



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

VISCOSIDAD SANGUÍNEA, CONTAJE DE GLÓBULOS BLANCOS Y SU  
ASOCIACIÓN CON OTROS INDICADORES DE RIESGOS PARA EL  
DESARROLLO DE TRASTORNOS CARDIOVASCULARES EN LA COMUNIDAD  
DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE SUCRE.  
CUMANÁ, ESTADO SUCRE  
(Modalidad: Tesis de Grado)

HELENNYS YARIBEL BLONDELL FRANCO

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

CUMANÁ, 2020

VISCOSIDAD SANGUÍNEA, CONTAJE DE GLÓBULOS BLANCOS Y SU  
ASOCIACIÓN CON OTROS INDICADORES DE RIESGOS PARA EL  
DESARROLLO DE TRASTORNOS CARDIOVASCULARES EN LA  
COMUNIDAD DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE,  
NÚCLEO DE SUCRE. CUMANÁ, ESTADO SUCRE

APROBADO POR:



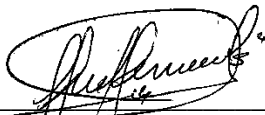
---

Prof. Yanet Anton Marin  
Asesora



---

Prof. Sorana Yegres  
Jurado



---

Prof. Hernando Herrera  
Jurado

# ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
LISTA DE TABLAS .....	vi
RESUMEN .....	viii
INTRODUCCIÓN .....	1
METODOLOGÍA .....	8
Población .....	8
Determinación de estilo de vida .....	8
Criterios de exclusión .....	8
Determinación de las medidas antropométricas .....	8
Índice de masa corporal .....	8
Circunferencia de la cintura .....	9
Porcentaje de grasa y agua corporal .....	9
Determinación de la presión arterial .....	10
Obtención y procesamiento de las muestras .....	10
Determinación de los parámetros bioquímicos .....	11
Determinación de la concentración sérica de proteínas totales .....	11
Determinación de la concentración sérica de albúmina .....	11
Determinación de la concentración sérica de colesterol .....	11
Determinación de la concentración sérica de lipoproteínas de alta densidad .....	12
Determinación de la concentración sérica de lipoproteínas de baja densidad .....	12
Determinación de la concentración sérica de lipoproteínas de muy baja densidad .....	12
Determinación de la concentración sérica de triglicéridos .....	13
Determinación de los parámetros hematológicos .....	13
Cálculo de la viscosidad sanguínea total .....	14
Análisis estadístico .....	14
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	15
CONCLUSIONES .....	29
RECOMENDACIONES .....	30
BIBLIOGRAFÍA .....	31
HOJAS DE METADATOS .....	39

## DEDICATORIA

A

Mi madre, Arelis Franco de Blondell, por su inigualable manera de amar y su constante dedicación como madre, educadora y amiga. Por darme ese empujoncito que siempre me hizo falta para que me animara a hacer las cosas que me hicieron bien.

Mi padre, Héctor Blondell, por ser mi primer y verdadero amor y ser ese otro pilar fundamental en mi vida, por educarme y apoyarme, sé que siempre podré contar con él. Lo amo con toda mi alma.

Mi hermano, Héctor Eduardo Blondell Franco por ser parte de mi dulce hogar y porque hoy, más que nunca, está presente acompañándome como en otros momentos importantes, sé que estaría aquí muy orgulloso de mi.

Mi hijo, Luis Vásquez Blondell por ser uno de los motores que me impulsa a lograr mis objetivos, como es el obtener este título, para que así se sienta orgulloso de su madre, como yo me siento orgullosa de lo inteligente que es.

Mi hermana de vida. Dra. María Castañeda porque siempre me estuvo regañando para que terminara mi tesis, al igual que mi amiga Yenire González, por su compañía y apoyo.

Toda mi familia y mi pareja, que, de una manera u otra, también aportaron su granito de arena para que terminara con esta meta, sé que todos están orgullosos y todos están presentes dándome su apoyo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A

La Profesora Yanet Antón Marín, por aceptar brindarme su asesoría, por su ayuda en la recolección y procesamiento de las muestras en el laboratorio de Proteínas e Inmunotoxicidad del Postgrado de Biología Aplicada, Núcleo de Sucre y por su paciencia a lo largo de todos estos años, hasta el día de hoy.

La Profesora Raquel Salazar por también ser guía y ayuda en el grupo de tesis y su colaboración en la elaboración de mi base de datos.

Mis profesores a lo largo de toda la carrera por ser unos excelentes educadores y transmitirme ese gran conocimiento que poseen para también ser una excelente profesional.

Mis compañeros de clases, Georgina Ystambouli, Meryulis Marcano, Johanna Pira, Marielcis Bolívar, Yulimar Mariña, Carlos González y Fernando González por el apoyo mutuo y los ratos de descanso y distracción en las mesitas de las petroaulas.

La Universidad de Oriente por permitirme contar con sus aulas y laboratorios ya que en muchos momentos de la carrera fue nuestra segunda casa y contamos con sus áreas para lograr el objetivo de aprender y dejar su nombre siempre en alto, deseando que vuelva a ser esa universidad digna y próspera que un día conocí.

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los individuos según el porcentaje de grasa.....	9
Tabla 2. Clasificación de los individuos según el porcentaje de agua.....	10
Tabla 3. Clasificación de los individuos según las cifras de presión arterial. ....	10
Tabla 4. Resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada al índice de masa corporal en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obreros y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná. ....	15
Tabla 5. Resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada a la circunferencia de la cintura con relación al sexo, en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obrero, así como a estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná. ....	17
Tabla 6. Resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada al porcentaje de grasa corporal con relación al sexo en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obreros y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná. ....	18
Tabla 7. Resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada al porcentaje de agua corporal, con relación al sexo, en u grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obreros y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná. ....	19
Tabla 8. Resumen estadístico de ANOVA simple aplicado a los parámetros leucocitos, colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL, colesterol-VLDL, triglicéridos, presión arterial sistólica y diastólica según el sexo en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obreros y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná. ....	20
Tabla 9. Resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada a la viscosidad sanguínea con relación al sexo en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obrero y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná. ....	21
Tabla 10. Asociación de la viscosidad sanguínea con los indicadores de riesgos para el desarrollo de trastornos cardiovasculares obtenidos en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obrero y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná.....	23
Tabla 11. Asociación de la viscosidad sanguínea con los parámetros hematológicos en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obrero y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná. ....	25

Tabla 12. Resumen del análisis estadístico de regresión lineal aplicado al índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, porcentaje de grasa, colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL, colesterol-VLDL, y triglicéridos con relación al conteo de leucocitos en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obrero y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná. .... 27

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la viscosidad sanguínea y el conteo de glóbulos blancos y su posible asociación con factores de riesgo para el desarrollo de trastornos cardiovasculares en individuos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná, estado Sucre. Para el logro de este objetivo se obtuvieron muestras sanguíneas provenientes de 73 individuos (51 mujeres y 22 hombres), con edades comprendidas entre 18 y 65 años; una parte fue colocada en tubos de ensayo estériles sin anticoagulante que, posteriormente, se centrifugaron para obtener los sueros donde se realizaron las determinaciones de los niveles de proteínas totales, albúmina, colesterol total, fraccionado y triglicéridos. Otra parte fue colocada en tubos de ensayo con anticoagulante EDTA-Na para realizar las determinaciones automatizadas de eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, leucocitos y a través de la fórmula validada se determinó la viscosidad sanguínea (VS). Simultáneamente se midieron los parámetros antropométricos índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, porcentaje de grasa, porcentaje de hidratación y los valores de presión arterial. Las pruebas estadísticas aplicadas fueron la frecuencia, Chi cuadrado, ANOVA y regresión lineal. Los resultados permitieron concluir que la edad y el porcentaje de grasa corporal, en general, son factores que se relacionaron negativamente con la VS, mientras que la concentración de proteínas totales y albúmina se asociaron positivamente con la misma. El aumento de la cantidad de eritrocitos, el porcentaje de hematocrito y de la concentración de hemoglobina, aumentan de forma significativa los valores de VS, mientras que el conteo total leucocitario no mostró asociación con la VS, ni con los parámetros relacionados con el riesgo cardiovascular. Se señala que la determinación de la VS puede constituirse, por su rapidez y facilidad, en un análisis de rutina en aquellos pacientes con riesgo cardiovascular, ayudando en el monitoreo de estos, así como en la prevención de futuros eventos cardiovasculares.



## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV), son aquellas asociadas a trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos, y están relacionadas con la mayor parte de las muertes en el mundo. De acuerdo con el Informe del Estado Global en Salud de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades crónicas no transmisibles fueron la causa de, aproximadamente el 63,00% del total de muertes ocurridas en el mundo durante el 2008 (OMS, 2011).

De igual forma, se ha hallado una asociación entre factores de riesgo para desarrollar ECV y la inflamación, la cual ha sido identificada como un factor de riesgo independiente para ECV (Pearson y cols., 2003). Uno de los marcadores inflamatorios que está siendo investigado, es el recuento total de glóbulos blanco. Un estudio determinó que el mismo, puede predecir de forma independiente el riesgo vascular en hombres y mujeres aparentemente sanos y asintomáticos (Ridker y cols., 2003). Además, también agregan información de valor pronóstico en pacientes con señales clínicas de ECV como son: dolor de pecho, dificultad para respirar, latidos cardiacos lentos o acelerados, entre otros. (Madjid y Fatemi, 2013).

La inflamación puede ser un proceso clave, potencialmente modificable, en el desarrollo de la ECV (Bäck y Hansson, 2015; Welsh y cols., 2017). Los niveles elevados de mediadores inflamatorios en personas sanas pueden aumentar el riesgo de ECV (Woodward y cols., 2007). Uno de los marcadores más simples y más comúnmente medidos de la respuesta inmune y la inflamación es el recuento total de glóbulos blancos (RGB). Muchos estudios han informado que un RGB elevado, se asocia con mayores tasas de ECV (Kabat y cols., 2017). La asociación entre el RGB elevado y el alto riesgo de ECV, puede indicar que la infección y la inflamación son quizás parte de la vía que conduce al desarrollo de ECV. Sin embargo, el RGB también puede reflejar problemas de salud y riesgo de muerte por cualquier causa y, por lo tanto, ser una asociación inespecífica (Patterson y cols., 2015). Diferentes subpoblaciones de glóbulos blancos (linfocitos, neutrófilos, monocitos, eosinófilos y basófilos) también pueden estar

asociadas con la mortalidad por ECV (Wheeler y cols., 2004; Madjid y cols., 2013), en particular, los recuentos elevados de neutrófilos pueden asociarse con un mayor riesgo de ECV (Shah y cols., 2017).

Por otro lado, el aumento de la viscosidad sanguínea (VS) crea un retraso en el fluido de sangre en los vasos. Esta disminución de la velocidad de la sangre puede provocar accidentes isquémicos agudos (infartos de miocardio, accidentes cerebrovasculares) o manifestaciones intermitentes (claudicación intermitente de los miembros inferiores, angina inestable, entre otras). La doble interacción de la hiperviscosidad sanguínea sobre la trombogénesis, agrava y acelera los efectos dañinos de la mayoría de los marcadores de riesgo o factores de riesgo vasculares (Lewington y cols., 2002).

