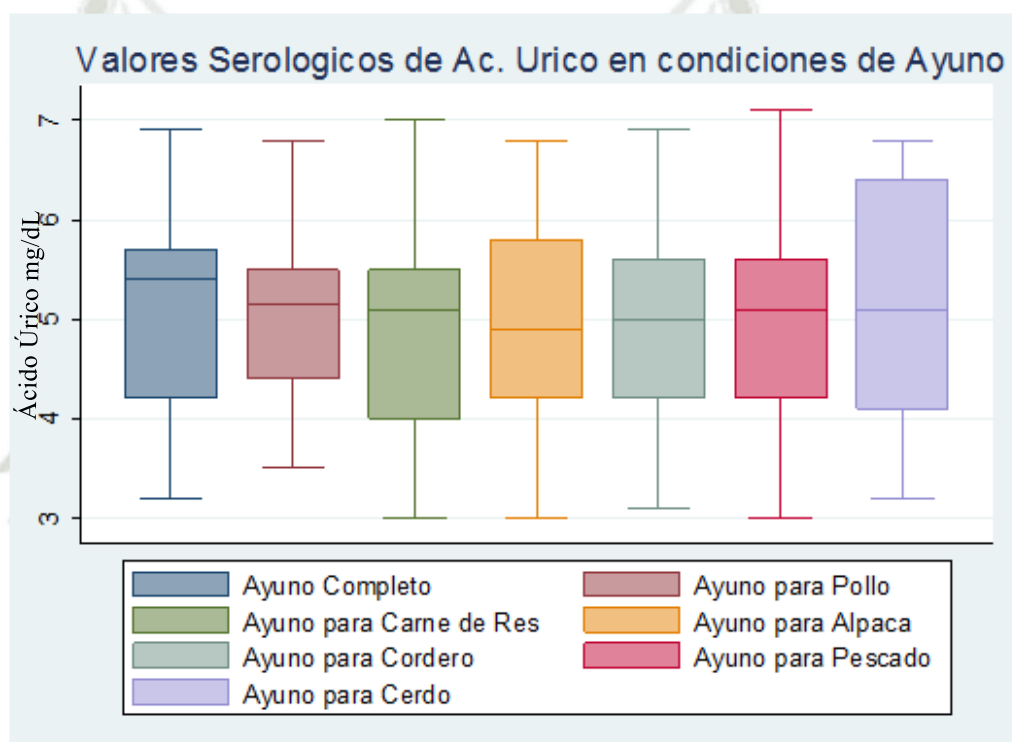
**TABLA 10. DESCRIPCIÓN DE VALORES DE ÁCIDO ÚRICO PARA AYUNO PREVIO A LA INGESTIÓN DE ALIMENTOS CÁRNICOS**  
( $p=0.3530$ )

VARIABLE	PROMEDIO				
	(mg/dL) N=10	DESVIACIÓN ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
AYUNO PARA POLLO	5.1	0.95	0.3	3.5	6.8
AYUNO PARA RES	4.97	1.19	0.38	3	7
AYUNO PARA ALPACA	4.97	1.1	0.35	3	6.8
AYUNO PARA CORDER	5.04	1.12	0.36	3.1	6.9
AYUNO PARA PESCADO	5.04	1.15	0.36	3	7.1
AYUNO PARA CERDO	5.15	1.19	0.38	3.2	6.8

(Anexo 9 página 83.)

( $p>0.05$ , entonces todos los valores promedio de ácido úrico son estadísticamente iguales o similares)

Al observar la Figura 9., en el que se muestra los valores sanguíneos de Ac. Úrico en condiciones de ayuno (Anexo 08 página 82 y Tabla 7 página.42), podemos observar que los rangos intercuartil de cada uno de los grupos de estudio se encuentran casi alineados, por lo que podemos inferir que los valores obtenidos en ayuno podrían considerarse iguales o muy similares con un p-value para la probabilidad de tener promedios iguales de 0.3530, pudiendo inferir que son estadísticamente similares.



**FIGURA 9. Gráfico de cajas – Valores promedio de Ácido Úrico (mg/dL) en ayuno (p = 0.3530)**

### 1.7.2. DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES 2 HORAS DESPUES DE CONSUMIR PRODUCTOS CARNICOS

Cuando observamos los valores obtenidos para Ácido Úrico 2 horas después de la ingestión de alimentos cárnicos: 5.67, 5.63, 5.5, 5.54, 5.42, 5.78mg/dL (Tabla 11), observamos valores mayores comparados con los valores de Ayuno: 5.1, 4.97, 4.97, 5.04, 5.04, 5.15mg/dL (Tabla 10) para los grupos en los que efectivamente si hubo ingestión de alimento. Estos valores se vieron incrementados en alrededor del 10% en relación a sus correspondientes valores de ayuno para cada grupo de estudio.

Mostrándonos que el consumo del producto cárnico ocasionó una alteración en la concentración de ácido úrico sanguíneo de los 10 voluntarios en. 0.57, 0.66, 0.53, 0.5, 0.38, 0.63mg/dL respectivamente para pollo, res, alpaca, cordero, pescado jurel y cerdo.

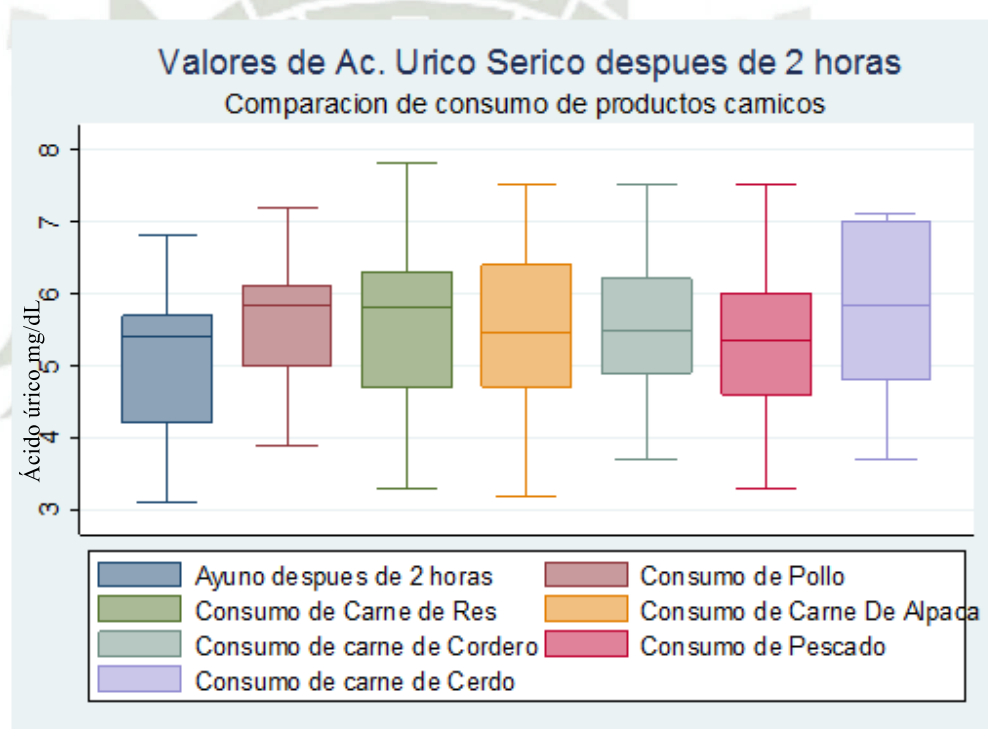
**TABLA 11. DESCRIPCIÓN DE VALORES DE ACIDO URICO 2 HORAS DESPUES DE INGESTION DE ALIMENTOS CARNICOS** ( $p = 0.0183$ )

VARIABLE	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
	(mg/dL) N=10				
POLLO 2 HORAS	<b>5.67</b>	0.96	0.3	3.9	7.2
RES 2 HORAS	<b>5.63</b>	1.27	0.4	3.3	7.8
ALPACA 2 HORAS	<b>5.5</b>	1.22	0.39	3.2	7.5
CORDERO 2 HORAS	<b>5.54</b>	1.09	0.35	3.7	7.5
PESCADO 2 HORAS	<b>5.42</b>	1.14	0.36	3.3	7.5
CERDO 2 HORAS	<b>5.78</b>	1.15	0.36	3.7	7.1

(Anexo 09 página 83)

( $p < 0.05$ , entonces todos los valores promedio son estadísticamente distintos)

Al observar la Figura 10, en el que se muestra los valores séricos de AU luego de 2 horas de ingestión de alimentos cárnicos (Anexo 08 página 82), podemos observar que los rangos intercuartil de cada uno de los grupos de estudio se encuentran en diferente disposición en relación al asignado para Ayuno (Tabla 7 página 42), por lo que podemos inferir que los valores obtenidos en ayuno, podrían considerarse distintos o diferentes con un p-value para la probabilidad de tener promedios iguales de 0.0183, pudiendo inferir que son estadísticamente distintos o por lo menos 1 valor obtenido es distinto de los demás.



**FIGURA 10. Gráfico de cajas – Valores promedio de Ácido Úrico (mg/dL) después de 2 horas (p = 0.0183)**

## 1.8. DESCRIPCIÓN DE VALORES DE ÁCIDO ÚRICO SEGÚN GRUPO ETARIO

El envejecimiento tiene que analizarse de forma dinámica ya que es un proceso que se inicia con el nacimiento pero que a partir de los 30 años hay un momento donde se alcanza la plenitud, y existe un cambio donde los procesos catabólicos superan a los procesos anabólicos, entonces hay una pérdida de los mecanismos de reserva del organismo, lo que determina un aumento de la vulnerabilidad ante cualquier tipo de agresión, e implica mayores probabilidades de padecer enfermedades y morir<sup>19-34</sup>.

Se dividió nuestros resultados en dos grupos de acuerdo a la edad de los voluntarios. Los voluntarios que tienen edades menores a 30 años y los voluntarios que tienen edades mayores a 30 años

### 1.8.1. EN AYUNAS

En la Tabla 12, se compara los valores de ácido úrico encontrados de acuerdo a grupo etario en ayunas (voluntarios menores de 30 años y voluntarios mayores de 30 años).

Cuando observamos la Tabla 12, podemos identificar los valores de Ácido Úrico obtenidos en ayuno, pero esta vez tratando de identificar diferencias asociadas a la edad por debajo y arriba de 30 años de edad.

Los valores promedio de Ac. Úrico sérico en mayores de 30 años son evidentemente más altos comparados con los valores de los menores de 30 años para todos y cada uno de los grupos de estudio ( $p=0.8946$  en 4 pruebas<sup>#</sup>). Sin embargo, cabe anotar que los valores en ayuno para cada grupo de estudio en su grupo etario se mantienen muy similares.

**TABLA 12. DESCRIPCION DE VALORES DE ÁCIDO ÚRICO EN AYUNO  
DE ACUERDO A GRUPO ETARIO DE 30 AÑOS #**

MENORES DE 30 AÑOS n=3					
VARIABLE	PROMEDIO	DESVIACION	ERROR	VALOR	VALOR
	N=3	ESTANDAR	ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO
AYUNO	4.73	0.85	0.49	4.1	5.7
AYUNO PARA POLLO	4.83	0.61	0.35	4.3	5.5
AYUNO PARA RES	4.6	0.66	0.38	4	5.3
AYUNO PARA ALPACA	4.7	0.7	0.4	4.2	5.5
AYUNO PARA CORDERO	4.77	0.74	0.43	4.2	5.6
AYUNO PARA PESCADO	4.77	0.55	0.32	4.2	5.3
AYUNO PARA CERDO	4.77	0.83	0.48	4.1	5.7
MAYORES DE 30 AÑOS n=7					
VARIABLE	PROMEDIO	DESVIACION	ERROR	VALOR	VALOR
	N=7	ESTANDAR	ESTANDAR	MINIMO	MAXIMO
AYUNO	5.26	1.23	0.46	3.2	6.9
AYUNO PARA POLLO	5.21	1.09	0.41	3.5	6.8
AYUNO PARA RES	5.13	1.37	0.52	3	7
AYUNO PARA ALPACA	5.09	1.26	0.48	3	6.8
AYUNO PARA CORDERO	5.16	1.29	0.49	3.1	6.9
AYUNO PARA PESCADO	5.16	1.36	0.51	3	7.1
AYUNO PARA CERDO	5.31	1.34	0.51	3.2	6.8

(Anexo 10 pagina 84.)

