



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOANÁLISIS

PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS, MOLÉCULAS  
ANTIOXIDANTES Y ESTADO NUTRICIONAL EN ADULTOS MAYORES CON  
HIPERTENSIÓN ARTERIAL QUE RESIDEN EN LOS ANCIANATOS “JOSÉ  
MANUEL SUNIAGA” (CARÚPANO) Y “SAN VICENTE DE PAÚL” (CUMANÁ)  
ESTADO SUCRE  
(Modalidad: Tesis de Grado)

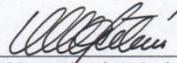
DORAMNIL DEL VALLE BERMÚDEZ BARRIOS  
MARISELA DEL CARMEN URBANEJA VELÁSQUEZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOANÁLISIS

Cumaná, julio 2018

PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS, MOLÉCULAS  
ANTIOXIDANTES Y ESTADO NUTRICIONAL EN ADULTOS MAYORES CON  
HIPERTENSIÓN ARTERIAL QUE RESIDEN EN LOS ANCIANATOS "JOSÉ  
MANUEL SUNIAGA" (CARÚPANO) Y "SAN VICENTE DE PAÚL" (CUMANÁ).  
ESTADO SUCRE

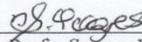
APROBADO POR:



Profra. Yanet Antón Marín  
Asesora



Prof. William Velásquez  
Jurado



Profra. Sofana Yegres  
Jurado



## INDICE

DEDICATORIA .....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
LISTA DE TABLAS .....	iv
LISTA DE FIGURAS.....	v
RESUMEN .....	vi
INTRODUCCIÓN .....	1
METODOLOGÍA.....	7
Muestra poblacional .....	7
Criterios de inclusión y exclusión .....	7
Determinación de estilo de vida.....	8
Medición antropométrica .....	8
Determinación del índice de masa corporal (IMC). .....	8
Medida de la presión arterial .....	8
Determinación de parámetros hematológicos .....	9
Porcentaje de hematocrito (Hto).....	9
Recuento diferencial de glóbulos blancos (RDGB). .....	10
Contaje de eritrocitos.....	11
Determinación de índices hematimétricos.....	11
Parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes. ....	12
Determinación de la concentración sérica de proteínas totales. ....	12
Determinación de la concentración sérica de albúmina .....	12
Determinación de la concentración sérica de tioles totales. ....	13
Determinación de la concentración sérica de tioles solubles (TS). ....	14
Análisis estadísticos .....	15
RESULTADOS .....	16
DISCUSIÓN .....	24
CONCLUSIONES .....	33

RECOMENDACIONES.....	34
BIBLOGRAFÍA.....	35
APÉNDICES .....	45
ANEXOS .....	47
HOJAS DE METADATOS .....	52

## DEDICATORIA

A

Dios, por todo lo que me ha ofrecido, por ser esa imagen de guía y luz en los momentos de oscuridad y permitirme vivir para ser cada día una mejor persona.

Mis padres por su apoyo incondicional, especialmente a mi madre por sus consejos, apoyo, esfuerzo, dedicación para conmigo, por darme la oportunidad de seguir adelante a pesar de mis equivocaciones, por su amor infinito y por ser esa persona tan maravillosa y especial en mi vida.

Mis amigos que de alguna u otra manera me han apoyado en cada paso que he dado en el transcurso de mi carrera profesional y trayecto de vida.

Mi compañera de tesis, por ser mi amiga y haber recorrido a mi lado un camino lleno de espinas, en una lucha constante para lograr este sueño hermoso, maravilloso y tan anhelado.

Doramnil Bermúdez

## DEDICATORIA

A

DIOS todopoderoso, por ser esa imagen de guía, valor, constancia, sabiduría y fortaleza en mi vida, para así poder llegar, con mucho esfuerzo, a la culminación de unos de los objetivos en el proyecto de vida.

Mis Padres Oscar Urbaneja y Gisela Velásquez, por ese amor, apoyo incondicional y respeto, por inculcarme los valores necesarios para luchar y seguir adelante, por su comprensión y enseñanza en el trayecto de mi vida. Los amo.

Mis hermanos Marioska, Alexander y Carlos Alfredo Urbaneja por estar a mi lado brindándome su cariño y valioso apoyo. Los quiero.

Mi novio Carlos Fajardo, por estar siempre acompañándome, brindándome una palabra de aliento con motivación de lucha, llenando mi vida de felicidad. Lo amo

Mi familia que de alguna u otro manera me brindaron su apoyo en el transcurso de mis años de estudio.

Mi compañera de Tesis Doranmil Bermúdez, que sin duda hemos luchado juntas para conseguir esta anhelada victoria, a mi amiga Yetsibel Patiño, y mis compañeras de clases Daniela Villalba y Mariela Romero.

Marisela Urbaneja

## **AGRADECIMIENTO**

A

La Universidad de Oriente, por abrirnos las puertas y brindarnos la oportunidad de formarnos como profesionales.

La Prof. Yanet Antón, asesora académica de este trabajo de grado, por todos los conocimientos y enseñanzas transmitidas para la elaboración de esta investigación, por todo su apoyo, comprensión y tolerancia.

La Dra. Raquel Salazar y la Prof. Patricia Velásquez por sus importantes y valiosas colaboraciones, durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

Los(as) Lcdo(as).Victorino Gómez, Arnaldo Acuña, Giulia Sánchez, Dayana Jiménez, Olivia Noriega, y el asistente de laboratorio Leonardo Ruíz por su apoyo, comprensión y solidaridad.

La Dra. Omaira González, la enfermera Tibisay Rodríguez, a las directoras de los diferentes asilos (Prof. Juana Velásquez y Sor Argentina García) y a todo el personal encargado de los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano y “San Vicente de Paul” de Cumaná por abrirnos las puertas, brindarnos su colaboración y permitirnos la realización de este trabajo de grado.

El postgrado en Biología Aplicada del núcleo de Sucre por su valiosa colaboración.

Todas aquellas personas que de alguna manera han estado presentes en el transcurso de nuestros años de estudios.

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de tensión arterial (JNC-7. National High Blood Pressure Education Program, 2003). .....	9
Tabla 2. Valores promedios de los parámetros hematológicos analizados en los adultos mayores hipertensos de los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano y “San Vicente de Paul” de Cumaná, estado Sucre. ....	17
Tabla 3. Valores promedios de los parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes determinados en los adultos mayores hipertensos de los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano y “San Vicente de Paul” de Cumaná, estado Sucre.....	18
Tabla 4. Moléculas tiólicas en adultos mayores hipertensos pertenecientes a los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano, “San Vicente de Paúl” de Cumaná y grupo de hipertensos jóvenes. ....	18
Tabla 5. Valores promedios de los parámetros hematológicos de los adultos mayores hipertensos de los asilos estudiados, agrupados de acuerdo a su estado nutricional. ....	20
Tabla 6. Valores promedios de los parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes en adultos mayores hipertensos de los asilos estudiados, agrupados de acuerdo a su estado nutricional. ....	22

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Estado nutricional según el índice de masa corporal de los adultos mayores con hipertensión arterial perteneciente a los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano y “San Vicente de Paúl” de Cumaná, estado Sucre. D: desnutridos; NP: normopeso; SP: sobrepeso; asilo José Manuel Suniaga de Carúpano (■); asilo San Vicente de Paul de Cumaná (■). ..... 16
- Figura 2. Concentración de tioles totales en los adultos mayores hipertensos pertenecientes a los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano, “San Vicente de Paúl” de Cumaná y el grupo de hipertensos jóvenes. JMS: José Manuel Suniaga; SVP: San Vicente de Paul; H-J: hipertensos jóvenes (50-60 años). ..... 19
- Figura 3. Concentración de tioles solubles en los adultos mayores hipertensos pertenecientes a los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano, “San Vicente de Paúl” de Cumaná y el grupo de hipertensos jóvenes. JMS: José Manuel Suniaga; SVP: San Vicente de Paul; H-J: hipertensos-jóvenes (50-60 años). ..... 19
- Figura 4. Valores promedios de leucocitos medidos en los adultos mayores con hipertensión arterial agrupados de acuerdo al estado nutricional. D: desnutridos; NP: normopeso; SP: sobrepeso. .... 21
- Figura 5. Valores promedios de concentración de hemoglobina corpuscular media medidos en los adultos mayores con hipertensión arterial agrupados según su condición nutricional. D: desnutridos; NP: normopeso; SP: sobrepeso. CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular medio. .... 21
- Figura 6. Valores promedios de concentración de hemoglobina corpuscular media medidos en los adultos mayores con hipertensión arterial agrupados según su condición nutricional. D: desnutridos; NP: normopeso; SP: sobrepeso. .... 22
- Figura 7. Concentración de tioles solubles de los adultos mayores hipertensos agrupados de acuerdo a su condición nutricional. D: desnutridos; NP: normopeso; SP: sobrepeso. 23

## RESUMEN

En este trabajo se evaluaron los parámetros hematológicos, bioquímicos y moléculas antioxidantes en 30 adultos mayores residentes en los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano y “San Vicente de Paul” de Cumaná, estado Sucre. Se realizó una encuesta para la recolección de la información sociodemográfica, de estilo de vida y de vigilancia epidemiológica. Se valoró el estado nutricional a través de la determinación del índice de masa corporal. Se emplearon muestras sanguíneas con anticoagulante para determinación de los parámetros hematológicos (contaje total y diferencial de glóbulos blancos, conteo total de glóbulos rojos, concentración de hemoglobina, hematocrito e índices hematimétricos), así como muestras sin anticoagulante para la determinación de los parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes (proteínas totales, albúmina, globulina, relación albúmina/globulina, ácido úrico, bilirrubina total, bilirrubina directa, bilirrubina indirecta, tioles totales y tioles solubles). Los datos obtenidos en las encuestas aplicadas reflejaron que, los ancianos sufrían de diversas afecciones como: depresión, diabetes, problemas alérgicos, emocionales y discapacidad motora. Los adultos mayores cursaron con malnutrición tanto por déficit como por exceso. Los niveles de los parámetros hematológicos, bioquímicos y moléculas antioxidantes mostraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) al ser comparados los dos centros geriátricos. Los parámetros hematológicos, bioquímicos y moléculas antioxidantes comparados con el estado nutricional muestran diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), observándose los valores más elevados de leucocitos, concentración de hemoglobina corpuscular media y concentración de bilirrubina total en los individuos con sobrepeso y los niveles más elevados de tioles solubles en las personas con desnutrición. Los resultados obtenidos señalan que, durante el envejecimiento la malnutrición tanto por déficit como por exceso genera estrés oxidativo y el organismo contraataca sus efectos negativos con la acción de moléculas como la albúmina, la bilirrubina, el ácido úrico y los tioles solubles.

## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento es un proceso que comienza con la concepción y culmina con la muerte, caracterizado porque acontece en todo ser vivo con el paso del tiempo (Hoyl, 2003). Strehler (1986), reconocido gerontólogo americano, definió el envejecimiento como un fenómeno universal, que ocurre en menor o mayor medida en todos los individuos de una especie; es intrínseco, por ser provocado por causas endógenas, no dependiendo de factores externos o de origen ambiental, es progresivo, porque los cambios que conducen al envejecimiento, se dan paulatinamente a lo largo de la vida; así mismo, representa un proceso fisiológico normal en el que se manifiestan cambios lentos y progresivos en los diferentes órganos y sistemas del organismo. Entre los principales cambios que se producen durante él, se destacan: la pérdida progresiva de la masa magra, alteraciones del tracto digestivo, del sistema cardiovascular, del sistema renal y de la función inmune, entre otros, lo que se suma a la presencia de enfermedades agudas y crónicas que alteran la calidad de vida en los años finales de los seres humanos (Samoza, 2009).

Existen diversas teorías que intentan explicar el proceso de envejecimiento, Harman (1956) estableció la teoría de los radicales libres (RL) la cual propone que, el envejecimiento sería el resultado de una inadecuada protección contra el daño producido por los RL en los tejidos a consecuencia de la existencia de una atmosfera oxigenada y por tanto, oxidante. Sohal (1993), indicó que los cambios que se suceden con el tiempo, ocurren por la generación de daño oxidativo en diversas moléculas (ADN, lípidos y proteínas), originando un desbalance a favor de un estrés metabólico capaz de influir en la expresión génica. Así, el adulto mayor se ve expuesto a una serie de modificaciones, las cuales disminuyen la reserva funcional psico-biológica y la capacidad de respuesta de los individuos frente a factores exógenos y/o endógenos que generen estrés (Samoza, 2009).

El cuerpo humano mantiene un balance de óxido-reducción constante, preservando el equilibrio entre la producción de pro-oxidantes que se generan como resultado del

metabolismo celular y los sistemas de defensas antioxidantes. La pérdida en este balance de óxido-reducción lleva a un estado conocido como estrés oxidativo (EO) (Rivas *et al.*, 2001).

El EO representa un desequilibrio bioquímico propiciado por la producción excesiva de especies reactivas de oxígeno (ERO) y RL debido al aumento de oxígeno ( $O_2$ ) en las células (Sánchez *et al.*, 2004; Sánchez y Méndez, 2013). Los RL son especies químicas (átomos o moléculas), que contienen uno o más electrones desapareados en su último orbital, hecho que le confiere una elevada capacidad de reacción, poseen la cualidad de reaccionar con casi cualquier molécula que se encuentre a su alrededor, generando así daño a membranas celulares y tejidos (Fang *et al.*, 2002).

Los RL y ERO se producen fisiológicamente en pequeñas cantidades y cuando se generan en niveles elevados, el origen puede ser exógeno o endógeno. Las principales fuentes de producción exógenas son: factores ambientales como la contaminación, la radiación, los contaminantes químicos y los compuestos de naturaleza pro-oxidante en la dieta; entre las fuentes endógenas destacan el metabolismo de nutrientes, el ejercicio y la cadena transportadora de electrones (CTE), representando la mitocondria la principal fuente endógena de RL, debido a que entre el 90,00-95,00% del  $O_2$  que ingresa a la CTE es metabolizado a peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) (Rodríguez *et al.*, 2001; Sánchez y Méndez, 2013).

El  $O_2$  participa en muchas reacciones en las que se originan RL, así mismo, la reducción univalente de éste, genera intermediarios reactivos en una serie de reacciones que producen ERO: el radical superóxido ( $O_2^-$ ),  $H_2O_2$  y el radical hidroxilo (OH), convirtiéndose así, el  $O_2$  en una molécula potencialmente tóxica (Finkel y Holbrook 2000; Dröge, 2002).

El envejecimiento, por la intervención de los RL, se debe a la velocidad con la que ellos consumen el  $O_2$  presente en las mitocondrias, lo cual disminuye su longevidad y a la capacidad de los RL de contribuir en el desarrollo de ciertas enfermedades. Con el progreso de la vejez, las acciones de los ERO y de otros radicales son más perjudiciales,

ya que, con la senectud, los sistemas antioxidantes se ven disminuidos y por tanto, existe una mayor probabilidad que las especies radicales ejerzan su acción sobre las moléculas (Zorrilla, 2002).

