



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE BOLÍVAR  
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD  
"Dr. Francisco Virgilio Basttistini Casalta"  
DEPARTAMENTO DE BIOANALISIS**

**GLICEMIA, PERFIL LIPÍDICO Y PRESIÓN ARTERIAL EN  
NIÑOS Y ADOLESCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA  
COLEGIO PRIVADO "SAN FRANCISCO DE ASIS". CIUDAD  
BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR.**

**Profesor Asesor:  
Lcda. Mercedes Romero**

**Trabajo de grado presentado por:  
Br: Chmait Tarabay Abir.  
C.I 14.968.683**

**Br: Torres Yegres Katherine.  
C.I 14.044.913**

**Como requisito parcial para optar al título de Licenciado en Bioanálisis**

**Ciudad Bolívar, Octubre de 2009.**



## INDICE

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| <b>INDICE</b> .....          | <b>ii</b>   |
| <b>AGRADECIMIENTOS</b> ..... | <b>iv</b>   |
| <b>DEDICATORIA</b> .....     | <b>v</b>    |
| <b>DEDICATORIA</b> .....     | <b>vii</b>  |
| <b>RESUMEN</b> .....         | <b>viii</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....    | <b>1</b>    |
| <b>JUSTIFICACION</b> .....   | <b>16</b>   |
| <b>OBJETIVOS</b> .....       | <b>17</b>   |
| Objetivo General .....       | 17          |
| Objetivos Específicos .....  | 17          |
| <b>METODOLOGÍA</b> .....     | <b>18</b>   |
| Tipo De Estudio .....        | 18          |
| Universo .....               | 18          |
| Muestra .....                | 18          |
| Criterios De Inclusión ..... | 18          |
| Criterios De Exclusion ..... | 19          |
| Materiales .....             | 19          |
| Reactivos .....              | 20          |
| Equipos .....                | 20          |
| Métodos .....                | 20          |
| <b>RESULTADOS</b> .....      | <b>27</b>   |
| Tabla 1 .....                | 30          |
| Tabla 2 .....                | 31          |
| Tabla 3 .....                | 32          |
| Tabla 4 .....                | 33          |
| Tabla 5 .....                | 34          |
| Tabla 6 .....                | 35          |



|  |           |
|--|-----------|
| Tabla 7.....                           | 36        |
| Tabla 8.....                           | 37        |
| <b>DISCUSIÓN .....</b>                 | <b>38</b> |
| <b>CONCLUSIÓN.....</b>                 | <b>41</b> |
| <b>RECOMENDACIONES.....</b>            | <b>42</b> |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b> | <b>43</b> |
| <b>APÉNDICE.....</b>                   | <b>50</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>                    | <b>51</b> |



## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios todopoderoso por habernos permitido culminar este ciclo educativo lleno de grandes enseñanzas, rodeadas de excelentes personas.

A nuestros padres porque gracias a ellos estamos aquí ahora y seguiremos luchando para superarnos y hacerles ver que valió la pena su sacrificio.

A la Universidad de Oriente, por brindarnos la oportunidad de formarnos como Licenciadas en Bioanálisis.

A la Lcda. Mercedes Romero, por facilitarnos sus conocimientos profesionales y tutoría en el presente trabajo especial de grado.

Al Lcdo. Germán Guzmán, por su valioso apoyo y cooperación en la culminación de este trabajo.

A la U.E.C.P. San Francisco de Asís, por su colaboración en la realización de las pruebas efectuadas en sus instalaciones, dirigidas a los estudiantes de dicha institución.

Al Centro Clínico Andrés Bello, especialmente a la Lcda. Antonella Antonucci, por su invaluable aporte en el procesamiento de las muestras en la mencionada institución.

A todos nuestros compañeros que estuvieron y compartieron con nosotras a lo largo de nuestra trayectoria.

A los profesores Rafael González, Iraida de González, Pamela Montecino, Benzon Charmelo, Alizar Abou fakhr, Carmen Rodríguez, Evelyn Maurell, Zuliamar Verde, Iván Amaya, Angélica Farrera, Nelson Guevara, Ytalia Blanco, Carmen Cuba, Dra. de Sousa y a todos aquellos profesores que aportaron ese granito de arena en nuestra formación profesional.

Abir Chmait y Katherine Torres.



## **DEDICATORIA**

Primeramente agradezco a Dios por guiarme y permitirme llegar al éxito y cumplir mis metas a pesar de los obstáculos que en algún momento se presentaron. Aprendí que con lucha y perseverancia se logra lo deseado. Dios eres lo más grande y lo serás por siempre.

A una grandiosa persona que desde que apareció en mi vida me llenó de ánimos, fuerzas, ganas de seguir adelante junto con su amor, comprensión y dedicación y me ha enseñado muchas cosas positivas guiándome por el mejor camino y alentándome siempre para no rendirme. Mi esposo Hicham A., gracias mi amor no me canso de agradecerte por ser el mejor esposo, amigo, compañero, futuro padre y estar conmigo en todos los momentos buenos y malos; apoyándome siempre e incentivándome para vencer los obstáculos y así llegar a la cima siempre junto a mí. Te amo. Eres lo más importante en mi vida. A éste bebe que está en camino al que hemos anhelado y esperado y que ha llegado en el tiempo perfecto gracias por ser motivo de mi éxito y felicidad te amo Rawad.

A dos hermosas personas ejemplares que me dieron la vida y desde ese momento me llevaron de la mano hasta llegar a ser una profesional y a lo largo de la vida excelentemente. Mis padres; gracias por comprenderme, apoyarme, alentarme, ser excelentes padres, darme fuerzas para subir cada escalón y así llegar a la meta sin permitir que me diera por vencida. Son los mejores padres del mundo. Mami gracias por tu comprensión, cariño, dedicación y el apoyo que nunca faltó de tu parte. Papi gracias por tu apoyo, tus consejos, tu cariño y porque confiaron en mí. Los amo. Siempre serán los más importantes para mí y los preferidos.

A mis hermanos Iyad, Huaida, a mi adorado Sirage, a mi prima Tagrid, a mis suegros, tíos, cuñados, familiares y amigos por servirme de apoyo y por estar ahí día



a día. A mi adorable amiga incondicional y compañera de tesis Katherine T. por darme apoyo y fuerzas y a Mati por el amor y cariño brindados. A la Lcda. Antonella A., por su cariño, su ejemplar aprendizaje y comprensión. A la Lcda. Mercedes R., por su cariño y gran colaboración al momento de mi trabajo de grado.

Abir Chmait.



## DEDICATORIA

La realización del presente trabajo tan importante en la culminación de éste ciclo universitario no hubiese sido posible sin la influencia de muchas personas que de una u otra forma hicieron posible éste logro. En virtud a esto se lo dedico:

A Dios; mi padre, mi luz, mi esperanza, mi impulso, mi fe, mi camino... mi todo.

A mis padres Narciso y Matilde, que son la esencia de mi existencia, que aparte de darme la vida me ofrecieron el camino del estudio y la oportunidad de realizarme como profesional. Gracias mamá por darme las fuerzas que necesitaba para no rendirme y por nunca perder la confianza en mi, eres mi mayor orgullo. Gracias papá por tu apoyo incondicional y por impulsarme a llegar al éxito. Los amo.

A mis hermanas Ruth, Margot y Mónica, por ser un gran ejemplo para mi formación académica

A mi esposo Efraín Figuera por su apoyo incondicional en todo momento y su valioso aporte en la culminación de mis estudios universitarios. Te amo.

A mi hijo amado Efraín Andrés por ser la razón principal de mis logros fuente de inspiración para realizar este trabajo y mis proyectos futuros.

A mis amados sobrinos Jonatan, Beverly y Katherine Karina que son la luz de nuestro hogar y han llenado mi vida de muchas alegrías.

A mis primos Asdrúbal, Jenny, Elida, Carlos, a mi tío Alfredo, mis suegros, cuñados y amigos, por su invaluable ayuda y colaboración que de una u otra forma hicieron posible este gran logro.

A mi compañera y fiel amiga Abir Chmait, con la cual tuve el privilegio de recorrer este arduo camino llegando juntas a tan feliz meta. ¡Lo logramos amiga!. Tqm.

Katherine Torres.



## **GLICEMIA, PERFIL LIPÍDICO Y PRESIÓN ARTERIAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO PRIVADO "SAN FRANCISCO DE ASIS". CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR.**

Chmait Tarabay, Abir, Torres Yégres, Katherine y Romero Mercedes.

Departamento de Bioanálisis. Escuela de Ciencias de la Salud. Universidad de Oriente. Núcleo Bolívar.

### **RESUMEN**

La diabetes, aterosclerosis y la enfermedad coronaria comienzan en la infancia y evolucionan de forma asintomática, en general, sin expresión clínica hasta la edad adulta. Por ello se analizó la glicemia, el perfil lipídico y la presión arterial en 102 niños entre 9 y 12 años de edad, de la Unidad Educativa Colegio Privado "San Francisco de Asis", ubicada en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar. Se tomaron muestras de sangre periférica para determinar los valores de glicemia, colesterol total, triglicéridos, HDL, mientras que los de VLDL y LDL fueron calculados mediante la ecuación de Friedewald. La tensión arterial se midió en dos ocasiones distintas, usando el promedio de éstas para estimar el valor de la presión arterial. Los resultados reflejaron valores promedios de perfil lipídico dentro del rango de referencia; los valores promedios de CT/HDL y LDL/HDL, se encontraron dentro de los valores de referencia, siendo 2,58 y 1,39 respectivamente; la presión arterial también se encontró dentro de los valores de referencia para cada percentil de talla, edad cronológica y sexo, además, se evidenció una relación lineal positiva de PAS y PAD con el perfil lipídico donde finalmente se observó que los niños de la Unidad Educativa Colegio Privado "San Francisco de Asis" no presentan alteraciones de glicemia, perfil lipídico, presión arterial y riesgo aterogénico, por lo que tienen poca probabilidad de padecer de diabetes y enfermedad cardiovascular en la vida adulta, sin embargo, el colesterol total aunque se encuentra dentro de los valores límites, se considera que están un poco elevados tomando en cuenta la edad de la población estudiada. Cabe destacar, que las personas que tienen hábitos alimenticios poco saludables, antecedentes familiares de diabetes, hipertensión arterial, dislipidemias, obesidad, tabaquismo y un estilo de vida sedentaria tienen mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares

Palabras Claves: Glicemia, riesgo cardiovascular, perfil lipídico, hipertrigliceridemia infantil, riesgo aterogénico.



## INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca en pediatría (ICP), se define, como la incapacidad del corazón para mantener un gasto cardíaco o volumen minuto adecuado a los requerimientos del organismo. Es precisamente la deficiencia de oxígeno a los tejidos la última consecuencia de ésta patología y es en el niño la manifestación de una enfermedad grave, generalmente una cardiopatía congénita, que con frecuencia tiene un tratamiento eficaz. La etiología, fisiopatología y las consecuencias de la ICP son diferentes en el niño y en el adulto. En estos últimos la anomalía responsable de ésta enfermedad es generalmente una disfunción del ventrículo izquierdo secundaria a isquemia o hipertensión arterial, mientras que en los niños, es debida a cortocircuitos izquierda-derecha, o lesiones obstructivas del ventrículo izquierdo (1).

Las afecciones cardiovasculares se han convertido durante las últimas décadas en el verdadero mal del siglo. En Cuba, en los últimos años, ocupan el primer lugar dentro de las primeras causas de muerte. La muerte por diabetes mellitus se ubica en la quinta causa de muerte en la población cubana entre 15 y 65 años de edad y séptima causa a cualquier edad (2).

Las enfermedades cardiovasculares (E.C.V.) constituyen la primera causa de muerte de la población venezolana desde 1959, observándose un ascenso progresivo de la tasa de morbi-mortalidad desde entonces. Para el año 2000, de acuerdo al reporte realizado por el Ministerio de Salud y Desarrollo Social, la tasa de mortalidad por ECV disminuyó a 91,4 por cada 100.000 habitantes, aunque todavía continua siendo la primera causa de mortalidad de la población venezolana (3, 4).

Con la descripción, en 1998, del síndrome de resistencia insulínica, se abrieron enormes posibilidades en la interpretación de la enfermedad cardiovascular, el cual se



presenta en los seres humanos en proporciones variables (entre un 30 a 50%) pero no tendría trascendencia si no se ligara a la obesidad, a pesar de que no todos los obesos son resistentes insulínicos (5)

Los niños y adolescentes son un grupo de personas que pasan por una etapa de maduración donde su estado de salud debe ser óptimo para llegar a la edad juvenil y adulta sin presentar patologías, en general, las edades escolares entre niños y adolescentes oscilan entre 6 años y 16 años de edad. El riesgo aterogénico es un proceso que da lugar a la formación de una placa de ateroma en la placa media e íntima de las arterias, es una lesión proliferativa que invade la luz arterial pues en el proceso hay un depósito focal de lípidos en la pared del vaso afectado que va seguido de fibrosis e inflamación de tipo crónica; ésta formación de la placa de ateroma comienza desde la infancia. En ellos, el riesgo aterogénico o aterosclerosis, el sobrepeso y la HTA son múltiples factores de riesgo para ECV. El conjunto de otros factores de riesgo de ECV incluidos en el síndrome de resistencia a la insulina son la dislipidemia (aumento de triglicéridos, disminución de colesterol asociado con lipoproteínas de alta densidad [HDLc]), obesidad troncal, hiperinsulinemia y alteración en el metabolismo de la glucosa (síndrome metabólico o resistencia insulínica) es significativamente mayor en los niños con HTA que en los niños con PA normal (6,7,8,9,10,11).

La obesidad es un factor de riesgo para afecciones cardiovasculares que produce alteraciones estructurales del corazón donde ha ido incrementado considerablemente en Latinoamérica, llegando a convertirse en un problema de salud pública en casi todos los países. Se ha observado que su prevalencia en la edad preescolar es baja, pero en la escolar ha incrementado progresivamente en ambos sexos de acuerdo al último informe sobre la situación nutricional de los niños de 2 a 6 años y de 7 a 14 años, emitido por el Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional del Instituto Nacional de Nutrición. Para los niños obesos, la probabilidad de que la obesidad persista en la adultez aumenta con los años, observándose desde un 20% en niños obesos de 4 años de edad a un 80% en adolescentes obesos. La presencia de un



exceso de adiposidad hacia la región abdominal, implica riesgos para la salud. En todas las edades, los niveles de adiposidad son mayores en niñas que en los niños durante el crecimiento, ilustrando claramente el dismorfismo sexual (3,11).

La evidencia de la relación entre la obesidad y la función cardíaca es menos firme para los niños que para los adultos. La obesidad está asociada a una variedad de condiciones metabólicas anormales tales como dislipidemia, resistencia a la insulina, hiperglucemia e hipertensión (12).

El tejido adiposo intra-abdominal y hepático libera componentes vasoactivos como la leptina, activando el sistema nervioso simpático y así la vasoconstricción. Además se asocia a bajos niveles de adiponectina que es una hormona anti-inflamatoria y anti-aterogénica sintetizada exclusivamente por el tejido adiposo. El aumento del tejido adiposo además se asocia a una resistencia a la insulina y se relaciona a un estado inflamatorio de poca cuantía pero crónico, evidenciado por un aumento de interleukina-6 o factor de necrosis tumoral y PCR (proteína C reactiva). Se ha demostrado que la PCR induce la producción de otras células inflamatorias y moléculas de adhesión y disminuye la expresión de la enzima óxido nítrico sintetasa, por lo que podría tener un rol en la patogenia de la enfermedad arteriosclerótica (8).

La explicación de por qué se relacionan PCR y adiposidad se basa en numerosos estudios en adultos que han demostrado que en los sujetos obesos y con sobrepeso hay un estado proinflamatorio. Esto explicaría la estrecha y significativa relación entre índice de masa corporal y proteína C reactiva tanto en adultos como en niños en sobrepeso u obesos (13).

El índice de masa corporal (IMC) es un buen indicador de la grasa corporal total, por lo que se le define como un "índice de adiposidad". Sin embargo, una limitación de este indicador, es que refleja el peso de ambos componentes, el tejido magro y el graso y no refleja la distribución anatómica del exceso de peso (4).



El índice de masa corporal hasta ahora es el método más sencillo y universal para estimarla, que no es más que una relación entre la talla y el peso en Kg. Sin embargo, en los últimos años ha demostrado que puede fallar y que la distribución de la grasa en el tronco y sobre todo en el abdomen (la cual es medible con una cinta métrica) es la grasa fisiopatológicamente importante que, al entrar en lipólisis, produce ácidos grasos libres en exceso e hipertrigliceridemia. La circunferencia abdominal es la medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico. Es un método de medición antropométrica destinada a mensurar la grasa intra-abdominal (5).

La glicemia se define como el valor de los niveles de azúcar presentes en un litro de sangre proveniente de los alimentos que son ingeridos por el propio organismo. Este nivel de azúcar o glicemia es nivelada por varias hormonas y en el caso de que el páncreas (órgano secretor de insulina) no produzca una cantidad suficiente para la cantidad de azúcar presente en la sangre se estaría hablando de diabetes. La diabetes mellitus (DM) está considerada como un grupo de enfermedades metabólicas que se caracterizan por la presencia de valores elevados de glucosa en sangre, siendo una de las principales causa de morbi-mortalidad en la sociedad actual y desarrollan con mayor frecuencia y precocidad la enfermedad vascular. La prevalencia en Venezuela para 1997, fue de aproximadamente 5,8% en adultos mayores de 40 años y en la mayoría de los países occidentales oscila entre el 2 y 5% (9).

La diabetes mellitus tipo 1 (DM1) y tipo 2 son patologías crónicas que se asocian a morbimortalidad importante a largo plazo. Durante los últimos años, se ha observado un aumento significativo en los nuevos casos de DM1 y 2 a lo largo del mundo, así como también en Chile, alcanzando una prevalencia de 4,2% de diabetes en adultos mayores de 17 años de edad de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud



2003 del Ministerio de Salud de Chile. Se prevé que esta cifra podría alcanzar un 8,3% el año 2025 (14).

En la diabetes mellitus tipo 1, llamada anteriormente DM insulino dependiente, la reacción autoinmunitaria contra las células b de los islotes pancreáticos de langerhans, se debe a un trastorno de la inmunorregulación, constituyendo el evento patogénico central, es decir, se desencadena un proceso destructivo autoinmune de las células beta pancreáticas, induciendo un déficit importante de insulina y tendencia a la cetoacidosis, aunque puede aparecer a cualquier edad, afecta fundamentalmente a niños y jóvenes menores de 30 años. La DM tipo 2, llamada anteriormente DM no insulino dependiente, es mucho más frecuente que la anterior, también puede aparecer a cualquier edad y afecta fundamentalmente a las personas mayores de 40 años (9).

El panel de expertos del National Educations Cholesterol Program ha establecido, que la presencia de 3 o más factores de riesgo en un individuo es suficiente para el diagnóstico del síndrome metabólico (obesidad abdominal, triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL, HDL-C  $< 40$  mg/dL en hombres y  $< 50$  mg/dL en mujeres, presión sanguínea  $\geq 130/85$  mmHg, intolerancia a la glucosa  $\geq 110$  mg/dL (3).

Los lípidos son un grupo heterogéneo de compuestos entre los que se encuentran grasas, aceites, esteroides, ceras y compuestos relacionados. Estas poseen propiedades físicas y químicas, la propiedad más común es que son relativamente insolubles en agua y solubles en disolventes no polares como el éter y el cloroformo. Son constituyentes importantes de la dieta, no solo debido a su alto valor energético, sino también a las vitaminas solubles en grasa y a los ácidos grasos esenciales contenidos en la grasa de los alimentos naturales. Esta se almacena en el tejido adiposo funcionando como aislante térmico en los tejidos subcutáneos y alrededor de ciertos órganos. Los lípidos no polares actúan como ayudantes eléctricos, ya que



permiten la propagación rápida de las ondas de despolarización a lo largo de los nervios mielinizados (15).