La VS representa la resistencia de la sangre al flujo y puede verse afectada por la proporción de glóbulos rojos (GR) en la sangre o hematocrito, así como por las propiedades reológicas de estos glóbulos rojos; es decir, deformabilidad y agregación (Baskurt y Meiselman, 2003). La agregación de los glóbulos rojos es un proceso reversible, que afecta la VS a baja velocidad de cizallamiento. Por el contrario, la deformabilidad de los glóbulos rojos influye en la VS principalmente a alta velocidad de cizallamiento. Cuando la deformabilidad de los glóbulos rojos disminuye, pierden su capacidad de orientarse adecuadamente en la dirección del flujo sanguíneo, lo que aumenta la VS (Baskurt y Meiselman, 2008). La menor deformabilidad de los GR podría ser parte del origen de la hiperviscosidad sanguínea (Totsimon y cols., 2016).

La viscosidad sanguínea total (VST) cumple con la llamada triada de Virchow, el cual ha sido un concepto que se establece mediante tres fenómenos, que incluyen: inmovilización, disfunción endotelial y aterotrombosis y que, en última instancia, conducen a complicaciones cardiovasculares (Lowe, 2003; Bagot y Arya, 2008). El aumento de la VST es factor de riesgo para la enfermedad cardiovascular subclínica futura (Lowe y cols., 1997).

El volumen circulante efectivo (VCE) es el índice de inmovilización. Es una resistencia intrínseca del flujo de sangre en el sistema vascular, es una característica de la fluidez y

la fricción interna de la sangre y está determinado por las células sanguíneas fluidas adyacentes, así como otros componentes de deslizamiento una sobre otra (Higgins, 2006; Tamariz y cols., 2008).

Las ECV también están asociadas a lesión aterosclerótica de las arterias, producidas por la interacción de múltiples factores de riesgo, siendo la adiposidad, las hiperlipoproteinemias, la hipertensión arterial, el hábito de fumar, la diabetes mellitus y la inactividad física, los que resultan más relevantes (Stamatelopoulos y cols., 2007). La aterosclerosis representa un espectro continuo de fenómenos que influyen en el desarrollo de la lesión, con especial énfasis en el papel de los lípidos, el endotelio, las células musculares lisas (contráctiles y sintéticas), los macrófagos, los diferentes factores de crecimiento, los radicales libres y la respuesta del tejido conectivo de la pared arterial, que engloban en sus acciones de defensa los mecanismos de inflamación e inmunidad, lo que a su vez origina y desarrolla la placa aterosclerótica (Ortega y cols., 2009).

Por ende, la determinación del riesgo cardio-metabólico, supone establecer el riesgo cardiovascular de un individuo que no muestra síntomas clínicos de enfermedad cardíaca al cursar con varios factores de riesgo, a saber: obesidad, niveles elevados de lipoproteínas de baja densidad (LDL), niveles elevados de triglicéridos, niveles disminuidos de lipoproteínas de alta densidad (HDL), presión arterial elevada, hiperglicemia y resistencia a la insulina. Cada uno de estos factores, por sí mismos, incrementa el porcentaje de riesgo de un individuo, no obstante, al coexistir, son capaces de conferir un aumento exponencial del mismo, tanto para enfermedades cardiovasculares como cerebrovasculares (Falcón y cols., 2007).

Las dislipidemias caracterizadas por concentraciones séricas elevadas de LDL una lipoproteína resultado de la combinación de lípido y proteína que se transportan por la sangre, sus niveles elevados favorecen la acumulación de colesterol en las arterias, lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y/o apolipoproteína B (ApoB), triglicéridos y disminución de las HDL, lipoproteína que transporta el colesterol de otras partes del

cuerpo al hígado para su eliminación, han sido reconocidas como factores importantes en la aparición de la ECV (Hsia, 2003; Liu y cols., 2005; Srinivasan y cols., 2006). En los últimos años se ha propuesto al colesterol no HDL como la mejor herramienta en la evaluación y tratamiento de la ECV, pues incluye a todas las lipoproteínas aterogénicas ricas en colesterol, triglicéridos y ApoB (Liu y cols., 2005; Srinivasan y cols., 2006). El riesgo de padecer ECV aumenta cuando las alteraciones en el perfil de lípidos están asociadas a la malnutrición por exceso (Vieira y cols., 2011; Nahar y cols., 2012). Los principales estudios epidemiológicos han demostrado que la obesidad y los niveles elevados de LDL en niños y adolescentes ayudan a predecir los cambios fisiológicos arteriales, tales como el aumento de grosor de la íntima carotídea, que puede ser el precursor de eventos cardíacos en adultos jóvenes (Ribas y Santana da Silva, 2009; Vieira y cols., 2011).

El valor principal del registro de indicadores antropométricos estriba en el hecho que permite predecir el riesgo de enfermedades crónicas, identificar el estado nutricional de las personas y comparar los patrones de salud en distintas poblaciones a lo largo del tiempo (Arruda y cols., 2010). Entre los indicadores antropométricos más utilizados se tienen: el índice de masa corporal (IMC), el porcentaje de grasa corporal y la relación del índice de la circunferencia de cintura (CC) (Martínez y cols., 2009). El cálculo del IMC permite identificar el nivel de obesidad de las personas, factor íntimamente relacionado con el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, dislipidemias, diabetes, hipertensión e hipercolesterolemia (Kanhai y cols., 2012). Los valores óptimos, en los que el riesgo de patologías es muy bajo, oscilan entre 20,00 y 25,00 kg/m<sup>2</sup> (Colado, 2004). Mientras que el porcentaje de grasa óptimo oscila entre 8,00 y 15,00% para hombre y entre 13,00 y 20,00% para mujeres (García, 2007).

La variable antropométrica más utilizada en la actualidad para la estimación de grasa abdominal es la CC en adultos, ya que se correlaciona adecuadamente con la cantidad de grasa intraabdominal, factor asociado con aumentos significativos en los triglicéridos, LDL, hiperlipidemia posprandial y con niveles reducidos de HDL, lo que se relaciona

con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial (HTA) y dislipidemia (Franch, 2008; Dávila y cols., 2012).

Se piensa que valores por encima de 102,00 cm en la CC para hombres y superiores a 88,00 para mujeres, incrementan el riesgo cardiometabólico (caracterizado por dislipidemias), lo cual aumenta la posibilidad de sufrir un evento coronario (Heyward, 2008). El IMC y la relación entre circunferencia de cintura (RCC) son las medidas antropométricas que mayor relación tienen con el perfil lipídico en hombres y mujeres, por lo que se considera que estos indicadores reflejan el nivel de riesgo de la enfermedad coronaria (Michelotto y cols., 2010).

Romero y cols. (2013), han señalado que las enfermedades cardiovasculares en adultos con obesidad resultan de la acumulación de lípidos aterogénicos, así como de cambios inflamatorios asociados con el exceso de tejido adiposo, lo cual promueve la producción de hormonas, péptidos y otras moléculas que afectan la función cardiovascular. Además, se ha especulado, que los depósitos viscerales de grasa liberan mayores cantidades de ácidos grasos libres y citocinas proinflamatorias que la grasa subcutánea, por lo que la acumulación de grasa abdominal medida a través de la CC, se asocia con mayor riesgo cardiovascular.

Otro de los factores asociados al desarrollo de ECV es la hipertensión arterial (HTA), la cual, por sí sola, incrementa de dos a tres veces el riesgo de sufrir una ECV. Debido a su alta prevalencia y a la posibilidad de medir sus efectos, puede considerarse que el 35,00% del riesgo cardiovascular y aterosclerosis es atribuible a la HTA. Condición que predispone a la cardiopatía isquémica (CI), al accidente vascular cerebral (AVC), la insuficiencia cardíaca (IC) y la arteriopatía periférica (AP). Simultáneamente, se ha demostrado que la HTA está estrechamente vinculada con la hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, HDL bajo, obesidad y diabetes mellitus (Chobanian y cols., 2003).

La HTA es un grave problema de salud a nivel mundial, ya que afecta tanto a países en vías de desarrollo como a países desarrollados, ubicándose entre las primeras causas de

muerte a nivel mundial (Miura y cols., 2001; Lewington y cols., 2002; Wolf y cols., 2003). En la actualidad, se sabe que la mayoría de las personas que mueren por accidentes cardio-cerebrovasculares, padecen de HTA (Coutibn y cols., 2001). Una de las principales causas, atribuibles al aumento en la tendencia de sufrir HTA y complicaciones cardiovasculares en todos los grupos etarios, es la expansión del estilo de vida urbanizado, con la subsecuente aparición de problemas como la obesidad y la falta de actividad física (Bautista y cols., 2006).

Como en la mayor parte del mundo, un acelerado proceso de transición demográfica y epidemiológica está conduciendo, en Venezuela, a una epidemia de enfermedades cardiovasculares de grandes proporciones. En la población venezolana, las afecciones del corazón y los vasos sanguíneos son las principales causas de muerte, y representan una creciente carga sanitaria, social y económica. Así, en el país, se estima que dichas afecciones produjeron 52 706 muertes en el año 2015. Este número de defunciones representó el 31,00% de toda la mortalidad, así como el 43,00% de la mortalidad por enfermedades no transmisibles. Esto supone una tasa nacional de mortalidad cardiovascular de 161 por cada 100 000 habitantes, discriminado en 177 por cada 100 000 hombres y 145 por cada 100 000 mujeres, la cual supera a la tasa promedio de mortalidad cardiovascular de las Américas (Núñez y cols., 2014).

Así mismo, en el país el 43,00% de las defunciones cardiovasculares son prematuras, es decir, se producen antes de los 70 años. Además, en el año 2015, las patologías cardiovasculares fueron la segunda causa de morbilidad en la población venezolana. De hecho, en Venezuela, el 12,00% de la tasa total de morbilidad es atribuible a causas cardiovasculares (Núñez y cols., 2016). La elevada tasa de morbimortalidad cardiovascular en Venezuela aumenta constantemente. Es decir, si continúa la tendencia actual, se estima que en el año 2030, las afecciones cardiovasculares producirán 66 000 muertes. Esto se suma al hecho de que Venezuela es uno de los países más rezagados en el cumplimiento de las metas de reducción global de mortalidad cardiovascular prematura establecidas por las Naciones Unidas (NU), la Organización Mundial de la

Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (Ordunez y cols., 2015).

Debido a que en Venezuela existe un elevado índice de morbi-mortalidad relacionado con enfermedades cardiovasculares, y ya que, tanto la determinación de la viscosidad sanguínea como el del conteo de glóbulos blancos, son análisis sencillos y accesibles, pudiendo ser utilizadas como herramientas predictoras de este tipo de enfermedades. Por lo anteriormente expuesto, se consideró relevante realizar un trabajo de investigación donde se establezca la posible relación de la viscosidad sanguínea y el conteo de glóbulos blancos, con otros factores de riesgos, en el establecimiento y desarrollo de enfermedades cardiovasculares en la comunidad de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre. El mismo ayudará a la creación y ejecución de programas efectivos dirigidos a la detección precoz de dichas enfermedades, además de contribuir con la posible implementación de la determinación de la viscosidad sanguínea como análisis rutinario para el diagnóstico de ECV, lo que pudiera ayudar en la prevención de estas enfermedades.

## **METODOLOGÍA**

### **Población**

Los sujetos de estudio fueron 73 individuos, entre hombres y mujeres, pertenecientes al personal administrativo, obrero y estudiantil de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, con edades comprendidas entre 18 y 65 años.

### Determinación de estilo de vida

A los sujetos investigados, se les aplicó una encuesta con la finalidad de recolectar información sociodemográfica, estilo de vida, vigilancia epidemiológica y nivel socioeconómico (Apéndice 1).