Una investigación realizada en México por Beristain *et al.* (2006) demostró la acción que ejerce el EO en la hipertensión y el envejecimiento, en éste se encontró una disminución en la actividad de la enzima glutatión peroxidasa (GPx); de igual forma, observaron un incremento significativo en la razón actividad superóxido dismutasa/glutatión peroxidasa (SOD/GPx) en individuos con hipertensión arterial (HTA), desequilibrio enzimático que propicia mayor EO por la acumulación del  $H_2O_2$ , determinando que los adultos mayores con HTA, presentan un mayor grado de EO favoreciendo así el daño oxidativo al ADN, lo cual constituye un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas.

En un estudio llevado a cabo en Cuba por Manzano *et al.* (2004) se evaluó el estado antioxidante y los indicadores de daño oxidativo de una población de ancianos. En el suero sanguíneo determinaron la concentración de los agentes antioxidantes no enzimáticos: vitaminas A, E y C, así como el zinc, la actividad de las enzimas antioxidantes tales como SOD, catalasa (CAT) y la concentración de los indicadores de daño oxidativo (malondialdehído) y proteínas oxidadas. Los indicadores antioxidantes se encontraron en el rango reportado como normal, la actividad de las enzimas antioxidantes resultó ser superior en adultos mayores; sin embargo, las concentraciones de los indicadores de daño oxidativo se encontraron dentro de los límites normales, lo que pudiera ser indicativo de un EO compensado.

Para equilibrar la respuesta oxidante, el organismo dispone de moléculas químicas denominadas antioxidantes, las cuales son compuestos capaces de proteger los sistemas biológicos contra las reacciones y/o procesos que puedan producir un efecto potencialmente dañino, como los ERO (Karadaget *et al.*, 2009). Los antioxidantes, al interactuar con un RL, le ceden un electrón oxidándose produciendo su oxidación transformándose luego en un RL débil no tóxico, los cuales ejercen su acción en la

membrana plasmática, citosol, núcleo o líquido extracelular, alterando su propia integridad molecular, evitando de esta manera alteraciones de moléculas funcionalmente vitales. Pueden ser de origen endógeno o exógeno, los primeros son sintetizados por el organismo y los de origen exógeno, ingresan en el organismo a través de la dieta o de suplementos con formulaciones antioxidantes (Finkel y Holbrook, 2000). Entre los antioxidantes intracelulares se pueden destacar las enzimas: SOD, GPx y la CAT; así como diversos componentes plasmáticos entre los que se encuentran: glutatión (oxidado y reducido), bilirrubina, ácido úrico (AU) y albúmina, además de ciertas vitaminas, minerales y hormonas (Meccoci *et al.*, 2000).

Las proteínas constituyen un índice del estado antioxidante del organismo, dentro de ellas juega un papel esencial la albúmina, que es la proteína más abundante en sangre (Rich, 2000). Ésta fracción proteica contiene una única cisteína libre (Cys<sub>34</sub>), la cual constituye el tiol predominante en el plasma. Conocer la reactividad de los grupos tioles presentes en esta proteína contribuye a entender su rol antioxidante (Makoto *et al.*, 2013).

Uno de los más importantes antioxidantes tiólicos no enzimático, es el glutatión (GSH). Esta molécula es un tripéptido hidrosoluble formado por los aminoácidos ácido glutámico, cisteína y glicina, contiene un grupo tiolsulfidrilo (-SH), el cual es reactivo frente a numerosas moléculas oxidantes (Martínez *et al.*, 2006). Es un antioxidante celular esencial que está presente en todos los órganos y tejidos, especialmente en el hígado, donde se encuentra su mayor concentración (Towsend *et al.*, 2003). La molécula de GSH se encuentra libre y unida a proteínas. La concentración total de glutatión es la suma de las fracciones de glutatión libre y glutatión unida a proteínas. A su vez, la fracción libre está integrada por la forma tiol reducida llamada glutatión reducido (GSH) y la forma oxidada o disulfuro llamada glutatión oxidado (GSSG) (Pastore *et al.*, 2003).

El GSH tiene un rol central en la protección contra el EO y la detoxificación, tanto de endobióticos potencialmente dañinos, como de xenobióticos, siendo esencial para el mantenimiento de la homeostasis celular. La disminución de los niveles de GSH está

asociada con el envejecimiento y con ciertas patologías, tales como diabetes, Alzheimer y alteraciones hepáticas, entre otras (Camera y Picardo, 2002; Pastore *et al.*, 2003).

El AU, es una molécula que posee propiedades antioxidantes y ejerce un efecto protector ante la acción de los ERO (Lippi *et al.*, 2008). Su forma soluble en el plasma es el urato, encargado de capturar el ión radical superóxido ( $O^{\cdot-}$ ), el radical OH, el anión  $O_2^-$  y quelar metales de transición. De igual forma, el AU contribuye en el mantenimiento de los niveles de óxido nítrico (NO) y la función endotelial al prevenir la degradación de la enzima SOD extracelular (Thérond *et al.*, 2000; Granota y Kohenb, 2004).

La bilirrubina, es también un potente antioxidante endógeno y citoprotector, funciona eficazmente como captador de RL ya que puede interactuar con éstos, produciéndose la oxidación de ésta y convirtiéndose nuevamente en biliverdina (Choudhry *et al.*, 2001). Se ha considerado que la bilirrubina, a concentraciones normales, tiene funciones fisiológicas específicas actuando como un antioxidante y antiinflamatorio primordial y como tal, puede evitar la oxidación de lípidos y de otras sustancias de manera más eficiente que la vitamina E (Sedlack y Zinder, 2004).

Un estudio llevado a cabo por Barahona *et al.* (2017) en adultos con edades comprendidas entre 40-49 años, esta investigación evaluó el rol del AU, la bilirrubina, los tioles totales (TT) y los tioles solubles en ácido (TS), como indicadores del estado oxidativo. Se compararon dichas moléculas con el estilo de vida y el estado nutricional de los individuos, observándose un incremento significativo del AU en obesos e hipertensos, así mismo, se encontró que los diversos parámetros evaluados mostraron una relación estadística significativa con respecto a la edad, encontrando que a medida que incrementaba la edad, aumentaban las concentraciones de AU y TS

En Venezuela, Rodríguez *et al.* (2005), evaluaron el estado nutricional de adultos mayores pertenecientes a distintos centros geriátricos de Caracas, en el mismo, se estudiaron individuos entre 60 y 96 años, identificándose que había un riesgo nutricional en un 48,40% de los sujetos evaluados; así mismo, determinaron que 5,60% padecían

malnutrición y un 46,00% no presentaron problemas nutricionales; las mujeres mostraron la mayor prevalencia de déficit nutricional, mientras que los hombres presentaron un estado nutricional adecuado.

Los asilos “José Manuel Suniaga” (JMS) y “San Vicente de Paúl” (SVP) son instituciones destinadas a ofrecer cobijo y protección a aquellos ancianos de bajos recursos y en muchas ocasiones abandonados por sus familiares, las mismas se encuentran localizadas en la ciudad de Carúpano (asilo JMS) y en la ciudad de Cumaná (asilo SVP). Dichas instituciones disponen de amplios espacios divididos en varias secciones, ubicadas por género, cuentan con áreas recreativas y de atención médica (datos no publicados, información proporcionada por las directoras de las instituciones).

Por lo anteriormente expuesto y tomando en consideración que en Venezuela no se han llevado a cabo investigaciones que valoren los parámetros AU, bilirrubina, albúmina, TT y TS como moléculas antioxidantes e indicadores del daño oxidativo en adultos mayores, y sumado al hecho que el estrés oxidativo actúa de forma negativa durante el proceso de envejecimiento, desencadenando o afianzando el desarrollo de diversas afecciones que contribuirían al deterioro de la salud de los ancianos, se ha considerado importante la realización de esta investigación, cuyo objetivo general consistió en evaluar los parámetros hematológicos, bioquímicos, moléculas antioxidantes y estado nutricional en adultos mayores con hipertensión arterial que residen en los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano y “San Vicente de Paúl” de Cumaná, estado Sucre. Datos que permitirán conocer el estado de salud redox de la población de interés y así tratar de contribuir al mejoramiento de su calidad de vida.

## **METODOLOGÍA**

### **Muestra poblacional**

El grupo de estudio estuvo conformado por 30 adultos mayores hipertensos de ambos sexos, 20 pertenecientes al asilo JMS de la ciudad de Carúpano con edades comprendidas entre 65-95 años y 10 del asilo SVP de la ciudad de Cumaná, con edades comprendidas entre 65-85 años, estado Sucre (Apéndice 1). Así mismo, se utilizó un grupo de individuos hipertensos más jóvenes con edades comprendidas entre 50-60 años para realizar la comparación de las concentraciones de moléculas tiólicas (TT y TS). La HTA es una enfermedad que se produce con mayor frecuencia en la vejez y tomando en consideración que la mayoría de los ancianos residentes en ambos centros geriátricos sufren de esta patología, la misma fue tomada como una condición de estos ancianos y no como un factor a determinar en esta investigación.

Siguiendo los principios filosóficos contenidos en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y cumpliendo con los lineamientos señalados en la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (MPPCTII, 2011). A cada sujeto que participó en el estudio se le solicitó la declaración del consentimiento válido la cual especifica su aceptación voluntaria para formar parte de la investigación (Anexo 1).

### **Criterios de inclusión y exclusión**

Se incluyeron aquellos individuos con edades iguales o mayores a 65 años, diagnosticados con HTA; por otra parte, se excluyeron aquellos individuos menores de 65 años, que no sufrían de HTA y que habían sido diagnosticados de alguna otra enfermedad que pudiera influir en los resultados de los parámetros evaluados, tales como cáncer y enfermedades tiroideas, entre otras.

### **Determinación de estilo de vida**

Se realizó una encuesta para la recolección de la información sociodemográfica, de estilo de vida y de vigilancia epidemiológica (Anexo 2).

### **Medición antropométrica**

Determinación del índice de masa corporal (IMC).

Para valorar el estado nutricional de los individuos que participan en esta investigación se determinó el IMC tomando en consideración dos factores fundamentales: el peso y la estatura de los ancianos. Para la determinación del peso se utilizó una balanza marca “Backer” debidamente calibrada y con una capacidad de 120,00 Kg. La medida se tomó empleando un tallímetro de cinta (de 0,00 a 200,00 cm y precisión de 1,00 mm). Seguidamente se calculó el IMC mediante la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \text{peso (Kg)} / \text{estatura}^2 (\text{m}^2)$$

Se consideraron los siguientes puntos de corte de acuerdo con los criterios de la OMS (1995): Desnutrición: < 18,50 Kg/m<sup>2</sup>; Normal: 18,50-24,90 Kg/m<sup>2</sup>; Sobrepeso: 25,00-29,90 Kg/m<sup>2</sup>; Obesidad: > 30,00 Kg/m<sup>2</sup>.

### **Medida de la presión arterial**

Para medir la presión arterial se situó a los adultos mayores en una posición cómoda, con brazos y piernas relajadas, seguidamente se les colocó el brazo extendido a nivel del corazón descansando el mismo sobre la mesa, se les ubicó el brazalete alrededor de su brazo, por encima del codo y se infló el brazalete con la perilla, rápidamente hasta alcanzar una presión de 180,00 a 200,00 mmHg. Luego, se liberó el aire lentamente, y al escuchar el primer sonido se anotó el número que el marcador indicaba correspondiendo éste a la presión sistólica (máxima). Al escuchar el último sonido se anotó la presión, la cual correspondió a la presión diastólica (mínima) (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de tensión arterial (JNC-7. National High Blood Pressure Education Program, 2003).

Clasificación de la PA	PAS mmHg	PAD MmHg
Normal	< 120,00	< 80,00
Pre-hipertensión	120,00-139,00	80,00-89,00
HTA: Estadio 1	140,00-159,00	90,00-99,00
HTA: Estadio 2	> 160,00	> 100,00

Abreviaturas: PA: Presión arterial; PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica.

### **Obtención y procesamiento de las muestras sanguíneas**

A cada individuo que participó en este estudio, se le extrajo con previo ayuno de 8 a 12 horas y antisepsia de la fosa antecubital del brazo, una muestra de 10,00 ml de sangre por punción venosa, de los cuales se dispensaron 5,00 ml en un tubo de ensayo estéril con sal disódica del ácido etildiaminotetraacético (EDTA- $\text{NA}_2$ ) como anticoagulante, la cual fue utilizada para la determinación de los parámetros hematológicos. Para la obtención de los sueros, se colocaron 5,00 ml en tubos de ensayo estéril sin anticoagulante, luego de la retracción del coágulo, se centrifugaron las muestras a 3000 rpm durante 10 minutos, seguidamente, se extrajeron los sueros y se colocaron en tubos de ensayos estériles para la determinación de los parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes (Kaplan y Pesce, 1986).

### **Determinación de parámetros hematológicos**

#### Porcentaje de hematocrito (Hto)

Para la valoración del hematocrito, se aplicó el método del microhematocrito, el cual se basó en llenar un tubo capilar con la muestra de sangre, hasta aproximadamente dos tercios de éste, luego se procedió a sellar uno de sus extremos con plastilina y se colocó en una microcentrífuga a 15 000 rpm durante 5 minutos. Valores de referencias hombres: 42,00 a 52,00% y mujeres: 37,00 a 48,00% (Bauer, 1986).

#### Concentración de hemoglobina (Hb)

La concentración de hemoglobina fue determinada empleando el método de la

cianometahemoglobina la cual se fundamentó en que la hemoglobina se oxidó, por acción del ferrocianuro de potasio a metahemoglobina y el cianuro de potasio proporcionó los iones de cianuro formando la cianometahemoglobina. El color desarrollado se comparó colorimétricamente con una solución patrón de cianometahemoglobina y se midió a 540 nm en un espectrofotómetro. Para ello, se aspiró con una pipeta de Shali 0,02 ml de sangre, y se mezcló con 5,00 ml de la solución de Drabkin, resultando una solución anaranjada cuya absorbancia se determinó en un espectrofotómetro Espectronic 20 (Bauer, 1986). Valores de referencia: hombres: 14,00-18,00 g/dl y mujeres: 12,00-16,00 g/dl.

#### Contaje de leucocitos

El contaje de leucocitos se efectuó aplicando el método directo de la cámara de Neubauer. Para ello, se realizó una dilución agregando 20,00  $\mu$ l de sangre a 0,38 ml de líquido de Turk. Posteriormente, se dejó reposar por 10 minutos, se mezcló suavemente, se llenó la cámara esperando de 1 a 2 minutos para que los glóbulos blancos sedimentaran y por último, con el objetivo de 10X, se contaron los 4 cuadrados secundarios periféricos y el cuadrado central del retículo de la cámara (Prieto *et al.*, 2001). Valores de referencia:  $4,50-11,00 \times 10^3/\text{mm}^3$  (Bauer, 1986).