Las dislipidemias son trastornos del metabolismo lipídico que se expresan por cambios cuantitativos y cualitativos de las lipoproteínas, determinados por alteraciones en la síntesis, degradación y composición de las mismas y que por su magnitud y persistencia causan enfermedad. Las más importantes son la aterosclerosis y la pancreatitis (16).

Los principales lípidos del organismo son los triglicéridos (TG), el colesterol libre (CL), el colesterol esterificado (CE) y los fosfolípidos (FL). Los triglicéridos almacenados en el tejido adiposo constituyen la reserva energética más importante. El colesterol forma parte de las membranas celulares, es el precursor de las hormonas esteroidales y de los ácidos biliares. Los fosfolípidos componen las membranas celulares y lipoproteínas y se hacen más solubles a estas estructuras. Los lípidos son solubles en grasa y para circular en la sangre, que es un medio acuoso forman complejos lipoproteicos denominados lipoproteínas. Estas están constituidas por un núcleo central de triglicéridos y ésteres de colesterol (lípidos no polares), recubierto por una capa de proteínas, fosfolípidos y colesterol libre, ordenados de tal manera que la parte no polar queda hacia el interior de la partícula donde están los lípidos no polares y la parte polar hacia el exterior, dirigida al medio acuoso (4).

Las apolipoproteínas son proteínas específicas que componen las lipoproteínas y tienen diversos comportamientos o funciones:

- Componentes estructurales para unir los lípidos en las lipoproteínas. (Apo– AI, Apo– AII, Apo - B48 y Apo-B100)
- Ligandos para unir las lipoproteínas a sus receptores. (Apo–AI, apo- B100 y Apo– E)



- Inhibidores en las interacciones con el receptor de lipoproteínas. (Apo-C I y Apo CIII)
- Moduladores de la actividad enzimática en el metabolismo lipoproteico (familias ApoA-I, A-II, y Apo C-I, C-II) (16).

El colesterol total por debajo de 170mg/dl se considera aceptable, en tanto que los niveles entre 170 y 199 mg/dl se consideran en el límite alto y los valores superiores a 200 mg/dl se consideran altos. El nivel de colesterol LDL (lipoproteínas de baja densidad) es aceptable si no alcanza los 110 mg/dl, se considera en el límite alto si se sitúa entre 110 y 129 mg/dl y alto si sobrepasa los 130 mg/dl (17).

Estudios multinacionales han demostrado que existen señales aterogénicas tempranas como son la hipertensión arterial, obesidad, circunferencia de la cintura aumentada, índice de masa corporal elevado, tabaquismo activo y pasivo, así como la presencia de antecedentes patológicos familiares de enfermedades relacionadas con la aterosclerosis. Dichos estudios han demostrado el incremento de lesiones ateroscleróticas con el progreso de la edad, así como el gran efecto que tiene la hipertensión en el desarrollo de aterosclerosis. El estudio de Bogalusa demostró que niños y adultos jóvenes fallecidos por muerte traumática tenían una asociación entre el índice de masa corporal (IMC), trazas de grasa y placas fibrosas en arterias coronarias en las autopsias (10,18).

La aterosclerosis es un proceso patológico que aparece silenciosamente desde la niñez; como resultado se desarrollan ateromas. Entre los factores implicados se incluye la hipercolesterolemia, también es conocido el papel relevante que desempeña el colesterol (C) unido a lipoproteínas de baja densidad (C LDL) así como la clara asociación inversa con los niveles plasmáticos de C unido a lipoproteínas de alta densidad (C HDL). En las últimas décadas se ha considerado la influencia del aumento de triglicéridos (TG) séricos y patologías como la obesidad en la génesis de las ECV (4,19).



Las elevadas concentraciones de triglicéridos y bajos niveles séricos de HDL-C en los niños y adultos obesos, se han relacionado con una distribución abdominal o central de grasa. Las lipoproteínas están compuestas de subclases que varían en tamaño, composición, aterogenicidad y es posible que estas subclases estén diferencialmente asociadas con la obesidad. Por ejemplo, varios indicadores de obesidad mórbida, han sido estrechamente asociados con el nivel sérico de las VLDL grandes y no con las VLDL pequeñas. Otras personas obesas, también tienen concentraciones relativamente altas de HDL pequeñas de diferentes subclases y partículas de LDL de tamaño pequeño. Los resultados indican que la obesidad está relacionada con diferentes subclases de lipoproteínas y esto puede ser importante para la aterosclerosis (3).

Desde hace tiempo, los elevados niveles de lipoproteína de baja densidad (LDL-C) y bajos niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C), han sido reconocidos como un importante factor de riesgo para la enfermedad de la arteria coronaria (EAC) en los adultos. Leeson y colaboradores, demostraron una asociación entre la distensibilidad arterial y los niveles de colesterol, al evaluar una población de niños aparentemente sanos entre 9-11 años de edad. Ellos encontraron que en los niños que tenían niveles séricos de LDL-C elevados, la distensibilidad de la arteria braquial era menor, lo que apoya la posibilidad de que el nivel de colesterol durante la niñez pueda ser relevante para el desarrollo de la enfermedad vascular (6).

Con respecto a los triglicéridos (Tg), muchos estudios epidemiológicos han reportado una relación positiva entre los niveles séricos de triglicéridos y la enfermedad cardíaca coronaria, sin embargo no lo identifican como un factor de riesgo independiente, sino que lo relacionan con otras variables dependientes del metabolismo lipídico. Otras investigaciones, por el contrario, si han definido a la hipertrigliceridemia, como un factor de riesgo independiente en el desarrollo y progresión de la aterosclerosis. De acuerdo al reporte del proyecto Venezuela, el



comportamiento de los Tg en la población venezolana, es similar al descrito para el colesterol, sus niveles aumentan hasta los 8 años, disminuyen al final de la pubertad, para ambos sexos (3).

Los hallazgos del estudio de Bogalusa indican que el número de factores de riesgo cardiovascular es mayor si la evidencia patológica de aterosclerosis en la aorta y en la arteria coronaria se inicia en la infancia temprana. Por otra parte, el exceso de peso, también se ha asociado con un incremento del riesgo de insulinoresistencia y esta a su vez conduce a mecanismos fisiopatológicos que desencadenan la ECV; investigaciones en niños y adultos, así lo confirman (17).

Estudios internacionales acerca de la hipertensión arterial en la infancia arrojan cifras de prevalencia de un 3% aproximadamente, queriéndose demostrar con ello que el origen de la hipertensión arterial (HTA) en el adulto comienza en la niñez. Es importante tener en cuenta el análisis de los factores de riesgo cardiovascular que ya en edades tan tempranas se pueden encontrar presentes para así influir directamente sobre ellos, pues aunque muchas veces se encuentran de forma asintomática, son capaces de provocar daños irreversibles (10).

La hipertensión arterial (HTA) se define como los valores promedio de presión arterial (PA) sistólica (PAS) y diastólica (PAD)  $\geq$  percentil 95 por edad, sexo y talla medidos en tres oportunidades o más. Se consideró como prehipertensión los niveles promedio de PAS o PAD  $\geq$  percentil 90 pero  $<$  percentil 95. Al igual que en los adultos, los adolescentes con valores de PA  $\geq$  120/80 mm Hg pero  $<$  al percentil 95 deben considerarse prehipertensos, aun en los casos en que estos valores estén por debajo del percentil 90. Esto niveles de PA típicamente se producen para la PAS a los 12 años y para la PAD a los 16 años. "Hipertensión por guardapolvo blanco" son los niveles de PA  $>$  al percentil 95 en el consultorio médico pero normales por fuera de este ámbito. Para hacer este diagnóstico generalmente se requiere el monitoreo



ambulatorio de la PA. Se define PA normal como la PAS y PAD por debajo del percentil 90 para edad, sexo y talla (7,20,21).

La HTA constituye actualmente una enfermedad de enorme interés en el niño y el adolescente. Su conocimiento y estudio es reciente, comprobándose que no sólo integra, como se pensaba hasta hace unas décadas, algunas enfermedades pediátricas en las que clásicamente se buscaba, sino que se presenta muchas veces en niños y adolescentes absolutamente asintomáticos. Esto determinó un flujo importante de estudios epidemiológicos y clínicos realizados en forma especial por la Academia Americana de Pediatría que ha publicado tres puestas a punto consecutivas sobre el tema (22).

Si bien, en el corazón sano, el ejercicio aeróbico aumenta la masa del miocardio, los efectos a largo plazo del ejercicio en la función cardiaca en pacientes hipertensos, permanecen aun poco claros. Así, el ejercicio excesivo en la hipertensión no tratada podría al largo plazo, empeorar el remodelamiento cardiaco y acelerar la progresión hacia la insuficiencia cardíaca, publicado recientemente en la revista Hipertensión. Esta revista, publica los resultados de un estudio que concluye que los bebés nacidos de madres fumadoras durante su embarazo, tienen niveles de presión sanguínea sistólica significativamente mayores que aquellos cuyas madres no fumaron ni se expusieron a otras fuentes de humo de tabaco durante la gestación (23).

La HTA en la infancia se consideró un factor de riesgo para HTA en la adultez temprana. Sin embargo, actualmente, la HTA primaria (esencial) se reconoce en niños y adolescentes. La HTA primaria en este grupo etario usualmente se caracteriza por ser leve o en estadio 1 y a menudo se asocia con antecedentes familiares de HTA o enfermedad cardiovascular (ECV). Los niños y adolescentes con HTA primaria tienen con frecuencia sobrepeso. La prevalencia de HTA aumenta progresivamente con el incremento en el índice de masa corporal (IMC) y se detecta HTA en



aproximadamente el 30% de los niños con sobrepeso ( $IMC >$  percentil 95). La asociación marcada entre niveles elevados de PA y obesidad junto con el aumento importante en la prevalencia de obesidad infantil indica que tanto la HTA como la prehipertensión constituyen un problema de salud significativo en la población pediátrica (7).