# Wilks' lambda F=0.32 p= 0.8946

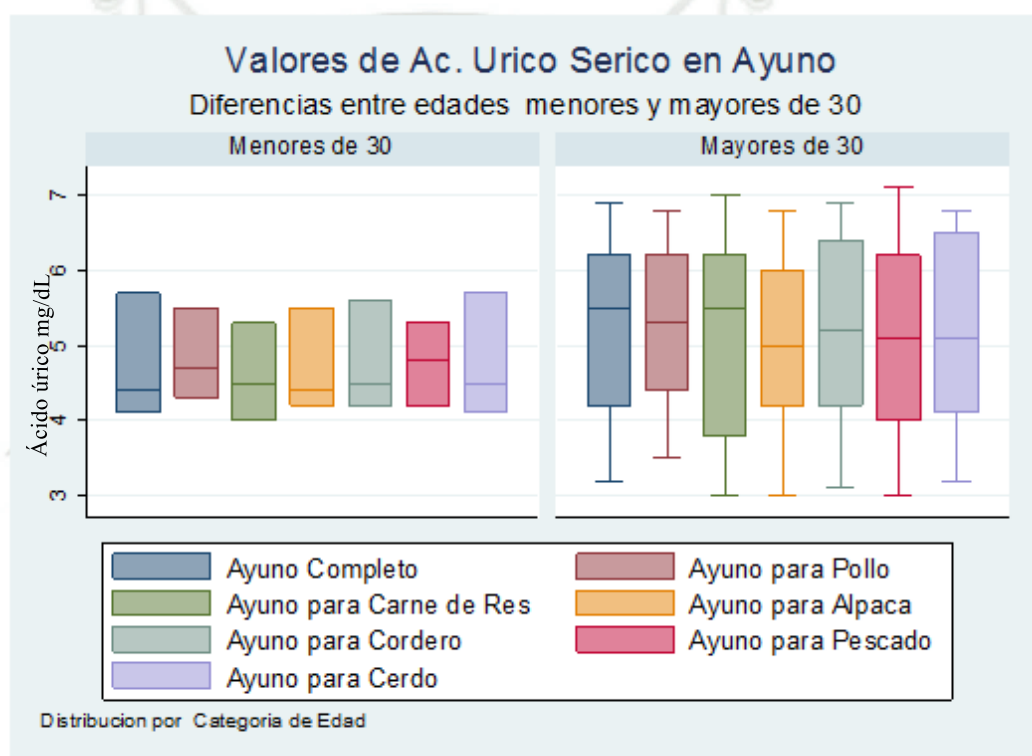
Pillai's trace F=0.32 p= 0.8946

Lawley-Hotelling trace F=0.32 p= 0.8946

Roy's largest root F=0.32 p= 0.8946

(p>0.05, entonces los dos grupos son distintos)

Al observar la Figura 11, en el que se muestra los valores promedio de ácido úrico en ayuno para los dos grupos etarios menores y mayores de 30 años, podemos observar que los rangos intercuartiles en los menores de 30 años se encuentran en diferente posición en relación a de los rangos intercuartiles de los mayores de 30 años, por lo que podemos inferir que los dos grupos son estadísticamente distintos con un valor  $p=0.8946$ .



**FIGURA 11. Gráfico de cajas – Valores promedio de Ácido Úrico (mg/dL) en menores y mayores de 30 años en ayuno ( $p=0.8946$ )**

### 1.8.2. CON CARNE (02 HORAS DESPUES DEL AYUNO)

En la Tabla 13, se compara los valores de ácido úrico encontrados de acuerdo a grupo etario 2 horas después de ingerir el producto cárnico (voluntarios menores de 30 años y voluntarios mayores de 30 años).

Cuando observamos la Tabla 13, podemos identificar los valores de Ácido Úrico obtenidos después de 2 horas de haber ingerido alimentos cárnicos, pero esta vez tratando de identificar diferencias asociadas a la edad por debajo y arriba de 30 años de edad.

Los valores promedio en mayores de 30 años son evidentemente más altos comparados con los de los menores de 30 años para todos y cada uno de los grupos de estudio ( $p=0.8496$  en 4 pruebas<sup>®</sup>). Sin embargo, cabe anotar que los valores de ácido úrico 2 horas después de ingerir productos cárnicos para cada grupo de estudio en su grupo etario se mantienen muy similares.

**TABLA 13. DESCRIPCIÓN DE VALORES DE ÁCIDO ÚRICO 2 HORAS  
DESPUES DE INGERIR PRODUCTOS CARNICOS DE ACUERDO A  
GRUPO ETARIO DE 30 AÑOS @**

MENORES DE 30 ANOS n=3					
VARIABLE	PROMEDIO N=3	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
AYUNO 2 horas	4.73	0.85	0.49	4.1	5.7
POLLO 2 HORAS	5.37	0.64	0.37	4.9	6.1
RES 2 HORAS	5.23	0.55	0.32	4.7	5.8
ALPACA 2 HORAS	5.27	0.74	0.43	4.7	6.1
CORDERO 2 HORAS	5.2	0.89	0.51	4.5	6.2
PESCADO 2 HORAS	5.2	0.56	0.32	4.6	5.7
CERDO 2 HORAS	5.5	0.75	0.44	4.8	6.3
MAYORES DE 30 ANOS n=7					
VARIABLE	PROMEDIO N=7	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
AYUNO 2 horas	5.24	1.24	0.47	3.1	6.8
POLLO 2 HORAS	5.8	1.09	0.41	3.9	7.2
RES 2 HORAS	5.8	1.49	0.56	3.3	7.8
ALPACA 2 HORAS	5.6	1.42	0.54	3.2	7.5
CORDERO 2 HORAS	5.69	1.2	0.46	3.7	7.5
PESCADO 2 HORAS	5.51	1.35	0.51	3.3	7.5
CERDO 2 HORAS	5.9	1.32	0.5	3.7	7.1

(Anexo 11 página 85.)

@ Wilks' lambda F=0.36 p= 0.8496

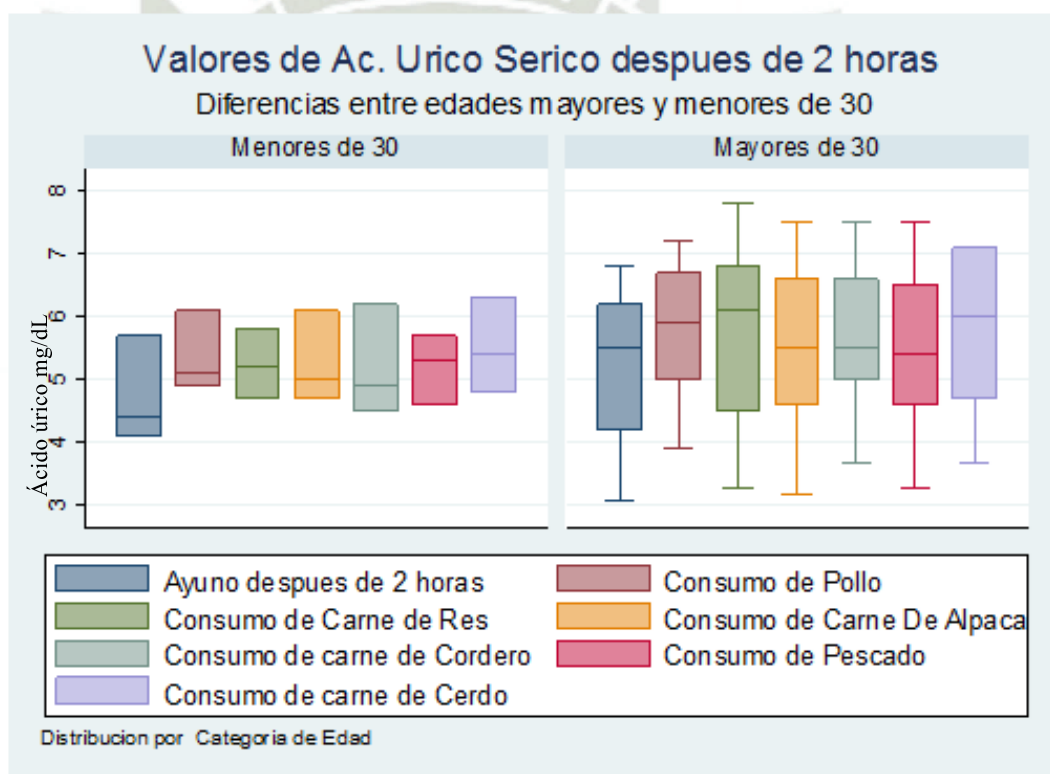
Pillai's trace F=0.36 p= 0.8496

Lawley-Hotelling trace F=0.36 p= 0.8496

Roy's largest root F=0.36 p= 0.8496

(p>0.05 entonces los dos grupos son distintos)

Al observar la Figura 12, en el que se muestra los valores promedio de ácido úrico sérico después de dos horas para los dos grupos etarios menores y mayores de 30 años, podemos observar que los rangos intercuartiles en los menores de 30 años se encuentran en diferente posición (por debajo) en relación a de los rangos intercuartiles de los mayores de 30 años, para todos y cada uno de los grupos de estudio, por lo que podemos inferir que los dos grupos son estadísticamente distintos con un valor  $p=0.8496$ .



**FIGURA 12. Gráfico de cajas – Valores promedio de Ácido Úrico (mg/dL) en menores y mayores de 30 años después de dos horas ( $p=0.8496$ )**

## 1.9. DESCRIPCIÓN DE VALORES DE ÁCIDO ÚRICO SEGÚN ÍNDICE DE MASA CORPORAL

Las mediciones y los índices antropométricos describen las dimensiones, la forma y la composición corporales. Deducen información acerca del cuerpo en el nivel de los tejidos; además, reflejan los cambios por el envejecimiento y la enfermedad <sup>15</sup>.

### 1.9.1. EN AYUNO

En la Tabla 14, se compara los valores de ácido úrico encontrados de acuerdo al Índice de Masa Corporal (IMC) menor o mayor a 25 en voluntarios en ayunas.

Cuando observamos la Tabla 14, podemos identificar los valores de Ácido Úrico obtenidos en ayuno, pero esta vez tratando de identificar diferencias asociadas al Índice de Masa Corporal (IMC).

Los valores promedio de AU sérico en los voluntarios con IMC considerado normal (25 o menor) son evidentemente más bajos comparados con los voluntarios con IMC con los voluntarios con IMC considerados con Sobrepeso/Obesidad (mayor de 25), para todos y cada uno de los grupos de estudio ( $p=0.4821$  en 4 pruebas <sup>@</sup>). Sin embargo, cabe anotar que los valores en ayuno para cada grupo de estudio en su grupo de IMC se mantienen muy similares.

**TABLA 14. DESCRIPCIÓN DE VALORES DE ÁCIDO ÚRICO EN AYUNO  
DE ACUERDO A INDICE DE MASA CORPORAL (IMC) @**

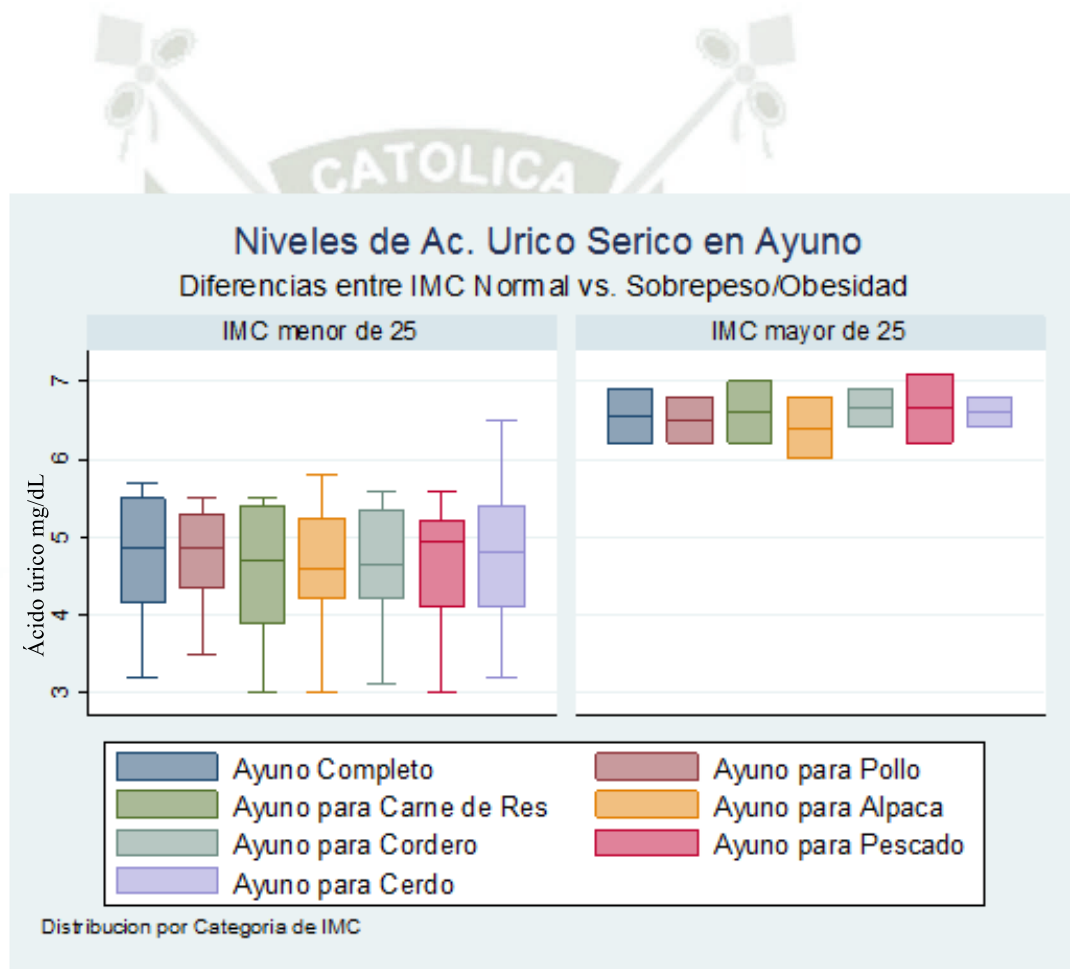
IMC MENOR DE 25 n=8					
VARIABLE	PROMEDIO N=8	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
AYUNO	4.74	0.89	0.32	3.2	5.7
AYUNO PARA POLLO	4.75	0.67	0.24	3.5	5.5
AYUNO PARA RES	4.56	0.91	0.32	3	5.5
AYUNO PARA ALPACA	4.61	0.88	0.31	3	5.8
AYUNO PARA CORDERO	4.64	0.83	0.29	3.1	5.6
AYUNO PARA PESCADO	4.64	0.85	0.3	3	5.6
AYUNO PARA CERDO	4.79	1.04	0.37	3.2	6.5
IMC MAYOR DE 25 n=2					
VARIABLE	PROMEDIO N=2	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
AYUNO	6.55	0.49	0.35	6.2	6.9
AYUNO PARA POLLO	6.5	0.42	0.3	6.2	6.8
AYUNO PARA RES	6.6	0.57	0.4	6.2	7
AYUNO PARA ALPACA	6.4	0.57	0.4	6	6.8
AYUNO PARA CORDERO	6.65	0.35	0.25	6.4	6.9
AYUNO PARA PESCADO	6.65	0.64	0.45	6.2	7.1
AYUNO PARA CERDO	6.6	0.28	0.2	6.4	6.8