### Criterios de exclusión

Se excluyeron de este estudio todas aquellas personas con diagnóstico de enfermedades cardiovasculares (hipertensión, arritmias, diabetes, entre otras).

El presente estudio se realizó tomando en cuenta las normas de bioética establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para trabajos de investigación en seres humanos y la declaración de Helsinki; documentos que han ayudado a delinear los principios de ética más pertinentes a la investigación biomédica en seres humanos (OPS, 1990; Asociación Médica Mundial, 2004). De igual forma, a los individuos seleccionados se les informó sobre los alcances y objetivos de la presente investigación, mediante el consentimiento informado, con el fin de contar con la autorización por escrito de estos (Apéndices 2, 3, 4 y 5).

### **Determinación de las medidas antropométricas**

#### Índice de masa corporal

Para valorar el estado nutricional, los sujetos de estudio se pesaron en una balanza electrónica (CLEVER, modelo EF962) y se midieron en un tallímetro de cinta (de 0 a 200 cm y precisión de 1 mm). Estos datos fueron usados para calcular el índice de masa corporal (IMC); además se determinó el estado nutricional considerando los siguientes puntos de corte de acuerdo con los criterios de la OMS (1995).



Valores de referencia: desnutrición: < 18,50 Kg/m<sup>2</sup>; normopeso: 18,50-24,99 Kg/m<sup>2</sup>; sobrepeso: 25,00-29,90 Kg/m<sup>2</sup>; obesidad: > 30,00 Kg/m<sup>2</sup>.

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

#### Circunferencia de la cintura

Se midió la circunferencia de la cintura (CC) con una cinta métrica inflexible, de la siguiente manera: la medida se ubicó entre la cresta ilíaca anterosuperior del hueso pélvico y la última costilla, aplicando para este estudio puntos de corte definidos por el Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (2010).

Valores de referencia: Obesidad abdominal: hombres  $\geq 94,00$  cm; mujeres  $\geq 88,00$  cm.

#### Porcentaje de grasa y agua corporal

El porcentaje de grasa y agua corporal se midió en una balanza electrónica (CLEVER, modelo EF962), según puntos de corte señalados en el equipo para ambos sexos. La población se agrupó de acuerdo con la grasa total y porcentaje de agua. En la tabla 1 se presentan los criterios utilizados para clasificar a la población, de acuerdo con el porcentaje de grasa total, mientras que la tabla 2 muestra los criterios de clasificación según el porcentaje de agua para hombres y mujeres.

Tabla 1. Clasificación de los individuos según el porcentaje de grasa

Sexo	Edad	BG (%)	SLD (%)	AG (%)	OBS (%)
Mujeres	18-39	0,00-21,00	21,01-32,99	33,00-38,99	> 39,00
Hombres		0,00-7,99	8,00-19,99	20,00-24,99	> 25,00
Mujeres	40-59	0,00-22,99	23,00-33,99	34,00-39,99	> 40,00
Hombres	40-59	0,00-10,99	11,00-21,99	22,00-27,99	> 28,00
Mujeres	60-99	0,00-23,99	24,00-35,99	36,00-41,99	> 42,00
Hombres		0,00-12,99	13,00-24,99	25,00-29,99	> 30,00

BG: bajo en grasa; SLD: saludable; AG: alto en grasa; OBS: obesidad; %: porcentaje

Tabla 2. Clasificación de los individuos según el porcentaje de agua.

Sexo	BA (%)	NA (%)
Mujeres	< 45,00	45,00-60,00
Hombres	< 50,00	50,00-65,00

BA: bajo en agua; NA: normal de agua, %: porcentaje

#### Determinación de la presión arterial

Para la determinación de la presión arterial (PA) se utilizó un tensiómetro automático marca BOKANG-BK6022. Se consideraron como definitorias las cifras promedio de dos mediciones, los cuales se realizaron de la siguiente forma: se tomó la tensión arterial en condiciones estándares en pacientes sentados y luego de pie, en estado pasivo, con un descanso de 5 minutos entre cada medición, en el brazo izquierdo a la altura del corazón, sin haber ingerido cafeína durante la hora precedente y sin haber fumado durante los 15 minutos precedentes (Bokang Instruments Co, 1992). Se utilizaron los criterios establecidos por (U.S. Department National High Blood Pressure Education Program, 2003). En la tabla 3 se observan los criterios que fueron utilizados para la PA.

Tabla 3. Clasificación de los individuos según las cifras de presión arterial.

Clasificación de la PA	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)
Normal	< 120,00	< 80,00
Prehipertensión	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

PA: Presión arterial; PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica, HTA: Hipertensión arterial, mmHg: milímetros de mercurio, <: menor que, >: mayor que.

#### Obtención y procesamiento de las muestras

La extracción de sangre se realizó por punción venosa, luego de realizar la asepsia y haber seleccionado la vena adecuada, se tomaron 12 ml de sangre, mediante la técnica de punción venosa, utilizando jeringas descartables. Cada una de las muestras se agregaron en dos tubos de ensayo: uno con la sal trisódica del ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), como anticoagulante, para la realización de los análisis hematológicos y otro sin anticoagulante, para la realización de las

determinaciones bioquímicas. Se rotularon los tubos y se procedió a centrifugarlos a 3000 rpm durante 10 minutos. Posteriormente, se extrajeron los sueros y fueron transferidos a tubos de ensayos limpios, secos y previamente rotulados (Bauer, 1986).

En todos los casos se tomaron las medidas preventivas para evitar realizar determinaciones en sueros hemolizados e hiperlipémicos, que pudieran aportar resultados no confiables en los parámetros de interés.

### **Determinación de los parámetros bioquímicos**

Determinación de la concentración sérica de proteínas totales

La cuantificación de las proteínas séricas totales (PST) se realizó por el método de Biuret, cuyo principio se basa en que las proteínas presentes en la muestra en medio alcalino reaccionan con los iones cobre (III) del reactivo de Biuret, formando un complejo coloreado con un máximo de absorción a 545 nm. Valores de referencia: 6,50-8,00 g/dl (Doumas y Biggs, 1971).

Determinación de la concentración sérica de albúmina

La concentración de la albúmina (ALB) se realizó siguiendo el método colorimétrico del verde de bromocresol, cuyo principio se basa en que la albúmina presente en la muestra reacciona con el indicador verde de bromocresol en medio ácido, formándose un complejo coloreado, cuya máxima absorbancia es 630 nm. Valores de referencia: 3,50-5,00 g/dl (Doumas y Biggs, 1971).

Determinación de la concentración sérica de colesterol

La evaluación del colesterol total se realizó por el método de la colesterol-esterasa; ésta hidroliza los ésteres de colesterol presentes en la muestra, dando colesterol libre y ácidos grasos, mientras que en una posterior oxidación enzimática mediante la colesterol-oxidasa, se forma peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) y colesterona. El  $H_2O_2$  se valora por la reacción Trinder, mediante un cromógeno, fenol y 4-aminoantipirina, en presencia de peroxidasa, formando una quinonimina cuya coloración, es proporcional a la concentración de colesterol presente en la muestra. El producto final fue analizado

espectrofotométricamente a 505 nm, siendo la absorbancia proporcional a la concentración (Allain, 1974). Valores de referencia: deseable < 200,00 mg/dl; límite: 200,00-239,00 mg/dl; alta: >200,00 mg/dl (González y González, 2007).

#### Determinación de la concentración sérica de lipoproteínas de alta densidad

Las lipoproteínas de baja densidad (LDL) y las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) fueron precipitadas selectivamente del suero sanguíneo a pH 5,7 por la adición del reactivo fosfotungstato amortiguado, dejando la lipoproteína de alta densidad (HDL) en el sobrenadante. La centrifugación del suero pre-tratado resultó en un sobrenadante aclarado que contenía HDL, el cual fue analizado por el método enzimático para la determinación de colesterol (colesterol-esterasa) (Grove, 1979; Burstein y cols., 1980). Valores de referencia: pronóstico favorable: hombres >55,00; mujeres >65,00; riesgo normal: hombres: 35,00-55,00; mujeres: 45,00-65,00; indicador de riesgo: hombres <35,00; mujeres <45,00 (González y González, 2007).

#### Determinación de la concentración sérica de lipoproteínas de baja densidad

Para la determinación de lipoproteínas de baja densidad (LDL) se utilizó el método indirecto aplicando la fórmula según Friedewald. A través de esta fórmula, se estima el contenido de LDL sustrayendo el valor del colesterol total, el valor de HDL y 1/5 del valor de triglicéridos totales. Valores de referencia: ≤150 mg/dl (Friedewald y cols., 1972).

La fórmula empleada fue la siguiente:

$$\text{Colesterol-LDL} = \text{colesterol total} - \frac{\text{trigliceridos}}{5} \text{colesterol-HDL}$$

#### Determinación de la concentración sérica de lipoproteínas de muy baja densidad

La relación entre los triglicéridos y las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) es constante, lo cual ha permitido desarrollar una ecuación que de manera indirecta

cuantifica los niveles de VLDL. Valores de referencia: 10,00-36,00 mg/dl (Bernard, 1993).

$$\text{VLDL} = \frac{\text{triglicéridos}}{5}$$

#### Determinación de la concentración sérica de triglicéridos

Se utilizó el método enzimático colorimétrico del glicerol fosfato oxidasa (GPO), en el cual los triglicéridos (Tg) son hidrolizados por acción de la lipasa microbial en glicerol y ácidos grasos libres. El glicerol es fosforilado por adenosina-5-trifosfato (ATP) en glicerol-3-fosfato (G3P) en una reacción catalizada por la enzima glicerol kinasa (GK). El G3P se oxida a fosfato dihidroxiacetona (DAP) con formación de peróxido de hidrogeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), en una reacción catalizada por la enzima GPO. El  $\text{H}_2\text{O}_2$  oxida al cromógeno 4-aminoantipirina (4-AAP) por acción de la enzima peroxidasa, para formar una coloración roja de quinoneimina, la cual es proporcional a la concentración de Tg en la muestra; la misma fue analizada a una absorbancia de 500-525 nm (Bucolo y David, 1973; Fossati y Prencipe, 1982). Valores de referencia: hasta 150,00 mg/dl (Nagele y Hagele, 1984).

#### **Determinación de los parámetros hematológicos**

Los parámetros de la hematimetría básica: hematocrito y conteo total de leucocitos, se determinaron mediante método automatizado, empleando el contador hematológico electrónico ABX MICROS 60 (Marca Horiba, Japón), cuyo principio de medida descansa en la variación de impedancia generada por el paso de la célula a través de un micro orificio calibrado (ABX Micros 60-OT, Manual de usuario, 2000), el cual utiliza el principio de la impedancia eléctrica, donde cada célula es contada y medida por los cambios de resistencia eléctrica que produce una partícula cuando se encuentra suspendida en un líquido conductor y atraviesa una pequeña abertura ubicada entre dos electrodos, interrumpiéndose la actividad eléctrica y causando un impulso eléctrico, el cual es directamente proporcional al tamaño celular, y el número de impulsos corresponderá al número total de células (Romero, 2009). Valores de referencia: hematocrito: hombres: 40,00-54,00%; mujeres: 37,00-47,00%; glóbulos blancos: 4,50-

$11,00 \times 10^3$  cels/ $\mu$ l (González y González, 2007).