La HTA secundaria es más común en niño que en adultos y la característica de la lesión es la coartación de la aorta. La posibilidad de que algún trastorno subyacente pueda ser causa de HTA debe considerarse en cada niño o adolescente. Los niños muy pequeños, aquellos con HTA estadio 2 y los niños y adolescentes con signos clínicos que sugieren la presencia de patologías sistémicas asociadas con HTA deben ser evaluados más extensamente en comparación con aquellos con HTA estadio 1. En consecuencia se registra hipertensión en el territorio proximal y amortiguación de la onda de pulso en las arterias de los miembros inferiores con las correspondientes diferencias en el valor de la presión sistólica medida en los cuatro miembros. El signo clínico fundamental para la orientación diagnóstica a todas las edades lo constituye la asimetría en la amplitud del pulso arterial: amplio en los brazos, disminuido o abolido en los miembros inferiores (20).

En varios países se han realizado diversos estudios para la determinación de colesterol total en jóvenes. En Estados Unidos se estima que entre un 25 a un 35% de los jóvenes de 19 años o menos tienen niveles séricos de colesterol de 170 mg/dl o mayores, encontrándose más afectados los niños y niñas de raza negra (24).

En España se estudian factores etiológicos y de riesgo cardiovascular en niños extremeños obesos y su relación con la resistencia a la insulina y la concentración plasmática de adipocitocinas. Se estudiaron 373 niños (de 3 a 13 años de edad) seleccionados aleatoriamente en colegios de Badajoz capital y provincia y en dos centros de salud de la Comunidad de Extremadura. Un 9,5% de los niños eran obesos.



Respecto a los normopesos, en los obesos el incremento de peso al primer año de vida estaba aumentado ( $7,3 \pm 1,5$  frente a  $6,3 \pm 0,8$  kg), la actividad física total estaba disminuida ( $9,6 \pm 7,2$  frente a  $13,1 \pm 8,1$  h/semana), el tiempo de pantalla estaba aumentado ( $18 \pm 12,4$  frente a  $12,8 \pm 8,2$  h/semana), el colesterol de las lipoproteínas de alta densidad estaba disminuido ( $46 \pm 11,4$  frente a  $64,6 \pm 22,9$  mg/dl), la presión arterial sistólica estaba aumentada ( $102,3 \pm 8,5$  frente a  $89,9 \pm 13,4$  mmHg), la resistencia a la insulina estaba aumentada ( $6,2 \pm 3,6$  frente a  $4,6 \pm 4,5$ ), la leptinemia estaba aumentada ( $24,8 \pm 13,8$  frente a  $12,9 \pm 10,8$  ng/ml) y la adiponectinemia estaba disminuida ( $8,4 \pm 5,7$  frente a  $15,6 \pm 7,9$  mg/ml) (11).

En Cuba asociaron la clasificación según percentil de tensión arterial con la clasificación según índice de masa corporal (IMC) y encontraron que de los 220 niños normotensos, 37 son sobrepesos, así como 19 niños son obesos, lo que representa un 14% y un 7% respectivamente del total de normotensos. Del total de 22 prehipertensos detectados, 12 se encuentran con un índice de masa corporal (IMC) mayor o igual al 90 percentil, lo que representa un 54.54% del total de prehipertensos. En relación a la circunferencia de la cintura, del total de 257 niños, 31 presentaron obesidad abdominal, lo que representa un 12.06% de la matrícula total. De estos 31 niños, 16 tienen cifras de tensión arterial no óptimas, lo que equivale a más del 50% del total de niños con obesidad abdominal. Dentro de los 226 niños que no tienen obesidad central, solo 21 de ellos tienen cifras no óptimas de tensión arterial, lo que representa un 9.29% siendo hipertensos solo el 2.21% del total de niños no obesos según circunferencia abdominal (10).

En otro estudio de Cuba hubo diferencia significativa en los valores de LDL ( $p < 0,05$ ) en el grupo de niños diabéticos con tiempo de evolución  $> 5$  años. Además, encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en los valores de Apo B en el grupo de niños diabéticos con mal control metabólico. También existió incremento, en este grupo, del colesterol y los triglicéridos y disminución del HDL-C, aunque sin



critérios significativos. Finalmente, cuando investigaron el índice aterogénico según los valores de lípidos plasmáticos; encontraron una disminución significativa en el grupo con índice aterogénico elevado en las cifras de HDL2, HDL3 y Apo AI, mientras, la Apo B aumentó significativamente ( $p < 0,05$ ) (2).

En Santiago de Chile estudiaron un total de 112 niños, 58 varones y 54 hembras, el cual evaluaron la proteína C reactiva y su relación con la adiposidad. El porcentaje de prepúberes varones fue del 30% y las mujeres, el 55% ( $p < 0,05$ ). En cuanto al estado nutricional, de acuerdo con el IMC, el 65% era eutrófico, el 22% tenía sobrepeso, el 10% era obeso y el 3%, era de bajo peso. Solo una niña presentó un valor alto de PCR, de 14,7 mg/l, señal de infección (13).

En Cali-Colombia se demostró que las diferencias entre hombres y mujeres fueron mínimas en las edades previas a la adolescencia pero se hicieron mayores después de los 12 años. Los escolares de ESE (edad, sexo y estrato socioeconómico) alto tienen mayor talla que los de los ESE medio y bajo. Por otra parte, el IMC fue similar entre los géneros antes de la pubertad y aumentó en mujeres a partir de la menarca. Se encontró además que las mujeres tenían en promedio 2,2% más de grasa corporal que los hombres. Hubo una mayor proporción de niños y niñas por arriba del percentil 95 de su distribución del IMC para su edad en los ESE medio y alto que en el ESE bajo ( $p < 0.05$ ) (25).

En Venezuela en la ciudad de Valencia observaron que las concentraciones séricas promedio de Colesterol total y de triglicéridos de los niños y adolescentes cuyas edades oscilaban entre 2, 5 y 11 años se ubicó en “zona de riesgo” para el género masculino (166,14 mg/dL) y “normal”, para el femenino (154,2 mg/dL). Con edades entre 6, 8 y 11 años, el valor sérico promedio de colesterol total encontrado se ubicó en “rango normal”, para ambos géneros (F: 157,07 mg/dL y M: 147,55 mg/dL), mientras que para los triglicéridos en las niñas, el valor promedio se ubicó en el



“rango normal” (82,20 mg/dL); pero los varones estuvieron en la “zona de riesgo” (92,20 mg/dL). En otro grupo de mayor edad para los triglicéridos, el valor promedio del género femenino (117,53 mg/dL), se ubicó en “zona de riesgo” mientras que los varones se presentó en el “rango elevado” (147,29 mg/dL). De igual modo, el valor promedio de LDL-C para el grupo y por género, se ubicó en la categoría de “Aceptable” ( $< 110$  mg/dL), tomando en cuenta criterios de la misma institución, mientras que para las HDL-C, el nivel sérico promedio del grupo estudiado ( $33,97 \pm 11,45$  mg/dL), se ubicó en la zona de “Riesgo”. Con respecto a la glicemia en ayunas, el valor promedio encontrado por grupo etario, se ubica en rangos de “Normoglicemia” ( $<110$  mg/dl) (3).

En el Estado Bolívar, se realizó un estudio a 37 adolescentes del colegio “José Gonzalo Méndez” de Puerto Ordaz cuyo IMC fue mayor a  $25 \text{ Kg/m}^2$ , de los cuales 23 eran de sexo masculino con edades comprendidas entre 12 y 17 años. Se encontró para el sexo femenino y masculino 78,26% y 64,29% de sobrepeso, 21,74% y 35,71% de obesidad respectivamente. En cuanto a la concentración lipídica para el sexo femenino cuantificó un valor promedio de colesterol total de 155 mg/dl; triglicéridos 110 mg/dl, HDL 41 mg/dl, VLDL 22 mg/dl, LDL 44 mg/dl. EL nivel de riesgo evidenció que el 21% de los hombres y el 13% de las mujeres tenían un LDL elevado  $> 130$  mg/dl. EL índice aterogénico mostró que el 22% de las mujeres y el 50% de los hombres tenían valores mayores de 4,5. Sólo se observó una correlación significativa entre el IMC y los niveles de CT y LDL en el sexo masculino. Se concluyó que el sexo más afectado por sobrepeso y obesidad fue el sexo femenino. Los valores del perfil lipídico fueron más altos en los varones que en las hembras y el mayor riesgo aterogénico lo mostró el sexo masculino (26).

En Ciudad Bolívar, otro estudió a 30 niños y adolescentes con edades comprendidas entre 7 y 17 años de la comunidad La Dinamita, 15 del sexo femenino y 15 del sexo masculino; y halló que el 10% presentaron sobrepeso y el 3,33%



obesidad, de 18 niños participantes, el 23,3% presentó sobrepeso y 10% de los adolescentes presentó obesidad, siendo el sexo masculino el que presentó mayores valores de sobrepeso y obesidad (27).

Debido a los factores que predisponen al desarrollo de las enfermedades cardiovasculares como la obesidad, la diabetes, el riesgo aterogénico y la hipertensión arterial, se considera la importancia de realizar éste estudio de glicemia y perfil lipídico desde edades tempranas para evitar patologías futuras de los niños y adolescentes realizándoles chequeos periódicos y tratamientos en caso de que lo necesiten, ya que al llegar a la edad adulta habrá manifestación de patologías relacionadas con dichas alteraciones, siendo más difícil tratar a un paciente hipertenso, diabético, obeso, y con enfermedades cardiovasculares a edad adulta, que tratar a un niño o adolescente sin tener la enfermedad avanzada. Por esta razón, el presente proyecto de investigación tiene como propósito analizar este estudio en niños y adolescentes de un centro educativo de Ciudad Bolívar con la finalidad de hacer un diagnóstico precoz que permita minimizar el riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular en la vida adulta.