(Anexo 12 página 86)

@ Wilks' lambda F=1.38 p= 0.4821  
 Pillai's trace F=1.38 p= 0.4821  
 Lawley-Hotelling trace F=1.38 p= 0.4821  
 Roy's largest root F=1.38 p= 0.4821

( $p > 0.05$  entonces, los valores obtenidos de las personas con IMC menor a 25 son distintos a las personas con IMC mayor a 25, en condiciones de ayuno para los dos grupos)

Al observar la Figura 13, en el que se muestra los valores promedio de ácido úrico en ayunas para los dos grupos con IMC menor a 25 e IMC mayor a 25, podemos observar que los rangos intercuartiles en los de IMC menor de 25 se encuentran evidentemente por debajo de los rangos intercuartiles que los con IMC mayor a 25, para todos y cada uno de los grupos de estudio, por lo que podemos inferir que los dos grupos son estadísticamente distintos con un valor  $p=0.4821$ .



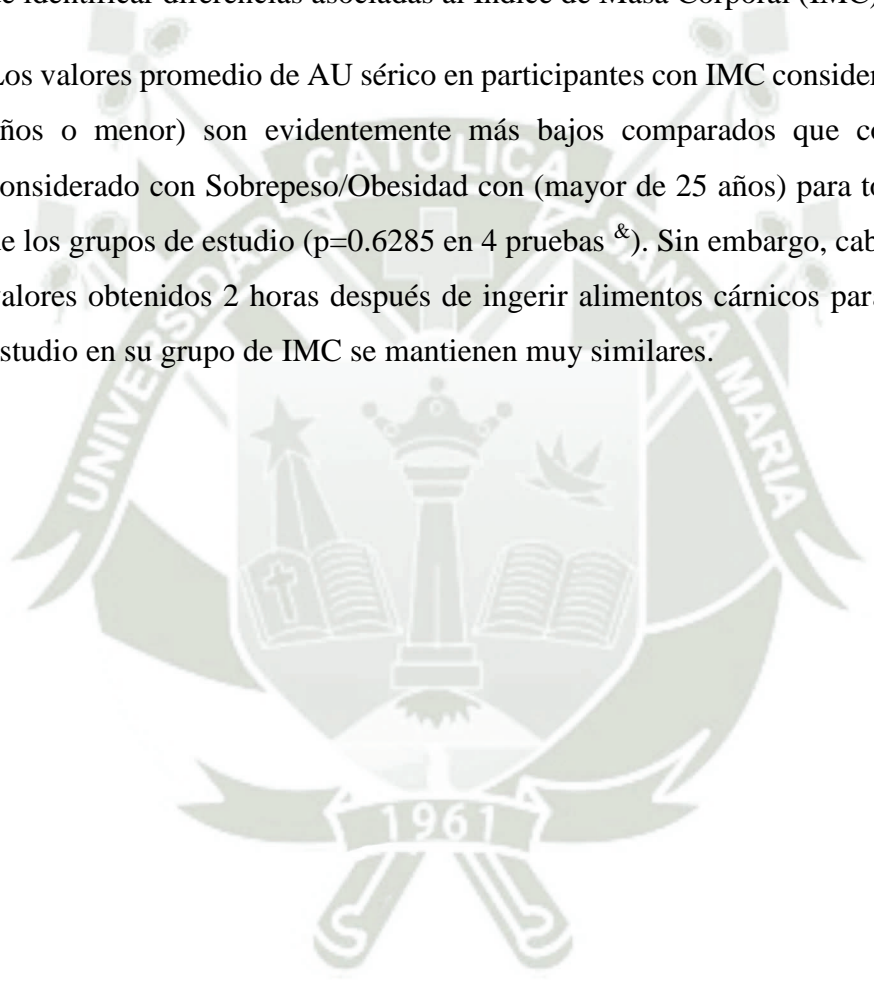
**FIGURA 13. Gráfico de cajas - Valores promedio de Ácido Úrico (mg/dL) de IMC Normal Vs IMC Sobrepeso/Obesidad en ayuno ( $p=0.4821$ )**

### 1.9.2 CON CARNE (2 HORAS DESPUES DEL AYUNO)

En la Tabla 15, se compara los valores de ácido úrico obtenido de acuerdo a Índice de Masa Corporal (IMC) menor o mayor a 25 en voluntarios dos horas después del ayuno.

Cuando observamos la Tabla 15, podemos identificar los valores de Ácido Úrico obtenidos 2 horas después de la ingestión de alimentos cárnicos pero esta vez tratando de identificar diferencias asociadas al Índice de Masa Corporal (IMC).

Los valores promedio de AU sérico en participantes con IMC considerado Normal (25 años o menor) son evidentemente más bajos comparados que con los de IMC considerado con Sobrepeso/Obesidad con (mayor de 25 años) para todos y cada uno de los grupos de estudio ( $p=0.6285$  en 4 pruebas <sup>&</sup>). Sin embargo, cabe anotar que los valores obtenidos 2 horas después de ingerir alimentos cárnicos para cada grupo de estudio en su grupo de IMC se mantienen muy similares.



**TABLA 15. DESCRIPCIÓN DE VALORES DE ÁCIDO ÚRICO 2 HORAS  
DESPUES DE INGERIR PRODUCTOS CÁRNICOS DE ACUERDO A  
INDICE DE MASA CORPORAL &**

IMC MENOR DE 25 n=8					
VARIABLE	PROMEDIO	DESVIACION	ERROR	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
	N=8	ESTANDAR	ESTANDAR		
AYUNO 2 horas	4.74	0.93	0.33	3.1	5.7
POLLO 2 HORAS	5.35	0.77	0.27	3.9	6.1
RES 2 HORAS	5.21	1.01	0.36	3.3	6.3
ALPACA 2 HORAS	5.11	1	0.35	3.2	6.4
CORDERO 2 HORAS	5.16	0.82	0.29	3.7	6.2
PESCADO 2 HORAS	5.03	0.85	0.3	3.3	6
CERDO 2 HORAS	5.46	1.06	0.37	3.7	7.1
IMC MAYOR DE 25 n=2					
VARIABLE	PROMEDIO	DESVIACION	ERROR	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
	N=2	ESTANDAR	ESTANDAR		
AYUNO 2 horas	6.5	0.42	0.3	6.2	6.8
POLLO 2 HORAS	6.95	0.35	0.25	6.7	7.2
RES 2 HORAS	7.3	0.71	0.5	6.8	7.8
ALPACA 2 HORAS	7.05	0.64	0.45	6.6	7.5
CORDERO 2 HORAS	7.05	0.64	0.45	6.6	7.5
PESCADO 2 HORAS	7	0.71	0.5	6.5	7.5
CERDO 2 HORAS	7.05	0.07	0.05	7	7.1

(Anexo 13 página 87)

& Wilks' lambda  $F=0.87$   $p= 0.6285$

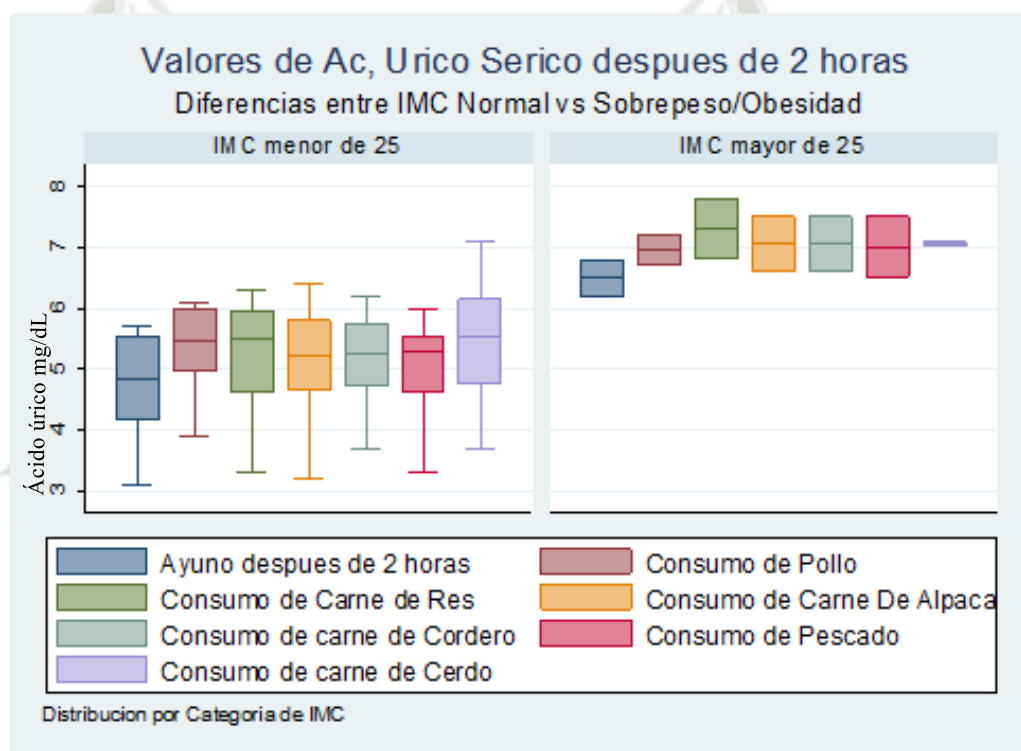
Pillai's trace  $F=0.87$   $p= 0.6285$

Lawley-Hotelling trace  $F=0.87$   $p= 0.6285$

Roy's largest root  $F=0.87$   $p= 0.6285$

( $p>0.05$  entonces, los valores obtenidos de las personas con IMC menor a 25 son distintos a las personas con IMC mayor a 25, cuando los dos grupos se comparan después de haber ingerido producto cárnico)

Al observar la Figura 14, en el que se muestra los valores promedio de ácido úrico después de dos horas para los dos grupos con IMC menor a 25 e IMC mayor a 25, podemos observar que los rangos intercuartiles en los de IMC menor de 25 se encuentran evidentemente por debajo de los rangos intercuartiles que los con IMC mayor a 25, para todos y cada uno de los grupos de estudio, por lo que podemos inferir que los dos grupos son estadísticamente distintos con un valor  $p=0.6285$



**FIGURA 14.** Gráfico de cajas- Valores promedio de Ácido Úrico (mg/dL) de IMC Normal Vs Sobrepeso/Obesidad después de dos horas ( $p=0.6285$ )

### 1.10. EVALUACIÓN DE DIFERENCIAS TOMANDO COMO REFERENCIA AL AYUNO

Se realizó una evaluación estadística con la *prueba t para observaciones pareadas* con un Intervalo de Confianza del 95% para comparar los niveles de Ácido Úrico sérico encontrados en el ayuno y 2 horas después de ingerir una dieta cárnica (pollo, res, alpaca, cordero, pescado jurel y cerdo) como se puede observar en la Tabla 16.