### **Cálculo de la viscosidad sanguínea total**

La viscosidad sanguínea total (VST) se determinó aritméticamente, según la fórmula previamente validada que toma en cuenta las proteínas totales y el hematocrito.

$$VST(208s^{-1})=[0,12 \times HTO]+[0,17x(PT-2,07)]$$

Donde HTO= hematocrito (%) y PT= proteínas totales en suero (g/L). La unidad de viscosidad es el centipoises (cP), correspondiente a la relación de la velocidad de cizallamiento de la sangre y la velocidad de cizallamiento de agua (De Simone y cols., 1990).

Se utilizaron los siguientes criterios de clasificación:

Nivel crítico bajo:  $\leq 14,28$  ( $208 S^{-1}$ )

Nivel bajo subnormal: 14,29 - 15,00 ( $208 S^{-1}$ )

Nivel alto subnormal: 19,02 - 19,39 ( $208 S^{-1}$ )

Nivel críticamente alto:  $\geq 19,40$  ( $208 S^{-1}$ )

### **Análisis estadístico**

Los resultados fueron expresados como promedios ( $\bar{X}$ ), más o menos las desviaciones estándar (DE). Se realizó un análisis de frecuencia para clasificar la población en estudio, un análisis de Chi-cuadrado para determinar si existen dependencia entre los diversos parámetros antropométricos obtenidos, con el sexo; de igual forma, se efectuó un análisis de regresión lineal para determinar si existe asociación entre la VS y el conteo de glóbulos blancos de los individuos de estudio y las variables no paramétricas y paramétricas. Así mismo, se aplicó un ANOVA simple para establecer si existen diferencias entre los parámetros leucocitos, colesterol total y sus fracciones, triglicéridos, presión arterial sistólica y diastólica, según el sexo. Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico Statgraphic versión 5.1 en ambiente Windows, a un nivel de significancia del 95% (Sokal y Rohlf, 1980).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 73 individuos evaluados, 69,86% (n=51) corresponden al sexo femenino y 30,14% (n=22), al sexo masculino (tabla 4), con edades comprendidas entre 18 y 65 años, con un promedio de  $34,62 \pm 11,82$  años.

La tabla 4, de igual manera, muestra el resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada al índice de masa corporal (IMC), en relación con el sexo, evidenciándose que no existe asociación significativa entre las variables estudiadas. En la tabla se observa que el 41,18% de las mujeres presentan sobrepeso ( $27,47 \pm 1,49 \text{ kg/m}^2$ ) y 15,68% obesidad ( $34,73 \pm 2,22 \text{ kg/m}^2$ ), mientras que 27,27% de los hombres presentan sobrepeso ( $28,42 \pm 10,79 \text{ kg/m}^2$ ) y 27,27% obesidad ( $33,24 \pm 1,45 \text{ kg/m}^2$ ), esta ligera diferencia en cuanto al sobrepeso, a favor de las mujeres, puede estar relacionada con factores hormonales y a la distribución fisiológica de la grasa corporal, en la cual las mujeres tienen mayor cantidad de grasa abdominal subcutánea y menor cantidad de grasa intrabdominal en relación con los hombres (Trujillo y cols., 2010; Del Campo y cols., 2015).

Tabla 4. Resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada al índice de masa corporal en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obreros y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná.

Clasificación según el IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Mujeres n=51 (69,86%)		Hombres n=22 (30,14%)		$\chi^2$
	%	$\bar{X} \pm \text{DE}$	%	$\bar{X} \pm \text{DE}$	
Normopeso	43,14	$22,36 \pm 1,68$	45,46	$22,32 \pm 2,57$	1,90ns
Sobrepeso	41,18	$27,47 \pm 1,49$	27,27	$28,42 \pm 0,79$	
Obesidad	15,68	$34,73 \pm 2,22$	27,27	$33,24 \pm 1,45$	
Total	100		100		

IMC: índice de masa corporal; n: número; %: porcentaje; X: promedio; DE: desviación estándar;  $\chi^2$ : Chi cuadrado; ns: no significativo.

Por otro lado, investigadores como García y Creus (2016), establecieron que el incremento en el IMC, por lo general, está asociado con factores dietéticos, que son influenciados por el aumento del consumo de grasas saturadas y carbohidratos, lo que promueve la expansión de los depósitos adiposos corporales, indistintamente del sexo de los individuos.

Tomando en cuenta que los individuos evaluados eran estudiantes, obreros y personal administrativo de la Universidad de Oriente, es posible que muchos de ellos lleven una vida sedentaria, ya sea por realizar poca actividad física o por pasar gran parte del día realizando trabajos de oficina, condiciones que originan un desequilibrio energético que favorecen la acumulación de tejido graso e incremento del IMC. En estos individuos, el sobrepeso y la obesidad representan un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades hepato biliares, pulmonares, articulares, diversos tipos de cáncer, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, enfermedad vascular cerebral, síndrome metabólico y enfermedades cardiovasculares (Rubio 2003; Hubert y cols., 2013).

La tabla 5 muestra el resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada a la circunferencia de la cintura (CC) con relación al sexo; en la misma se evidencia que no hay asociación significativa entre las variables evaluadas, lo que demuestra que, en el grupo de individuos estudiados, la acumulación de grasa en la zona de la cintura es indiferente del sexo.

En esta tabla se puede observar que 56,86% de las mujeres y 59,09% de los hombres se encuentran dentro del rango normal ( $77,70 \pm 5,88$  cm y  $79,43 \pm 7,17$  cm, respectivamente), mientras que el 43,14% de las mujeres y 40,91% de los hombres presentaron obesidad abdominal ( $100,27 \pm 9,15$  cm y  $102,38 \pm 5,41$ , cm respectivamente). Resultados que difieren con los reportados por Rebato y cols. (2005), quienes determinaron que en un grupo de universitarios, el exceso de grasa abdominal, era más frecuente en hombres que en mujeres, debido a que, en el sexo masculino, la grasa se deposita con mayor frecuencia en el abdomen y en la parte alta del cuerpo, lo



que supone mayor riesgo cardiovascular, mientras que en las mujeres los depósitos de grasa se ubican de forma periférica en las caderas y muslos.

Tabla 5. Resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada a la circunferencia de la cintura con relación al sexo, en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obrero, así como a estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná.

Clasificación según la CC (cm)	Mujeres n=51		Hombres n=22		$\chi^2$
	%	$\bar{X} \pm DE$	%	$\bar{X} \pm DE$	
Normal	56,86	77,70 $\pm$ 5,88	59,09	79,43 $\pm$ 7,17	
Obesidad abdominal	43,14	100,27 $\pm$ 9,15	40,91	102,38 $\pm$ 5,41	0,03ns
Total	100		100		

CC: circunferencia de la cintura; n: número; %: porcentaje; X: promedio; DE: desviación estándar;  $\chi^2$ : Chi cuadrado; ns: no significativo.

Sin embargo, investigadores como Ojeda y Crespo (2011), Matorel y Velasco (2014) determinaron que, indistintamente del sexo, existe un alto grado de correlación entre el IMC y la CC, por lo que los factores dietéticos pueden afectar por igual a ambos parámetros.

Independientemente del género, los individuos que presentan obesidad abdominal tienen un alto riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, ya que poseen mayor acumulación de grasa abdominal (subcutánea e intrabdominal), lo cual incrementa el flujo de los ácidos grasos libres al hígado, provocando esteatosis hepática y liberación excesiva de lipoproteínas de baja y muy baja densidad a la sangre, favoreciéndose la aterogénesis, y por ende, un desequilibrio entre el aporte y los requerimientos de oxígeno por parte del corazón (Pérez y Díaz, 2011; Diéguez y cols., 2017).

La tabla 6 muestra el resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada al porcentaje de grasa corporal, en relación con el sexo; en la misma se puede observar que hay asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=8,82^*$ ), pudiéndose evidenciar que, en el grupo estudiado, es posible que el sexo influye en el porcentaje de grasa corporal.

En las mujeres, el contenido de grasa es mayor, una vez alcanzada la adolescencia, las mujeres adquieren mayor cantidad de grasa corporal que los hombres y esta diferencia se mantiene en el adulto, de forma que la mujer tiene aproximadamente entre un 20,00-25,00% de grasa, mientras que en el hombre el contenido de grasa corporal es de un 15,00% o menos (Guyton y Hall, 1997).

Tabla 6. Resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada al porcentaje de grasa corporal con relación al sexo en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obreros y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná.

Clasificación según el porcentaje de grasa (%)	Mujeres n=51		Hombres n=22		$\chi^2$
	%	$\bar{X} \pm DE$	%	$\bar{X} \pm DE$	
Bajo en grasa	23,53	18,58 $\pm$ 5,43	4,54	11,94 $\pm$ 0,02	8,82*
Saludable	39,22	28,85 $\pm$ 2,90	36,36	19,03 $\pm$ 2,28	
Alto en grasa	17,65	37,19 $\pm$ 2,01	9,10	26,55 $\pm$ 1,91	
Obesidad	19,60	47,51 $\pm$ 5,92	50,00	42,32 $\pm$ 9,85	
Total	100		100		

n: número; %: porcentaje; X: promedio; DE: desviación estándar;  $\chi^2$ : Chi cuadrado; \*: significativo.

En la tabla 6 se observa que, en la clasificación bajo en grasa, se ubicó el 23,53% de las mujeres (18,58  $\pm$  5,43%), y el 4,54% de los hombres (11,94  $\pm$  0,02%). Así mismo, el 19,60% de mujeres y 50,00% de los hombres presentaron obesidad (47,51  $\pm$  5,92% y 42,32  $\pm$  9,85%, respectivamente). Estos resultados pueden estar relacionados con el hecho de que la mayoría de los hombres, en el ámbito universitario (que por lo general tiene pocas exigencias físicas), cambian sus hábitos alimenticios incrementando el consumo de carbohidratos, grasas saturadas y alcohol, lo cual favorece la acumulación de grasa corporal. Sin embargo, muchas mujeres, por las características propias del entorno universitario, tienden a someterse a regímenes dietéticos y ejercicios físicos con la finalidad de mantener o alcanzar una adecuada masa corporal estética, lo que favorece la disminución del porcentaje de grasa (Ferrara, 2009).

La tabla 7 muestra el resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada al porcentaje de agua corporal, con relación al sexo, en la misma se puede observar que no hay asociación estadísticamente significativa.

Tabla 7. Resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada al porcentaje de agua corporal, con relación al sexo, en u grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obreros y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná.

Clasificación según el porcentaje de agua (%)	Mujeres n=51		Hombres n=22		$\chi^2$
	%	$\bar{X} \pm DE$	%	$\bar{X} \pm DE$	
Porcentaje bajo de agua	39,22	39,30 $\pm$ 4,69	54,55	40,43 $\pm$ 7,07	1,47ns
Porcentaje normal de agua	60,78	50,80 $\pm$ 3,59	45,45	55,11 $\pm$ 2,08	
Total	100		100		

n: número; %: porcentaje; X: promedio; DE: desviación estándar;  $\chi^2$ : Chi cuadrado; ns: no significativo.

En esta tabla se observa que un importante porcentaje de mujeres (39,22%) y hombres (54,55%), presentan un bajo contenido de agua corporal (39,30  $\pm$  4,69% y 40,43  $\pm$  7,07% respectivamente), lo cual puede estar asociado con las altas temperaturas ambientales que se presentan en la ciudad de Cumaná, lo que hace a las personas más propensas a la deshidratación. Esta condición, aunada a la escasa disponibilidad de fuentes de agua potable para el consumo humano en las instalaciones universitarias, favorece el desequilibrio entre el aporte y la demanda de agua corporal.