#### Recuento diferencial de glóbulos blancos (RDGB).

Se realizó por el método de extendido, para ello se procedió hacer un extendido uniforme, se dejó secar, se fijó con metanol y finalmente, se coloreó por el método de Giemsa, posteriormente, se observó al microscopio con el objetivo de 100X. Al mismo tiempo que se fue recorriendo el frotis, se fueron identificando sistémicamente los distintos tipos de leucocitos de acuerdo a sus características morfológicas y tintoriales, anotándose cada tipo celular por separado, para luego ser expresados en valores de porcentajes relativos. Valores de referencia: neutrófilos: 54,00-62,00%; linfocitos: 25,00-33,00% y eosinófilos: 1,0-3,0% (Nelson y Morris, 1994).

## Contaje de eritrocitos

Se determinó aplicando el método directo en cámara de Neubauer descrito por Wintrobe en 1979, para ello, con una pipeta de Thomas, se tomó sangre hasta la marca 0,50 y se diluyó hasta la marca 101 con el líquido de Gower. La dilución se colocó en un agitador durante 5 minutos, luego se llenó la cámara de Neubauer, se dejó reposar y posteriormente, se enfocó el cuadrado secundario central del retículo con el objetivo de 40X y se procedió a realizar el contaje en los 4 cuadrados terciarios periféricos y central del cuadrado secundario central. Valores de referencia: hombres:  $4,50-6,50 \times 10^6/\text{mm}^3$  y para mujeres:  $3,90-5,60 \times 10^6/\text{mm}^3$  (Lynch *et al.*, 1997).

Determinación de índices hematimétricos.

Se calcularon sobre la base de los valores obtenidos de hemoglobina, hematocrito y el número de glóbulos rojos (GR), mediante las siguientes fórmulas (Wintrobe, 1979):

Volumen corpuscular medio (VCM):

$$\text{VCM} = \frac{\text{Hto} \times 10}{\text{N}^\circ \text{ de millones de GR}}$$

Valores de referencia (VCM): 76,00-96,00 fl.

Hemoglobina corpuscular media (HCM):

$$\text{HCM} = \frac{\text{Hb (g/dl)} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ de millones GR}}$$

Valores de referencia: 27,00-32,00 pg.

Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM):

$$\text{CHCM} = \frac{\text{Hb (g/dl)}}{\text{Hto} \times 100}$$

Valores de referencia (CHCM): 32,00-36,00%

## **Parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes.**

Determinación de la concentración sérica de proteínas totales.

Para la determinación de las proteínas totales se aplicó el método de Biuret, cuyo principio consiste en la reacción que experimentan las proteínas con los iones de cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ ) presentes en el reactivo de Biuret en medio alcalino; cada ion  $\text{Cu}^{2+}$  se une a la cadena polipeptídica por cuatro enlaces de coordinación aportados por pares electrónicos libres de los átomos de nitrógeno, para dar lugar a la formación de un complejo violeta con un máximo de absorción a 540 nm, cuya intensidad es proporcional a la concentración de proteínas totales en la muestra. Valores de referencia: 6,60-8,10 g/dl (Lynch *et al.*, 1997).

Determinación de la concentración sérica de albúmina

Para la determinación sérica de albúmina se empleó un método donde esta fracción proteica tiene la propiedad de unirse, a través de puentes de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals, al indicador verde de bromocresol, formando complejos coloreados cuya intensidad de color es proporcional a su concentración en la muestra. Se leyó espectrofotométricamente a una longitud de onda de 630 nm. Valores de referencia: 3,50-4,80 g/dl (Webster *et al.*, 1974).

Cálculo de la concentración sérica de las globulinas.

La concentración sérica de las globulinas (G) se calculó con la diferencia entre proteínas totales (PT) y albúmina (A). Valores de referencia: 2,00-3,50 g/dl (Webster *et al.*, 1974). Su determinación se realizó según la siguiente fórmula:

$$G = PT - A$$

Relación albúmina/globulina (A/G).

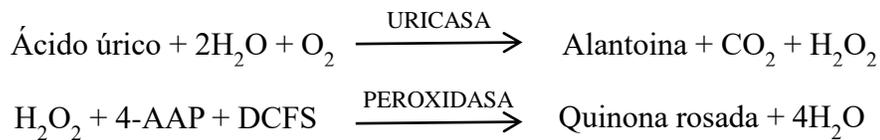
Se determinó mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Relación A/G} = \frac{A}{G}$$

Valores de referencia:relación albúmina/globulina: 1,20-2,20

Determinación de la concentración sérica de ácido úrico.

El ácido úrico es oxidado por la acción de la enzima uricasa, en alantoina y peróxido de hidrógeno. En presencia del catalizadorperoxidasa (POD), la mezcla de diclorofenolsulfonato (DCFS) y 4-aminoantipirina (4-AAP) se condensó por acción del peróxido de hidrógeno, formando una quinoneimina coloreada proporcional a la concentración de ácido úrico en la muestra (BarhamyTrinder, 1972).



Valores de referencia: 2,50-7,70 mg/dl

Determinación de la concentración sérica de bilirrubina total y directa.

La determinación sérica de bilirrubina se basó en la reacción de la bilirrubina con el reactivo de Erlich o p-benceno diazoniosulfonato, que forma azobilirrubina, compuesto de color rosado medida a 540 nm cuya intensidad del colores directamente proporcional a la cantidad de bilirrubina en la muestra (Graff, 1987).

Bilirrubina indirecta=[bilirrubina total]-[bilirrubina directa].

Valores de referencia: Bilirrubina total: 0,30-1,00 mg/dl; Bilirrubina directa: 0,00-0,25 mg/dl; Bilirrubina indirecta: 0,20-0,80 mg/dl (Kaplan y Pesce, 2001).

Determinación de la concentración sérica de tioles totales.

Para la determinación de los grupos tioles en suero, se aplicó el método de Ellman, el cual se fundamenta en la cuantificación de tioles libres o asociados a proteínas mediante la reacción del ácido 5,5'-ditiobis-2-nitrobenzoico (DTNB), hasta formar el anión 2-nitro-5-benzoato. Se preparó una solución buffer compuesta por Tris-ácido clorhídrico

de concentración 30,00 mmol/l y EDTA 3,00 mmol/l, ajustándose el pH a 8,20 (Ellman, 1959; Sedlak y Lindsay, 1968). A cada tubo de ensayo se le adicionó 0,05 ml de suero sanguíneo, 0,15 ml de la solución buffer, 0,80 ml de metanol y 0,05 ml de DTNB, se mezcló y se dejó reposar por 5 minutos a temperatura ambiente. Transcurrido este tiempo se centrifugaron las muestras a 3000 rpm durante 5 minutos. Finalmente, se tomó el sobrenadante para la posterior determinación de los grupos tioles, leyendo la absorbancia a 412 nm.

La concentración de los grupos tioles se calculó por medio de una curva de calibración preparada con GSH como estándar. Se preparó una solución patrón de GSH 0,30mg/l en agua destilada, a partir de la cual se prepararon patrones de 500,00, 600,00, 700,00, 800,00, 900,00, y 1000,00  $\mu\text{mol/l}$ . El análisis de cada muestra se realizó por duplicado y los resultados se expresaron en  $\mu\text{mol/l}$ . Por no contar con valores de referencia disponibles, se utilizó un grupo control para realizar las comparaciones respectivas.

Determinación de la concentración sérica de tioles solubles (TS).

Para la determinación de los tioles solubles se procedió a tomar 0,20 ml de suero sanguíneo (se realizó una dilución 1/100 a aquellas muestras muy concentradas), se le adicionaron 0,10 ml de ácido tricloroacético, esta mezcla fue llevada al congelador por 15 minutos para acelerar la precipitación de las proteínas, luego se centrifugó a 4 000 rpm durante 15 minutos. Transcurrido ese tiempo, se tomó el sobrenadante para llevar a cabo la reacción con 0,80 ml de la solución amortiguadora (Tris, ácido clorhídrico 30,00 mmol/l y EDTA 3,00 mmol/l pH: 8,90) y 0,08 ml de DTNB, se procedió a centrifugar a 4 000 rpm durante 5 minutos para realizar las lecturas de las muestras a 412 nm (Sedlak y Lindsay, 1968). La concentración sérica de los tioles solubles se calculó por medio de una curva de calibración preparada con GSH como estándar. Para ello, se preparó una solución patrón de GSH 50,00  $\mu\text{mol/l}$  a partir de la solución patrón de 1000,00  $\mu\text{mol/l}$  utilizada en los tioles totales, se prepararon patrones de 5,00, 10,00, 15,00, 20,00, 25,00, 30,00, 40,00, y 50,00  $\mu\text{mol/l}$  a partir de la solución stock de 50  $\mu\text{mol/l}$ . Al igual que con

los tioles totales, por no contar con valores de referencia determinados, se empleó un grupo control de hipertensos más jóvenes para establecer los mismos.

### **Análisis estadísticos**

El tratamiento estadístico de los datos se realizó mediante variables cuantitativas, se mostraron como medias y desviación estándar, todos los datos fueron expresados en tablas y figuras. La diferenciación de los parámetros estudiados entre los dos grupos de adultos mayores hipertensos se realizó mediante un t-Student a una confiabilidad del 95,00% y mediante la aplicación de la prueba no paramétrica Mann-Whitney (W), por otro lado la diferenciación de los parámetros determinados entre las tres condiciones nutricionales se realizó mediante la prueba estadística análisis de varianza simple (ANOVA) con prueba *a posteriori* de Duncan (95,00% confiabilidad) y mediante la aplicación de la prueba no paramétrica Kruskal Wallis (K-W). Debido a que los datos no se ajustaron a la normalidad y homogeneidad de las varianzas se aplicaron métodos no paramétricos (Sokal y Rohlf, 1989). Se tomó como significativo un nivel de confiabilidad del 95,00% y estos análisis fueron realizados con el paquete estadístico Statgraphics en ambiente Windows (Kruskal y Wallis, 1952; Boyer *et al.*, 1997).

Debido a la poca cantidad de muestra y que la diferenciación por sexos hacía que ésta disminuyera aún más, se decidió, previa aplicación de un t-Student, unir las poblaciones sin diferenciar sexo, ya que el estadístico determinó que no existían diferencias significativas entre las medias muestrales para los parámetros Hb, Hto y glóbulos rojos, razón por la cual se realizaron análisis comparativos generales sin diferenciar a los adultos mayores por género (Apéndice 2). Por otro lado para la comparación de los diferentes parámetros analizados con el estado nutricional, se unió a toda la población de adultos mayores sin distinguir entre los dos centros geriátricos.

## RESULTADOS

En relación a los resultados concernientes a la encuesta de vigilancia epidemiológica se obtuvo que en el asilo JMS el 15,00% de los individuos estudiados sufren de diabetes, el 50,00% dislipidemias, 10,00% cursan con procesos alérgicos (respiratorios), 55,00% presentan problemas emocionales (depresión) y un 10,00% posee discapacidad motora; mientras que en relación con el asilo SVP, el 10,00% de los ancianos padecen de diabetes, 10,00% dislipidemias, 40,00% procesos alérgicos, 10,00% con problemas emocionales (depresión) y un 40,00% sufre de discapacidad motora (Apéndice 3).

La evaluación nutricional según el índice de masa corporal (IMC), reflejó que los adultos mayores residentes en el asilo JMS cursan con dos estados nutricionales, el 55,00% de ellos se hallan en estado de desnutrición mientras que el 45,00% presentan normopeso, en relación a los adultos mayores pertenecientes al asilo SVP se halló que el 70,00% poseen un peso normal, el 30,00% cursan con sobrepeso y no se encontraron ancianos con desnutrición (figura 1).

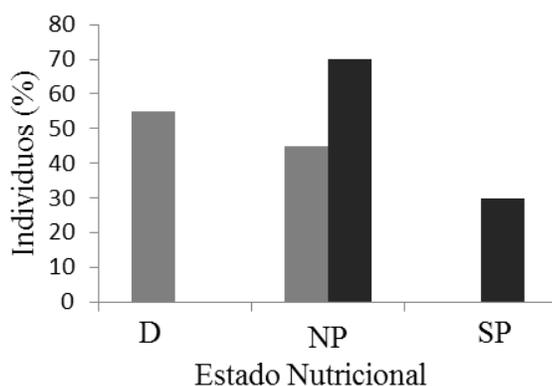


Figura 1. Estado nutricional según el índice de masa corporal de los adultos mayores con hipertensión arterial perteneciente a los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano y “San Vicente de Paúl” de Cumaná, estado Sucre. D: desnutridos; NP: normopeso; SP: sobrepeso; asilo José Manuel Suniaga de Carúpano (■); asilo San Vicente de Paul de Cumaná (■).

En referencia a la alimentación de los adultos mayores de ambos centros geriátricos se estimó la frecuencia con la que consumen los diversos tipos de alimentos, observándose que se alimentan con mayor frecuencia de cereales, lácteos, pasta y maíz, de forma

ocasional de huevos y frutas, mientras que las comidas rápidas y los dulces no forman parte de su dieta. Destacándose que, en el asilo JMS consumen constantemente carnes y de forma ocasional pescado, legumbres y verduras, contrario al asilo SVP en el cual este grupo de alimentos los consumen de manera frecuente y las carnes de forma ocasional (Apéndice 4).

En la tabla 2 se presentan los valores promedios de los parámetros hematológicos analizados en ambos asilos, observándose que existe diferencias significativas entre ambos centros en relación al conteo total de leucocitos ( $t=2,09$ ;  $P<0,04$ ); el porcentaje de células eosinófilas ( $W=174,50$ ;  $P<0,00$ ); en la HCM ( $W=166,50$ ;  $P<0,00$ ) y la CHCM ( $W=199,50$ ;  $P<0,00$ ) apreciándose los valores más altos de estos analitos en los ancianos del asilo SVP.

Tabla 2. Valores promedios de los parámetros hematológicos analizados en los adultos mayores hipertensos de los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano y “San Vicente de Paul” de Cumaná, estado Sucre.