Cuando se observa las comparaciones entre el ayuno y 2 horas después de ingerir carne, con un valor p-value para la probabilidad de tener promedios iguales de 0.001 en todas las variedades de carne en estudio (Tabla 16), lo que nos evidencia que hay estadísticamente una diferencia significativa al 95% de Intervalo de Confianza. Esto nos demostró que la ingestión de carnes produjo de todas maneras un incremento de ácido úrico en: 0.57, 0.66, 0.53, 0.50, 0.38, y 0.63mg/dL respectivamente, equivalente a: 11.18% (pollo), 13.28% (res), 10.66% (alpaca), 9.92% (cordero), 7.54% (jurel) y 12.23% (cerdo).

**TABLA 16. PRUEBA T PAREADA PARA EVALUACIÓN DE DIFERENCIAS ENTRE VALORES DE ÁCIDO ÚRICO PROMEDIO DESPUES DE 2 HORAS DE INGERIR PRODUCTOS CÁRNICOS Y TOMANDO COMO REFERENCIA AL AYUNO**

Ayuno vs.	t-TEST	t-TEST	DIFERENCIA PROMEDIO	ERROR ESTANDAR	DESVIACION ESTANDAR
		p-value	N=10		
POLLO 2 HORAS	12.0614	0.001	0.57	0.0472582	0.1494434
RES 2 HORAS	12.1861	0.001	0.66	0.0541603	0.1712698
ALPAC 2 HORAS	11.3423	0.001	0.53	0.0476095	0.1505544
CORDER 2 HORAS	8.3625	0.001	0.50	0.0585947	0.1852926
PESCADO 2 HORAS	10.5846	0.001	0.38	0.0359011	0.1135291
CERDO 2 HORAS	9	0.001	0.63	0.0666667	0.2108186

(Anexo 14. Página 88)

( $p < 0.05$  entonces son distintos y  $p > 0.05$  entonces son similares, cuando preguntamos si el valor de ácido úrico encontrado en el ayuno es mayor o igual al valor de ácido úrico después de haber comido producto cárnico a las 2 horas)

### 1.11. EVALUACIÓN DE DIFERENCIAS TOMANDO COMO REFERENCIA AL CONSUMO DE POLLO

Se realizó una evaluación estadística con la *prueba t para observaciones pareadas* con un Intervalo de Confianza del 95% para comparar los niveles de Ácido Úrico sérico encontrados entre el grupo que fue asignado para ingerir pollo como producto cárnico y los demás grupos (res, alpaca, cordero, pescado jurel y cerdo) como se puede observar en la Tabla 17.

En la Tabla 17, podemos observar los valores estadísticos de la prueba T para observaciones pareadas, teniendo siempre como referencia al grupo que fue asignado para ingerir pollo como producto cárnico.

Cuando se realizan las combinaciones de comparación en pares teniendo como referencia a los valores de AU sérico obtenidos 2 horas después para los voluntarios que ingieren pollo, se puede observar que los voluntarios que ingirieron cordero ( $p=0.0481$ ) y pescado ( $0.0295$ ) fueron los que obtuvieron valores de AU estadísticamente distintos y significantes cuando fueron comparados individualmente con los valores obtenidos para los participantes que ingirieron pollo. Los demás productos cárnicos se podrían considerar que tienen valores estadísticamente similares a los obtenidos por los que consumieron pollo como alimento cárnico (Res  $p=0.7353$ ; Alpaca  $p=0.0654$ ; Cerdo  $p=0.3889$ ).

**TABLA 17. PRUEBA T PAREADA PARA EVALUACIÓN DE DIFERENCIAS ENTRE VALORES DE ÁCIDO ÚRICO PROMEDIO DESPUES DE 2 HORAS INGERIR PRODUCTOS CÁRNICOS Y TOMANDO COMO REFERENCIA AL CONSUMO DE POLLO**

Variable	t-TEST	t-TEST p-value	DIFERENCIA PROMEDIO N=10	ERROR ESTANDAR	DESVIACION ESTANDAR
RES 2 horas	0.3487	0.7353	0.04	0.11	0.36
ALPACA 2 horas	1.6626	0.0654	0.17	0.10	0.32
CORDERO 2 horas	1.8571	0.0481	0.13	0.07	0.22
PESCADO 2 horas	2.1606	0.0295	0.25	0.12	0.37
CERDO 2 horas	-0.9052	0.3889	-0.11	0.12	0.38

(Anexo 15 página 89)

( $p<0.05$ , entonces son distintos y  $p>0.05$  entonces son similares)

## 1.12. EVALUACION DEL RIESGO RELATIVO

La hipótesis nula, que plantea que no hay diferencias entre los grupos, significa que el Riesgo Relativo (RR) es igual a 1. Un RR mayor de 1 significa un aumento, y uno menor de 1, una disminución del RR. Por lo tanto, cuando el intervalo de confianza incluye a 1, la diferencia de riesgo no es estadísticamente significativa.

Cuando hacemos una evaluación en conjunto de los valores obtenidos para Ac. Úrico después de 2 horas de ingerir productos cárnicos y teniendo al consumo de Pollo como valor referencial, y además teniendo en cuenta en el análisis el valor obtenido para cada uno de los productos con su correspondiente valor dentro de un modelo de riesgo, se puede evidenciar que el consumo de carne de Alpaca demuestra ser menor en un 18% comparado con el consumo de la carne de pollo. Por el contrario, la carne de res (45%), cordero (67%) y cerdo (16%) demostraron ser mayores comparados con el pollo. El consumo de pescado demostró ser equivalente o muy similar comparado con el pollo (1%).

**TABLA 18. EVALUACIÓN DEL RIESGO RELATIVO**

TABLA. EVALUACION DEL RIESGO RELATIVO COMPARANDO LOS VALORES DE AC. URICO OBTENIDOS 2 HORAS DEPUES DE INGERIR POLLO vs. LOS DEMAS PRODUCTOS CARNICOS (N=10)					
POLLO vs.	RIESGO RELATIVO	ERROR ESTANDAR	T=TEST	t-TEST (p-value)	95% INTERVALO DE CONFIANZA
RES 2 HORAS	1.45	0.26	2.03	0.112	0.8724065 2.405846
ALPACA 2 HORAS	0.82	0.28	-0.58	0.592	0.3236896 2.089367
CORDERO 2 HORAS	1.67	0.37	2.27	0.086	0.8921141 3.111187
PESCADO 2 HORAS	1.01	0.15	0.08	0.942	0.6754929 1.513824
CERDO 2 HORAS	1.16	0.20	0.84	0.447	0.7107915 1.894355

Software Stata versión 14.0 para Windows (College Station, TX, USA).

## 2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La dieta humana es muy pobre en urato, el cual se produce principalmente en el hígado y en menor medida en el intestino delgado. La producción de ácido úrico depende de la ingesta de purina, sin embargo, una dieta rica en purina sería responsable solo de un aumento en 1 a 2 mg/dL del ácido úrico sérico<sup>22-23</sup>. Bryan T. Emmerson, en su artículo “The Management of Gout” afirma el contenido de purinas de la dieta no suele aportar más de 1,0 mg por decilitro a la concentración de urato sérico y que la gota se puede prevenir reduciendo las concentraciones de urato en suero, a valores inferiores de 6mg/dL y una reducción a menos de 5mg/dL para la reabsorción de tofos<sup>24</sup>. En nuestra investigación solo se incrementó el ácido úrico de los voluntarios aparentemente sanos en alrededor de 0.5 mg/dL con la ingesta de carne.

Sei Tsunoda y colaboradores en su estudio de “Efecto de una dieta de bajo consumo energético y un agente sensibilizador de la insulina”, en 14 pacientes hombres hipertensos con sobrepeso asignados a un programa de reducción de peso concluyeron, que una dieta baja en calorías, redujo significativamente el ácido úrico sérico ( $0.4 \pm 0.2$  mg/dL,  $p < 0.05$ ) y en los grupos con troglitazona ( $1.0 \pm 0.2$  mg/dL,  $p < 0.001$ ).<sup>25</sup>

Julie A. Schmidt y colaboradores en su estudio “concentraciones séricas en los consumidores de carne, consumidores de pescado, vegetarianos y veganos” en una investigación prospectiva con muestra de 670 hombres de 20 años a más, concluyeron que las personas que consumían una dieta vegana tenían concentraciones séricas más altas de ácido úrico ( $340 \mu\text{mol/L}$ )( $5.72$  mg/dL), seguido de comedores de carne ( $315 \mu\text{mol/L}$ )( $5.30$  mg/dL), comedores de pescado ( $309 \mu\text{mol/L}$ )( $5.20$  mg/dL) y vegetarianos ( $303 \mu\text{mol/L}$ )( $5.09$  mg/dL) en hombres<sup>26</sup>.

Chad R. Tracy y colaboradores. Compararon el efecto de 3 fuentes de proteína animal en el riesgo de cálculos urinarios en un total de 15 personas entre 18 y 70 años (8 hombres y 7 mujeres) los sujetos consumieron una dieta metabólica estándar combinada con calorías, proteínas, sodio y calcio, que incluía carne de res, pollo o pescado y 3 litros de líquido al día, en este estudio desarrollado en varias semanas se asoció a la carne de vaca con un menor ácido úrico en suero que el pollo o el pescado ( $6.5$  vs  $7.0$  y  $7.3$  mg/dL respectivamente)<sup>27</sup>.

Hyon K. Choi y colaboradores en su estudio con datos de 14 809 participantes recolectados en 20 años, evaluaron la relación entre la ingesta de alimentos ricos en purinas, proteínas y productos lácteos y los niveles de ácido úrico sérico encontrando que los niveles más altos de consumo de carne y mariscos están asociados con niveles séricos más altos de ácido úrico, pero no la ingesta total de proteínas. El consumo de lácteos se asoció inversamente con el nivel de ácido úrico sérico <sup>28</sup>.

Hyon K. Choi y colaboradores en su estudio Population Impact Attributable to Modifiable Risk Factors for Hyperuricemia concluyó que el factor de riesgo más importante para la hiperuricemia fue el IMC, se encontró en esta población que, el 44 % (IC 95 %, 41 a 48 %) de los casos de hiperuricemia se atribuyó únicamente al sobrepeso o la obesidad (es decir, tener un IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>) <sup>32</sup>.

La prevalencia de gota e hiperuricemia ha aumentado considerablemente en los últimos 25 años <sup>(29)</sup>. Se afirma que fisiológicamente las concentraciones plasmáticas de ácido úrico aumentan con la edad <sup>22</sup>.

En nuestro estudio experimental prospectivo en personas aparentemente sanas, se encontró que a las 2 horas la digestión de 50g (peso seco) de dieta de varios tipos cárnicos, logró incrementar el Ácido Úrico en alrededor del 10% el valor promedio de ácido úrico sérico basal. Esto es: 0.57mg/dL para pollo, 0.66mg/dL para res, 0.53mg/dL para alpaca, 0.5mg/dL para cordero, 0.38mg/dL para pescado y 0.63mg/dL para cerdo. Obteniendo la carne de Res la mayor Variación de AU sérico con 13.28% y la carne de pescado Jurel la menor variación con 7.54%. Estos valores difieren a los encontrados por Chad R. Tracy y colaboradores en el que asocian a la carne de vaca con menor ácido úrico sérico que el pollo y pescado.

Además, en la presente investigación dividimos a los 10 voluntarios en 2 grupos: De 20 a 30 y de 30 a 40 años, y observamos que los mayores de 30 años presentan ácidos úricos más elevados que los menores de 30, en alrededor del 10% cuando se encuentran en ayunas.

Y al dividir a los 10 voluntarios en 2 grupos, con IMC menor a 25 y con IMC mayor a 25: observamos que los de IMC mayor de 25 presentan ácidos úricos más elevados que los de IMC menor de 25, en alrededor del 40% cuando se encuentran en ayunas.

Estrella Menéndez E. y colaboradores en su Revisión Nutrición e Hiperuricemia incluye al pollo en su plan alimentario sugerido para reducir los niveles séricos de AU y a la vez habla de limitarse la ingestión de carnes rojas (cerdo, ternera, cabrito) y evitar mariscos, pescados, tocino, vísceras, pavo, cordero <sup>23</sup>. En nuestro estudio al realizar una evaluación de diferencias de comparación en pares entre los productos cárnicos res, alpaca, cordero, pescado jurel, cerdo y teniendo como referencia al pollo, se observó que los que ingirieron cordero y pescado jurel obtuvieron resultados distintos cuando fueron comparados con el pollo, y que los demás productos cárnicos se pueden considerar resultados de AU sérico similares al pollo.

También, cuando se realizamos la evaluación de Riesgo Relativo, se encontró que solo la carne de alpaca demuestra ser menor en un 18% comparado con el pollo y la carne de pescado jurel demostró ser equivalente o muy similar al pollo. Las demás carnes presentan mayor riesgo que el pollo.