La tabla 8 señala el resumen estadístico de la prueba ANOVA simple aplicada a los parámetros asociados con riesgo cardiovascular con respecto al sexo. En la misma se puede observar que hay diferencias estadísticamente significativas en el colesterol-VLDL, triglicéridos y presión arterial sistólica, con mayores niveles en el género masculino (26,72  $\pm$  14,13 mg/dl, 133,61  $\pm$  70,64 mg/dl y 128,84  $\pm$  20,40 mmHg, respectivamente). No obstante, también se puede apreciar que los valores de colesterol-HDL, a pesar de no haber diferencias significativas, son menores en los hombres que en las mujeres (44,23  $\pm$  14,49 mg/dl y 56,43  $\pm$  28,71 mg/dl, respectivamente). Igualmente,

es posible notar que, en los hombres, la mayoría de los indicadores de riesgo mostrados en la tabla, presentan valores más elevados que en las mujeres. Resultados que indican que los individuos de sexo masculino valorados en esta investigación presentan un mayor riesgo de desarrollar complicaciones de tipo cardiovascular (González, 2010).

Tabla 8. Resumen estadístico de ANOVA simple aplicado a los parámetros leucocitos, colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL, colesterol-VLDL, triglicéridos, presión arterial sistólica y diastólica según el sexo en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obreros y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná.

Parámetros	Mujeres	Hombres	ANOVA	
	n=51 X ± DE	n=22 X ± DE	F	p
Leucocitos ( $1 \times 10^3/\mu\text{l}$ )	5,78 ± 1,13	6,03 ± 1,68	0,54	0,47ns
Colesterol total (mg/dl)	193,29 ± 38,24	195,40 ± 39,21	0,05	0,89ns
Colesterol-HDL (mg/dl)	56,43 ± 28,71	44,23 ± 14,49	3,52	0,06ns
Colesterol-LDL (mg/dl)	110,49 ± 55,15	118,23 ± 43,08	0,34	0,64ns
Colesterol-VLDL (mg/dl)	19,90 ± 7,78	26,72 ± 14,13	7,05	0,01*
Triglicéridos (mg/dl)	99,52 ± 38,79	133,61 ± 70,64	7,04	0,01*
PAS (mmHg)	118,56 ± 13,66	128,84 ± 20,40	6,39	0,02*
PAD (mmHg)	79,75 ± 11,92	84,20 ± 12,99	2,03	0,15ns

n: número; X: promedio; DE: desviación estándar; F: Fisher; \*: significativo ( $p < 0,05$ ); ns: no significativo ( $p > 0,05$ ).

Estos resultados pueden ser explicados por el hecho de que, en esta investigación, se halló un porcentaje importante de hombres con obesidad abdominal (40,91%; tabla 5) y con obesidad por su elevado contenido de grasa total (50,00%; tabla 6), lo que indica que en este grupo de individuos, existe una mayor acumulación de tejido adiposo, lo cual favorece la movilización de ácidos grasos libres hacia el hígado, con la consecuente liberación excesiva de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) a la sangre (Soca, 2009).

El aumento de las VLDL, acompañado de una baja actividad de la enzima lipoproteína lipasa endotelial, produce hipertrigliceridemia que altera el perfil de las lipoproteínas al favorecer la aparición de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y reducir la concentración de lipoproteínas de alta densidad (HDL), conformándose una tríada de dislipidemia aterogénica, condición que provoca un aumento de la resistencia vascular

periférica, ocasionando el incremento en las cifras de presión arterial. Esta conjunción de eventos incrementan considerablemente el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares (Soca, 2009; Diéguez y cols., 2017).

La tabla 9 muestra el resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada a la viscosidad sanguínea, expresada en centipose (cP), con relación al sexo; en la misma se puede observar que no hay asociación estadísticamente significativa.

Tabla 9. Resumen estadístico de la prueba Chi cuadrado aplicada a la viscosidad sanguínea con relación al sexo en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obrero y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná.

Viscosidad sanguínea (cP)	Mujeres		Hombres		$\chi^2$
	%	$\bar{X} \pm DE$	%	$\bar{X} \pm DE$	
Baja	9,80	14,52 $\pm$ 0,62	9,09	12,92 $\pm$ 1,46	0,39ns
Normal	88,24	16,39 $\pm$ 0,99	86,36	16,67 $\pm$ 0,75	
Alta	1,96	19,58 $\pm$ 0,00	4,55	19,03 $\pm$ 0,00	
Total	100		100		

n: número; %: porcentaje; X: promedio; DE: desviación estándar;  $\chi^2$ : Chi cuadrado; ns: no significativo.

No obstante, se puede observar que la mayoría de las mujeres (88,24%) y de los hombres (86,36%) presentan normoviscosidad (16,39  $\pm$  0,99 cP y 16,67  $\pm$  0,75 cP, respectivamente). El 9,80% de las mujeres y 9,09% de los hombres presentaron hipoviscosidad (14,52  $\pm$  0,62 cP y 12,92  $\pm$  1,46 cP, respectivamente), y solo el 1,96% de las mujeres y 4,55% de los hombres presentaron hiperviscosidad (19,58  $\pm$  0,00 cP y 19,03  $\pm$  0,00 cP, respectivamente).

Estos resultados concuerdan con los reportados por Campos (2018), quien encontró un comportamiento similar al valorar la VS de 76 individuos. No obstante, los resultados de hiperviscosidad de la presente investigación, difieren de los reportados por Salazar y cols. (2016), lo cual puede estar relacionado con el hecho de que los individuos evaluados por estos investigadores, habitan y laboran en la Provincia de Imbabura,

Ecuador, la cual está ubicada a 2 565 metros sobre el nivel del mar, debido a que, en la altitud elevada, para aprovechar al máximo el escaso oxígeno disponible, el organismo se adapta fisiológicamente aumentando la eritropoyesis para una mayor producción de eritrocitos, incrementando consecuentemente el hematocrito y, por ende, la VS, a diferencia de los individuos de esta investigación, quienes habitan bajo el nivel del mar (Martínez y Bustamante, 2010).

La hiperviscosidad de la sangre juega un papel esencial para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares ya que aumenta la carga mecánica sobre los elementos elásticos de la vasculatura, dando lugar a aceleración de la fatiga mecánica, reducción del desempeño vascular, y en última instancia, fracaso de los elementos vasculares, condición que favorece la aterogénesis, trombogénesis y/o la predisposición a la isquemia distal, debido a una estenosis arterial aterotrombótica (Tzoulaki y cols., 2007; Sloop y cols., 2014). En vista de los resultados obtenidos, es posible afirmar que la población evaluada en esta investigación es encontrada, con respecto al tipo de viscosidad, como normal, es decir, sus valores están dentro de los valores considerados normales.

La tabla 10 muestra el resumen del análisis estadístico de regresión lineal aplicado a la VS en relación con los parámetros antropométricos, bioquímicos, presión arterial sistólica y diastólica. En esta tabla se puede observar que, para ambos sexos, la VS presenta asociación negativa significativa con la edad y el porcentaje de hidratación, y asociación positiva significativa con el porcentaje de grasa. Estos resultados concuerdan con los reportados por Tarupi y Victoria (2015) y por Salazar y cols. (2016), quienes encontraron un comportamiento similar, en un grupo de pacientes clasificados en más de 80,00% con normoviscosidad. Investigadores como Gori y cols. (2015), determinaron que la edad es un factor que influye negativamente en la VS, siempre y cuando los valores se mantengan en rangos de normoviscosidad, tal como ocurre en este estudio, donde el 88,24% de las mujeres y 86,36% de los hombres presentaron valores de VS dentro del rango de referencia.

La asociación negativa observada entre el porcentaje de agua y la VS está relacionada con que, a menor cantidad de agua corporal ocurre, invariablemente, disminución del volumen sanguíneo, ocasionando, por ende, el aumento de la viscosidad del plasma, haciéndolo a su vez, más denso, afectando directamente la VS; mientras que la asociación estadísticamente positiva hallada entre el porcentaje de grasa y la VS, se vincula con el hecho que el contenido de grasa afecta directamente el contenido de agua corporal, es decir, a mayor proporción de grasa, menor cantidad efectiva de agua corporal, lo cual ocasiona la modificación de las características bioquímicas del plasma, alterando los valores de la VS (Uberos y cols., 1996; San Miguel, 2018).

Tabla 10. Asociación de la viscosidad sanguínea con los indicadores de riesgos para el desarrollo de trastornos cardiovasculares obtenidos en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obrero y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná.

Viscosidad sanguínea (cP) asociada con	Mujeres		Hombres	
	R	P	R	p
Edad (años)	-0,27	0,02*	-0,30	0,01*
Porcentaje de hidratación (%)	-0,31	0,01*	-0,26	0,03*
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	0,09	0,47ns	0,19	0,11ns
Circunferencia de la cintura (cm)	0,21	0,10ns	0,04	0,70ns
Porcentaje de grasa (%)	0,31	0,01*	0,26	0,03*
Colesterol total (mg/dl)	0,11	0,41ns	0,19	0,11ns
Colesterol-HDL (mg/dl)	-0,20	0,10ns	-0,17	0,15ns
Colesterol-LDL (mg/dl)	0,19	0,11ns	0,20	0,10ns
Colesterol-VLDL (mg/dl)	0,14	0,26ns	0,20	0,10ns
Triglicéridos (mg/dl)	0,14	0,26ns	0,20	0,10ns
Proteínas totales (g/dl)	0,40	0,00*	0,30	0,01*
Albúmina (g/dl)	0,35	0,00*	0,26	0,03*
Presión arterial sistólica (mmHg)	0,11	0,41ns	0,21	0,10ns
Presión arterial diastólica (mmHg)	0,02	0,86ns	0,12	0,25ns

r: coeficiente de correlación de Pearson; \*: significativo (p<0,05); ns: no significativo (p>0,05).

Con respecto a los parámetros antropométricos (IMC y CC), indistintamente del género, no se observa asociación significativa con la VS. Estos resultados concuerdan con los reportados por Salazar y cols. (2016), por lo que estos parámetros, al parecer, no afectan de manera directa, la viscosidad de la sangre.

Al estudiar el colesterol total y fraccionado, se puede observar que, sin distinción del género, ninguno de ellos se relaciona significativamente con la VS; estos resultados pueden estar asociados al hecho de que, en ambos sexos, estos parámetros se encontraron dentro o cercanos de los rangos de referencia. Carallo y cols. (2013) e Irace y cols. (2014) determinaron que los niveles de colesterol total y fraccionado, dentro o muy cercanos a los rangos de referencia, no influyen significativamente sobre las variaciones de la VS, ya que ejercen un efecto limitado sobre la viscosidad plasmática

Sin embargo, a pesar de no presentarse asociación significativa, en ambos sexos, se puede observar que el colesterol-LDL tiene una tendencia positiva (mujeres  $r=0,19$ ; hombres  $r=0,30$ ), mientras que, por el contrario, el colesterol-HDL mantiene una tendencia negativa (mujeres  $r=-0,20$ ; hombres  $r=-0,17$ ) en relación con la VS, resultados que concuerdan con los reportados por Reinhart (2001), Sugimori y cols. (2013) y Salazar y cols. (2016), quienes encontraron la misma relación. Esto se debe a que el colesterol-LDL es capaz de provocar que los eritrocitos se unan entre sí, ocasionando el incremento de la VS, acción que es favorecida por la disminución en los niveles de colesterol-HDL y viceversa.