Parámetros Hematológicos	Asilo JMS. $\bar{X}\pm DE$	Asilo SVP $\bar{X}\pm DE$	P
Leucocitos ( $10^3/\text{mm}^3$ )	$5,02 \pm 1,15$	$6,25 \pm 2,07$	0,04*
Neutrófilos (%)	$59,55 \pm 13,53$	$59,20 \pm 10,74$	0,94
Linfocitos (%)	$39,50 \pm 13,75$	$37,70 \pm 11,61$	0,72
Eosinófilos (%)	$0,95 \pm 1,09$	$3,00 \pm 1,41$	0,00*
Monocitos (%)	$0,00 \pm 0,00$	$0,10 \pm 0,32$	0,16
Eritrocitos ( $10^6/\text{mm}^3$ )	$4,22 \pm 0,45$	$3,88 \pm 0,72$	0,12
Hemoglobina (g/dl)	$12,76 \pm 1,38$	$12,36 \pm 2,34$	0,55
Hematocrito (%)	$38,40 \pm 4,10$	$35,63 \pm 6,34$	0,16
VCM ( $\mu\text{m}^3$ )	$91,03 \pm 0,28$	$92,15 \pm 7,59$	0,98
HCM (pg)	$30,20 \pm 0,09$	$31,80 \pm 2,63$	0,00*
CHCM (g/dl)	$33,01 \pm 0,73$	$34,59 \pm 0,69$	0,00*

\* $P<0,05$  estadísticamente significativo; X: media; DE: desviación estándar; VCM: volumen corpuscular medio; HCM: hemoglobina corpuscular media; CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media, JMS: José Manuel Suniaga; SVP: San Vicente de Paul.

Con relación a los valores promedios de los parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes (tabla 3) entre las dos poblaciones evaluadas se encontraron diferencias significativas en la mayoría de los parámetros estudiados: albúmina ( $t=3,59$ ;  $P<0,00$ ); globulina ( $t=2,84$ ;  $P<0,01$ ); relación A/G ( $t=3,72$ ;  $P<0,00$ ); ácido úrico ( $t=3,20$ ;  $P<0,00$ ); Bilirrubina total ( $W=189,0$ ;  $P<0,00$ ); Bilirrubina directa ( $W=186,0$ ;  $P<0,00$ ), y

Bilirrubina indirecta ( $t=2,51$ ;  $P<0,00$ ), presentándose los mayores valores promedio de albúmina, relación A/G y ácido úrico en los adultos mayores del asilo JMS, mientras que las concentraciones promedio más alta de globulina, bilirrubina total, bilirrubina directa y bilirrubina indirecta se observaron en los residentes del asilo SVP.

Tabla 3. Valores promedios de los parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes determinados en los adultos mayores hipertensos de los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano y “San Vicente de Paul” de Cumaná, estado Sucre.

Parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes	Asilo JMS $\bar{X}\pm DE$	Asilo SVP $\bar{X}\pm DE$	P
Proteínas totales(g/dl)	6,54 ± 0,48	6,31 ± 0,56	0,25
Albúmina(g/dl)	4,23 ± 0,48	3,54 ± 0,52	0,00*
Globulinas (g/dl)	2,41 ± 0,47	2,77 ± 0,28	0,01*
Relación A/G	1,94 ± 0,51	1,29 ± 0,27	0,00*
Ácido úrico (mg/dl)	5,00 ± 1,34	3,41 ± 1,14	0,00*
B. total (mg/dl)	0,50 ± 0,27	1,04 ± 1,10	0,00*
B. directa (mg/dl)	0,17 ± 0,16	0,47 ± 0,16	0,00*
B. indirecta (mg/dl)	0,37 ± 0,19	0,53 ± 0,13	0,02*

$P<0,05$  estadísticamente significativo;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; A/G: albúmina/globulina; B: bilirrubina; JMS: José Manuel Suniaga; SVP: San Vicente de Paul.

Con respecto a las moléculas tiólicas, el análisis estadístico reveló que existen diferencias significativas entre las dos poblaciones de adultos mayores y el grupo de hipertensos jóvenes (Tabla. 4).

Tabla 4. Moléculas tiólicas en adultos mayores hipertensos pertenecientes a los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano, “San Vicente de Paúl” de Cumaná y grupo de hipertensos jóvenes.

Tioles	Asilos JMS $\bar{X}\pm DE$	Asilo SVP $\bar{X}\pm DE$	H-J	P
Tioles totales ( $\mu\text{mol/l}$ )	1180,35±597,0 8	1364,30±479,26	11968,30±2144,81	0,00*
Tioles solubles( $\mu\text{mol/l}$ )	13,47 ± 2,46	11,45±0,72	1,07±0,21	0,00*

$P<0,05$  estadísticamente significativo;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; JMS: José Manuel Suniaga; SVP: San Vicente de Paul; H-J: hipertensos jóvenes (50-60 años).

En la figura 2 se observa de forma más clara las diferencias obtenidas con respecto a los TT entre los grupos evaluados ( $K-W=15,14$ ;  $P<0,00$ ); apreciándose las concentraciones

más elevadas en el grupo control, mientras que los valores obtenidos en ambos asilos estuvieron mucho más bajos, siendo el JMS el que arrojó las concentraciones más bajas de los dos.

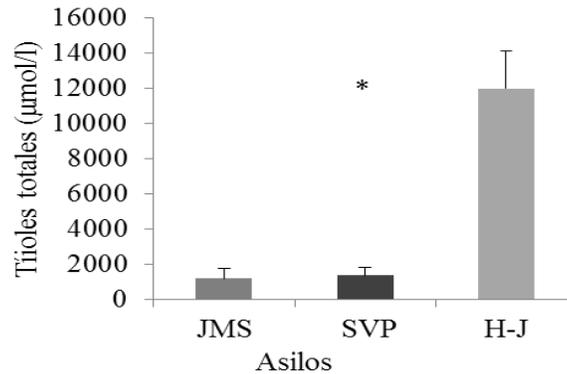


Figura 2. Concentración de tiols totales en los adultos mayores hipertensos pertenecientes a los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano, “San Vicente de Paúl” de Cumaná y el grupo de hipertensos jóvenes. JMS: José Manuel Suniaga; SVP: San Vicente de Paul; H-J: hipertensos jóvenes (50-60 años).

De igual forma, la concentración de TS evaluada en las dos poblaciones de interés y el grupo control (figura 3), presentaron diferencias estadísticamente significativas (K-W=18,98;  $P < 0,00$ ), apreciándose las concentraciones más elevadas en los adultos mayores, más específicamente, en el asilo JMS.

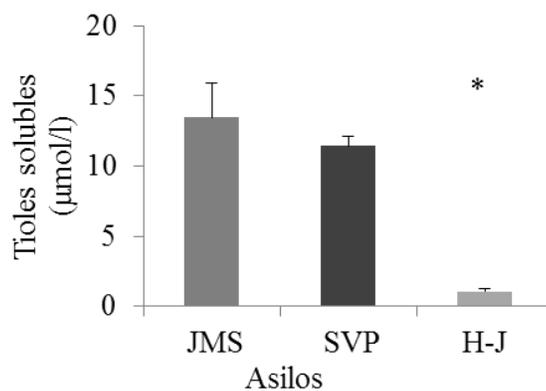


Figura 3. Concentración de tiols solubles en los adultos mayores hipertensos pertenecientes a los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano, “San Vicente de Paúl” de Cumaná y el grupo de hipertensos jóvenes. JMS: José Manuel Suniaga; SVP: San Vicente de Paul; H-J: hipertensos-jóvenes (50-60 años).

En relación a los valores promedios de los parámetros hematológicos analizados con el estado nutricional, se encontró que en la mayoría de estos, no existen diferencias estadísticamente significativas; excepto para el contejo de leucocitos y la de CHCM (Tabla 5).

Tabla 5. Valores promedios de los parámetros hematológicos de los adultos mayores hipertensos de los asilos estudiados, agrupados de acuerdo a su estado nutricional.

Parámetros hematológicos	Evaluación nutricional (IMC)			P
	D $\bar{X} \pm DE$	NP $\bar{X} \pm DE$	SP $\bar{X} \pm DE$	
Leucocitos( $10^3/mm^3$ )	4,76 $\pm$ 0,84	5,50 $\pm$ 1,80	7,73 $\pm$ 0,45	0,01*
Neutrófilos (%)	61,45 $\pm$ 10,98	56,73 $\pm$ 14,38	65,00 $\pm$ 9,16	0,48
Linfocitos (%)	37,72 $\pm$ 11,21	41,20 $\pm$ 15,06	32,33 $\pm$ 9,29	0,54
Eosinófilos (%)	0,82 $\pm$ 1,08	2,00 $\pm$ 1,77	2,67 $\pm$ 0,58	0,07
Monocitos (%)	0,00 $\pm$ 0,00	0,07 $\pm$ 0,26	0,00 $\pm$ 0,00	0,63
Eritrocitos( $10^6/mm^3$ )	4,19 $\pm$ 0,42	4,02 $\pm$ 0,67	4,42 $\pm$ 0,49	0,49
Hemoglobina(g/dl)	12,64 $\pm$ 1,28	12,41 $\pm$ 2,03	14,20 $\pm$ 0,92	0,27
Hematocrito (%)	38,09 $\pm$ 3,81	36,65 $\pm$ 6,02	40,87 $\pm$ 2,25	0,40
VCM( $\mu m^3$ )	90,90 $\pm$ 0,00	91,48 $\pm$ 5,61	92,83 $\pm$ 6,27	0,52
HCM(pg)	30,15 $\pm$ 0,07	30,90 $\pm$ 2,09	32,17 $\pm$ 1,90	0,16
CHCM(g/dl)	33,17 $\pm$ 0,06	33,59 $\pm$ 1,35	34,67 $\pm$ 0,35	0,00*

\* $P < 0,05$  estadísticamente significativo; X: media; DE: desviación estándar; D: desnutridos; NP: normopeso; SP: sobrepeso; IMC: índice de masa corporal, VCM: volumen corpuscular medio; HCM: hemoglobina corpuscular medio; CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media; JMS: José Manuel Suniaga; SVP: San Vicente de Paul.

La concentración de leucocitos arrojó diferencias estadísticamente significativas (ANOVA=5,12;  $P < 0,01$ ), observándose que existen diferencias entre las tres condiciones nutricionales, hallándose los valores más altos en los individuos con sobrepeso (figura 4).

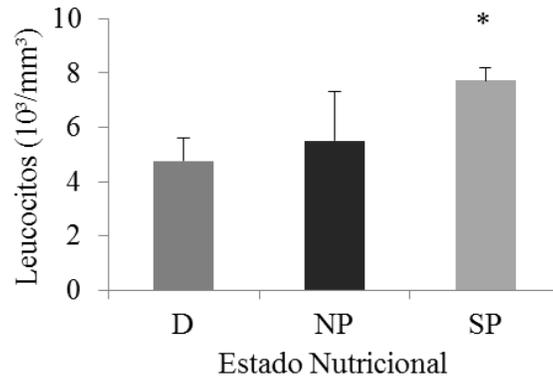


Figura 4. Valores promedios de leucocitos medidos en los adultos mayores con hipertensión arterial agrupados de acuerdo al estado nutricional. D: desnutridos; NP: normopeso; SP: sobrepeso.

La CHCM (K-W=12,26;  $P < 0,00$ ) arrojó diferencias estadísticamente significativa, observándose que existen variaciones entre las tres condiciones nutricionales hallándose los valores más elevados en los individuos con sobrepeso (figura 5).

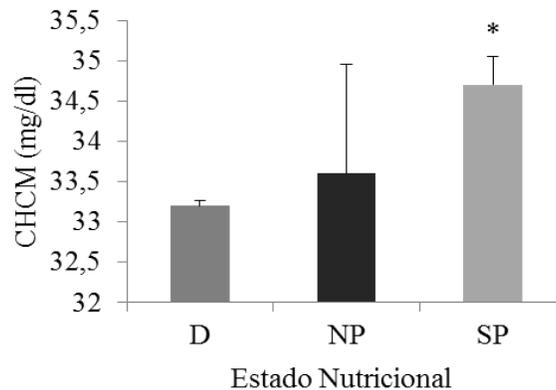


Figura 5. Valores promedios de concentración de hemoglobina corpuscular media medidos en los adultos mayores con hipertensión arterial agrupados según su condición nutricional. D: desnutridos; NP: normopeso; SP: sobrepeso. CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular medio.

Al comparar los parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes con el estado nutricional de los adultos mayores se observó que solo se hallaron diferencias significativas en la concentración de B. total y en la de TS (tabla 6).

Tabla 6. Valores promedios de los parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes en adultos mayores hipertensos de los asilos estudiados, agrupados de acuerdo a su estado nutricional.

Parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes	Evaluación nutricional (IMC)			P
	D X±DE	NP X±DE	SP X±DE	
Proteínas totales(g/dl)	6,59±0,58	6,45±0,39	6,30±0,79	0,63
Albúmina(g/dl)	4,19±0,50	4,04±0,54	3,40±0,72	0,11
Globulinas(g/dl)	2,40±0,59	2,41±0,35	2,90±0,43	0,23
Relación A/G	1,92±0,62	1,73±0,44	1,17±0,35	0,09
Ácido úrico(mg/dl)	4,80±1,42	4,48±1,61	3,20±0,26	0,27
B. total(mg/dl)	0,49±0,19	0,77±0,36	1,09±0,07	0,03*
B. directa(mg/dl)	0,13±0,04	0,35±0,26	0,44±0,11	0,06
B. indirecta(mg/dl)	0,37±0,11	0,44±0,21	0,65±0,04	0,06
Tioles totales (μmol/l)	1144,45±535,47	1247,33±584,87	1303,33±404,02	0,82
Tioles solubles(μmol/l)	14,15±1,54	11,75±2,09	11,53±0,49	0,00*

\*P<0,05 estadísticamente significativo; X̄: media; DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; D: desnutridos; NP: normopeso; SP: sobrepeso; B: bilirrubina. A/G: albúmina/globulinas

La figura 6 muestra los valores promedios de la concentración de B total, la cual arroja diferencias significativas (K-W=7,14; P<0,03) entre las tres condiciones nutricionales, hallándose los valores más elevados en los individuos con sobrepeso.

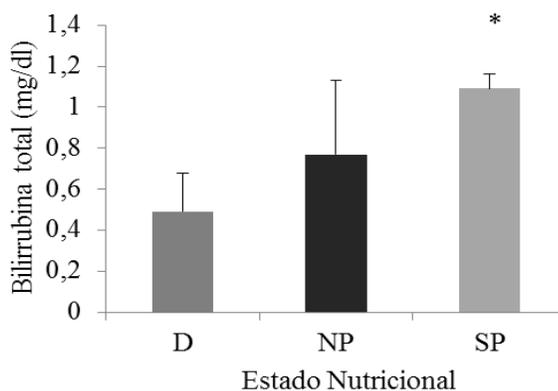


Figura 6. Valores promedios de concentración de hemoglobina corpuscular media medidos en los adultos mayores con hipertensión arterial agrupados según su condición nutricional. D: desnutridos; NP: normopeso; SP: sobrepeso.

En la figura 7 se muestran los valores de la concentración de TS, donde se observa que existen diferencias significativas (K-W=13,25; P<0,00), siendo la mayor concentración, la obtenida en los ancianos con desnutrición.