Existen muchas recomendaciones para distintos exámenes sanguíneos y datos que se deben considerar al momento de interpretar resultados como: después de 48 horas de ayuno la concentración de bilirrubina en suero se puede incrementar o un ayuno de 72 horas disminuye los niveles de glucosa en plasma en mujeres sanas en 45mg/dL, mientras que un estudio en hombres mostró un aumento de los triglicéridos en el plasma y en los ácidos grasos libres con cambios no significativos en el colesterol en plasma <sup>20</sup>. A si los niveles séricos del AU pueden modificarse con relativa facilidad en diferentes situaciones que afectan la eliminación renal y en aquellas que elevan su producción como puede ser el ayuno prolongado <sup>36</sup>.

A sí mismo, encontramos en nuestra prueba piloto que luego de 5 horas adicionales a un ayuno absoluto de aproximadamente 10 horas, se produce un incremento en la concentración de ácido úrico en el suero sanguíneo de 5.2 a 5.6 mg/dL, lo que demuestra que cambios metabólicos se van produciendo en dependencia de la duración del ayuno. Y por el contrario 2 horas adicionales de ayuno no produjo un cambio significativo en la concentración de ácido úrico sanguíneo de 5.2 a 5.3mg/dL.

## CONCLUSIONES

**PRIMERO:** Se logró elevar el ácido úrico sanguíneo de todos los voluntarios, como consecuencia de la ingesta de productos cárnicos en alrededor del 10%.

**SEGUNDO:** Se logró determinar que la ingesta de carne de res es el que logra elevar más el ácido úrico sérico basal en 0.66mg/dL equivalente a un 13.28%

**TERCERO:** Se logró determinar que la ingesta de carne de pescado (jurel) obtuvo la menor elevación del valor de ácido úrico sérico basal en 0.38mg/dL equivalente a 7.54%.

**CUARTO:** Se logró evidenciar que los participantes de edad menor a 30 años poseen un ácido úrico menor que los voluntarios con edad mayor a 30 años en alrededor del 10% cuando se encuentran en ayunas.

**QUINTO:** También se logró evidenciar que los voluntarios con IMC menor de 25, poseen un ácido úrico más bajo que los participantes que poseen IMC mayor a 25 en alrededor del 40% cuando se encuentran en ayunas.

**SEXTO:** Se encontró que el cordero y el pescado, generan valores de ácido úrico sérico distintos ( $p=0.0481$  y  $p=0.0295$  respectivamente) comparados con el pollo, y que la res, alpaca y cerdo, generan valores de ácido úrico sérico similares ( $p=0.7353$ ,  $p=0.0654$  y  $p=0.3889$  respectivamente) comparados con el pollo.

## SUGERENCIAS

1. Determinar el efecto del consumo de carne de pollo, res, alpaca, cordero, pescado y cerdo en los niveles de uremia en personas que tengan problemas de hiperuricemia y/o gota y compararlas con el presente estudio.
2. Determinar el efecto del consumo de carne de diferentes variedades de pescado en la concentración sérica de ácido úrico en personas aparentemente sanas y personas con problemas de hiperuricemia.
3. Determinar el efecto del ayuno absoluto prolongado en 5 y 10 horas en personas aparentemente sanas y/o personas con problemas de hiperuricemia.
4. Determinar la diferencia de ácido úrico sérico al ingerir productos cárnicos y bebidas en exceso en personas aparentemente sanas.
5. Determinar la concentración de ácido úrico sanguíneo después de 2 horas de consumir carnes de pollo, res, alpaca, cordero, pescado y cerdo sancochadas en agua siguiendo el mismo procedimiento del presente trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Srinivasan Damodaran, Kirk L. Parkin, Owen R. Fennema Química de los Alimentos. 3ra edición 2008 p. 922-925.
2. Bonifacio Álvarez Lario, J.L. Alonso Valdivieso. Hiperuricemia y gota: el papel de la dieta [Revisión Hospital Universitario de Burgos, España], 2014 p.760-770.  
<https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v29n4/07revision03.pdf>
3. Pilar Cervera, Jaume Clapés, Rita Rigolfas. Alimentación y Dietoterapia 4<sup>ta</sup> edición Mc Graw Hill Interamericana. 2004 p.299.
4. Actualidad avipecuaria “Que tipo de carne se consume en Perú y otros países de América Latina” [fecha de acceso 26 de noviembre de 2021]. URL disponible en: <http://www.actualidadavipecuaria.com/>
5. S. Budavari, M. O’Neil, Ann Smith, P. Heckelman. The Merck Index 12th ed.
6. Pascal Richette, Thomas Bardin. Purine rich foods: an innocent bystander of gout attacks?. 2012 vol. 71 No 9 p.1435.  
<https://ard.bmj.com/content/71/9/1435.short>
7. Bonifasio Álvarez Lario, Jesus Macarrón Vicente. Uric Acid Evolution. British Society for Rheumatology, Vol. 49, Issue 11, November 2010. P.2010-2015.  
<https://academic.oup.com/rheumatology/article/49/11/2010/1785765?login=false>
8. Lindon W. Mamani Linares, Faustina cayo, Carmen Gallo. Características de Canal, Calidad de Carne y Composición Química de carne de Llama. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Vol. 25 No 2 lima 2014.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172014000200001](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172014000200001)
9. Carolyn D. Berdanier, Johanna Dwyer, Elaine B. Feldman. Nutrición y Alimentos. 2da Edición 2010 p.111, 313, 518-520.
10. M. Bernal Osorio. Dra del curso Bioquímica I Biosíntesis y Degradación de Nucleótidos. Separata Bioquímica, 1993 p.01
11. Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt. Fundamentos de Bioquímica: La Vida a Nivel molecular 2da edición, Editorial Médica Panamericana 2007 p.788-795,809-813.
12. Jose Rafael Blengio Pinto, Jorge Orizaga Samperio, Ana Maria Perez Tamayo Ruiz. Goodman & Gilman Las Bases Farmacológicas de la Terapeutica. Undecima edición 2007 p.706.
13. Robert K. Murray, Daryl K. Granner. Harper Bioquímica Ilustrada. 17va edición Editorial El Manual Moderno 2007 p.325.

**14.** José A. Gómez Puerta. Gota. Nuevos Conceptos Patogénicos y Nuevos Agentes Terapeuticos. Artículo de revisión 2011 p.163-168

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0121812311700512>

**15.** Yunsheng Zhao, Xiaoyan Yang, Wei Lu, Hong Liao. Uricase Based method for determination of Uric Acid in serum. Review article 2008

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00604-008-0044-z>

**16.** Gary D. Christian. Química Analítica. 2da edición Editorial limusa, Mexico 1990 p.6-443

**17.** Lawrence A. Kaplan, Amadeo J. Pesce. Clinical Chemistry Theory, Analysis, and Correlation. Third edition Editorial Mosby 1996 p.501-502.

**18.** Hermann Schmidt Hebbel. Carne y Productos Carnicos su Tecnologia y Analisis. Editorial universitaria Chile 1984 p.1.

<https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/121407/schmidth05.pdf>

**19.** Médico Geriatra Juan Carlos Caballero Garcia. Aspectos generales del envejecimiento normal y patológico: Fisiología y fisiopatología.

<https://xdoc.mx/preview/aspectos-generales-del-envejecimiento-6098b22138b96>

**20.** John Bernard Henry. El Laboratorio en el Diagnóstico Clínico. Edición en español (20th ed.) 2007 p.12

**21.** R. Clifford Blair, Richard A. Taylor. Bioestadística. Primera Edición México 2008 p.159

**22.** Erick Prado de Oliveira, Roberto Carlos Burini. High plasma uric acid concentration: causes and consequences. Published 4 April 2012

<https://dmsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1758-5996-4-12>

**23.** Estrella Menéndez E, Cristina Milano, Florencia Alassia, Roxana Carreras, Marcela Casonú, Myriam Cipres, Yanina Maccio, Lorena Mañez, Mariela Volta, Alicia Ester Elbert. Nutrición e Hiperuricemia. Rev Nefrol Dial Traspl. 2016 p.249.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8769097>

**24.** Bryan T. Emmerson, M.D., Ph.D. The Managment of Gout. Vol. 334 No. 7. DRUG THERAPY Alastair J.J. Wood, M.D. 1996 p.448.

<https://core.ac.uk/download/pdf/156877465.pdf>

**25.** Sei Tsunoda, Kei Kamide, Junichi Minami, Yuhei Kawano. Decreases in Serum Uric Acid by Amelioration of Insulin Resistance in Overweight Hypertensive Patients: Effect of a low-energy diet and an insulin-sensitizing agent. 2002. American Journal of Hypertension, Vol. 15, Issue 8, 1 August 2002 p. 697-701

<https://academic.oup.com/ajh/article/15/8/697/143877?login=false>

**26.** Julie A. Schmidt, Francesca L. Crowe, Paul N. Appleby, Timothy J. Key, Ruth C. Travis. Serum Uric Acid Concentrations in Meat Eaters, Fish Eaters, Vegetarians and Vegans: A Cross-sectional Analysis in the EPIC-Oxford Cohort. Published February 13, 2013.

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0056339>

**27.** Chard R. Tracy, Sara Best, Aditya Bagrodia, John R. Poindexter, Beverly Adams-Huet, Khashayar Sakhaee, Naim Maalouf, Charles Y. C. Pak and Margaret S. Pearlet. Animal Protein and the Risk of Kidney stones: A Comparative Metabolic Study of Animal Protein Sources. Vol. 192, 137-141, July 2014.

<https://www.auajournals.org/doi/abs/10.1016/j.juro.2014.01.093>

**28.** Hyon K. Choi, Simin Liu, Gary Curhan. Intake of Purine-Rich Foods, Protein, and Dairy Products and Relationship to Serum Levels of Uric Acid. 2005 p.283-289

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/art.20761>

**29.** Gary Ruoff, N. Lawrence Edwards. Overview of Serum Uric Acid Treatment Targets in Gout: Why Less Than 6 mg/dL? Clinical Feature Review 2016 p.706-715

<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00325481.2016.1221732>

**30.** Herlinda Sánchez-Pérez, Raúl Carrillo-Esper, Miguel Ángel Zavala-González, Dulce María Carrillo-Córdova. Hipouricemia: una entidad olvidada. Revisión narrativa, Med Int Méx 2022; 38 (2): 388-396.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2022/mim222p.pdf>

**31.** Florencia Aranguren, Mabel Elisa Morales, Luciana González Paganti, Silvia Russomando, Martín Salazar, Mercedes A. Traversa, Elisa Elena del Valle, Alfredo Wassermann, Alicia Ester Elbert. Aspectos Metabólicos y Complicaciones de la Hiperuricemia. Nefrología, Diálisis y Trasplante 2015; 35 (3) Pág 140 a 152

<https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/33/606>

**32.** Hyon K. Choi, Natalie McCormick, Na Lu, Sharan K. Rai, Chio Yokose, Yuging Zhang. Population Impact Attributable to Modifiable Risk Factors for Hyperuricemia. 2020 Jan; 72(1): 157-165.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6935419/>

**33.** Víctor Adolfo Ríos-Barrera, César Francisco Pacheco Tena, Alfredo Nevárez Rascón, Martina Nevárez Rascón. Síndrome de Hiperuricemia: Una Perspectiva Fisiopatológica Integrada. 2020 Vol. 16 No. 2:8

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7467871>

**34.** Eduardo Penny Montenegro, Felipe Melgar Cuellar. Geriatria y Gerontología Para el Médico Internista. Primera edición Editorial La Hoguera 2012 p.28

<http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1546>

**35.** Yokose, Chio; McCormick, Natalie; Choi, Hyon K. The Role of Diet in Hyperuricemia and Gout. 2021 – volume 33 – issue 2 – p 135-144

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7886025/>

**36.** Dariel Diaz Arce, Francisco Cabada Pérez. Ácido úrico: ¿Antioxidante o pro-oxidante? Su relación con la Hipertensión Arterial. Artículo Vol. 5 No. 1, 2010 p.5

<https://www.redalyc.org/pdf/4773/477348940002.pdf>

**37.** Gustavo Andújar, Dany Pérez, Octavio Venegas. Química y Bioquímica de la Carne y de los Productos Cárnicos 2003 p.76-108

[https://www.academia.edu/28973406/Qu%C3%ADmica\\_y\\_bioqu%C3%ADmica\\_Qu%C3%ADmica\\_y\\_bioqu%C3%ADmica\\_de\\_la\\_carne\\_y\\_los\\_de\\_la\\_carne\\_y\\_los\\_productos\\_c%C3%A1rnicos\\_productos\\_c%C3%A1rnicos](https://www.academia.edu/28973406/Qu%C3%ADmica_y_bioqu%C3%ADmica_Qu%C3%ADmica_y_bioqu%C3%ADmica_de_la_carne_y_los_de_la_carne_y_los_productos_c%C3%A1rnicos_productos_c%C3%A1rnicos)

**38.** Arrigo F. G. Cicero, Federica Fogacci, Masanari Kuwabara, Claudio Borghi. Therapeutic Strategies for the Treatment of Chronic Hyperuricemia: An Evidence Based Update. 2021 p.2