Así mismo, en ambos sexos, no se evidencia asociación significativa entre los triglicéridos y la VS (mujeres  $r=0,14$ ; hombres  $r=0,20$ ), resultados que pueden estar relacionados con el hecho de que los valores de triglicéridos obtenidos en esta investigación (mujeres  $=99,52 \pm 38,79$  mg/dl y hombres  $=133,61 \pm 70,64$  mg/dl), se encuentran por debajo de los valores de referencia, por lo que no deben influir de manera significativa en la VS, ya que, para que los triglicéridos tengan un efecto importante sobre las variaciones de la VS, sus niveles deben encontrarse por encima de 400,00 mg/dl, lo que incrementaría de manera significativa la viscosidad del plasma, que es uno de los principales determinantes de la VS, situación esta, que no sucede en la presente investigación (Irace y cols., 2014).

Indistintamente del género, se puede observar que hay asociación positiva significativa entre la VS, las proteínas totales y la albúmina. Estos resultados pudieran deberse a que,



a medida que incrementa la concentración de las proteínas plasmáticas, se promueve la agregación de los eritrocitos, el cual es un factor que tiene un importante impacto sobre la VS. Este efecto es provocado mayormente por la presencia de proteínas alargadas, asimétricas e hidratadas como las inmunoglobulinas, y en menor grado, por la albúmina que, por su geometría esférica y más pequeña, tiene menos efecto; sin embargo, debido a su gran concentración plasmática, también afecta en forma relevante la VS (Moggi, 2011).

De igual manera, en la tabla 10, se puede observar que, para ambos sexos, no hay asociación significativa entre la VS y las presiones arteriales (sistólica y diastólica), resultados que concuerdan con los reportados por Salazar (2012), quien determinó que la presión arterial es independiente de VS, siempre y cuando se trabaje con una población de individuos que no tengan historial de hipertensión arterial. Esto se debe a que, en los individuos normotensos, el sistema cardiovascular se adapta, en caso de ligeros incrementos de la VS, mediante la liberación de óxido nítrico, provocando vasodilatación que reduce la resistencia de los vasos periféricos impidiendo que se incremente de forma importante la presión arterial.

La tabla 11 muestra el resumen del análisis estadístico de regresión lineal aplicado a la VS con relación a los parámetros hematológicos en ambos sexos.

Tabla 11. Asociación de la viscosidad sanguínea con los parámetros hematológicos en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obrero y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná.

Viscosidad sanguínea (cP) asociada con	Mujeres		Hombres	
	R	P	R	P
Contaje de eritrocitos ( $1 \times 10^6/\mu\text{l}$ )	0,27	0,02*	0,24*	0,04*
Hemoglobina (g/dl)	0,26	0,03*	0,24*	0,04*
Hematocrito (%)	0,40*	0,00*	0,28*	0,02*
Contaje de leucocitos ( $1 \times 10^3/\mu\text{l}$ )	0,02	0,86ns	0,09	0,47ns

r: coeficiente de correlación de Pearson; \*: significativo ( $p < 0,05$ ); ns: no significativo ( $p > 0,05$ ).

En la misma se puede observar que, para ambos sexos, existe asociación positiva significativa con el contaje de eritrocitos, la concentración de hemoglobina y el porcentaje de hematocrito. Ya que la VS está determinada por factores como el

hematocrito, la proporción de los eritrocitos y su deformabilidad, la viscosidad del plasma y la agregación de los eritrocitos, es entonces que se considera que el hematocrito, es el responsable del mayor porcentaje de contribución de estos factores (Baskurt y Meiselman 2008; Moggi, 2011). Estos resultados concuerdan con los reportados por Jae y cols. (2014) quienes reportaron que existe una relación lineal positiva entre la hemoglobina, el hematocrito y la VS.

La relación lineal positiva observada entre la VS, el conteo de eritrocitos (mujeres  $r=0,27$ ; hombres  $r=0,24$ ) y el hematocrito (mujeres  $r=0,40$ ; hombres  $r=0,28$ ), se debe a que uno de los determinantes de la VS, el hematocrito (que es la fracción porcentual del volumen de glóbulos rojos con relación al total de la sangre), depende a su vez, de la cantidad de eritrocitos suspendidos en el plasma, es decir, a medida que se incrementa la cantidad de eritrocitos, por lo general, también aumenta porcentaje de hematocrito, lo cual favorece la agregación eritrocitaria, que es la asociación reversible de los glóbulos rojos que tienden a unirse por sus caras, formando “pilas de monedas” (rouleaux), o formaciones irregulares (clusters) ocasionando un incremento directo de la VS. No obstante, a medida que disminuyen las cifras de eritrocitos, e indirectamente, el porcentaje de hematocrito, los apilamientos de estas células tienden a disociarse, disminuyendo, en consecuencia la VS (Levenson y Simon, 2000; Popel y Johnson, 2005).

Los leucocitos no presentaron asociación significativa con la VS. Estos resultados concuerdan con los reportados por Campos (2018), quien observó una tendencia similar. Lo anterior permite suponer que aquellos individuos que en esta investigación presentaron niveles de leucocitos dentro de los rangos de referencia, sus células blancas, al parecer, no influyen directamente sobre la VS, ni ejercen, en consecuencia, una interacción importante con las paredes de los vasos sanguíneos, a pesar de que se ha reportado que este parámetro afecta indirectamente los valores de la VS (Pantoja, 2006). La tabla 12 muestra el resumen del análisis de regresión lineal aplicado a los parámetros asociados con riesgo cardiovascular con relación a los leucocitos. En la misma se puede

observar que, indistintamente del sexo, no existe asociación entre ningún parámetro con el conteo de leucocitos.

Estos resultados concuerdan con los reportados por Ganguli y cols. (2011), quienes observaron una tendencia similar en un grupo de mujeres de la India, por lo que, al parecer, cuando el nivel de leucocitos se encuentra dentro de los rangos de referencia, no se relaciona directamente con los indicadores de riesgo cardiovascular tradicionales. Sin embargo, estos mismos investigadores demostraron que hay una fuerte asociación entre los leucocitos y medidores de la inflamación, como la proteína C reactiva (PCR). La inflamación provoca disfunción endotelial, por lo que desempeña un rol importante, tanto en el inicio como en la progresión del proceso aterosclerótico, favoreciendo consecuentemente el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (Libby y cols., 2002; Comparan y cols., 2005).

Tabla 12. Resumen del análisis estadístico de regresión lineal aplicado al índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, porcentaje de grasa, colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL, colesterol-VLDL, y triglicéridos con relación al conteo de leucocitos en un grupo de individuos pertenecientes al personal administrativo, obrero y estudiantes de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná.

Contaje de leucocitos ( $1 \times 10^3/\mu\text{l}$ ) asociada con	Mujeres		Hombres	
	r	P	r	P
Índice de masa corporal ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	0,01	0,96ns	0,08	0,44ns
Circunferencia de la cintura (cm)	0,02	0,89ns	0,01	0,96ns
Porcentaje de grasa (%)	0,13	0,26ns	0,01	0,96ns
Colesterol total (mg/dl)	0,02	0,89ns	0,04	0,59ns
Colesterol-HDL (mg/dl)	0,12	0,27ns	0,09	0,47ns
Colesterol-LDL (mg/dl)	0,00	0,98ns	0,06	0,63ns
Colesterol-VLDL (mg/dl)	0,12	0,27ns	0,14	0,21ns
Triglicéridos (mg/dl)	0,12	0,27ns	0,14	0,21ns

r: coeficiente de correlación de Pearson; \*: significativo ( $p < 0,05$ ); ns: no significativo ( $p > 0,05$ ).

La viscosidad sanguínea juega un papel relevante en la fisiopatología de las enfermedades cardiovasculares, su elevación juega un rol muchas veces determinante, en el desarrollo de las enfermedades vasculares, así como en la deficiente perfusión local de los tejidos (Lowee y Cols., 1997).

Sobre la base de los resultados obtenidos, es posible deducir que en la población evaluada la VS no presenta asociación con el conteo leucocitario, en consecuencia, el conteo leucocitario, no es un factor a considerar en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Así mismo, se determinó que ciertos factores o elementos sanguíneos (Hb, Hto y el conteo de eritrocitos) están íntimamente relacionados con la VS; de igual manera, es importante monitorear los parámetros antropométricos, la obesidad abdominal, el porcentaje de grasa corporal y las dislipidemias, los cuales son considerados factores de riesgo desencadenantes de complicaciones cardiovasculares.

## CONCLUSIONES

La población estudiada, en su mayoría se clasificó con normoviscosidad sanguínea, mientras que una pequeña proporción presentó hipoviscosidad y otra hiperviscosidad.

Se determinó que, en la población evaluada, el sobrepeso y la obesidad no afectaron en forma significativa a la viscosidad sanguínea.

La edad y el porcentaje de grasa corporal, en general, son factores que se relacionaron negativamente con la viscosidad sanguínea, mientras que la concentración de proteínas totales y albúmina se asociaron positivamente con la misma.

La presión arterial sistólica y diastólica en ambos sexos, no presentaron asociación significativa, por lo que se considera que la presión arterial es un factor independiente de viscosidad sanguínea.

El aumento de la cantidad de eritrocitos, el porcentaje de hematocrito y de la concentración de hemoglobina, aumentan de forma significativa los valores de viscosidad sanguínea.

En los individuos evaluados, el conteo total leucocitario no mostró asociación con la viscosidad sanguínea, ni con los parámetros relacionados con el riesgo cardiovascular.

## **RECOMENDACIONES**

Incluir en los exámenes rutinarios el estudio de los factores hemorreológicos como son, la viscosidad del plasma, viscosidad sanguínea total y el fibrinógeno ya que son parámetros de previsión de enfermedades coronarias.

Concientizar tanto al profesional médico como al licenciado en Bioanálisis, acerca de la utilidad e importancia clínica de evaluar la viscosidad sanguínea en pacientes con indicadores de riesgo cardiovascular elevados o en el límite superior, y de esta forma puedan ayudar a mantener niveles de normoviscosidad, ya que a nivel vascular la viscosidad se comporta como un factor de regulación del diámetro arterial.

En general, evitar una vida sedentaria, ya que esta es precursora del incremento de la obesidad abdominal, la cual se asocia con aumento de la viscosidad plasmática y por consiguiente de la viscosidad sanguínea.

Mantener una dieta balanceada baja en grasas para evitar el aumento de parámetros como las lipoproteínas de baja densidad, colesterol y los triglicéridos que pueden incidir de manera indirecta sobre el incremento de la viscosidad sanguínea, por su efecto directo sobre la viscosidad plasmática, todo esto con el fin de evitar trastornos cardiovasculares.

## BIBLIOGRAFÍA

ABX Micros 60-OT. 2000. Manual del usuario.

Allain, C; Poon L; Chan C; Richmond W y Fu, P. 1974. Determinación enzimática de colesterol sérico total. Clinical Chemistry, 20: 470-5.

Arruda, M.; Martins, R.; Machado, E.; Santos de Moraes, E. y De Carvalho, T. 2010. Relación de indicadores antropométricos con factores de riesgo para enfermedad cardiovascular. Sociedad Brasileira de Cardiología, 94(4): 462-469.

Asociación Médica Mundial. 2004. Declaración de Helsinki de la Asociación Mundial Médica. Principios éticos para la investigación médica de seres humanos. Asamblea General de la AMM, Tokio.