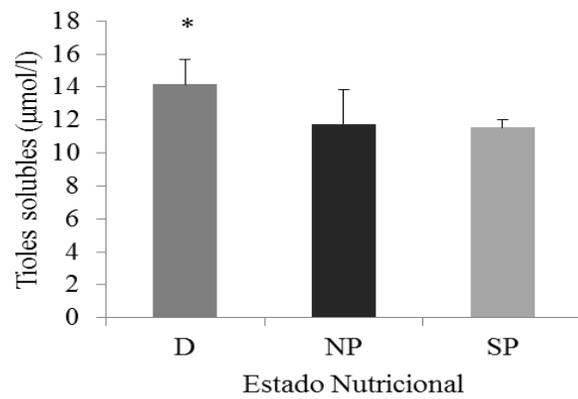


Figura 7. Concentración de tioles solubles de los adultos mayores hipertensos agrupados de acuerdo a su condición nutricional. D: desnutridos; NP: normopeso; SP: sobrepeso.

## DISCUSIÓN

El envejecimiento es un proceso normal, acompañado de modificaciones morfológicas, fisiológicas y psicológicas que se ven reflejadas en cambios en todos los sistemas del organismo; durante este proceso natural ocurren variaciones en la homeostasis, así como afectación en la vitalidad orgánica (Andrade, 2011).

Los resultados obtenidos con respecto a las características de las poblaciones evaluadas, coinciden con los de Monsalve *et al.* (2011), quienes observaron que los adultos mayores padecían de diabetes, hipertensión y problemas emocionales, entre otros tipos de enfermedades; evidenciándose así, que durante el proceso de envejecimiento se produce una disminución de las funciones vitales, traduciéndose en una mayor incidencia de enfermedades y en una menor capacidad de ajustes metabólicos del organismo a los cambios internos y externos (Carmenaty y Soler, 2002).

En referencia al estado nutricional de los adultos mayores entre ambos asilos se observó, que los ancianos del asilo JMS presentan estado de malnutrición por déficit (desnutrición) , mientras que los ancianos del asilo SVP cursan con malnutrición por exceso (sobrepeso), estas diferencias encontradas podrían deberse a problemas físicos, sociales, clínicos y emocionales que pueden interferir con el apetito o pueden afectar su capacidad para llevar una dieta adecuada (Genua, 2001). Dentro de este marco debe destacarse, que muchos de los adultos mayores pertenecientes al asilo JMS, cursan con problemas emocionales (depresión) (Apéndice 3), se halló una asociación entre el número de ancianos que sufren de depresión (55%) y los que sufren de desnutrición (55%). Diversas investigaciones como las de Cabrera *et al.* (2007), Medrano *et al.* (2008) y Mokhber *et al.* (2011), demostraron que en la población senescente, existe una asociación entre el déficit nutricional y la depresión. Evidenciando así que la depresión puede ser un factor que influya directamente en el estado nutricional de los individuos

La depresión y la ansiedad ocasionan trastornos en la alimentación, la depresión incrementa la secreción de la hormona liberadora de corticotropina en el hipotálamo, el

cual es un potente agente anoréxico que conduce a la pérdida del apetito, las personas que sufren de problemas emocionales no solamente tienen una disminución en el apetito, sino que también se ve afectada su motivación para consumir los alimentos (Chen y Grigoriadis, 2005; Esquivel *et al.*, 2006).

Con respecto a los parámetros hematológicos valorados en este estudio, se encontraron diferencias significativas al realizar la comparación entre ambos centros geriátricos estudiados. Con relación a la concentración de leucocitos, esta investigación arrojó que los individuos pertenecientes al asilo JMS presentan una menor concentración de los mismos, en contraste con los ancianos pertenecientes al asilo SVP, estas discrepancias podrían explicarse con los cambios que se producen con la edad. Al respecto Coppo y Coppo (2000), en un trabajo realizado en una población geriátrica en Argentina, observaron que los niveles de los leucocitos, en cada grupo de edad, declinaron significativamente conforme avanzaba la edad, datos que concuerdan con los encontrados en esta investigación, ya que los ancianos que residen en el asilo JMS, tienen en promedio, mayor edad (84,50 años) que los ancianos del asilo SVP (77,40 años); lo cual sugiere, que a medida que se acentúa el proceso de envejecimiento, se produce una disminución progresiva en la concentración de leucocitos, pareciendo que ésta es una de las posibles causas del hallazgo de estos resultados.

Otro factor que pudiese influir en estas diferencias, pudiera ser el hecho que durante el proceso de envejecimiento se producen cambios en el sistema inmune que afectan su funcionalidad y eficiencia. Durante la senescencia se ha observado una disminución en la autorenovación de las células madres hematopoyéticas y la involución crónica de la glándula tímica, la afectación tanto de la inmunidad innata como de la adaptativa, genera un impacto negativo en la respuesta inmune de los ancianos y los predisponen a padecer enfermedades tales como HTA, diabetes, artritis, entre otras (Sada *et al.*, 2004; Gruver *et al.*, 2007; Saavedra y García, 2014).

En relación a las diferencias encontradas entre las dos poblaciones, en los eosinófilos, podrían deberse a la presencia de cuadros alérgicos en los residentes del asilo SVP, ya

que las causas más comunes de eosinofílias son los procesos alérgicos (rinitis, asma, reacciones alérgicas a medicamentos), así como infecciones parasitarias (Hogan *et al.*, 2008). Los eosinófilos residen predominantemente a nivel tisular y son reclutados en sitios de reacciones específicas inmunes (Brito *et al.*, 2003). Están conformado por proteínas granulares, las cuales son responsables de muchas funciones proinflamatorias y participan principalmente en la patogénesis de las enfermedades alérgicas (Vallejo *et al.*, 2007).

Con respecto a la HCM y CHCM las diferencias encontradas entre ambos grupos de estudios podrían deberse a la condición nutricional que presentan los ancianos del asilo JMS (desnutrición), durante esta condición se presenta una disminución del aporte de nutrientes lo que se ve reflejado en alteraciones de las concentraciones de los indicadores hematimétricos (Alejo *et al.*, 2012).

Al analizar los resultados obtenidos en relación con los parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes valorados en esta investigación, se encontraron diferencias significativas al realizar la comparación en los ancianos de los asilos estudiados.

Con relación a los resultados obtenidos en torno a los niveles de albúmina entre las dos poblaciones de ancianos analizados se observaron diferencias significativas, mostrando el mayor incremento de esta fracción proteica en los senectos del asilo JMS, las cuales podrían deberse a múltiples causas, ya que la concentración sérica de albúmina depende de muchos factores tales como: estrés fisiológico, enfermedades renales, síntesis hepática (función del hepatocito e ingesta y adsorción de substratos proteicos) e inflamación, entre otros (Gaino *et al.*, 2007).

La albúmina ejerce diferentes funciones tales como: el transporte de sustancias tanto endógenas como exógenas y el mantenimiento de la presión osmótica, además de cumplir un rol muy importante en la defensa contra los ERO (Guyton y Hall, 2000), es por lo cual se infiere que los resultados obtenidos, señalan que esta molécula posiblemente podría estar realizando su efecto antioxidante en los ancianos del asilo JMS.

La albúmina ejerce su función antioxidante debido a sus múltiple capacidad de unión a ligando, ya que ella puede unirse a una gran variedad de moléculas como la bilirrubina, homocisteína, drogas e iones metálicos (hierro y cobre principalmente) y a su propiedad de atrapamiento de RL, la cual vienen dada por su alto contenido de grupos tioles, los cuales son proporcionados por la Cys34 presentes en ella. Sin embargo, es considerada como un antioxidante destinado al sacrificio, ya que una vez saturada en oxidantes es retirada de la circulación y reemplazada (González y Muñoz, 2003; Uhing, 2004).

En relación a la concentración de globulinas, la mayor concentración se observó en los ancianos del asilo SVP, esto podría deberse a procesos infecciosos que estén cursando estos ancianos. Las globulinas son componentes proteicos que contribuyen en la defensa del organismo ante procesos infecciosos, en la formación de anticuerpos y en la regulación de la actividad y funcionamiento de las células (Mejía, 2000).

Las discrepancias halladas entre los dos centros geriátricos en referencia a la relación albúmina/globulinas (A/G), podría deberse al hecho que, en los ancianos del asilo JMS, existe un incremento esencial de la albúmina en comparación a los del asilo SVP; la relación albúmina/globulinas (A/G), refleja la cantidad de albúmina en relación con las globulinas presente en la sangre, y pudiera verse alterada cuando existe un incremento sustancial por parte de las globulinas o de la albúmina (Smith y Weidel, 1994).

En relación a la concentración de ácido úrico (AU) se evidenció diferencias entre ambos grupos de estudios, hallándose la mayor concentración de este analito en los ancianos de asilo JMS, estas diferencias podrían deberse a diversas causas ya que la concentración de ácido úrico puede modificarse con relativa facilidad en diferentes situaciones que afecten su eliminación renal (uso de diurético, o situaciones de acidosis), y en aquellas que eleven su producción (consumo de viseras) (Luk y Simkin, 2005), en tal sentido, cabe destacar que aparentemente en el asilo JMS, existe una mayor ingesta de purinas dietarias (carnes) en contraste a las ingeridas por los individuos del asilo SVP. Se ha evidenciado, que cada ración dietaria adicional de carnes se vincula con un incremento del 21,00% de riesgo de padecer gota, la causa de este riesgo se debe a que las carnes

constituyen las principales fuentes de grasas saturadas, lo que produce una reducción de la excreción renal de urato (Choi *et al.*, 2004).

Así mismo, el AU es considerado uno de los más importantes antioxidantes del tipo no enzimático, atribuyéndosele más del 60,00% de la capacidad de eliminación de radicales libres en plasma (So y Thorens, 2010), por lo cual esta molécula podría estar actuando como mecanismo de defensa en los ancianos del asilo JMS contra el estrés oxidativo. Diversos estudios preclínicos realizados *in vitro* en animales de experimentación, respalda la función del AU como antioxidante (Simoyi *et al.*, 2002; Carro *et al.*, 2009). Otro estudio realizado por Fabbrini *et al.* (2014), en sujetos obesos observó que una marcada disminución en los niveles séricos de AU causaba una disminución en la capacidad antioxidante del suero y la saliva y un aumento del estrés oxidativo, evidenciando así el papel crucial del AU como antioxidante.

En referencia a la concentración de bilirrubina total y directa esta investigación arrojó que los individuos pertenecientes al asilo SVP, presentan la mayor concentración de cada uno de estos analitos. Durante muchas décadas, se ha considerado a la bilirrubina solo como un subproducto tóxico del catabolismo del hemo y como un pigmento cuyos niveles significativamente elevados, se relacionan con una salud deficiente y una supervivencia reducida, sin embargo, ésta ha sido cada vez más reconocida como un potente antioxidante endógeno cuando se encuentra levemente elevada (Sedlak y Zinder, 2004; Sedlak *et al.*, 2009). La teoría de la oxidación-inflamación del envejecimiento establece que cuando la hiperbilirrubinemia no es causada por ninguna enfermedad grave, los niveles elevados de ésta proporcionan una importante protección contra los ERO y las enfermedades asociadas al daño oxidativo (ateroesclerosis, enfermedades degenerativas cardiovasculares, entre otras) (De la Fuente y Miquel, 2009).

Tanto la bilirrubina conjugada como la no conjugada, pueden proteger a la lipoproteína de baja densidad (LPBD) contra el ataque peroxidativo al eliminar radicales peroxilo, actuando como mecanismos de defensa presentes en el suero contra el EO (Baranano *et al.*, 2002). En una investigación realizada por Zelenka *et al.* (2016), en ratas envejecidas

se observó que niveles ligeramente elevados de bilirrubina, disminuyen significativamente los niveles de ERO mitocondriales y citoplasmáticos. Otro estudio realizado por Djousse *et al.* (2001), ha demostrado que los niveles de bilirrubina total moderadamente elevados, están vinculados con una mayor supervivencia y un menor riesgo de eventos cardiovasculares. Lo cual sugiere que, la bilirrubina pudiese estar actuando como molécula antioxidante en los ancianos del asilo SVP.

Por otro lado, la disminución de los tioles totales detectada en el grupo de estudio en relación al grupo de hipertensos más jóvenes, pudiese explicarse por el hecho de que las funciones vitales de los adultos mayores son menos eficientes, lo que se traduce en una disminución en el funcionamiento de su sistema antioxidante. Los grupos tioles se encuentran unidos a pequeñas y grandes moléculas como las proteínas, por lo cual la ligera disminución de las proteínas totales en estos ancianos influiría directamente en las concentraciones de estas moléculas tiólicas. En el envejecimiento, la eficiencia de los sistemas de defensa antioxidantes disminuye, así como la habilidad de eliminar las especies reactivas de oxígeno y radicales libres; por lo tanto, el sistema antioxidante es incapaz de hacer frente a los radicales libres que se generan continuamente durante la vida de la célula (Lee *et al.*, 2004).

Por otra parte, el incremento de las concentraciones de TS en los adultos mayores, sugiere que estos individuos están cursando con un estado oxidativo; con el envejecimiento, los niveles tisulares de los antioxidantes se ven disminuidos, lo cual ocasiona que los radicales libres reaccionen con aquellas moléculas de importancia biológica para el organismo. La hipótesis de los radicales libres en el envejecimiento se basa en la posibilidad de formación de moléculas altamente reactivas que reaccionan con estructuras biológicas, lo que causa daño oxidativo irreparable e irreversible que se acumula con el tiempo y resulta en una pérdida gradual de la capacidad funcional, por lo que el incremento de TS, puede ser una compensación al estrés oxidativo generado durante la senescencia (Zorrilla, 2002; Céspedes y Reyes, 2007). Chehab *et al.* (2008), observaron en una población adulta, frente a otra de individuos jóvenes, una disminución significativa en la capacidad antioxidante del plasma. Tixicuro y Guerrón

(2014) y Barahona *et al.* (2017) encontraron que los TS se correlacionaban con la edad, detectando, que a medida que la edad aumentaba la concentración de los TS también aumentaba.

Por otro lado, se encontraron diferencias significativas entre los parámetros hematológicos, bioquímicos, moléculas antioxidantes y el estado nutricional. En referencia a la concentración de leucocitos, los individuos con sobrepeso mostraron un mayor predominio de los mismos, estos resultados concuerdan con los reportados por Segura (2017), en la cual evaluó un grupo de adultos con sobrepeso y obesidad, evidenciando que el sobrepeso conlleva a un procesos inflamatorios crónicos, relacionado con la participación de los macrófagos, los cuales son importantes contribuyentes en el proceso inflamatorio sistémico general, los cuales están implicados en el desarrollo y mantenimiento de la inflamación inducida por la obesidad (Wellen y Hotamisligil, 2005). Existe una asociación íntima entre las vías inflamatorias y las metabólicas, destacando la coincidencia entre la función de los macrófagos y los adipocitos en la obesidad. En los sujetos obesos o con SP en quienes coexisten cantidades en exceso de macrófagos y adipocitos, se presenta un incremento en los niveles circulantes de las citocinas proinflamatorias, lo cual favorece de forma significativa, al mantenimiento de la inflamación crónica de bajo grado, característica en el SP (Blancas *et al.*, 2010).