<https://www.mdpi.com/1648-9144/57/1/58>

**39.** Ángel Gil. Funciones de los Nucleótidos de la Dieta. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular - Facultad de Farmacia, Universidad de Granada España. 1994 p.62-63

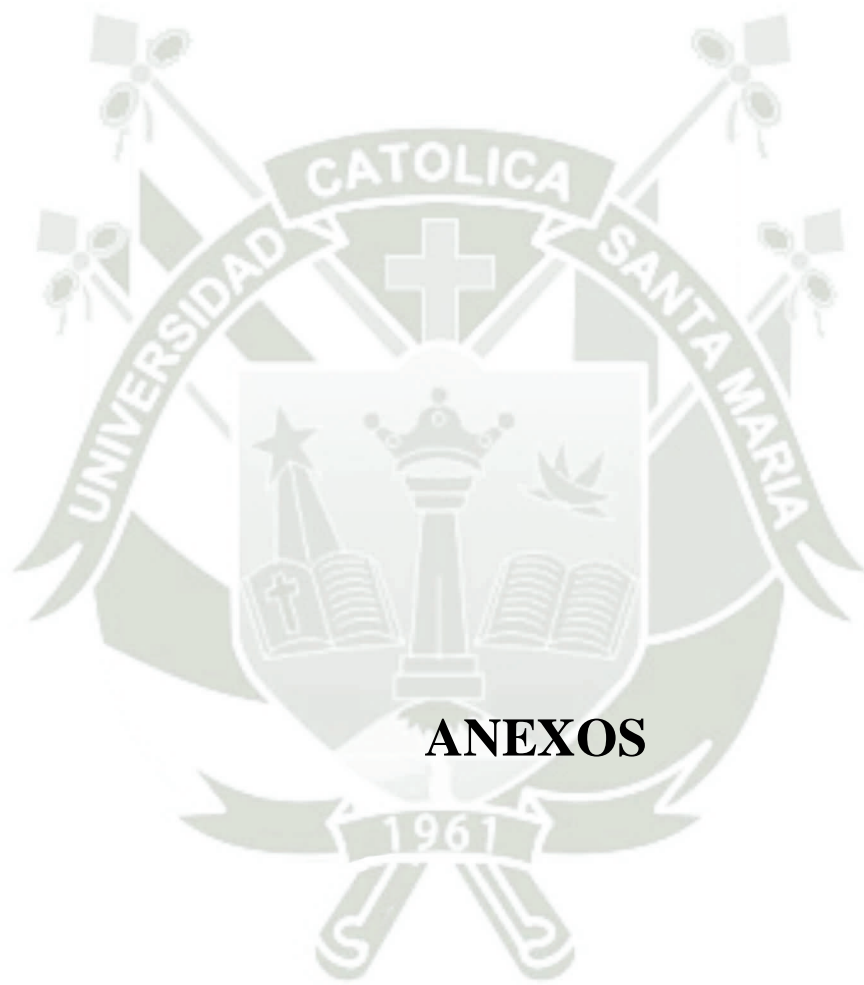
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/ars/article/view/25860>

**40.** María C. Ludeña, René E. Marín, Edwin F. Anchundia, Larissa F. Villacrés, Myrian I. Torres. Diagnóstico, Tratamiento y Prevención de la Gota. Artículo de revision 2020.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/correo/ccm-2020/ccm201o.pdf>

**41.** Jesus A. Tintos, Ingrid P. Dávalos. Deficiencia de Adenosina Desaminasa: Aspectos Clínicos, Bioquímicos, Moleculares y de Tratamiento 2011 p. 76

[https://web.archive.org/web/20170517104317id\\_/http://www.medigraphic.com:80/pdfs/revinvcli/nn-2011/nn111k.pdf](https://web.archive.org/web/20170517104317id_/http://www.medigraphic.com:80/pdfs/revinvcli/nn-2011/nn111k.pdf)



## ANEXOS

**ANEXO 01.**

**TABLA. CARACTERISTICAS DE LOS 10 VOLUNTARIOS**

Voluntarios	CARACTERISTICAS			
	EDAD	TALLA	PESO	BMI
<b>Voluntario 1</b>	38 años	1.70 Mts	59 Kg	20.42
<b>Voluntario 2</b>	36 años	1.65 Mts	65 Kg	23.88
<b>Voluntario 3</b>	36 años	1.77 Mts	75 Kg	23.94
<b>Voluntario 4</b>	35 años	1.75 Mts	95 Kg	31.02
<b>Voluntario 5</b>	35 años	1.78 Mts	82 Kg	25.88
<b>Voluntario 6</b>	34 años	1.70 Mts	66 Kg	22.84
<b>Voluntario 7</b>	32 años	1.70 Mts	58 Kg	20.07
<b>Voluntario 8</b>	27 años	1.77 Mts	77 Kg	24.58
<b>Voluntario 9</b>	27 años	1.78 Mts	80 Kg	24.97
<b>Voluntario 10</b>	24 años	1.70 Mts	70 Kg	24.22



## ANEXO 02.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### Investigador Responsable

Nicanor Olave Larico

Título del proyecto: “Efecto del consumo de carne de pollo, gallina, cerdo, res, pescado y cordero en la concentración de ácido úrico sanguíneo” en la ciudad de Arequipa.

#### Lugar de elaboración del proyecto

Universidad Católica de Santa María - Arequipa

#### Persona participante del proyecto:

Se me ha solicitado participar en una investigación que tiene como propósito conocer mi “**ácido úrico sanguíneo**” tanto en ayunas y después de comer una cantidad determinada de carne.

Al participar en este estudio, tengo total conocimiento de los objetivos de éste, y estoy de acuerdo en que la información recolectada se utilice sólo con fines académicos.

#### Es de mi conocimiento que:

- En mi participación del proyecto de investigación, se asegura la privacidad y confidencialidad.
- Cualquier pregunta con respecto a mi participación deberá ser contestada por el investigador.
- Yo podré retractarme de participar en este estudio en cualquier momento sin dar razón alguna.
- Los resultados de esta investigación pueden ser publicados, con propósitos académicos, pero mi nombre o identidad no será revelada.
- Este consentimiento está dado voluntariamente sin que haya sido forzado u obligado.
- No percibiré remuneración alguna por mi participación.
- El costo que demande la investigación será financiada totalmente por el investigador.

NOMBRE Y DNI DEL INVESTIGADOR		FIRMA
VOLUNTARIO PARTICIPANTE	DNI	FIRMA

**ANEXO 03.**

**TABLA. PROMEDIOS DE HUMEDAD Y SÓLIDOS TOTALES**

<b>Variedad de Carne</b>	<b>% de Humedad</b>	<b>% Solidos Totales</b>
Carne de Pollo	74.6	25.4
Carne de Res	74.2	25.8
Carne de Alpaca	63.7	36.3
Carne de Cordero	65.4	34.6
Carne de Jurel	73.6	26.4
Carne de Cerdo	72.0	28.0

**ANEXO 04.**

**TABLA. PESO DE LAS CARNES EQUIVALENTE A 50G DE SU PESO SECO**

<b>Variedad de Carne</b>	<b>Gramos de carne cruda</b>
Pollo	197 g
Res	194 g
Alpaca	138 g
Cordero	145 g
Jurel	189 g
Cerdo	179 g

**ANEXO 05**

**FOTOS DE LAS VARIEDADES CÁRNICAS YA PREPARADAS LISTAS  
PARA SU INGESTIÓN**

**POLLO**



**RES**



**ALPACA**



**Continuación (Anexo 05)**

**CORDERO**



**PESCADO JUREL**



**CERDO**



ANEXO 06

**TABLA. FECHA Y HORA DE LA PRIMERA EXTRACCION DE SANGRE  
(EN AYUNAS)**

	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 5</b>	<b>Día 6</b>	<b>Día 7</b>
<b>2011</b>	<b>20 de junio</b>	<b>23 de junio</b>	<b>27 de junio</b>	<b>30 de junio</b>	<b>04 de julio</b>	<b>07 de julio</b>	<b>11 de julio</b>
<b>Volunt. 01</b>	8:00am	8:00am	8:00am	8:00am	8:00am	8:00am	8:00am
<b>Volunt. 02</b>	8:05am	8:05am	8:05am	8:05am	8:05am	8:05am	8:05am
<b>Volunt. 03</b>	8:10am	8:10am	8:10am	8:10am	8:10am	8:10am	8:10am
<b>Volunt. 04</b>	8:15am	8:15am	8:15am	8:15am	8:15am	8:15am	8:15am
<b>Volunt. 05</b>	8:20am	8:20am	8:20am	8:20am	8:20am	8:20am	8:20am
<b>Volunt. 06</b>	8:25am	8:25am	8:25am	8:25am	8:25am	8:25am	8:25am
<b>Volunt. 07</b>	8:30am	8:30am	8:30am	8:30am	8:30am	8:30am	8:30am
<b>Volunt. 08</b>	8:35am	8:35am	8:35am	8:35am	8:35am	8:35am	8:35am
<b>2011</b>	<b>21 de junio</b>	<b>24 de junio</b>	<b>28 de junio</b>	<b>01 de julio</b>	<b>05 de julio</b>	<b>08 de julio</b>	<b>12 de julio</b>
<b>Volunt. 09</b>	8:30am	8:30am	8:30am	8:30am	8:30am	8:30am	8:30am
<b>Volunt. 10</b>	8:00am	8:00am	8:00am	8:00am	8:00am	8:00am	8:00am

**ANEXO 07.**

**TABLA. FECHA Y HORA DE SEGUNDA EXTRACCIÓN DE SANGRE (2 HORAS DESPUES DEL AYUNO)**

	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 5</b>	<b>Día 6</b>	<b>Día 7</b>
<b>2011</b>	<b>20 de junio</b>	<b>23 de junio</b>	<b>27 de junio</b>	<b>30 de junio</b>	<b>04 de julio</b>	<b>07 de julio</b>	<b>11 de julio</b>
	<b>ayunas</b>	<b>pollo</b>	<b>res</b>	<b>alpaca</b>	<b>cordero</b>	<b>jurel</b>	<b>cerdo</b>
<b>Volunt. 1</b>	10.00am	10.00am	10.00am	10.00am	10.00am	10.00am	10.00am
<b>Volunt. 2</b>	10.05am	10.05am	10.05am	10.05am	10.05am	10.05am	10.05am
<b>Volunt. 3</b>	10.10am	10.10am	10.10am	10.10am	10.10am	10.10am	10.10am
<b>Volunt. 4</b>	10.15am	10.15am	10.15am	10.15am	10.15am	10.15am	10.15am
<b>Volunt. 5</b>	10.20am	10.20am	10.20am	10.20am	10.20am	10.20am	10.20am
<b>Volunt. 6</b>	10.25am	10.25am	10.25am	10.25am	10.25am	10.25am	10.25am
<b>Volunt. 7</b>	10.30am	10.30am	10.30am	10.30am	10.30am	10.30am	10.30am
<b>Volunt. 8</b>	10.35am	10.35am	10.35am	10.35am	10.35am	10.35am	10.35am
<b>2011</b>	<b>21 de junio</b>	<b>24 de junio</b>	<b>28 de junio</b>	<b>01 de julio</b>	<b>05 de julio</b>	<b>08 de julio</b>	<b>12 de julio</b>
<b>Volunt. 9</b>	10:30am	10:30am	10:30am	10:30am	10:30am	10:30am	10:30am
<b>Volunt.10</b>	10.00am	10.00am	10.00am	10.00am	10.00am	10.00am	10.00am

**ANEXO 08.**

**TABLA. VALORES DE ÁCIDO ÚRICO EN mg/dL DE LOS DIEZ PARTICIPANTES VOLUNTARIOS**

Voluntario	junio		junio		junio-julio		julio		julio		julio	
	23 y 24 de junio		27 y 28 de junio		30 y 01 julio		04 y 05 de julio		07 y 08 de julio		11 y 12 de julio	
	en	con	en	con	en	con	en	con	en	con	en	con
	ayunas	pollo	ayunas	res	ayunas	alpaca	ayunas	cordero	ayunas	jurel	ayunas	cerdo
	0 horas	2 horas	0 horas	2 horas	0 horas	2 horas	0 horas	2 horas	0 horas	2 horas	0 horas	2 horas
<b>1</b>	5	5.8	4.9	5.8	4.8	5.5	4.8	5.5	5.6	6	5.1	6
<b>2</b>	4.4	5	3.8	4.5	4.2	4.6	4.2	5	4	4.6	4.1	4.7
<b>3</b>	3.5	3.9	3	3.3	3	3.2	3.1	3.7	3	3.3	3.2	3.7
<b>4</b>	6.8	7.2	7	7.8	6.8	7.5	6.9	7.5	7.1	7.5	6.8	7.1
<b>5</b>	5.3	5.9	5.5	6.1	5	5.4	5.2	5.5	5.1	5.3	5.1	5.7
<b>6</b>	5.3	6.1	5.5	6.3	5.8	6.4	5.5	6	5.1	5.4	6.5	7.1
<b>7</b>	5.5	6.1	5.3	5.8	5.5	6.1	5.6	6.2	5.3	5.7	5.7	6.3
<b>8</b>	6.2	6.7	6.2	6.8	6	6.6	6.4	6.6	6.2	6.5	6.4	7
<b>9</b>	4.3	4.9	4	4.7	4.2	4.7	4.2	4.5	4.2	4.6	4.1	4.8
<b>10</b>	4.7	5.1	4.5	5.2	4.4	5	4.5	4.9	4.8	5.3	4.5	5.4
<b>- x</b>	5.1	5.67	4.97	5.63	4.97	5.5	5.04	5.54	5.04	5.42	5.15	5.78