Bäck, M. y Hansson, G. 2015. Terapias antiinflamatorias para la aterosclerosis. Nature Reviews Cardiology, 12: 199-211.

Bagot, C y Arya, R. 2008. Virchow's triad: a question of attribution. British Journal of Haematology, 143: 180-190.

Baskurt, O. y Meiselman, H. 2003. Reología de la sangre y la hemodinámica. Seminars Thrombosis Hemostasis, 29: 435-450.

Baskurt, O. y Meiselman, H. 2008. Agregación de RBC: más importante que la adhesión de los RBC a las células endoteliales como un factor determinante del flujo sanguíneo “in vivo” en la salud y la enfermedad. Microcirculación, 15: 585-590.

Bauer, J. 1986. Análisis clínico: Métodos e interpretación. Novena edición. Editorial Reverté. S.A. Barcelona, España.

Bautista, L.; Vera, L.; Villamil, L.; Silva, S.; Peña, I. y Luna, L. 2006. Factores de riesgo asociados con la de barreras para la práctica de ejercicio físico. Revista del Departamento de Psicología, 15(1): 53-69.

Bernard, J. 1993. Tratado diagnóstico de laboratorio clínico. Novena edición. Ediciones Científicas y Técnicas, S.A. Barcelona, España.

Bokang Instruments Co, 1992. Manual del usuario.

Brun, J.; Varlet, E.; Raynaud, E. y Mercier, J. 2011. Both overall adiposity and abdominal adiposity increase blood viscosity by separate mechanisms. Clinical Hemorheology Microcirculation, 48(4): 257-263.

Bucolo, G. y David, H. 1973. Quantitative determination of serum triglycerides by use of enzymes. Clinical Chemistry, 19: 476-482.

Burstein, M.; Scholnick, H. y Morfin, R. 1980. Rapid method for the isolation of lipoproteins from human serum by precipitation with polyanions. Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation, 40: 583-595.

Campos, D. 2018. Viscosidad sanguínea, conteo celular leucocitario y su asociación con otros factores de riesgo para el desarrollo de diabetes mellitus tipo 2. Trabajo de grado. Departamento de Bioanálisis, Universidad de Oriente, Cumaná.

Carallo, C.; Irace C.; De Franceschi, M.; Esposito, T.; Tripolino, C.; Scavelli, F.; Merante, V. y Gnasso, A. 2013. The effect of HDL cholesterol on blood and plasma viscosity in healthy subjects. Clinical Hemorheology and Microcirculation, 55(2): 223-229.

Chobanian, A.; Bakris, G.; Black, H.; Cushman, W.; Green, L.; Izzo, J.; Jones, D. Materson, B.; Operil, S.; Wrigth, J. y Roccella, E. 2003. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure (JNC7). Journal of the American Medical Association, 289(19): 2560-2572.

Colado, J. 2004. Fitness acuático. Federación Española de Aerobic. Editorial Paidotribo. Barcelona, España.

Comparan, A.; Palacios, J. y Jerjes, C. 2005. Leucocitosis y su asociación con eventos cardiovasculares adversos en sujetos con infarto y elevación de ST sometidos a intervención coronaria percutánea. Archivos de Cardiología de México, 75(3): 61-68.

Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD), 2010. "Epidemiología, diagnóstico, control, prevención y tratamiento del síndrome metabólico en adultos". Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes, 18(1): 25-44.

Coutibn, G.; Borges, J.; Batista, R. y Feal, P. 2001. El control de la hipertensión arterial puede incrementar la esperanza de vida, verificación de una hipótesis. Revista Cubana de Medicina, 40(2): 103-108.

Dávila, E.; Flores, O.; Cura, I.; Caballero, T.; Estrada, C.; Cavazos, M. y Treviño, C. 2012. Correlación de circunferencia de cintura con factores de riesgo cardiovascular en niños. Medicina Universitaria, 14(57): 211-216.

De Simone, G.; Devereux, R.; Chien, S.; Alderman, M.; Atlas, S. y Laragh, J. 1990. Relation of blood viscosity to demographic and psychologic variables and to cardiovascular risk factors in apparently normal adults. Circulation, 81(1): 107-117.

Del Campos, J.; González, L. y Gámez, A. 2015. Relación entre el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la circunferencia de cintura en universitarios. Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, 65: 26-32.



Diéguez, M.; Miguel, P.; Rodríguez, R.; López, J. y Ponce de León, D. 2017. Prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo cardiovascular asociados en adultos jóvenes. Revista Cubana de Salud Pública, 43(3): 1-16.

Doumas, B. y Biggs, H. 1971. Standard methods of clinical chemistry. Academics Press, N.Y., Clinical Chemistry, 31(1): 87-96.

Falcón, P.; Bladimiro, A.; Falcón, V. y González, A. 2007. Riesgo cardiovascular y metabólico en una población selectiva. Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo, 5(2): 8-15.

Ferrara, C. 2009. The college experience: Physical activity, nutrition and implications for intervention and future research. Journal of Exercise Physiology, 12(1): 23-35.

Fossati, P. y Prencipe, L. 1982. Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen peroxide. Clinical Chemistry, 28: 2077-2080.

Franch, J. 2008. Obesidad intraabdominal y riesgo metabólico. Atención Primaria, 40(4): 199-204.

Friedewald, W.; Levy, R. y Fredrickson, D. 1972. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clinical Chemistry, 18(6): 499-502.

Ganguli, D.; Das, N.; Saha, I.; Rao, K.; Chaudhuri, D.; Ghosh, S. y Dey, S. 2011. Asociación entre marcadores inflamatorios y factores de riesgo cardiovascular en mujeres de Kolkata, W.B, India. Sociedad Brasileira de Cardiología, 96(1): 38-46.

García, A. 2007. Composición corporal. Ciencia y Deporte, 4(1): 39-42.

García, A. y Creus, E. 2016. La obesidad como factor de riesgo, sus determinantes y tratamiento. Revista Cubana de Medicina General Integral, 32(3): 1-13.

González, J. 2010. Técnicas y métodos de laboratorio clínico. Tercera edición. Editorial Masson, Madrid, España.

González, J. y González, D. 2007. Manual de pruebas diagnósticas del laboratorio clínico. Primera edición. Sociedad Venezolana de Bioanalista Especialistas. Caracas, Venezuela.

Gori, T.; Wild, P.; Schnabel, R.; Schulz, A.; Pfeiffer, N.; Blettner, M.; Beutel, M.; Forconi, S.; Jung, F.; Lackner, K.; Blankenberg, S. y Münzel, T. 2015. The distribution of whole blood viscosity, its determinants and relationship with arterial blood pressure in the community: cross-sectional analysis from the Gutenberg Health Study. Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease, 9(6): 354-365.

Grove, T. 1979. Effect of reagent pH on determination of high-density lipoprotein cholesterol by precipitation with sodium phosphotungstate-magnesium. Clinical Chemistry, 25: 560-564.

Gutiérrez, J.; Guevara, M.; Enríquez, M.; Paz, M.; Hernández, M. y Landeros, E. 2017. Estudio en familias: factores ambientales y culturales asociados al sobrepeso y obesidad. Enfermería Global, 45: 1-9.

Guyton, A. y Hall, J. 1997. Tratado de Fisiología Médica. Octava edición. Editorial Interamericana Mc Graw-Hill, México.

Heyward. 2008. Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. Editorial Médica Panamericana S.A. Madrid, España.

Higgins, C. 2006. Recurrence of venous thromboembolism. Biomedicine Scientific London, 50: 865-867.

Hsia, S. 2003. Non-HDL Cholesterol: Into the Spotlight. Diabetes Care, 26(1): 240-241.

Hubert, H.; Feinleib, M.; McNamara, P. y Castelli, W. 2013. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the framingham heart study. Circulation, 67: 968-977.

Irace, C.; Carallo, C.; Scavelli, F.; Espósito, T.; De Franceschi, M.; Tripolino, C. y Gnasso, A. 2014. Influence of blood lipids on plasma and blood viscosity. Clinical Hemorheology and Microcirculation, 57(3): 267-274.

Jae, S.; Kurl, S.; Laukkanen, J.; Heffernan, K.; Choo, J.; Choi, Y. y Park, J. 2014. Higher blood hematocrit predicts hypertension in men. Journal Hypertension, 2(2): 245-250.

Kabat, G.; Kim, M.; Manson, J.; Lessin, L.; Lin, J.; Wassertheil, S. Rohan, T. 2017. Recuento de glóbulos blancos y mortalidad total y por causa específica en la iniciativa de salud de la mujer. American Journal Epidemiology, 186: 63-72.

Kanhai, D.; Kappelle, L.; Van Der Graaf, Y.; Uiterwaal, C. y Visseren, F. 2012. The risk of general and abdominal adiposity in the occurrence of new vascular events and mortality in patients with various manifestations of vascular disease. International Journal Obesity, 36(5): 695-702.

Kottak, C. 2014. Antropología Cultural. Catorceava edición. Editorial McGraw-Hill, Madrid, España.

Levenson, J. 2000. Reología sanguínea y riesgo cardiovascular. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica, 19(1): 6-12.

- Lewington, S.; Clarke, R.; Qizibash, N.; Peto, R. y Collins, R. 2002. Prospective studies collaboration age specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. Lancet, 360: 1903-1913.
- Libby, P.; Ridker, P. y Maseri, 2002. A. Inflammation and atherosclerosis. Circulation, 105(9): 1135-1143.
- Liu, J.; Sempos, C.; Donahue, R.; Trevisan, M. y Grundy, S. 2005. Joint distribution of non-HDL and LDL cholesterol and coronary heart disease risk prediction among individuals with and without diabetes. Diabetes Care, 28(8): 1916-1921.
- Lowe, G. 2003. Virchow's triad revisited: abnormal flow. Pathophysiology Hemostatic Thrombus, 33: 455-457.
- Lowe, G.; Lee, A.; Rumley, A.; Price, J. y Fowkes F. 1997. Blood viscosity and risk of cardiovascular events: the Edinburgh Artery Study. Journal Hematology, 96: 168-173.
- Madjid, M.; Awan, I.; Willerson, J. y Casscells, S. 2013. Leukocyte count and coronary heart disease, implications for risk assessment. Journal American College of Cardiology, 44(10): 1945-1956.
- Madjid, M. y Fatemi, O. 2013. Components of the complete blood count as risk predictors for coronary heart disease: in-depth review and update. Texas Heart Institute Journal, 40: 17-29.
- Martínez, A. y Bustamante, G. 2010. Valores de hemoglobina y hematocrito en una altura mayor de 3500 metros sobre el nivel del mar en la ciudad de Oruro, Bolivia. Revista Médica, 6: 5-10.
- Martínez, A.; Carmenate, M.; Díaz, M.; Toledo, E.; Prado, C.; Padrón, R.; Rodríguez, L.; Wong, I.; Moreno, R. y Moreno, V. 2009. Composición corporal y envejecimiento en la Habana, Cuba. Estudio de Antropología Biológica, 9: 465-480.
- Matorel, E. y Velasco, C. 2014. Correlación entre la circunferencia de la cintura y el índice de masa corporal en niños entre 8 y 18 años de una institución educativa de Cartagena, Colombia. Revista Gastrohnp, 17(1): 4-11.
- Michelotto, M.; Martins, R.; Machado, E.; Santos, E. y Carvalho, T. 2010. Relación de indicadores antropométricos con factores de riesgo para enfermedad cardiovascular. Sociedade Brasileira de Cardiología, 94(4): 462-469.
- Miura, K.; Daviglius, M.; Dyer, A.; Liu, K.; Garside, D. y Stainler, J. 2001. Relationship of blood pressures to 25-years mortality due to coronary heart disease, cardiovascular diseases and all causes in young adult men: the Chicago Heart Association Detection Project in Industry. Archives of Internal Medicine, 161: 1501-1508.