En relación a la CHCM, los individuos con desnutrición muestran la menor concentración, lo que podría deberse a que la alimentación juega un papel importante en las concentraciones de este índice, ya que un consumo deficiente de alimentos ricos en hierro y ácido fólico influiría en los niveles de ciertos factores (hemoglobina, glóbulos rojos, reticulocitos, HCM, CHMC) el estudio de las células sanguíneas, especialmente de la serie roja es de gran importancia pues participan en los procesos fisiológicos, indican el estado nutricional de los individuos, la deficiencia de macro y micronutrientes lleva a un estado evolutivo de desnutrición afectando gran parte de los componentes sanguíneos llegando a generar con el tiempo anemia (Alejo *et al.*, 2012).

En referencia a la de bilirrubina, la mayor concentración de ésta se observó en las personas con estado de sobrepeso, datos que concuerdan con los reportados por Salazar-Lugo *et al.* (2014) y Segura (2017), quienes hallaron un aumento de los niveles de bilirrubina en los individuos con sobrepeso/obesidad. Las personas con sobrepeso se encuentran en una etapa intermedia entre la salud y la enfermedad, la malnutrición por exceso conlleva a un procesos inflamatorios crónicos relacionados con la producción de radicales libres que conducen al desarrollo de un desbalance redox de las células (Haro *et al.*, 2014); de tal forma, moléculas como la bilirrubina pudiesen jugar un papel crucial en la defensa antioxidante en los individuos con sobrepeso. Diversos estudios han demostrado que la bilirrubina posee una capacidad antioxidante y citoprotectora contra los RL (Mayer, 2000; Lovro *et al.*, 2009). La elevación media de los niveles de bilirrubina en el suero se asocia fuertemente con una baja prevalencia de enfermedades mediadas por el estrés oxidativo (Salazar-Lugo *et al.*, 2014).

En relación a la concentración de TS se halló un incremento de los mismos en los individuos con desnutrición, datos que coinciden con los reportados por Sanabria (2017); la malnutrición por déficit esta vinculado con un estado oxidativo crónico, en el cual se produce un desequilibrio en las células debido a un aumento en la producción de RL como consecuencia de una deficiencia de sustancias protectoras, existen evidencias que indican que la carencia de nutrientes es determinante en la producción de ERO y que influyen negativamente en el sistema antioxidante (Parra *et al.*, 2005; Repetto y Repetto, 2009). El incremento de los TS en los individuos con desnutrición sugieren que los mismos están cursando por un proceso oxidativo generado por su propia condición nutricional, ya que los tioles son moléculas con alta capacidad antioxidante y su aumento se relacionan con la presencia de moléculas redox activas

De acuerdo a los resultados hallados en esta investigación, se pudo denotar que moléculas como la albúmina, los TS, la bilirrubina y el AU pudiesen estar actuando como sistemas de protección en la población de estudio, destacando que los TS ejercen la mayor función antioxidante en estos ancianos, contrarrestando los efectos negativos

de los ERO y RL, generados durante su proceso natural de envejecimiento y en ciertas condiciones nutricionales (desnutrición y sobrepeso), ante lo cual el organismo responde incrementando sus concentraciones en compensación al daño ocasionado, tratando así de mejorar el estado redox.

## CONCLUSIONES

La población de estudio presentó malnutrición tanto por déficit como por exceso, las cuales podrían estar repercutiendo de forma negativa en su calidad de vida.

La desnutrición hallada en los ancianos del asilo “José Manuel Suniaga” pudiese estar vinculada con estados de depresión, lo cual podría estar influenciando negativamente su motivación para consumir los alimentos; en cuanto al sobrepeso hallado en el asilo “San Vicente de Paúl”, pudiera estar vinculado a la incapacidad motora presente en estos ancianos los cuales los hace sedentarios.

En las dos poblaciones de estudio se encontró un descenso de las concentraciones leucocitarias, evidenciando que durante el envejecimiento, se produce un declive en la capacidad regenerativa de la médula ósea y por ende una disminución de la funcionalidad orgánica.

Posiblemente la albúmina y el ácido úrico podrían estar ejerciendo su efecto antioxidante en los ancianos del asilo “José Manuel Suniaga”, protegiéndolos contra los efectos adversos de los radicales libres.

Niveles ligeramente aumentados de bilirrubina en los ancianos del asilo “San Vicente de Paúl”, sugieren que esta molécula les está proporcionando una acción protectora a estos ancianos frente al estrés oxidativo generado en el envejecimiento.

Los ancianos residentes en asilo JMS cursan con desnutrición mientras que los ancianos del SVP sufren de sobrepeso, ambas condiciones nutricionales se vinculan con estrés oxidativo crónico, por lo que emplean moléculas como los tioles solubles y la bilirrubina para contrarrestar los efectos negativos generados por las especies reactivas de oxígeno y los radicales libres.

Los tioles, específicamente los tioles solubles son las moléculas que ejercen principalmente la acción antioxidante en los grupos de estudio.

## **RECOMENDACIONES**

Realizar investigaciones que permitan conocer más a fondo el estado redox en el envejecimiento.

Realización de revisiones educativas y talleres informativos, sobre los efectos negativos que producen el estrés oxidativo en el organismo y como se pueden disminuir sus efectos.

La implementación de programas educativos destinados al mejoramiento del cuidado tanto físico como mental de los adultos mayores institucionalizados.

Llevar a cabo jornadas de valoración nutricional en los centros geriátricos, para establecer sus requerimientos nutricionales y así contribuir a un mejoramiento en su calidad de vida.

## BIBLOGRAFÍA

Alejo, M.; Castillo, W.; Estrano, L. y González, P. 2012. *Incidencia de anemia y evaluación antropométrica en escolares y adolescentes que viven en la casa "Don Bosco" Naguanagua, Estado Carabobo, durante el periodo septiembre 2011-septiembre 2012*. Departamento de salud pública. Universidad de Carabobo, Venezuela.

Andrade, C. 2011. *Nivel de depresión en adultos mayores de 65 años y su impacto en el estado nutricional en la parroquia Asunción. Canto Girón*. Departamento de Nutrición y Dietética. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Ecuador.

Barahona, A.; Guerrerón, A.; Tixicuro, E. y Salazar, R. 2017. Ácido úrico, bilirrubina y tioles como indicadores de estado oxidativo en adultos evaluados nutricionalmente *Biomedicina*, 29:367-373.

Baranano, D.; Rao, M.; Ferris, C. y Snyder, S. 2002. Biliverdinreductasa: a major physiologic cytoprotectant. *Proceeding of the National Academy of Sciences of the United of America*, 99: 16093-16098.

Barham, D. y Trinder, P. 1972. An improved color reagent for the determination of blood glucose by oxidative system. *Analyst*, 27: 142-145.

Bauer, J. 1986. *Análisis clínico métodos e interpretación*. Quinta edición. Editorial Reverte, S.A. México, D.F.

Beristain, A.; Sánchez, M.; Ruiz, M. y Mendoza, V. 2006. Estrés oxidativo como factor de riesgo para el desarrollo de diabetes mellitus, osteoartritis e hipertensión arterial en adultos mayores. *Bioquímica*, 31(1): 13-22.

Blancas, G.; Almanza, J.; Ivette, R.; Alarcón, F.; García, R. y Cruz, M. 2010. La obesidad como un proceso inflamatorio. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 67(2):88-97.

Boyer, J.; Fourqueream, J. y Jones, R. 1997. Spatial characterization of water quality in Florida bay and white water bay by multivariate analyses: zones of similar influence. *Estuaries*, 20(4): 743-758.

Brennan, D. y Singh, K. 2012. Dietary, self-reported oral health and socio-demographic predictors of general health status among older adults. *The Journal of Nutrition Health and Aging*, 16: 437-441.

Brito, F.; Yamazaki, A.; Espinoza, S.; Vásquez, O.; Huerta, J. y Berrón, R. 2003. Eosinófilos: revisión de la literatura. *Alergia, Asma e Inmunología Pediátrica*, 12(2): 56-62.

Cabrera, M.; Mesa, A.; García, A. y Andrade, S. 2007. Malnutrition and depression among community dwelling elderly people. *Journal of the American medical directors association*, 8(9): 582-584.

Carmenaty, I. y Soler, L. 2002. Evaluación funcional del anciano. *Revista Cubana de Enfermería*, 18(3): 184-188.

Camera, E. y Picardo, M. 2002. Analytical methods to investigate glutathione and related compounds in biological and pathological processes. *Journal of Chromatography B, Analytical Technologies in the Biomedical and Life Sciences*, 781(1): 181-206.

Carro, M.; Falkenstein, E.; Radke, W. y Klandorf, H. 2009. Effects of allopurinol on uric acid concentrations, xanthine oxidoreductase activity and oxidative stress in broiler chickens. *Comparative Biochemistry and Physiology C. Toxicology Pharmacology*, 151(1): 12-17.

Céspedes, M. y Reyes, A. 2007. Marcadores de estrés oxidativo en ratas senescentes. *Revista Cubana de Investigación Biomédicas*, 26(2): 10-15.

Chang, R.; Li, Q.; Xiao, Z.; Jia, J. y Jiang, T. 2014. Distribution of serum total protein in elderly chinese. *Public Library of Science*, 9(6): 1-5.

Chehab, O.; Ouertani, M.; Souiden, Y.; Chaieb, K. y Mahdouani, k. 2008. Plasma antioxidants and human aging: a study on healthy elderly Tunisian population. *Molecular Biotechnology*, 40(1): 27-37.

Chen, C. y Grigoriadis, D. 2005. NBI 30775 and orally active antagonist of the corticotropin –releasing factor type-1 receptor for the treatment of anxiety and depression. *Drug Development Research*, 65(4): 216-226.

Choi, H.; Atkinson, K.; Karlson, E.; Willett, W. y Curhan, G. 2004. Purine-rich foods, dairy and protein intake, and the risk of gout in men. *The New England Journal of Medicine*, 350: 1093-10103.

Choudhry, N.; Arias, I.; Wolkoff, A. y Chowdhry, J. 2001. Disorders of bilirubin in metabolism En: *The Liver: Biology and Pathobiology*. Arias, I.; Boyer, J. y Chisari, F. (editors). Philadelphia: 291-309.

Chow, E.; Fox, N. y Gama, R. 2008. Effect of low serum total protein on sodium and potassium measurement by ion-selective electrodes in critically ill patients. *British Journal Biomedical*, 65: 128-131.

Coppo, J. y Coppo, N. 2000. Niveles fisiológicos de componentes sanguíneos en población geriátrica del nordeste argentino. *Revista de Ciencia y Tecnología*, 3(3): 18-30.

Denicola, A. 2015. *Biotioles: conociendo su reactividad para explotar su potencial antioxidante*. Fisicoquímica biológica-enzimología. Resumen publicable académico final. <[https://www.csic.edu.uy/render\\_resource/inde/36440/siteld/3](https://www.csic.edu.uy/render_resource/inde/36440/siteld/3)> (13/12/17).

De la fuente, M. y Miquel, J. 2009. An update of the oxidation-inflammation theory of aging the involvement of the immune system in oxi-inflamm-aging. *Current pharmaceutical*, 15: 3003-3026.

Djousse, L.; Levy, D.; Cupples, L.; Evans, J.; Agostino, R. y Ellison, R. 2001. Total serum bilirubin and risk of cardiovascular disease in the Framingham offspring study. *American Journal of Cardiology*, 87: 1196-1200.

Dröge, W. 2002. Free radicals in the physiological control of cell functions. *Physiological Reviews*, 82(1): 47-95.

Ellman, G. 1959. Quantitative determination of peptides by sulfhydryl (-SH) groups. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 82: 70-77.

Esquivel, H.; Jiménez, F.; González, C. y Gazano, F. 2006. Efectos de la depresión en la percepción de salud bucal y calidad de vida en adultos mayores. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*, 63(2): 62-68.

Fabbrini, E.; Serafini, M.; Colic, I.; Hazen, S. y Klein, S. 2014. Effect of plasma uric acid on antioxidant capacity, oxidative stress, and insulin sensitivity in obese subjects. *Diabetes*, 63(3): 976-981.

Fang, Y.; Yang, S. y Wu, G. 2002. Free radical, antioxidants, and nutrition. *Nutrition*, 18: 872-879.

Finkel, T. y Holbrook, N. 2000. Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing activity of albumin-bound bilirubin. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 84: 5918-5922.

Gaino, N.; Merhi, V. y Oliveira, M. 2007. Idosos hospitalizados: estado nutricional, dieta, doença e tempo de internacao. *Revista Brasileira de Nutricao Clínica*, 22(4): 273-279.

Genua, G. 2001. Nutrición y valoración del estado nutricional en el anciano. <<https://www.matiaf.net/profesionales/articulos>> (15/12/17).

González, L. y Muñoz, R. 2003. El papel de los residuos de cisteína en la estructura y función de las proteínas. *Rwanda Education Board*, 22(1): 2-10.

- Graff, S. 1987. *Análisis de orina*. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.
- Granota, E. y Kohenb, R. 2004. Oxidative stress in childhood in health and disease states. *Clinical Nutrition*, 23: 3-11.
- Gruver, A.; Hudson, L. y Sempoieski, G. 2007. Immunosenescence of ageing. *The Journal of Pathology*, 211: 144-156.
- Guyton, A. y Hall, J. 2000. Tratado de fisiología médica. Decima Edición. Editorial Interamericana Mc Graw Hill. México.
- Haro, M.; Ru, Z.; Esparza, J.; Delgado, J. y Ayala, R. 2014. Ultra-sensitive creactive protein associated to nutritional status and biochemical profile in Mexican shool children. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 52(4): 398-403.
- Harman, D. 1956. Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry. *Journal Gerontology*, 11: 298-300.
- Hogan, S.; Rosenberg, H.; Moqbel, R.; Foster, P.; Lacy, P. 2008. Eosinophils: biological properties and role in health and disease. *Clinical experimental Allergy*, 38:709-750.
- Hoyle, M. 2003. Envejecimiento biológico. Proceso de envejecimiento: sus implicaciones biológicas y sociales. <<https://www.escuela.med.puc.cl/udas/geriatria>> (13/12/17).
- Kaplan, J. y Pesce, A. 1986. *Química clínica*. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina
- Kaplan, L. y Pesce, A. 2001. *Química clínica*. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.
- Karadag, A.; Ozcelik, B. y Saner, S. 2009. Review of methods to determine antioxidant capacities. *Food Analytical Methods*, 2(1): 41-60.
- Kruskal, W. y Wallis, A. 1952. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47(260): 583-621.
- Lee, J. Koo, N. y Min, D. 2004. Reactive oxygen species, aging, and antioxidative nutraceuticals. *Comprehensive Reviews in Food and Food Safety*, 3: 21-33.
- Lippi, G.; Montagnana, M.; Franchini, M.; Favaloro, E. y Targher, G. 2008. The paradoxical relationship between serum uric acid and disease. *Clinical Chimica Acta*, 392: 1-7.