**ANEXO 09.**

TABLA. DESCRIPCION GENERAL DE PARTICIPANTES Y VALORES DE ACIDO URICO EN AYUNO Y 2 HORAS DESPUES DE CONSUMIR PRODUCTOS CÁRNICOS

VARIABLE	PROMEDIO N=10	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
EDAD	32.4	4.74	1.5	29.0076 - 35.7924	24	38
INDICE DE MASA CORPORAL	24.182	3.04	0.96	22.00392 - 26.36008	20.07	31.02
<b>VALORES DE ACIDO URICO PARA AYUNO PREVIO A LA INGESTION DE ALIMENTOS CARNICOS (&amp;)</b>						
AYUNO	5.1	1.11	0.35	4.306273 - 5.893727	3.2	6.9
AYUNO PARA POLLO	5.1	0.95	0.3	4.417177 - 5.782824	3.5	6.8
AYUNO PARA RES	4.97	1.19	0.38	4.119524 - 5.820476	3	7
AYUNO PARA ALPACA	4.97	1.1	0.35	4.186329 - 5.753671	3	6.8
AYUNO PARA CORDERO	5.04	1.12	0.36	4.235457 - 5.844542	3.1	6.9
AYUNO PARA PESCADO	5.04	1.15	0.36	4.214528 - 5.865472	3	7.1
AYUNO PARA CERDO	5.15	1.19	0.38	4.295389 - 6.004611	3.2	6.8
<b>VALORES DE ACIDO URICO 2 HORAS DESPUES DE INGESTION DE ALIMENTOS CARNICOS (\$)</b>						
AYUNO 2 horas	5.09	1.12	0.35	4.291665 - 5.888335	3.1	6.8
POLLO 2 HORAS	5.67	0.96	0.3	4.981331 - 6.358669	3.9	7.2
RES 2 HORAS	5.63	1.27	0.4	4.720093 - 6.539907	3.3	7.8
ALPACA 2 HORAS	5.5	1.22	0.39	4.627773 - 6.372227	3.2	7.5
CORDERO 2 HORAS	5.54	1.09	0.35	4.756946 - 6.323054	3.7	7.5
PESCADO 2 HORAS	5.42	1.14	0.36	4.601723 - 6.238277	3.3	7.5
CERDO 2 HORAS	5.78	1.15	0.36	4.957564 - 6.602436	3.7	7.1

Software Stata versión 14.0 para Windows (College Station, TX, USA).

& p = 0.3530

\$ p = 0.0183

**ANEXO 10.**

TABLA. DESCRIPCION DE VALORES DE AC. URICO EN AYUNO DE ACUERDO A GRUPO ETARIO DE 30 ANOS #

TABLA NRO. DESCRIPCION DE VALORES DE AC. URICO EN AYUNO DE ACUERDO A GRUPOS ETARIO DE							
MENORES DE 30 ANOS							
VARIABLE	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA		VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
	N=3						
AYUNO	4.73	0.85	0.49	2.620599	6.846067	4.1	5.7
AYUNO PARA POLLO	4.83	0.61	0.35	3.3155	6.351166	4.3	5.5
AYUNO PARA RES	4.6	0.66	0.38	2.971042	6.228958	4	5.3
AYUNO PARA ALPACA	4.7	0.7	0.4	2.961103	6.438896	4.2	5.5
AYUNO PARA CORDERO	4.77	0.74	0.43	2.93558	6.597753	4.2	5.6
AYUNO PARA PESCADO	4.77	0.55	0.32	3.39851	6.134824	4.2	5.3
AYUNO PARA CERDO	4.77	0.83	0.48	2.698209	6.835124	4.1	5.7
MAYORES DE 30 ANOS							
VARIABLE	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA		VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
	N=7						
AYUNO	5.26	1.23	0.46	4.120853	6.393433	3.2	6.9
AYUNO PARA POLLO	5.21	1.09	0.41	4.204793	6.223779	3.5	6.8
AYUNO PARA RES	5.13	1.37	0.52	3.860808	6.396335	3	7
AYUNO PARA ALPACA	5.09	1.26	0.48	3.921451	6.249978	3	6.8
AYUNO PARA CORDERO	5.16	1.29	0.49	3.964537	6.349748	3.1	6.9
AYUNO PARA PESCADO	5.16	1.36	0.51	3.901647	6.412638	3	7.1
AYUNO PARA CERDO	5.31	1.34	0.51	4.071835	6.556737	3.2	6.8

Software Stata versión 14.0 para Windows (College Station, TX, USA).

# Wilks' lambda F=0.32 p= 0.8946  
 Pillai's trace F=0.32 p= 0.8946  
 Lawley-Hotelling trace F=0.32 p= 0.8946  
 Roy's largest root F=0.32 p= 0.8946

**ANEXO 11.**

TABLA. DESCRIPCION DE VALORES DE AC. URICO 2 HORAS DESPUES DE INGERIR PRODUCTOS CARNICOS DE ACUERDO A GRUPOS ETARIO DE 30 ANOS @

TABLA. DESCRIPCION DE VALORES DE AC. URICO 2 HORAS DESPUES DE INGERIR PRODUCTOS CARNICOS DE ACUERDO A GRUPOS ETARIO DE 30 ANOS							
MENORES DE 30 ANOS							
VARIABLE	PROMEDIO N=3	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA		VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
AYUNO 2 horas	4.73	0.85	0.49	2.620599	6.846067	4.1	5.7
POLLO 2 HORAS	5.37	0.64	0.37	3.76959	6.963744	4.9	6.1
RES 2 HORAS	5.23	0.55	0.32	3.865176	6.60149	4.7	5.8
ALPACA 2 HORAS	5.27	0.74	0.43	3.43558	7.097753	4.7	6.1
CORDERO 2 HORAS	5.2	0.89	0.51	2.99205	7.40795	4.5	6.2
PESCADO 2 HORAS	5.2	0.56	0.32	3.816891	6.583109	4.6	5.7
CERDO 2 HORAS	5.5	0.75	0.44	3.624517	7.375483	4.8	6.3
MAYORES DE 30 ANOS							
VARIABLE	PROMEDIO N=7	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA		VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
AYUNO 2 horas	5.24	1.24	0.47	4.096574	6.38914	3.1	6.8
POLLO 2 HORAS	5.8	1.09	0.41	4.792526	6.807473	3.9	7.2
RES 2 HORAS	5.8	1.49	0.56	4.424081	7.175919	3.3	7.8
ALPACA 2 HORAS	5.6	1.42	0.54	4.288805	6.911195	3.2	7.5
CORDERO 2 HORAS	5.69	1.2	0.46	4.571504	6.799924	3.7	7.5
PESCADO 2 HORAS	5.51	1.35	0.51	4.264969	6.763602	3.3	7.5
CERDO 2 HORAS	5.9	1.32	0.5	4.681214	7.118786	3.7	7.1

Software Stata versión 14.0 para Windows (College Station, TX, USA).

@ Wilks' lambda      F=0.36 p= 0.8496  
 Pillai's trace      F=0.36 p= 0.8496  
 Lawley-Hotelling trace F=0.36 p= 0.8496  
 Roy's largest root      F=0.36 p= 0.8496

**ANEXO 12.**

TABLA. DESCRIPCION DE VALORES DE AC. URICO EN AYUNO DE ACUERDO A INDICE DE MASA CORPORAL (IMC) @

TABLA. DESCRIPCION DE VALORES DE AC. URICO EN AYUNO DE ACUERDO A INDICE DE MASA CORPORAL							
IMC MENOR DE 25							
VARIABLE	PROMEDIO N=8	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA		VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
AYUNO	4.74	0.89	0.32	3.99116	5.48384	3.2	5.7
AYUNO PARA POLLO	4.75	0.67	0.24	4.191857	5.308143	3.5	5.5
AYUNO PARA RES	4.56	0.91	0.32	3.804215	5.320785	3	5.5
AYUNO PARA ALPACA	4.61	0.88	0.31	3.880342	5.344658	3	5.8
CORDERO	4.64	0.83	0.29	3.946743	5.328257	3.1	5.6
PESCADO	4.64	0.85	0.3	3.92399	5.35101	3	5.6
AYUNO PARA CERDO	4.79	1.04	0.37	3.921631	5.653368	3.2	6.5
IMC MAYOR DE 25							
VARIABLE	PROMEDIO N=2	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA		VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
AYUNO	6.55	0.49	0.35	2.102826	10.99717	6.2	6.9
AYUNO PARA POLLO	6.5	0.42	0.3	2.688136	10.31186	6.2	6.8
AYUNO PARA RES	6.6	0.57	0.4	1.517517	11.68248	6.2	7
AYUNO PARA ALPACA	6.4	0.57	0.4	1.317517	11.48248	6	6.8
CORDERO	6.65	0.35	0.25	3.473449	9.826551	6.4	6.9
PESCADO	6.65	0.64	0.45	.9322071	12.36779	6.2	7.1
AYUNO PARA CERDO	6.6	0.28	0.2	4.058759	9.141242	6.4	6.8

Software Stata versión 14.0 para Windows (College Station, TX, USA).

@ Wilks' lambda      F=1.38   p= 0.4821  
 Pillai's trace      F=1.38   p= 0.4821  
 Lawley-Hotelling trace F=1.38 p= 0.4821  
 Roy's largest root    F=1.38   p= 0.4821

**ANEXO 13.**

TABLA. DESCRIPCION DE VALORES DE AC. URICO 2 HORAS DESPUES DE INGERIR PRODUCTOS CARNICOS DE ACUERDO A INDICE DE MASA CORPORAL &

TABLA NRO. DESCRIPCION DE VALORES DE AC. URICO <u>2 HORAS DESPUES DE INGERIR</u> PRODUCTOS CARNICOS DE ACUERDO A INDICE DE MASA CORPORAL							
IMC MENOR DE 25							
VARIABLE	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA		VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
	N=8						
AYUNO 2 horas	4.74	0.93	0.33	3.959715	5.515285	3.1	5.7
POLLO 2 HORAS	5.35	0.77	0.27	4.708618	5.991382	3.9	6.1
RES 2 HORAS	5.21	1.01	0.36	4.371196	6.053804	3.3	6.3
ALPACA 2 HORAS	5.11	1	0.35	4.278347	5.946653	3.2	6.4
CORDERO 2 HORAS	5.16	0.82	0.29	4.479009	5.845991	3.7	6.2
PESCADO 2 HORAS	5.03	0.85	0.3	4.315965	5.734035	3.3	6
CERDO 2 HORAS	5.46	1.06	0.37	4.576681	6.348319	3.7	7.1
IMC MAYOR DE 25							
VARIABLE	PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR	ERROR ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA		VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO
	N=2						
AYUNO 2 horas	6.5	0.42	0.3	2.688136	10.31186	6.2	6.8
POLLO 2 HORAS	6.95	0.35	0.25	3.773449	10.12655	6.7	7.2
RES 2 HORAS	7.3	0.71	0.5	.9468978	13.6531	6.8	7.8
ALPACA 2 HORAS	7.05	0.64	0.45	1.332207	12.76779	6.6	7.5
CORDERO 2 HORAS	7.05	0.64	0.45	1.332207	12.76779	6.6	7.5
PESCADO 2 HORAS	7	0.71	0.5	.6468976	13.3531	6.5	7.5
CERDO 2 HORAS	7.05	0.07	0.05	6.41469	7.68531	7	7.1

Software Stata versión 14.0 para Windows (College Station, TX, USA).