Moggi, L. 2011. Hemorreología y microcirculación. Revista Argentina de Anestesiología, 69(1): 61-84.

Nagele, V. y Hagele, E. 1984. Selected methods of clinical chemistry for the small clinical laboratory. Journal Clinical Chemistry, 22: 165-174.

Nahar, N.; Dubey, S.; Joshi, A.; Phadnis, S. y Sharma, V. 2012. Association of anthropometric indices of obesity with diabetes, hypertension and dyslipidemia: a study from central India. International Journal of Molecular Sciences, 3(1): 6-11.

Núñez, T.; Finizola, J.; Donis, E.; García, D.; Dávila, J. y Mayorga, A. 2014. Bases epidemiológicas para la creación de sistemas regionales de reperfusión coronaria de emergencia en la República Bolivariana de Venezuela: estimación del número anual de infartos agudos de miocardio con elevación del segmento ST. Avances en Cardiología, 34(3): 181-192.

Núñez, T.; Finizola, B.; Finizola, R.; D'Empaire, G.; García, E. y Mendoza, I. 2016. Informe sobre la situación de la salud cardiovascular en la República Bolivariana de Venezuela: Plan Estratégico 2014-2015. Sociedad Venezolana de Cardiología, 36(4): 191-194.

Oficina Panamericana de la Salud (OPS). 1990. Bioética. Boletín de la Oficina Panamericana de la Salud, 108: 356-541.

Ojeda, R. y Crespo, M. 2011. Correlación entre índice de masa corporal y circunferencia de cintura en una muestra de niños, adolescentes y adultos con discapacidad de Temuco, Chile. International Journal Morphology, 29(4): 1326-1330.

Ordunez, P.; Prieto, E.; Pinheiro, V.; Hennis, A y Cooper, R. 2015. Premature mortality from cardiovascular disease in the Americas-will the goal of a decline of "25% by 2025" be met? <[http://www. PLoS ONE 10\(10\): e0141685. Doi:10.1371/journal.pone.0141685](http://www.PLoS ONE 10(10): e0141685. Doi:10.1371/journal.pone.0141685)> (20/12/2018).

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

Organización Mundial de la Salud. 2011. Global status report on non communicable diseases.

Ortega, F.; Labayen, I.; Ruiz, J.; Martín, M.; Castillo, M. y Moreno, M. 2009. Study group. Role of the body composition. Are muscular and cardiovascular fitness partially programmed at birth? Journal Pediatric, 154(1): 61-66.

Pantoja, M. 2006. Policitemia neonatal e hiperviscosidad. Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría, 45(1): 27-30.

Patterson, C.; Blankenberg, S.; Ben-Shlomo, Y.; Heslop, L.; Bayer, A.; Lowe, G.; Zeller, T.; Gallacher, J. y Yarnell, J. 2015. ¿Qué biomarcadores son predictivos específicamente para la mortalidad cardiovascular o no cardiovascular en los hombres? Evidencia del Caerphilly Prospective Study (CaPS). International Journal Cardiology, 201: 113-118.

Pearson, T.; Mensah, G.; Alexander, R.; Anderson, J.; Cannon, R. y Criqui, M. 2003. Markers of inflammation and cardiovascular disease: Application to clinical and public health practice: a statement for healthcare professionals from the Centers for Disease Control and Prevention and the American Heart Association. Circulation, 107(3): 499-511.

Pérez, S. y Díaz, G. 2011. Circunferencia de la cintura en adultos, indicador de riesgo de aterosclerosis. Revista Habanera de Ciencias Médicas, 10(4): 441-447.

Rebato, E.; Salces, I.; Muñoz, M.; Fernández, J. y Herrera, H. 2005. Diferencias sexuales en la cantidad y distribución de grasa corporal en universitarios de la Comunidad Autónoma Vasca. Zainak, 27: 279-288.

Reinhart, W. 2001. Molecular biology and self-regulatory mechanisms of blood viscosity: A review. Biorheology, 38(3): 203-212.

Ribas, S. y Santana da Silva, L. 2009. Dyslipidemia in school children from private schools in Belém. Sociedade Brasileira de Cardiologia, 92(6): 412-417.

Ridker, P.; Buring, J.; Cook, N. y Rifai, N. 2003. C-reactive protein, the metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events: an 8-year follow-up of 14,719 initially healthy American women. Circulation, 107(3): 391-397.

Romero, E.; Vásquez, E.; Álvarez, Y.; Fonseca, S.; Casillas, E. y Troyo, R. 2013. Circunferencia de cintura y su asociación con factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes con obesidad. Boletín Médico del Hospital Infantil de México, 70(5): 358-363.

Romero, H. 2009. Citometría hemática automatizada. Análisis Clínico Hematología y Hemoterapia, 1(2): 1-8.

Rubio, M. 2003. ¿Debemos incluir la determinación de resistina en la práctica clínica? Endocrinología, 50(3): 91-93.

Salazar, B. 2012. Blood pressure and blood viscosity are not correlated in normal healthy subjects. Vascular Health and Risk Management, 8: 1-6.

Salazar, R.; Barahona, A.; Tarupi, Y.; Victoria, C.; Santamaría, M. y Oleas, M. 2016. Factores bioquímicos y nutricionales asociados a la viscosidad sanguínea en adultos de la sierra urbana (Imbabura), Ecuador. Investigación Clínica, 57(3): 293-304.

San Miguel, J. 2018. Principio y práctica de la ciencia nuclear en salud: evaluación del agua corporal total y la composición corporal, en poblaciones residentes de gran altitud, La Paz, Bolivia. Revista Cuadernos, 59(1): 77-82.

Shah, A.; Denaxas, S.; Nicholas, O.; Hingorani, A. y Hemingway, H. 2017. Conteos de neutrófilos y presentación inicial de 12 enfermedades cardiovasculares: un estudio de cohorte CALIBER. Journal American College of Cardiology, 69: 1160-1169.

Sloop, G.; Holsworth, T.; Weidman, J. y Cyr, J. 2014. The role of chronic hyperviscosity in vascular disease. Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease, 9(1): 19-25.

Soca, M. 2009. El síndrome metabólico: un alto riesgo para individuos sedentarios. ACIMED, 20(2): 93-98.

Sokal, R. y Rohlf, J. 1980. Biometría principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Editorial Blume. Madrid, España.

Srinivasan, S.; Myers, L. y Berenson, G. 2006. Distribution and correlates of non-high-density lipoprotein cholesterol in children: The Bogalusa heart study. Journal Pediatric, 118: 201-206.

Stamatelopoulos, K.; Lekakis, J.; Vamvakou, G.; Katsichti, P.; Protogerou, A.; Revela, I.; Karatzi, K.; Alevizaki, M.; Zakopoulos, N. y Papamichael, C. 2007. The relative impact of different of adiposity on markers of early atherosclerosis. International Journal Cardiology, 119(2): 139-146.

Sugimori, H.; Tomoda, F.; Koike, T.; Kurosaki, H.; Masutani, T.; Ohara, M.; Kagitani, S. y Inoue, H. 2013. Increased blood viscosity is associated with reduced renal function and elevated urinary albumin excretion in essential hypertensives without chronic kidney disease. Hypertension Research, 36(3): 247-251.

Tamariz, L.; Young, J. y Pankow, J. 2008. Blood viscosity and

## HOJAS DE METADATOS

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

<b>Título</b>	VISCOSIDAD SANGUÍNEA, CONTAJE DE GLÓBULOS BLANCOS Y SU ASOCIACIÓN CON OTROS INDICADORES DE RIESGOS PARA EL DESARROLLO DE TRASTORNOS CARDIOVASCULARES EN LA COMUNIDAD DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, NÚCLEO DE SUCRE. CUMANÁ, ESTADO SUCRE
<b>Subtítulo</b>	

#### Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Helennys Yaribel Blondell Franco	<b>CVLAC</b>	17.909.727
	<b>e-mail</b>	heleblondell@gmail.com
	<b>e-mail</b>	

#### Palabras o frases claves:

Viscosidad sanguínea
Contaje de glóbulos blancos
Trastornos cardiovasculares

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

### Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Ciencias	Bioanálisis

### Resumen (abstract):

El objetivo del presente estudio fue evaluar la viscosidad sanguínea y el conteo de glóbulos blancos y su posible asociación con factores de riesgo para el desarrollo de trastornos cardiovasculares en individuos de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná, estado Sucre. Para el logro de este objetivo se obtuvieron muestras sanguíneas provenientes de 73 individuos (51 mujeres y 22 hombres), con edades comprendidas entre 18 y 65 años; una parte fue colocada en tubos de ensayo estériles sin anticoagulante que, posteriormente, se centrifugaron para obtener los sueros donde se realizaron las determinaciones de los niveles de proteínas totales, albúmina, colesterol total, fraccionado y triglicéridos. Otra parte fue colocada en tubos de ensayo con anticoagulante EDTA-Na para realizar las determinaciones automatizadas de eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, leucocitos y a través de la fórmula validada se determinó la viscosidad sanguínea (VS). Simultáneamente se midieron los parámetros antropométricos índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, porcentaje de grasa, porcentaje de hidratación y los valores de presión arterial. Las pruebas estadísticas aplicadas fueron la frecuencia, Chi cuadrado, ANOVA y regresión lineal. Los resultados permitieron concluir que la edad y el porcentaje de grasa corporal, en general, son factores que se relacionaron negativamente con la VS, mientras que la concentración de proteínas totales y albúmina se asociaron positivamente con la misma. El aumento de la cantidad de eritrocitos, el porcentaje de hematocrito y de la concentración de hemoglobina, aumentan de forma significativa los valores de VS, mientras que el conteo total leucocitario no mostró asociación con la VS, ni con los parámetros relacionados con el riesgo cardiovascular. Se señala que la determinación de la VS puede constituirse, por su rapidez y facilidad, en un análisis de rutina en aquellos pacientes con riesgo cardiovascular, ayudando en el monitoreo de estos, así como en la prevención de futuros eventos cardiovasculares.



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

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
<b>Antón, Yanet</b>	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	<b>8.439.227</b>
	e-mail	<b>yanetanton2019@gmail.com</b>
<b>Yegres, Sorana</b>	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	<b>9.975.641</b>
	e-mail	<b>soryeg@gmail.com</b>
<b>Herrera, Hernando</b>	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	<b>5.872.352</b>
	e-mail	<b>hherrera.mata@gmail.com</b>

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
<b>2020</b>	<b>10</b>	<b>27</b>

Lenguaje: SP

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

<b>Nombre de archivo</b>	<b>Tipo MIME</b>
Tesis de Grado-BlondellH.doc	Word 2016

**Alcance:**

Espacial: \_\_\_\_\_ Nacional \_\_\_\_\_ (Opcional)

Temporal: \_\_\_\_\_ Temporal \_\_\_\_\_ (Opcional)

**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 – VENEZUELA \_\_\_\_\_

# 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"**.

Letido 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.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

**JUAN A. BOLANOS CUNPELE**  
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

Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

**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”.



---

**Helennys Blondell**

**Autor**



---

**Prof. Yanet Anton Marin**

**Asesora**