Lovro, Z.; Gorazd, D.; Federica, T. y Passamonti, S. 2009. Cellular antioxidant activity of bilirubin in the human cell line EA. Hy 926 is mediated by bilitranslocase. *Pharmacology*, 9(2):57-65.

Luk, A. y Simkin, P. 2005. Epidemiology of hiperuricemia and gout. *The American Journal of Managed Care*, 11: 435-442.

Lynch, M.; Rápele, S.; Mellor, L.; Spare, P. y Inwood, M. 1997. *Métodos de laboratorio*. Editorial Interamericana. México D.F.

Masi, A.; Fabrega, M. y Privato, M. 2014. Low-molecular-weight thiol in plants: frunctional and analytica implications. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 560: 83-99.

Makoto, A.; Tuan, V.; Toru, M. y Masaki, O. 2013. Redox properties of serum albumin. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1830: 5465-5472.

Martínez, M., Barrado, D.; Zubillaga, M.; Hager, A.; De Paolis, T. y Boccio, J. 2006. Conceptos actuales del metabolismo de glutatión, utilización de los isótopos estables para la evaluación de su homeostasis. *Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 40(1): 45-51.

Manzano, E.; Céspedes, E.; García, J.; Sánchez, E.; Paredes, M. y Álvarez, D. 2004. Estado antioxidante e indicadores de daño oxidativo de una población de ancianos de las Tunas. *Revista Cubana de Investigación Biomédica*, 23(2): 92-97.

Mayer, M. 2000. Association of serum bilirubin concentration with risk of coronary artery disease. *Clinical Chemistry*, 46: 1723-1727.

Mecocci, P.; Polidori, M.; Troiano, L.; Cherubini, A.; Cecchetti, R. y Pini, G. 2000. Plasma antioxidants and longevity a study on healthy centenarians. *Free Radical Biology and Medicine*, 28: 1243-1248.

Medrano, A.; Kidder, S.; Rodriguez, A. y Urquídez, R. 2008. *Depresión, ansiedad y estado nutricional de adultos mayores de Ciudad Juárez: hallazgo de estudio de los mil*.

Departamento de Ciencia Sociales y Administración. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Mejía, G. 2000. *Diccionario de laboratorio aplicado a la clínica*. Editorial Médica Panamericana.

Mendoza, D. 2007. *Frecuencia de anemia en los adultos mayores que acuden a la quinta de las rosas de Xalapa, Veracruz*. Facultad de Bioanálisis. Universidad de Veracruz.

Ministerio del poder popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación (MPPCTI). *Gaceta Oficial n° 6.058*. Caracas, 26 de noviembre de 2011.

Mokhber, N.; Majdi, M.; Ali, M.; Shakeri, M.; Kimiagar, M.; Salek, R.; Moghaddam, P.; Sakhdari, A.; Azimi, M.; Ghayour, M. y Soluti, S. 2011. Association between malnutrition and depression in elderly people in RazaviKhorasan: a population based-study in Iran. *Iranian Journal of Public Health*, 40(2): 67-47.

Monsalve, M.; Quintanilla, G.; Zamora, M. y Trujillo, V. 2011. *Situación nutricional de adultos mayores que habitan en las residencias de acogida Miguel León y Cristo Rey de la ciudad de Cuenca*. Escuela de Tecnología Médica. Universidad de Cuenca, Ecuador.

Naucapoma, E. y Rojas, G. 2005. *Estudio de los índices eritrocitarios del adulto mayor*. Departamento académico de bioquímica. Universidad Nacional de San Marcos, Perú.

Neel, D.; Claves, S. y Martindale, R. 2011. Hypoalbuminaemia in the perioperative period clinical significance and management options. *Clinical Anaesthesiology*, 25: 395-400.

Nelson, D. y Morris, M. 1994. Examen básico de la sangre. En: *Diagnóstico y tratamiento clínico por el laboratorio*. Masson-Salvat (ed). Medicina, 567-577.

Organización Mundial de la Salud (OMS). 1995. *Uso e interpretación de la antropometría*. Ginebra: OMS-Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Orsitto, G. 2012. Different components of nutritional status in older inpatients with cognitive impairment. *The Journal Nutrition Health and Aging*, 16: 468-471.

Pastore, A.; Federici, G.; Bertini, E. y Piemonte, F. 2003. Analyses of Glutathione: implication in redox and detoxification. *Clinica Chimica Acta*, 333(1): 19-39.

Parra, B.; Velázquez, C.; Agudelo, G.; Cardona, O.; Bernal, C.; Burgos, L.; Morales, G. y Betancur, A. 2005. El papel del hierro libre y el estrés en la etiopatogenia del edema en niños con kwashiorkor. *Perspectiva en Nutrición Humana*, 14: 49-76.

Prieto, S.; Amich, S. y Salve, M. 2001. *Manual del laboratorio básico principios generales*. Cuarta Edición. Interamericana McGraw-Hill. España.

Repetto, M. y Repetto, G. 2009. *Toxicología fundamental*. Cuarta edición. Ediciones Díaz de Santos. España.

Rich, W. 2000. Uric acid is it a risk factor cardiovascular disease. *American Journal of Cardiology*, 85: 101-112.

Rivas, A.; Colín, L.; Dorado, C. y Fortoul, T. 2001. *Estrés oxidativo y neurodegeneración en temas selectos de neurociencia II*. Programa Universitario de Investigación en Salud.

Rodríguez, N.; Hernández, R.; Herrera, H.; Barbosa, J. y Hernández, Y. 2005. Estado nutricional de adultos mayores institucionalizados venezolanos. *Investigación Clínica*, 46(3): 219-228.

Rodríguez, P.; Menéndez, J. y Trujillo, Y. 2001. Radicales libres en la biomedicina y estrés oxidativo. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 30(1): 15-20.

Sada, I.; Gorocica, P.; Lascurain, R. y Zenteno, E. 2004. Aspectos inmunológicos del envejecimiento. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*, 17: 293-300.

Saavedra, D. y García, B. 2014. Inmunosenescencia: efectos de la edad sobre el sistema inmune. *Revista Cubana De Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 30(4):332-345.

Salazar-Lugo, R.; Barahona, A.; Santamaría, M.; Salas, H.; Oleas, M. y Bermeo, B. 2014. Marcadores del estrés oxidativo y su relación con el estado nutricional en adultos, Ecuador. *Órgano Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición*, 64(4): 264-270.

Samoza, E. 2009. Condiciones fisiopatológicas en el sujeto anciano. *Revista de Nutrición Clínica*, 2: 58-62.

Sánchez, M.; Osorio, E., Vargas, L. y Mendoza, V. 2004. Propuesta de un constructor para evaluar integralmente el estrés oxidativo. *Bioquímica*, 29(3): 81-90.

Sánchez, V. y Méndez, N. 2013. Estrés oxidativo, antioxidantes y enfermedad. *Revista de Investigación Médica Sur*, 20(3): 161-168.

Sanabria, Y. 2017. *Evaluación de parámetros hematológicos y biomarcadores de estrés oxidativo en escolares con diagnóstico de bajo peso, municipio sucre, estado Sucre*. Departamento de Bioanálisis, Universidad de Oriente, Cumaná.

Sedlak, J. y Lindsay, R. 1968. Estimation of total protein bound non-protein sulfidryl groups in tissue with Ellmans reagent. *Analytical Biochemistry*, 25: 174-175.

Sedlak, T.; Saleh, M.; Higginson, D.; Paul, B.; Juluri, K. y Zinder, S. 2009. Bilirubin and glutathione have complementary antioxidant and cytoprotective roles. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106:5171-5176.

Sedlack, T. y Zinder, S. 2004. Bilirubin benefits: cellular protection by a biliverdin reductase antioxidant cycle. *Pediatrics*, 113: 1776-1782.

Segura, C. 2017. *Relación entre parámetros hematológicos y marcadores de estrés oxidativo en adultos con sobrepeso y obesidad en la comunidad de la Universidad de Oriente Cumaná, estado Sucre*. Departamento de Bioanálisis, Universidad de Oriente, Cumaná.

Simoyi, M.; Van Dyke, K. y Klandorf, H. 2002. Manipulation of plasma uric acid in broiler chicks and its effect on leukocyte oxidative activity. *American Journal of Physiology Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 282(3): 791-796.

Smith, G. y Weidel, S. 1994. Albumin catabolic rate and protein-energy depletion. *Nutrition*, 10: 335-341.

So, A. y Thorens, B. 2010. Uric acid transport and disease. *Journal of Clinical Investigation*, 120(6): 1791-1799.

Sohal, R. 1993. The free radical hypothesis of aging: an appraisal of the current status. *Aging Clinical and Experimental Research*, 5: 1-3.

Sokal, R. y Rohlf. 1989. *Biometría: Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Blume. Madrid, España.

Strehler, B. 1986. Genetic instability as the primary cause of human aging. *Experimental Gerontology*, 21(4): 283-319.

Temme, E.; Zhang, J.; Schouten, E. y Kesteloot, H. 2001. Serum bilirubin and 10-year mortality risk in a Belgian population. *Cancer Causes Control*, 12: 887-894.

Thérond, P.; Bonnefont, D.; Davit, A.; Conti, M. y Alain, A. 2000. Biomarkers of oxidative stress: an analytical approach. *Current Opinion in Clinical Nutrition y Metabolic Care*, 3: 373-384.

The seventh report of the joint national committee on national high blood pressure education program. 2003. "Prevention, detection, evaluation and treatment of high blood pressure". <<https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/express.pdf>> (16/12/15).

Tixicuro, E. y Guerrón, A. 2014. *Concentración de tioles totales y tioles solubles en ácido como indicadores del estado oxidativo en el personal administrativo de la UTN, Ibarra 2014-2015*. Facultad de Ciencia de la Salud. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador.

Towsend, D.; Tew, K. y Tapiero, H. 2003. The importance of glutathione in human disease. *Biomed Pharmacother*, 57(3): 145-155.

Uhing, M. 2004. The albumin controversy. *ClinicalPerinatol*, 31: 475-488.

Vallejo, G.; Martínez, R.; González, A.; Mena, J. y Reynosos, V. 2007. Implicación de los eosinófilos en el moco nasal de pacientes con diagnóstico posible de rinitis alérgica. *Medigraphic Literatura Biomédica*, 52(2): 58-62.

Webster, D.; Bignell, A. y Atwood. E. 1974. A study of the interaction of bromocresol green with isolated serum globulin fractions. *ClinicalChimicaActa*, 53: 109-115.

Wellen, K. y Hotamisligil. 2005. Inflammation, stress and diabetes. *The Journal of Clinical Investigation*, 115: 1111-1119.

Wintrobe, M. 1979. *Hematología clínica*. Editorial Intermédica. Buenos Aires. Argentina.

Zorrilla, A. 2002. El envejecimiento y el estrés oxidativo. *Revista Cubana de Investigación Biomédica*, 21 (3): 178-185.

Zelenka, J.; Dvorak, A.; Alan, L.; Zadinova, M.; Haluzik, M. y Vitek, L. 2016. Hyperbilirrubinemia protects against aging-associated inflammation and metabolic deterioration. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2016: 1-10.

## APÉNDICES

Apéndice 1. Promedio de edades por grupos en los adultos mayores de los diferentes asilos.

Asilos	Edades					
	65-70	70-75	75-80	80-85	85-90	90-95
JMS	2	7	3	4	2	2
SVP	1	3	2	4	0	0

José Manuel Suniaga (JMS), San Vicente de Paul (SVP)

Apéndice 2. Comparaciones de los valores de Hemoglobina (Hb), hematocrito (Hcto) y glóbulos rojos (GR) según el sexo.

Parámetros Hematológicos	Género		P
	Hombres $\bar{X} \pm DE$	Mujeres $\bar{X} \pm DE$	
Eritrocitos ( $10^6/\text{mm}^3$ )	4,39±0,66	3,94±0,41	0,05
Hb (g/dl)	13,00±1,85	12,01±1,27	0,11
Hto (%)	38,40±5,43	36,04±3,63	0,17

$P < 0,05$  estadísticamente significativo;  $\bar{X}$ : media; DE: desviación estándar; Hb: hemoglobina; Hto: hematocrito

Apéndice 3. Vigilancia Epidemiológica

Patologías	Asilo JMS				Asilo SVP			
	SI		NO		SI		NO	
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)
Diabetes	3	15,00	17	85,00	1	10,00	9	90,00
Hipertensos	20	100,00	0	0,00	10	100,00	0	0,00
Dislipidemias	10	50,00	10	50,00	1	10,00	9	90,00
Alergias (gripe)	2	10,00	18	90,00	4	40,00	6	60,00
Tos-bronquitis	3	15,00	17	85,00	1	10,00	9	90,00
Problemas emocionales	11	55,00	9	45,00	1	10,00	9	90,00
Problemas renales	2	10,00	18	90,00	2	20,00	8	80,00
Problemas neurológicos	8	40,00	12	60,00	3	30,00	7	70,00
Problemas oftalmológicos	9	45,00	11	65,00	4	40,00	6	60,00
Otros (discapacidad)	2	10,00	18	90,00	4	40,00	6	60,00

José Manuel Suniaga (JMS), San Vicente de Paul (SVP)

Apéndice 4. Frecuencia de consumo de los diversos alimentos por los adultos mayores con hipertensión arterial.