& Wilks' lambda      F=0.87 p= 0.6285  
 Pillai's trace      F=0.87 p= 0.6285  
 Lawley-Hotelling trace F=0.87 p= 0.6285  
 Roy's largest root      F=0.87 p= 0.6285

**ANEXO 14.**

**TABLA. PRUEBA T PAREADA PARA EVALUACION DE DIFERENCIAS ENTRE VALORES DE AC. URICO PROMEDIO DESPUES DE 2 HORAS DE INGERIR PRODUCTOS CARNICOS TENIENDO COMO REFERENCIA AL AYUNO**

PRUEBA T PAREADA PARA EVALUACION DE DIFERENCIAS ENTRE VALORES DE AC. URICO PROMEDIO DESPUES DE 2 HORAS DE INGERIR PRODUCTOS CARNICOS TENIENDO COMO REFERENCIA AL AYUNO						
Ayuno vs.	t-TEST	t-TEST p-value	DIFERENCIA PROMEDIO N=10	ERROR ESTANDAR	DESVIACION ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA
POLLO 2 HORAS	12.0614	0.001	0.57	0.047258	0.1494434	0.4630946 .6769053
RES 2 HORAS	12.1861	0.001	0.66	0.05416	0.1712698	0.537481 .7825191
ALPACA 2 HORAS	11.3423	0.001	0.53	0.04761	0.1505544	0.4322998 .6477001
CORDERO 2 HORAS	8.3625	0.001	0.50	0.058595	0.1852926	0.3574497 .6225504
PESCADO 2 HORAS	10.5846	0.001	0.38	0.035901	0.1135291	0.2987862 .4612139
CERDO 2 HORAS	9	0.001	0.63	0.066667	0.2108186	0.4491895 0.7508106

Software Stata versión 14.0 para Windows (College Station, TX, USA).

**ANEXO 15.**

**EVALUACION DE DIFERENCIAS EN LOS VALORES DE AC. URICO PROMEDIO  
OBTENIDOS DESPUES DE 2 HORAS DE INGERIR PRODUCTOS CARNICOS Y  
TOMANDO COMO REFERENCIA AL CONSUMO DE POLLO**

PRUEBA T PAREADA PARA EVALUACION DE DIFERENCIAS ENTRE VALORES DE AC. URICO PROMEDIO EN AYUNO Y EN AYUNO DESPUES DE 2 HORAS							
Variable	t-TEST	t-TEST	DIFERENCIA PROMEDIO	ERROR ESTANDAR	DESVIACION ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA	
		p-value	N=10				
AYUNO vs. AYUNO 2H	0.5571	0.5911	0.01	0.02	0.06	-0.0306069	0.050607

PRUEBA T PAREADA PARA EVALUACION DE DIFERENCIAS ENTRE VALORES DE AC. URICO PROMEDIO DESPUES DE 2 HORAS DE INGERIR PRODUCTOS CARNICOS TENIENDO COMO REFERENCIA AL POLLO							
Variable	t-TEST	t-TEST	DIFERENCIA PROMEDIO	ERROR ESTANDAR	DESVIACION ESTANDAR	95% INTERVALO DE CONFIANZA	
		p-value	N=10				
RES 2 HORAS	0.3487	0.7353	0.04	0.11	0.36	-0.2194643	0.2994642
ALPACA 2 HORAS	1.6626	0.0654	0.17	0.1	0.32	-0.0613111	0.4013111
CORDERO 2 HORAS	1.8571	0.0481	0.13	0.07	0.22	-0.0283511	0.288351
PESCADO 2 HORAS	2.1606	0.0295	0.25	0.12	0.37	-0.0117551	0.511755
CERDO 2 HORAS	-0.9052	0.3889	-0.11	0.12	0.38	-0.3848933	0.1648932

Software Stata versión 14.0 para Windows (College Station, TX, USA).

ANEXO 16.

PROTOCOLO PARA ÁCIDO ÚRICO SÉRICO VALTEK S.A.

VALTEK S.A.  
Phone: + (562) 654 1100  
FAX: + (562) 654 1199  
Av. Marathon 1943 - Ñuñoa  
Santiago - CHILE



ACIDO URICO - LS

Reactivo líquido para la determinación enzimática de Acido Úrico en suero, plasma y otros fluidos biológicos.

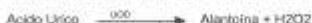
Para uso en el diagnóstico *In Vitro*.

SIGNIFICANCIA CLINICA

El Ácido Úrico es producto del metabolismo de las purinas, ácidos nucleicos y nucleoproteínas, valores elevados indican patologías que afectan dichos metabolismos, algunas de origen genético. Valores elevados se observan en pacientes con gota, falla renal, arterioesclerosis, diabetes, hipotiroidismo, etc. Su disminución se encuentra asociada a la enfermedad del Wilson.

FUNDAMENTOS DEL METODO

El ácido úrico es oxidado por la enzima específica uricasa generando alantoina y H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, el cual en una reacción mediada por la enzima POD, reacciona con el Ac. 3-5-Diido-2-Hidro-Benzo-sulfónico y 4-AAP produciéndose un compuesto coloreado con un máximo de absorción a 520 nm, en cantidad proporcional a la cantidad de ácido úrico presente en la muestra.



REACTIVOS

Conservado entre 2° y 8°C., estable hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta. El reactivo con el tiempo puede tomar un leve color rosado que no afecta los resultados. Descartar el reactivo si su absorbancia contra blanco de agua es superior a 0.4 D.O. a 520 nm.

Preparación: El reactivo se provee listo para su uso

Componentes del reactivo enzimático:

Buffer Pipes pH 7.5 50 mM	
Uricasa	>100 U/l
Peroxidasa	>1000 U/l
Ascorbato oxidasa	>200 U/l
4-Aminocetilpirina	0.5 mM
3,5-DCBS	1 mM
Ferrocianuro de potasio	10 mg/l
Ázida sódica	0.1 g/dl
Agentes tensioactivos	c.s.

Solución Standard	
Ac.Úrico en solución estabilizada	10 mg/dl

MUESTRAS

La muestra a utilizar puede ser tanto suero como plasma heparinizado u orina. En el caso de las orinas, preclearar la muestra a 50° para disolver los posibles uratos precipitados y diluir 1:10 con agua destilada. El resultado en este caso, se multiplica por 10.

EQUIPO REQUERIDO

Espectrofotómetro o fotocolorímetro de filtros capaz de medir absorbancia a 520 nm. (rango 505 - 550 nm.), cronómetro y pipetas.

TECNICA

Llevar el reactivo a la temperatura que se realizará el ensayo. Las pipetas a utilizar deben estar limpias y libres de residuos para no contaminar el reactivo.

	Blanco	Standard	Muestra
Muestra (µl)	--	--	0.025
Standard (ml)	--	0.025	--
Reactivo (ml)	1.00	1.00	1.00

Mezclar o incubar 5 minutos a 37°C. o temperatura ambiente (20° a 25°C.). Leer las absorbancias llevando a cero el espectrofotómetro con el blanco de reactivo. El color resultante es estable por a lo menos treinta minutos.

Adaptaciones para la utilización de este reactivo en autoanalizadores están disponibles a solicitud. Es responsabilidad del laboratorio validar esta aplicación.

CALCULOS

FACTOR=	10
	Absorbancia Standard
Acido Úrico (mg/dl)=	Factor x Abs. Muestra

ADVERTENCIA:

- Es conveniente analizar junto con las muestras sueros controles valorados, VALTRCL-N (código 210-100) y VALTRCL-P (código 210-110).
- La calibración con el Standard acuoso puede dar lugar a errores sistemáticos en métodos automáticos. En este caso se recomienda utilizar un calibrador sérico VALTRCL-C (código 210-130).
- En el caso de sueros hiperlipémicos, deberá hacerse un blanco muestra con suero fisiológico para eliminar la posible interferencia por la turbidez del suero.
- Este reactivo contiene Ázida de Sodio como preservante. No ingerir. Puede reaccionar con tuberías de cobre o plomo, elimine los residuos con gran cantidad de agua.

ESPECIFICACIONES DE DESEMPEÑO:

-Linealidad: hasta 20 mg/dl. Para valores superiores a 20 mg/dl, diluir la muestra con suero fisiológico y el resultado obtenido se multiplica por el factor de dilución.

-Límite de detección: 1 mg/dl.

-Interferencias: Hemoglobina sobre 0.2 gr/dl, bilirrubina 2.5mg/dl, y la lipemia podría interferir en la técnica. Otros medicamentos y sustancias podrían interferir (4).

-Exactitud: Los reactivos VALTEK no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros

E-mail: [info@valtek.cl](mailto:info@valtek.cl) - WEB site: <http://www.valtekdiagnostics.com> - REV.N° 2

**PROTOCOLO PARA ÁCIDO ÚRICO SÉRICO VALTEK S.A. (continuación)**

reactivos comerciales. Los detalles del estudio comparativo están disponibles bajo solicitud.

-Repetibilidad intraserie: n=20

Nivel	Media(mg/dl)	C.V.
Normal	4.35	0,51%
Patológico	11,5	0,73

-Reproducibilidad interserie: n=20

Nivel	Media(mg/dl)	C.V.
Normal	5,31	1,60%
Patológico	10,33	1,46%

Estos datos han sido obtenidos utilizando un autoanalizador. Los resultados pueden variar al cambiar de instrumento o al realizar el procedimiento manualmente.

- Certificado de Conformidad y Trazabilidad disponible a solicitud

**RANGOS DE REFERENCIA:**

SUERO:	
Hombres:	3.4 a 7.0 mg/dl
Mujeres:	2.4 a 5.7 mg/dl
ORINA: (Dieta )	
Normal	250-750 mg/24 h
Libre de purinas	<420 mg/24 h
Pobre en purinas	<480 mg/24 h
Rica en purinas	<1800 mg/24 h

**BIBLIOGRAFIA**

1. Trinder P., Ann Clin Biochem. 6(24),1968.
2. Henry, R.J., Clinical Chemistry, Principles and Technics. Harper and Row Publishers. New York, 1964.
3. Barham, D., Trinder, P., Analist 97(142), 1972.
4. Young D.S., Effects of drugs on clinical laboratory tests, 4<sup>th</sup> ed. AACC Press, 1995.

## ANEXO 17

### Dictamen Comité de Ética

#### COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM



#### DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Arequipa, diciembre de 2018

Investigador

Nicanor Olave Larico

Presente. -

De mi especial consideración.

Me dirijo a usted para hacerle llegar el resultado de la evaluación del proyecto de investigación y dictamen del Comité Institucional de Ética de Investigación.

#### **TÍTULO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

"Efecto del consumo de carne de pollo, res, alpaca, cordero, jurel y cerdo en la concentración de ácido úrico sérico en personas adultas aparentemente sanas de la ciudad de Arequipa"

#### **TIPO Y DISEÑO:**

Estudio experimental

#### **OBJETIVO:**

El estudio tiene como objetivo: Evaluar el efecto del consumo de carne de pollo, res, alpaca, cordero, jurel y cerdo en la concentración de ácido úrico sérico en personas adultas aparentemente sanas de la ciudad de Arequipa

#### **PROCEDIMIENTOS:**

Determinación de la concentración de ácido úrico en sangre luego de la ingesta de carne de pollo.

Determinación de la concentración de ácido úrico en sangre luego de la ingesta de carne de res.

Determinación del tiempo aproximado que tarda en regresar a las concentraciones séricas iniciales de ácido úrico, luego de la ingesta de 300g de



## Continuación Dictamen Comité de Ética

### COMITÉ DE ÉTICA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN UCSM



#### DICTAMEN COMITÉ DE ETICA DE INVESTIGACION UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

carne.

Determinación de la concentración de ácido úrico en sangre luego de la ingesta de carne de alpaca.

Determinación de la concentración de ácido úrico en sangre luego de la ingesta de carne de cordero.

Determinación de la concentración de ácido úrico en sangre luego de la ingesta de pescado jurel.

Determinación de la concentración de ácido úrico en sangre luego de la ingesta de carne de cerdo.

#### **SUJETOS DE INVESTIGACIÓN:**

10 adultos

#### **RIESGO DEL ESTUDIO:**

Mínimo.

#### **OBSERVACIONES, SUGERENCIAS:**

Socializar los resultados con los sujetos de estudio.

#### **DICTAMEN:**

**DICTAMEN FAVORABLE**  
**63 - 2018**



Agueda Muñoz del Carpio Toia  
Comité Institucional de Ética de la Investigación UCSM

ANEXO 18.

Autorización de uso de laboratorio UCSM



Universidad Católica de Santa María

☎ (5154)251210 📠 (5154)251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📍 Aptdo. 1350  
AREQUIPA - PERÚ

UCSM-COORD.LAB- 32 -08

EXPEDIENTE No. 2008027953

RECIBO No.: A-0179230

OLAVE LARICO, NICANOR

Arequipa, 2008-12-04

Pase a los Asistentes de Laboratorio:

Sra Yovana Collado y Sr. Wilber Benito

Se autoriza el uso del **LABORATORIO H-403**, para que el Sr(tas). NICANOR OLAVE LARICO, alumno(as) del Programa Profesional de FARMACIA Y BIOQUÍMICA, pueda ejecutar el trabajo de investigación titulado "**EFFECTO DE LAS CARNES DE POLLO, GALLINA Y CERDO EN LA CONCENTRACIÓN DE ACIDO URICO SANGUINO, EN UN VOLUNTARIO HUMANO**", **AREQUIPA 2008**, previa coordinación de horario.

Atentamente,

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA  
*Yovana Collado*  
Mg. GONZALO DAVILA DEL CASTILLO  
Coordinador de Laboratorio y Química