## JUSTIFICACION

Se ha demostrado que las patologías asociadas a enfermedades cardiovasculares como hipertensión arterial, obesidad, dislipidemia, diabetes, entre otras, conllevan a patologías asociadas a enfermedades cardiovasculares irreversibles. La insulinoresistencia (IR) puede detectarse y expresarse desde la infancia. Cada vez se detecta más éste síndrome de insulinoresistencia (SIR) en la infancia y adolescencia acompañando a la dislipidemia, hipertensión arterial (HTA) y el sobrepeso con la aparición de una nueva forma de diabetes, la diabetes mellitus tipo 2 en el niño y adolescente (5,6,11).

La formación de estrías adiposas se lleva a cabo de los 2 a los 20 años de edad, la aparición de placas fibrosas suele presentarse de los 20 a los 30 años, y entre los 30 y 45 años aparecen calcificaciones, ulceraciones y trombosis en la parte interna de las arterias. Después de los 45 años de edad se presentan manifestaciones clínicas secundarias a la aterosclerosis, como infarto al miocardio, accidentes cerebrovasculares, gangrena en extremidades y aneurismas (10,18).

La relación existente entre las alteraciones del metabolismo lipídico y el riesgo de enfermedades cardiovasculares, unida a otras condiciones como la obesidad, la diabetes, el riesgo aterogénico y la hipertensión arterial, lleva a considerar la importancia del estudio de glicemia y perfil lipídico desde edades tempranas ya que se deben tomar en cuenta todos los riesgos que pueda presentar un niño o adolescente a lo largo de la vida. Por ésta razón, se decidió realizar éste estudio en niños y adolescentes de la Unidad Educativa Colegio Privado “San Francisco de Asís”.



## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Analizar la glicemia, el perfil lipídico y la presión arterial en los niños de la U.E.C.P “San Francisco de Asís”, ubicada en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar la glicemia en los niños de la U.E.C.P. “San Francisco de Asís” ubicada en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.
- Determinar el perfil lipídico en los niños de la U.E.C.P. “San Francisco de Asís”, ubicada en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.
- Calcular el riesgo aterogénico en los niños de la U.E.C.P. “San Francisco de Asís”, ubicada en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.
- Determinar la presión arterial en los niños de la U.E.C.P. “San Francisco de Asís”, ubicada en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.
- Relacionar la glicemia y el perfil lipídico con la presión arterial en los niños de la U.E.C.P. “San Francisco de Asís”, ubicada en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.



## **METODOLOGÍA**

### **Tipo De Estudio**

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, prospectivo y de corte transversal en la Unidad Educativa Colegio Privado “San Francisco de Asís”, ubicada en Ciudad Bolívar, Municipio Heres, Estado Bolívar.

### **Universo**

Estuvo representado por todos los niños y adolescentes con edades comprendidas entre 9 y 12 años de ambos sexos, alumnos de primaria y secundaria, específicamente de cuarto a séptimo grado de dicho centro educativo, cuya matrícula es de 216 estudiantes.

### **Muestra**

Estuvo representada por 102 niños con edades comprendidas entre 9 y 12 años, de ambos sexos, que participaron de forma voluntaria que cumplieron con los criterios de inclusión.

### **Criterios De Inclusión**

- Niños y adolescentes con la autorización de sus padres, representantes o responsables.



### **Criterios De Exclusion**

- Niños y adolescentes con enfermedades cardiovasculares y diabetes.
- Niños y adolescentes sin la autorización de sus padres, representantes o responsables.

### **Materiales**

- Hojas de registro.
- Guantes de látex.
- Alcohol.
- Algodón.
- Gasa.
- Torniquete.
- Pericraneales,
- Jeringas.
- Tubos Vacutainer sin anticoagulantes.
- Micropipetas automáticas de 10, 25, 50, 500 y 100 ul.
- Tubos de 12x75 mm.
- Papel parafilm.
- Puntillas descartables.
- Cava.
- Agua destilada.
- Marcadores.
- Bolígrafos.
- Gradillas.
- Cinta métrica de 150 cm.
- Tensiómetro Digital.



### **Reactivos**

- Kits de reactivos marca Wiener lab. para la determinación de Glicemia, Colesterol total y HDL colesterol.
- Kits de reactivos marca Spinreact para la determinación de Triglicéridos en suero o plasma.

### **Equipos**

- Equipo automatizado Express.

### **Métodos**

Se redactó una carta dirigida a la Directora de la Unidad Educativa Colegio Privado “San Francisco de Asís” con el fin de solicitar la autorización para realizar el estudio de Glicemia, perfil lipídico y presión arterial de dicha institución (Ver apéndice A).

Se realizó una charla previa al día de la toma de muestra, dirigida a los alumnos, maestros, padres, representantes o responsables con el propósito de informarles acerca de la importancia del estudio en los niños y se explicaron las condiciones para la toma de muestra, sobre un ayuno de 12 horas previas a la toma de muestra, además de hacerle entrega de una autorización, la cual fue devuelta por el representante de cada alumno firmada (Ver Apéndice B).



## **MEDICIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL Y PRINCIPIO DEL FUNCIONAMIENTO**

Para tomar la presión arterial en niños y adolescentes se utilizó un tensiómetro digital, Wrist Digital Blood Pressure Monitor Model LD8; que se colocó en la muñeca izquierda, con el manguito 1-2 cm por encima de la articulación de la muñeca. Se cerró el manquito de la muñeca con el velcro quedando bien ceñido y cuando el niño estuvo sentado y relajado colocó su codo sobre una silla con el antebrazo elevado de manera que su muñeca esté a la altura que su corazón y se procedió a presionar el botón O/I para iniciar la medición.

Este dispositivo empleó el método oscilométrico con algoritmo difuso para la medición de la presión arterial y la frecuencia cardíaca. El manguito de la muñeca se colocó envolviendo la muñeca y se infló con la ayuda de una minibomba de aire. El elemento detector del dispositivo notó fluctuaciones débiles de la presión del manguito de la muñeca producidas por la extensión y contracción de la arteria de la muñeca en respuesta a cada latido. Se midió la amplitud de las ondas de presión, convertida en milímetros de la columna de mercurio y se marcó en la pantalla como un valor digital (28).

Posteriormente los resultados fueron comparados con las tablas estandarizadas que relacionan la presión arterial con la edad, peso y talla, utilizadas internacionalmente como las Task Force on High Blood Pressure in children and adolescent, actualizadas en el año 2004, con desviaciones estándares por edad, sexo y talla, para niños entre 9 a 12 años de edad (29) (Ver anexo 1)

Se considera presión arterial normal, una PAS o PAD igual al percentil 70 (P70); y 110 (P110) respectivamente, valores PAS o PAD inferiores o superiores a



los percentiles indicados se considera hipertensión o hipotensión arterial, según el Fourth Report in the Diagnosis, Evaluation and treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescent (30).

#### TOMA DE MUESTRA SANGUÍNEA.

La recolección de datos se registró en una ficha, se enumeraron al igual que los tubos con nombre y apellido. La toma de muestra se realizó con el niño sentado y con el brazo extendido en el portabrazo de la silla para facilitar el acceso a la fosa antecubital; una vez escogida la vena, se procedió de forma aséptica con una jeringa estéril, descartable, de una capacidad de 5 cc y se depositó en tubos sin anticoagulantes previamente identificados (32).

#### PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS.

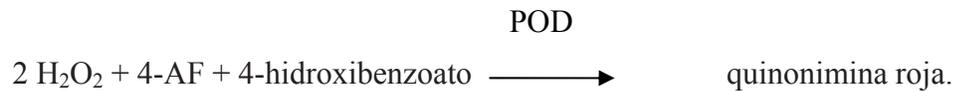
Las muestras se transportaron en una cava, que en su interior contenía una gradilla para reducir la agitación desde el área de la toma de muestra en dicha institución hasta el laboratorio y se procedió a realizar las determinaciones analíticas correspondientes.

#### DETERMINACIÓN DE GLICEMIA. KIT DE WIENER LAB.

Método: Glicemia Enzimática. (WIENER)(Ver anexo3).

Esquema de reacción:





Valores de referencia de glicemia: 50-110 mg/dl.

Los resultados obtenidos de glicemia fueron comparados con los valores de referencia de la tabla de glicemia y diabetes según la OMS 1999 (33) ( Ver Anexo 4).

#### DETERMINACION DE COLESTEROL. KIT DE WIENER LAB.

Método: Colestat Enzimático. (WIENER)(Ver anexo 5).

Esquema de reacción:

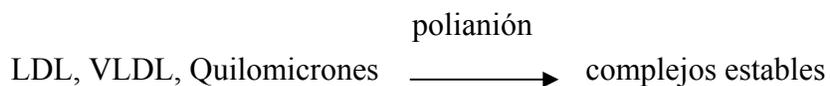


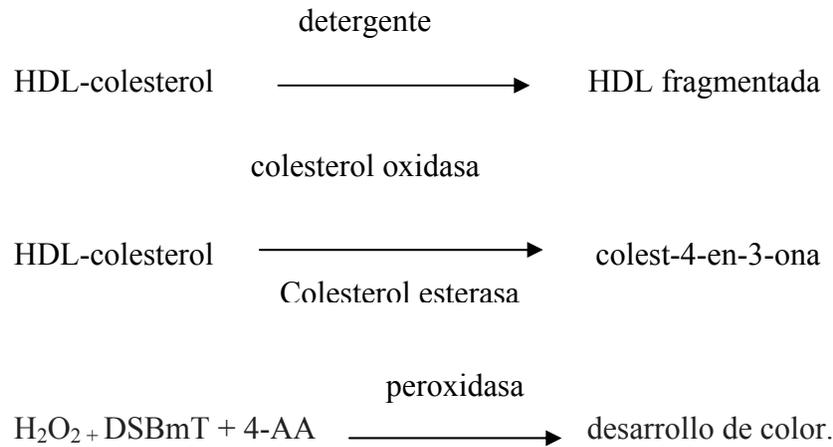
Valores de referencia de colesterol total: (Ver anexo 8).

#### DETERMINACIÓN DE HDL COLESTEROL. KIT DE WIENER LAB.

Método: Colorimétrico sin precipitación monofase AA. (WIENER) (Ver anexo 6).

Esquema de reacción:





Valores de referencia de HDL colesterol: (Ver anexo 8).