ALIMENTOS	Asilo JMS			Asilo SVP		
	Si (%)	No (%)	Ocasional (%)	Si (%)	No (%)	Ocasional (%)
Lácteos	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
Huevos	0,00	15,00	85,00	0,00	0,00	100,00
Carnes	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Pescado	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00	0,00
Legumbres	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00	0,00
Cereales	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
Maíz	90,00	10,00	0,00	80,00	20,00	0,00
Pan, pasta	90,00	10,00	0,00	95,00	5,00	0,00
Frutas	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Verduras	0,00	0,00	100,00	100,00	0,00	0,00
Grasa	5,00	35,00	60,00	5,00	10,00	85,00
Frituras	0,00	95,00	5,00	0,00	100,00	0,00
Guisados	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
Aceites	10,00	80,00	10,00	0,00	100,00	0,00
Dulces	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Comida rápida	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Agua	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
Cubitos	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Refresco	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00
Helado	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00

José Manuel Suniaga (JMS), San Vicente de Paul (SVP)

## ANEXOS

### Anexo1. Consentimiento válido.

Bajo la coordinación de la Prof. Yanet Antón Marín, profesora del Departamento de Bioanálisis de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, se realizara el proyecto de investigación titulado “PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS, MOLÉCULAS ANTIOXIDANTES Y ESTADO NUTRICIONAL EN ADULTOS MAYORES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL QUE RESIDEN EN LOS ANCIANATOS JOSÉ MANUEL SUNIAGA (CARÚPANO) Y SAN VICENTE DE PAÚL (CUMANÁ) ESTADO SUCRE”

Yo: \_\_\_\_\_  
C.I.: \_\_\_\_\_ Nacionalidad: \_\_\_\_\_  
Estado civil \_\_\_\_\_ Domiciliado: \_\_\_\_\_

Siendo mayor de 18 años, en uso pleno de mis facultades mentales y sin que medie coacción ni violencia alguna, en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconvenientes y riesgos relacionados con el estudio indicado, declaro mediante la presente:

1. Haber sido informado de manera clara y sencilla por parte del grupo de investigadores de este proyecto, de todos los aspectos relacionados con el proyecto de investigación titulado “PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS, MOLÉCULAS ANTIOXIDANTES Y ESTADO NUTRICIONAL EN ADULTOS MAYORES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL QUE RESIDEN EN LOS ANCIANATOS JOSÉ MANUEL SUNIAGA (CARÚPANO) Y SAN VICENTE DE PAÚL (CUMANÁ) ESTADO SUCRE”
2. Tener conocimiento claro de que el objetivo del trabajo antes señalado es: evaluar parámetros hematológicos, bioquímicos y moléculas antioxidantes en adultos mayores con hipertensión arterial que residen en los ancianatos José Manuel Suniaga (Carúpano) y San Vicente de Paúl (Cumaná) estado Sucre.
3. Conocer bien el protocolo experimental expuesto por el investigador, en el cual se establece que mi participación en el trabajo es: donar de manera voluntaria una muestra de sangre la cual se obtendrá mediante punción venosa con previa asepsia de la región anterior del antebrazo.
4. Que la muestra de sangre que acepto donar será utilizada única y exclusivamente para determinar las concentraciones de hemoglobina, hematocrito, conteo de glóbulos blancos, glóbulos rojos, conteo diferencial, índices hematimétricos, bilirrubina total y fraccionada, proteínas totales, albumina, ácido úrico, tioles totales y tioles solubles.
5. Que el equipo de personas que realizan esta investigación coordina por Prof. Yanet Antón Marín me ha garantizado confiabilidad relacionada tanto a mi identidad como a cualquier otra información relativa a mi persona a la que tengan acceso por concepto a mi participación en el proyecto antes mencionado.
6. Que bajo ningún concepto podré restringir el uso para fines académicos de los resultados obtenidos en el presente estudio.
7. Que mi participación en dicho estudio no implica riesgo e inconveniente alguno para mi salud.

8. Que cualquier pregunta que tenga en relación con este estudio me será respondida oportunamente por parte del equipo de personas antes mencionadas.
9. Que bajo ningún concepto se ha ofrecido ni pretendo recibir ningún beneficio de tipo económico producto de los hallazgos que puedan producirse en el referido proyecto de investiga.

### **DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO**

Luego de haber leído, comprendido y aclaradas mis interrogantes con respecto a este formato de consentimiento y por cuanto a mi participación en este estudio es totalmente voluntaria, acuerdo:

1. Aceptar las condiciones estipuladas en el mismo y a la vez autorizar al equipo de investigadores a realizar el referido estudio en las muestras sanguíneas que acepto donar para los fines indicados anteriormente.
2. Reservarme el derecho de revocar esta autorización y donación en cualquier momento sin que ello conlleve algún tipo de consecuencia negativa para mi persona.

Nombrey apellido: \_\_\_\_\_

C.I.: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

### **DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR**

Luego de haber explicado detalladamente al voluntario la naturaleza del protocolo mencionado, certifico mediante el presente que, a mi leal saber, el sujeto que firma este formulario de consentimiento comprende la naturaleza, requerimientos, riesgos y beneficios de la participación en este estudio. Ningún problema de índole médica, de idioma o de instrucción ha impedido al sujeto tener una clara comprensión de su compromiso con este estudio.

Por el proyecto “PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS, MOLÉCULAS ANTIOXIDANTES Y ESTADO NUTRIONAL EN ADULTOS MAYORES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL QUE RESIDEN EN LOS ANCIANATOS JOSÉ MANUEL SUNIAGA (CARÚPANO) Y SAN VICENTE DE PAÚL (CUMANÁ) ESTADO SUCRE”

Nombre: \_\_\_\_\_

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

## Anexo 2. Encuesta

CI:

CODIGO.

### 1. DATOS SOCIODEMOGRAFICOS

1.1 Apellidos y nombres \_\_\_\_\_

1.2 Género: M  F

1.3 Fecha de Nacimiento 

D/	M/	A/
----	----	----

1.4 Estado Civil: Soltero/a  Casado/a  Divorciado/a  Viudo/a

1.5 Grado de Instrucción

Primaria completa  Primaria incompleta  hasta qué grado \_\_\_\_\_

Secundaria completa  Secundaria incompleta  hasta que curso \_\_\_\_\_

Superior completa  Superior incompleta  hasta que nivel \_\_\_\_\_

1.6 Lugar de Residencia:

Parroquia: \_\_\_\_\_ Sector: \_\_\_\_\_

### 2. VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA

2.1 ¿Qué enfermedades usted conoce que padece, o que el médico le ha diagnosticado?

PATOLOGÍAS	SI	NO	TRATAMIENTO		ANTECEDENTES FAMILIARES		PARENTESCO
			SI	NO	SI	NO	
Diabetes							
Hipertensión Arterial							
Dislipidemia(s) (colesterol)							
Obesidad							
Asma							
Gripes							
Tos – Bronquitis							
Anemia							
Problemas emocionales (depresión, estrés, ansiedad)							
Problemas oftalmológicos							
Problemas renales							
Cáncer							
Alergias							
Problemas Neurológicos							
Otros							

**NOTA:** En caso de padecer usted o algún familiar cualquiera de estas enfermedades: cáncer, alergias o problemas neurológicos, debe especificar la naturaleza de su padecimiento en el siguiente espacio:

Etiología:

Lugar de localización:

Desencadenantes según sea el caso: \_\_\_\_\_

En caso de padecer usted o algún familiar otra enfermedad, debe especificar dicha alteración en el siguiente espacio:

## 1. ESTILOS DE VIDA SALUDABLES

3.1 Es fumador SI  NO  Ocasional (compromisos)

¿Cuántos cigarrillos fuma al día? De 1-5  Más de 6

¿Cuánto tiempo tiene fumando? Menos de 5 años  Más de 5 años

¿En los últimos dos meses fumo en alguna ocasión? SI  NO

¿Usted convive con personas que fuman? SI  NO

3.2 ¿Consumen usted bebidas alcohólicas? SI  NO  Ocasional

¿Qué toma? Cerveza  Whisky  Ron  Vino  Ligaditos

¿Cuántas veces a la semana toma? Diarios  Día semana  Fin de semana

¿En qué cantidad? 1 Botella  Menos de una botella  Más de una botella

1 vaso (200 cc)  menos de 1 vaso (200cc)  Más de 1 vaso (200 cc)  1 copa

### 3.3 ACTIVIDAD FÍSICA

¿Usted realiza actividad física? SI  NO  (pase la pregunta 4)

Actividades físicas realizadas	Tipo de Actividad			Días/Semana	Duración Horas
	Leve Caminata Suave	Moderada Andar en bicicleta, natación recreativa, caminar, trotar lentamente, aeróbicos	Intensa Correr, saltar, fútbol, deportes en general.		

### HÁBITOS ALIMENTARIOS

4.1 ¿Usted come? En casa  Familiares  En Restaurante

4.2 ¿Con quién come? Con la familia  Con los compañeros  Solo

4.3 ¿Usted desayuna? SI  NO  De vez en cuando

4.4 ¿Usted almuerza? SI  NO  De vez en cuando

4.5 ¿Usted merienda? SI  NO  De vez en cuando

4.6 ¿Usted come a media mañana? SI  NO  De vez en cuando

4.7 ¿Usted come a media tarde? SI  NO  De vez en cuando

4.8 ¿Usted cena? SI  NO  De vez en cuando

4.9 ¿A qué hora cena? 5:30-6:00pm  6:00-7:00pm  más de las 7:00pm

4.10 ¿Después de cenar que hace? Ver tv  Acostarse  Actividad en el hogar

4.11 Actualmente está tomando alguna Vitamina o Suplemento dietético SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Piense en lo que habitualmente usted come. Por favor díganos si come o no come los siguientes alimentos.

Nº	ALIMENTOS	SI	NO	OCASIONAL
1	Toma leche o algún tipo de lácteos todos los días			
2	Come huevos por lo menos de 2 a 3 veces a la semana			
3	Come carne todos los días			
4	Come pescado con regularidad, por lo menos de 2 a 3 veces a la semana			
5	Come legumbres (frijol, arveja, lentejas, caraotas) por lo menos de 2 a 3 veces a la semana			
6	Come cereales (avena, trigo, cebada, arroz) por lo menos de 2 a 3 veces a la semana			
7	Come maíz (arepa, bollos, cachapas, etc) todos los días			
8	Consum e pan, pastas (fideos, tallarines) en el día			
9	Come alguna fruta todos los días			
10	Consum e jugo de frutas sin azúcar todos los días			
11	Consum e jugo de frutas con azúcar todos los días			
12	Usted le añade azúcar adicional a los jugos todos los días			
13	Come verduras crudas y cocinadas en ensalada diario			
14	Consum e grasas como manteca, mantequilla, margarina, en el día			
15	Come alimentos fritos todos los días			
16	Come alimentos guisados todos los días			
17	Consum e aceites vegetales como: de oliva, maíz, girasol en el día			
18	Consum e dulces, golosinas, productos de pastelería durante el día, todos los días			
19	Come una vez o más a la semana en un local de comida rápida en la calle			
20	Toma por lo menos de 2 a 4 vasos de agua durante el día			
21	En la mesa usted añade sal a la comida todos los días			
22	Usted acostumbra a añadirle a su comida cubitos o sopa maggi todos los días			
23	Usted acostumbra a consumir refrescos durante cada comida todos los días			
24	Usted acostumbra a consumir helados, tetas, chupi-chupi, o cualquier otro todos los días			

## HOJAS DE METADATOS

### Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

<b>Título</b>	PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS, MOLÉCULAS ANTIOXIDANTES Y ESTADO NUTRICIONAL EN ADULTOS MAYORES CON HIPERTENSIÓN ARTERIAL QUE RESIDEN EN LOS ANCIANATOS “JOSÉ MANUEL SUNIAGA” (CARÚPANO) Y “SAN VICENTE DE PAÚL” (CUMANÁ) ESTADO SUCRE
<b>Subtítulo</b>	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Bermúdez, Doramnil	<b>CVLAC</b>	20.534.483
	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:cami0208dori@gmail.com">cami0208dori@gmail.com</a>
	<b>e-mail</b>	
Urbaneja, Marisela	<b>CVLAC</b>	20.376.075
	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:maurbaneja1991@hotmail.com">maurbaneja1991@hotmail.com</a>
	<b>e-mail</b>	

Palabras o frases claves:

Envejecimiento
Radicales libres
Estrés oxidativo

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Bioanálisis

Resumen (abstract):

En este trabajo se evaluaron los parámetros hematológicos, bioquímicos y moléculas antioxidantes en 30 adultos mayores residentes en los asilos “José Manuel Suniaga” de Carúpano y “San Vicente de Paul” de Cumaná, estado Sucre. Se realizó una encuesta para la recolección de la información sociodemográfica, de estilo de vida y de vigilancia epidemiológica. Se valoró el estado nutricional a través de la determinación del índice de masa corporal. Se emplearon muestras sanguíneas con anticoagulante para determinación de los parámetros hematológicos (contaje total y diferencial de glóbulos blancos, conteo total de glóbulos rojos, concentración de hemoglobina, hematocrito e índices hematimétricos), así como muestras sin anticoagulante para la determinación de los parámetros bioquímicos y moléculas antioxidantes (proteínas totales, albúmina, globulina, relación albúmina/globulina, ácido úrico, bilirrubina total, bilirrubina directa, bilirrubina indirecta, tioles totales y tioles solubles). Los datos obtenidos en las encuestas aplicadas reflejaron que, los ancianos sufrían de diversas afecciones como: depresión, diabetes, problemas alérgicos, emocionales y discapacidad motora. Los adultos mayores cursaron con malnutrición tanto por déficit como por exceso. Los niveles de los parámetros hematológicos, bioquímicos y moléculas antioxidantes mostraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) al ser comparados los dos centros geriátricos. Los parámetros hematológicos, bioquímicos y moléculas antioxidantes comparados con el estado nutricional muestran diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), observándose los valores más elevados de leucocitos, concentración de hemoglobina corpuscular media y concentración de bilirrubina total en los individuos con sobrepeso y los niveles más elevados de tioles solubles en las personas con desnutrición. Los resultados obtenidos señalan que, durante el envejecimiento la malnutrición tanto por déficit como por exceso genera estrés oxidativo y el organismo contraataca sus efectos negativos con la acción de moléculas como la albúmina, la bilirrubina, el ácido úrico y los tioles solubles.

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Antón, Yanet	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>
	CVLAC	8.439.227
	e-mail	<a href="mailto:Yanton@udo.edu.ve">Yanton@udo.edu.ve</a>
Yegres, Sorana	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> J <input checked="" type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/>
	CVLAC	9.975.641
	e-mail	<a href="mailto:soryeg@gmail.com">soryeg@gmail.com</a>
Velásquez, William	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> J <input checked="" type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/>
	CVLAC	8.444.764
	e-mail	<a href="mailto:Wjvelasquezs@yahoo.es">Wjvelasquezs@yahoo.es</a>

Fecha de discusión y aprobación:

**Año**      **Mes**      **Día**

<b>2018</b>	<b>30</b>	<b>07</b>
-------------	-----------	-----------

Lenguaje: SPA

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis-Bermúdez y Urbaneja.doc	Application/Word

Espacial:

\_\_\_\_\_

Temporal:

\_\_\_\_\_

**Título o Grado asociado con el trabajo: Licenciado(a) en Bioanálisis**

**Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciado(a)**

**Área de Estudio: Bioanálisis**

**Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente**

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
SISTEMA DE BIBLIOTECA

RECIBIDO POR *Martínez*

FECHA *5/8/09* HORA *5:30*

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

*Juan A. Bolanos Cuneles*  
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

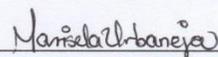
**Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6**

**Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) :** “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



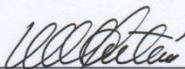
**Doramnil Bermúdez**

**Autor 1**



**Marisela Urbaneja**

**Autor 2**



**Yaneth Antón**

**Asesor**