#### DETERMINACIÓN DE LDL COLESTEROL

Los valores de LDL se calcularon siguiendo el procedimiento establecido por Friedewald, donde  $\text{LDL} = \text{CT} - (\text{TG}/5 + \text{HDL})$ ; siempre y cuando los valores de triglicéridos sean menores de 400 mg/dl.

Valores de referencia de LDL colesterol: (Ver anexo 8).

#### DETERMINACIÓN DE RIESGO ATEROGÉNICO

Se calcularon los índices de riesgo aterogénico de acuerdo a las relaciones CT/HDL y LDL/HDL.

Valores de referencia de CT/HDL:  $< 4,5$  y LDL/HDL:  $< 2,5$ .



## DETERMINACIÓN DE TRIGLICÉRIDOS. KIT DE SPINREACT.

Método: Enzimático colorimétrico (SPINREACT) (Ver anexo 7).

Fundamento: Los triglicéridos incubados con lipoproteínas (LPL) liberan glicerol y ácidos grasos libres. El glicerol es fosforilado por glicerolfosfato deshidrogenasa (GPO) y ATP en presencia de glicerol quinasa (GK) para producir glicerol-3-fosfato (G3P) y adenosina-5-difosfato (DAP) y peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) por GPO.

Al final, el peróxido de hidrógeno ( $H_2O_2$ ) reacciona con 4-aminofenazona (4-AF) y p-clorofenol, reacción catalizada por la peroxidasa (POD) dando una coloración roja. La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de triglicéridos presentes en la muestra ensayada.

Valores de referencia de triglicéridos: (Ver anexo 8).

Los resultados obtenidos de CT, TG, LDL y HDL fueron comparados con los valores de referencia del programa nacional de educación en colesterol del panel de expertos para los niveles de colesterol en niños y adolescentes (NCEP) y que son respaldados por la academia americana de pediatría y la asociación americana del corazón (Ver anexo 8) (34).

## ANALISIS ESTADISTICO

Se aplicó la estadística descriptiva utilizando la hoja de análisis de datos de Microsoft Excel 2007. Los resultados se expresaron en porcentaje, se calculó el  $X^2$  y coeficiente de Pearson de los parámetros a estudiar con el programa Statgraphic Plus 7.0 (paquete estadístico), donde el valor de significación que se utilizó para la



correlación fue  $p < 0,05$ . Los resultados se presentaron en cuadros de distribución de frecuencia y tablas de asociación.



## RESULTADOS

La diabetes, aterosclerosis y la enfermedad coronaria comienzan en la infancia y evolucionan de forma asintomática, en general, sin expresión clínica hasta la edad adulta. Por ello se analizó la glicemia, el perfil lipídico y la presión arterial en 102 niños entre 9 y 12 años de edad, de la Unidad Educativa Colegio Privado “San Francisco de Asís”, ubicada en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.

En la tabla 1 se muestran los valores de glicemia de los niños de la Unidad Educativa Colegio San Francisco de Asís, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, con los valores mínimo y máximo, los cuales oscilan entre 62 mg/dl y 125 mg/dl, cuyo promedio ( $\bar{X}$ ) es de 83 mg/dl.

En la tabla 2 se encuentra la distribución de los valores de glicemia de los niños de la Unidad Educativa Colegio San Francisco de Asís, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, con los valores bajos, normales y altos, los cuales oscilan entre <50, 50-110 y > 110 respectivamente.

En la tabla 3 se encuentran los valores de perfil lipídico de los niños de la Unidad Educativa Colegio San Francisco de Asís, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar con los valores mínimo y máximo de CT los cuales oscilan entre 122mg/dl y 270 mg/dl, cuyo  $\bar{X}$  es de 190,97mg/dl ; HDL los cuales oscilan entre 54 mg/dl y 107 mg/dl, cuyo  $\bar{X}$  es de 73,76 mg/dl; TG los cuales oscilan entre 20mg/dl y 272 mg/dl, cuyo  $\bar{X}$  es de 77,11 mg/dl; LDL los cuales oscilan entre 46,4 mg/dl y 202,4 mg/dl, cuyo  $\bar{X}$  es de 103mg/dl. VLDL los cuales oscilan entre 4 mg/dl y 54,4 mg/dl, cuyo  $\bar{X}$  es de 15,4 mg/dl.



En la tabla 4 se encuentra la distribución de valores de perfil lipídico en los niños de la Unidad Educativa Colegio San Francisco de Asís, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar con valor ideal, valor límite y valor indeseable, encontrándose el CT con valores de 73 %, 27 % y 0% respectivamente; TG con los valores de 95 %, 5 % y 0 % respectivamente; HDL con los valores 100 %, 0 % y 0 % y LDL con los valores 81 %, 19 % y 0 % respectivamente.

En la tabla 5, se presentan los valores de riesgo aterogénico de los niños del colegio San Francisco de Asís, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, con valores, mínimo y máximo, los cuales oscilan entre 2,48 y 14,20 cuyo  $\bar{X}$  es de 2,58 para CT/HDL y para LDL/HDL los cuales oscilan entre 0,62 y 8,17 cuyo  $\bar{X}$  es de 1,39.

En la tabla 6 se encuentra la distribución de los valores de PAS y PAD en los niños de la Unidad Educativa Colegio San Francisco de Asís, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, con los valores bajos, normales y altos, los cuales oscilan entre 2 %, 94 % y 4 % para PAS y 2 %, 95 % y 3 % para PAD respectivamente.

En la tabla 7 se relacionan los valores de PAS con la glicemia y el perfil lipídico en niños del colegio San Francisco de Asís, Ciudad Bolívar Estado Bolívar, utilizando la correlación de Pearson, mostrando relación entre PAS con Glicemia con una  $r=0,230$  y una  $p=0,331$  ( $p>0,05$ ); CT con una  $r= 0.43$  y una  $p=0,021$  ( $p<0,05$ ); HDL con una  $r=0.02$  y una  $p=0,745$  ( $p>0,05$ ); TG con una  $r=0,41$  y una  $p=0,030$  ( $p<0,05$ ); LDL con una  $r= 0,19$  y una  $p=0,314$  ( $p>0,05$ ); VLDL con una  $r=0,026$  y una  $p=0,877$  ( $p>0,05$ ); CT/HDL con una  $r=0,15$  y una  $p=0,391$  ( $p>0,05$ ) y LDL/HDL con una  $r=0,202$  y una  $p=0,029$  ( $p<0,05$ ).

En la tabla 8 se relacionan los valores de PAD con la glicemia y el Perfil Lipídico en niños del colegio San Francisco de Asís, Ciudad Bolívar Estado Bolívar,



utilizando la correlación de Pearson, mostrando relación entre PAD con Glicemia con una  $r=0,218$  y una  $p=0,415$  ( $p>0,05$ ); CT con una  $r=0,45$  y una  $p=0,023$  ( $p<0,05$ );

HDL con una  $r=0,05$  y una  $p=0,834$  ( $p>0,05$ ); TG con una  $r=0,45$  y una  $p=0,023$  ( $p<0,05$ ); LDL con una  $r=0,25$  y una  $p=0,093$  ( $p<0,05$ ); VLDL con una  $r=0,03$  y una  $p=0,783$  ( $p>0,05$ ); CT/HDL con una  $r=0,18$  y una  $p=0,093$  ( $p<0,05$ ) y LDL/HDL con una  $r=0,214$  y una  $p=0,296$  ( $p>0,05$ )

**Tabla 1.**

**Valores de glicemia en los niños del Colegio “San Francisco de Asís”.  
Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.**

Min: Valor mínimo. Max: Valor Máximo.  $\bar{X}$ : Promedio. S: Desviación Estándar.  
Sx: Error Estándar.

| Parámetros. | Min<br>(mg/dl) | Max<br>(mg/dl) | $\bar{X}$<br>(mg/dl) | S    | Sx   |
|-------------|----------------|----------------|----------------------|------|------|
| GLICEMIA    | 62             | 125            | 83                   | 6,40 | 0,45 |

**Tabla 2.****Distribución de valores de glicemia de los niños del Colegio “San Francisco de Asís”. Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.**

| Parámetros. | Bajos    |   | Normales    |    | Altos      |   | Total |     |
|-------------|----------|---|-------------|----|------------|---|-------|-----|
|             | <50mg/dl |   | 50-110mg/dl |    | >110 mg/dl |   |       |     |
|             | n        | % | n           | %  | n          | % | n     | %   |
| GLICEMIA    | 0        | 0 | 90          | 93 | 12         | 7 | 102   | 100 |

n: número de pacientes. Valor normal: 50-110 mg/dl.

**Tabla 3.****Valores de perfil lipídico en los niños del Colegio “San Francisco de Asís”. Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.**

Min: Valor mínimo. Max: Valor Máximo.  $\bar{X}$ : Promedio. S: Desviación Estándar.  
Sx: Error Estándar.

| Parámetros | Min<br>(mg/dl) | Max<br>(mg/dl) | $\bar{X}$<br>(mg/dl) | S     | Sx   |
|------------|----------------|----------------|----------------------|-------|------|
| CT         | 122            | 270            | 190,97               | 49,8  | 3,01 |
| HDL        | 54             | 107            | 73,76                | 12,72 | 0,80 |
| TG         | 20             | 272            | 77,11                | 40,24 | 3,02 |
| LDL        | 46,4           | 202,4          | 103                  | 28,10 | 2,21 |
| VLDL       | 4              | 54,4           | 15,4                 | 4,82  | 0,40 |



**Tabla 4.**

**Distribución de valores de perfil lipídico en los niños del Colegio “San Francisco de Asís”. Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.**

n: número de pacientes. CT: Valor ideal: < 170 mg/dl, valor límite: 170-199 mg/dl, valor indeseable: > 200 mg/dl. TG: Valor ideal: < 130 mg/dl, valor indeseable: > 150 mg/dl; HDL: Valor ideal: > 45 mg/dl, Valor límite: 35-45 mg/dl; Valor indeseable: < 35 mg/dl; LDL: Valor ideal: < 100 mg/dl; Valor límite: 110-129 mg/dl; Valor indeseable: > 130 mg/dl.

| Parámetros. | Valor ideal |     | Valor límite |    | Valor indeseable |   | Total |     |
|-------------|-------------|-----|--------------|----|------------------|---|-------|-----|
|             | n           | %   | n            | %  | n                | % | n     | %   |
|             | CT          | 74  | 73           | 28 | 27               | 0 | 0     | 102 |
| TG          | 97          | 95  | 5            | 5  | 0                | 0 | 102   | 100 |
| HDL         | 102         | 100 | 0            | 0  | 0                | 0 | 102   | 100 |
| LDL         | 83          | 81  | 19           | 19 | 0                | 0 | 102   | 100 |



**Tabla 5.**

**Riesgo aterogénico en los niños del Colegio “San Francisco de Asís”.  
Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.**

Min: Valor mínimo. Max: Valor Máximo. X: Promedio. S: Desviación Estándar.  
Sx: Error Estándar. Valores normales de CT/HDL: < 4,5. LDL/HDL: <2,5.

| Parámetros | Min  | Max   | $\bar{X}$ | S    | Sx   |
|------------|------|-------|-----------|------|------|
| CT/HDL     | 2,48 | 14,20 | 2,58      | 1,34 | 0,16 |
| LDL/HDL    | 0,62 | 8,17  | 1,39      | 1,24 | 0,16 |

| Parámetros. | Bajos |   | Normales |   | Altos |   | Total |   |
|-------------|-------|---|----------|---|-------|---|-------|---|
|             | n     | % | n        | % | n     | % | n     | % |

**Tabla 6.**

**Distribución de los valores de PAD Y PAS en los niños del Colegio  
“San Francisco de Asís”. Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.**

|     |   |   |    |    |   |   |     |     |
|-----|---|---|----|----|---|---|-----|-----|
| PAS | 2 | 2 | 93 | 95 | 7 | 3 | 102 | 100 |
| PAD | 2 | 2 | 96 | 94 | 4 | 4 | 102 | 100 |

n: número de pacientes. PAS. Bajos: <110 mmHg; normales: 110 mmHg; altos >110 mmHg. PAD. Bajos: <70 mmHg; normales: 70 mmHg; altos: >70 mmHg.



Tabla 7.

**Relación de valores de glicemia y perfil lipídico con la presión arterial sistólica (PAS) para cada percentil de edad y sexo en los niños del Colegio “San Francisco de Asís”. Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.**

| Parámetros        | N   | R     | p       |
|-------------------|-----|-------|---------|
| PAS Vs Glicemia   | 102 | 0,230 | 0,331   |
| PAS Vs CT         | 102 | 0,43  | 0,021 * |
| PAS Vs HDL        | 102 | 0,02  | 0,745   |
| PAS Vs TG         | 102 | 0,41  | 0,030 * |
| PAS Vs LDL        | 102 | 0,19  | 0,314   |
| PAS Vs VLDL       | 102 | 0,026 | 0,877   |
| PAS Vs CT/HDL     | 102 | 0,15  | 0,391   |
| PAS Vs<br>LDL/HDL | 102 | 0,202 | 0,029 * |

n: número de pacientes. r: rata. p: significativo

(\*)

**Tabla 8.**

**Relación de valores de glicemia y perfil lipídico con la presión arterial diastólica (PAD) para cada percentil de edad y sexo en los niños del Colegio “San Francisco de Asís”. Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.**

| Parámetros      | N   | R     | p       |
|-----------------|-----|-------|---------|
| PAD Vs Glicemia | 102 | 0,218 | 0,415   |
| PAD Vs CT       | 102 | 0,45  | 0,023 * |
| PAD Vs HDL      | 102 | 0,05  | 0,834   |
| PAD Vs TG       | 102 | 0,45  | 0,023 * |
| PAD Vs LDL      | 102 | 0,25  | 0,093 * |
| PAD Vs VLDL     | 102 | 0,03  | 0,783   |
| PAD Vs CT/HDL   | 102 | 0,18  | 0,093*  |
| PAD Vs          | 102 | 0,214 | 0,296   |
| LDL/HDL         |     |       |         |

n: número de pacientes. r: rata. p: significativo

(\*).



## DISCUSIÓN

Los resultados desfavorables de lípidos séricos están fuertemente asociados con el incremento de riesgo para ECV, constituyéndose en el factor aterogénico por excelencia. La aterosclerosis es un proceso que comienza en la infancia y se manifiesta en la edad adulta. La presencia de altas concentraciones plasmáticas de colesterol total, triglicéridos, LDL, VLDL y una baja concentración de HDL se correlacionan con la magnitud de las lesiones en jóvenes y adultos. Adicionalmente la evolución del proceso aterosclerótico está influenciada por una serie de antecedentes familiares de ECV, sexo, edad, tabaquismo, hipertensión arterial, obesidad, diabetes, estrés y sedentarismo, sobre los cuales se puede y debe ejercer un control en etapas tempranas de la vida (35).

Los valores promedios de glicemia, colesterol total, triglicéridos, HDL, LDL y VLDL se encontraron dentro de los valores establecidos como referencia, siendo, 83 mg/dl, 190,97 mg/dl, 73,76 mg/dl, 77,11 mg/dl, 103 mg/dl, 15,4 mg/dl, respectivamente, sin embargo, el colesterol total aunque se encuentra dentro de los valores límites consideramos que están un poco elevados tomando en cuenta la edad de la población estudiada. Estos resultados coinciden con lo reportado por Rosillo *et al.*, en el año 2005 y Peraza *et al.*, en el año 2006, los cuales obtuvieron que todos los resultados se encontraban dentro de los valores de referencia a excepción del HDL, ambos estudios fueron realizados a una población de niños y adolescentes de distintas unidades educativas. Según Carneiro *et al.*, la intervención nutricional tiene un efecto beneficioso sobre todas las variables que conforman la ingesta, revelando que la reducción en la ingesta de grasas saturadas y colesterol, en niños con o sin dislipidemias, se traduce en un descenso estadísticamente significativo en las concentraciones plasmáticas de colesterol total y LDL (en el orden del 11 y el 17% respectivamente), los resultados de este estudio ponen en evidencia la importancia de



la intervención nutricional en niños, ya que parece una vía eficiente para la prevención, control y tratamiento de los desórdenes metabólicos para prevenir una ECV y patologías asociadas. (14,18,36,37).

Con respecto al riesgo aterogénico los valores promedios de CT/HDL y LDL/HDL se encontraron dentro de los valores de referencia, siendo 2,58 y 1,39 respectivamente, mientras que Prieto *et al.*, en el año 1998, realizó un estudio a niños en España y encontraron los índices de riesgo aterogénico elevados, las causas probables de ésta diferencia puede ser debido a factores genéticos, dietéticos, hormonales y el sedentarismo. La utilidad de los índices de riesgo ateroesclerótico ha sido sustentada en otros estudios, entre ellos el de Framingham, los cuales sugieren que los cocientes CT/HDL y LDL/HDL son potentes predictores del riesgo coronario, más que el CT, HDL o LDL en forma individual. Por otra parte, no se han obtenido datos concluyentes en relación a la superioridad del índice CT/HDL sobre el índice LDL/HDL o viceversa (4,38).

Los niveles de presión arterial se encontraron dentro de los valores de referencia, lo cual coincide con Molina *et al.*, en el año 2007, en un estudio realizado en niños y adolescentes en Cuba, sin embargo, los resultados difieren con Uscategui *et al.*, en el año 2003, donde encontraron niveles elevados de la presión arterial basado en la PAD. La prevalencia de HTA en la infancia es de 1-3% y llega al 10% en la adolescencia. Existen una serie de factores que aumentan el riesgo de desarrollar la HTA, como tener sobrepeso u obesidad, inactividad física, altos aportes de sal, bajos aportes de potasio, no comer frutas ni vegetales, tabaquismo y diabetes. Todos éstos factores han aumentado en los últimos años en la sociedad debido a los cambios en los hábitos de vida, con un aumento de vida sedentaria, disminución de la actividad física y cambios en los patrones alimentarios, con un aumento de las comidas rápidas y precocinadas y una pérdida progresiva de la tradicional comida mediterránea, típica de nuestro entorno hasta hace pocos años (39,40,30,41).



Con respecto a la relación que existe entre la PAS y la PAD con el perfil lipídico y riesgo aterogénico se encontró que existe relación lineal positiva para ambos parámetros siendo, CT ( $r= 0,43$ ;  $p<0,05$ ), LDL ( $r= 0,19$ ;  $p<0,05$ ), CT/HDL ( $r= 0,15$ ;  $p<0,05$ ), LDL/HDL ( $r= 0,202$ ;  $p<0,05$ ), Glicemia ( $r= 0,230$ ;  $p<0,05$ ) para la PAS y CT ( $r= 0,45$ ;  $p<0,05$ ), LDL ( $r= 0,25$ ;  $p<0,05$ ), CT/HDL ( $r= 0,180$ ;  $p<0,05$ ), LDL/HDL ( $r= 0,214$ ;  $p<0,05$ ), Glicemia ( $r= 0,218$ ;  $p<0,05$ ) para la PAD, esto indica que a medida que los factores de riesgo como el perfil lipídico disminuyen los valores de PAS y PAD también se hacen menores, por lo que se evidencia que mantener estos valores bajos ayudan a mantener una PAS y PAD normal. Estos resultados difieren con Macías *et al.*, en el año 2002 en un estudio realizado en niños obesos en Venezuela donde determinaron perfil antropométrico, bioquímico y presión arterial, encontrando sólo relación positiva entre la PAS, triglicéridos y algunos patrones antropométricos. Autores como Sorof *et al.*, en el año 1997, señalan que los niños obesos tienen tres veces más posibilidades de desarrollar hipertensión arterial que los no obesos. Es más probable que los niños con HTA vengan de familias con historia de obesidad causando ésta ECV a través de mediadores bien conocidos como la HTA, la diabetes mellitus tipo II y la dislipidemia, pero existe la certeza de la influencia de otros mediadores como la inflamación crónica y la hipercoagulabilidad (42,43,44,45).

Con respecto a CT/HDL y LDL/HDL, los resultados mostraron un 21,57% y 23,53% respectivamente, éstos resultados coinciden con lo reportado con Acuña, en el año 2004, a 37 adolescentes de un centro educativo de Puerto Ordaz, Estado Bolívar, de igual manera coinciden con prieto *et al.*, en 1998 en un estudio descriptivo transversal en niños de 2 a 16 años de España, donde determinaron CT, sus fracciones, apolipoproteínas y cocientes de riesgo CT/HDL y LDL/HDL mediante técnica enzimática, los resultados de estos últimos corresponden a un 36,1% y en el 39,8% respectivamente (26,4).



## CONCLUSIÓN

Una vez finalizada la investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Los valores promedios de Glicemia realizado a los niños de la U.E.C.P “San Francisco de Asís”, se encuentran dentro de los valores de referencia.
2. Los valores promedios de perfil lipídico realizado a los niños de la U.E.C.P “San Francisco de Asís”, se encuentran dentro de los valores de referencia, sin embargo, el colesterol total presenta valores altos muy cercanos a los valores inaceptables.
3. Los niños de la U.E.C.P “San Francisco de Asís”, no presentan riesgo de padecer de ECV en la edad adulta.
4. Los niños de la U.E.C.P “San Francisco de Asís”, no presentan alteraciones de la presión arterial.
5. Se encontró una relación lineal positiva significativa de glicemia y perfil lipídico con la presión arterial.



## RECOMENDACIONES

1. Realizar charlas informativas que orienten a la población acerca de los hábitos alimenticios distorsionados, cambios en el estilo de vida, así como la presencia de condiciones ambientales negativas conducen el desarrollo de la ECV.
2. Promover planes preventivos sobre el riesgo a desarrollar diabetes, en especial en los niños y adolescentes.
3. Promover planes preventivos contra la ECV, en niños y adolescentes con factores de riesgo predisponentes.
4. Evitar el sedentarismo en los niños debido a que éste es uno de los principales factores de riesgo cardiovascular (FRCV).
5. Realizar glicemia y perfil lipídico a niños por lo menos una vez al año o más veces si se requiere como medida preventiva para el desarrollo de ECV en la adultez.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Galdeano, M., Romero, I., Ortaza, B. 2007. Insuficiencia cardíaca en pediatría. Plan de actuación en atención primaria. Rev S. de Card. Ped. [serie en línea]. Disponible: [http://www.secardioped.org/protocolos/protocolos/Capitulo\\_34.pdf](http://www.secardioped.org/protocolos/protocolos/Capitulo_34.pdf) [Enero, 2009].
2. Carvajal, F., Soto, L., Reyes, A., Güell, R. 1996. Lípidos plasmáticos en niños diabéticos insulino dependientes. Rev. Cubana Endocrinol. [Serie en línea]. **7**: 1-7. Disponible: [http://bvs.sld.cu/revistas/end/vol7\\_2\\_96/end04296.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/end/vol7_2_96/end04296.htm) [Marzo, 2009].
3. Marcano, M., Solano, L., Pontiles, M. 2006. Prevalencia de hiperlipidemia e hiperglicemia en niños obesos. Riesgo aumentado de enfermedad cardiovascular. Rev. Nutr. Hosp. . [Serie en línea]. **21**: 1-19. Disponible: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112006000700005&script=sci\\_abstract](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112006000700005&script=sci_abstract) [Febrero, 2009].
4. Prieto, L., Arroyo, J., Vadillo, J., Concha, M., Galán, A. 1998. Prevalencia de hiperlipidemia en niños y adolescentes de la provincia de Cáceres. Rev. Esp. Salud Pública [Serie en línea]. **72**: 1-14. Disponible: <http://www.scielo.isciii.es/pdf/resp/v72n4/hiperlipidemia.pdf> [Febrero, 2009].
5. Arguedas, C., Rojas, R., García, L. 2007. La obesidad y el riesgo cardiovascular. Rev. Costarric Cardiol. [Serie en línea]. **21**: 1-5. Disponible: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/rcc/v9n3/3710.pdf> [Enero, 2009].
6. Orlando, R., Emilio, J., Miguel, Y., Orlandi, N., Yanes, M., Adalys, M., et al. 2007. Síndrome de insulinoresistencia en pacientes dislipemicos. Rev. cub de med integ Endocrinol y nutric [Serie en línea]. 1-29. Disponible: <http://www.portalesmedicos.com/.../Síndrome-de-Insulinoresistencia-en-pacientes-dislipemicos> [Marzo, 2009].



7. Grupo de Trabajo del Programa Nacional de Educación sobre hipertensión en niños y adolescentes de los EE.UU. 2004. Cuarto informe sobre diagnóstico, evaluación y tratamiento de la hipertensión en niños y adolescentes. Rev. Argentina Prog Nac de Educ hipert. [Serie en línea]. 1-8. Disponible: <http://www.bago.com/BagoArg/Biblio/pediatweb428.htm> [Marzo, 2009].
8. Pilar, A., Acevedo, M., Barja, S., Berríos, C., Guzmán, B., Bambs, C., et al. 2007. Arterioesclerosis subclínica, factores de riesgo cardiovascular clásicos y emergentes en niños obesos chilenos. Rev. Chil Pediatr. [Serie en línea]. **78**: 1-10. Disponible: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370-41062007000200003&script=sci\\_arttex](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370-41062007000200003&script=sci_arttex) [Marzo, 2009].
9. Jiménez, S., Contreras, R., Foullieux, C., Bolívar, A y Ortiz, H. 2001. Intervención de enfermería en el cuidado del paciente diabético. Rev. De la facultad de medicina [Serie en línea]. **24**: 1-11. Disponible: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079804692001000100005&script=sci\\_arttex](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079804692001000100005&script=sci_arttex) [Marzo, 2009].
10. Albert, M., Rodríguez, W., Rey, M., Suzarte, J., Reyes, E., Tirado, J. 2008. Cifras de tensión arterial no óptimas asociadas al índice de masa corporal y a la obesidad abdominal en escolares. Rev. Electr cardiol, endocrinol y nutric. [Serie en línea]. 1-7 Disponible: [www.portalesmedicos.com/.../Cifras-de-tension-arterial-no-optimas-asociadas-al-indice-de-masa-corporal-y-a-la-obesidad](http://www.portalesmedicos.com/.../Cifras-de-tension-arterial-no-optimas-asociadas-al-indice-de-masa-corporal-y-a-la-obesidad) [Marzo, 2009].
11. Torres, M., Tormo, M., Campillo, C., Carmona, M., Torres, M., Reymundo, M., et al. 2008. Factores etiológicos y de riesgo cardiovascular en niños extremeños con obesidad. Su relación con la resistencia a la insulina y la concentración plasmática de adipocitocinas. Rev. Esp Cardiol. [Serie en línea]. 1-7 Disponible: [www.doyma.es/cardio/ctl\\_servlet?f=40&ident=13125513](http://www.doyma.es/cardio/ctl_servlet?f=40&ident=13125513) [Febrero, 2009].



12. Van Putte, K., Rooman, RL., Suys, B. 2008. Anormalidades cardíacas tempranas en niños obesos. Rev.Pediatric Research. [Serie en línea], **64**: 205-209. Disponible: <http://www.siicsalud.com/dato/insiic.php/100053> [Enero, 2009].
13. Acevedo, M., Arnáiz, P., Barja, S., Bambs, C., Berríos, X., Guzmán, B., et al. 2007. Proteína C reactiva y su relación con adiposidad, factores de riesgo cardiovascular y aterosclerosis subclínica en niños sanos. Rev. Esp Cardiol. [Serie en línea]. **60**: 1-8. Disponible: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2553498> [Marzo, 2009].
14. Eyzaguirre, F., Peláez, J., Sepúlveda, C., Gaete, X., Codner, E., Unanue, N., et al. 2006. Diabetes mellitus tipo I en niños menores de 5 años: características al debut vs otros grupos etarios en Chile. Rev. Chil Pediatr [serie en línea]. **60**: 1-8. Disponible: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062006000400006](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062006000400006) [Marzo, 2009].
15. Mayes, P., Botham, K. 2004. Transporte y almacenamiento de lípidos. In: Murray, R., Mayes, P., Granner, D., Rodwell, V. Harper Bioquímica Ilustrada. Edit. Manual Moderno. México. 26<sup>a</sup> ed. Cap. **25**: 233-247.
16. Zavala, U. 2007. Dislipidemias: Trastornos del metabolismo de los lípidos. [Serie en línea]. 1-17. Disponible: [bitacoramedica.com/weblog/wp-content/uploads/2007/02/dislipidemias1.pdf](http://bitacoramedica.com/weblog/wp-content/uploads/2007/02/dislipidemias1.pdf) – [Febrero, 2009].
17. López, M. 2007. Factores de riesgo cardiovascular. Lípidos plasmáticos y lipoproteínas. Colesterol. Triglicéridos. Rev. Electr cardiol, endocrinol y nutric [serie en línea]. 1-6. Disponible: <http://www.com/.../Factores-de-Riesgo-Cardiovascular.-Lipidos-plasmaticos-y-lipoproteinas.-Colesterol.-Tr> [Marzo, 2009].
18. Rosillo, I., Pitueli, N., Corbera, M., Lioi, S., Turco, M., D'arrigo, M., et al. 2005. Perfil lipídico en niños y adolescentes de una población escolar. Rev. arch argent. Pediatr. [Serie en línea]. 293-297. Disponible:



[www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=42967  
&id\\_seccion...id](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=42967&id_seccion...id) [Marzo, 2009].

19. Hernán, D. 2002. La obesidad: un desorden metabólico de alto riesgo para la salud. Rev. colom. Med. [Serie en línea]. **33**: 72-80. Disponible: <http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol33No2/cm33n2a5.htm>. [Enero, 2009].
20. Gazzara, G., Alvarez, I., barrenechea, M., Basso, I., Bernadá, M., Bonello., et al. 2002. Hipertensión arterial en el niño y el adolescente. Rev. arch Pediatr. Urug. [Serie en línea]. **33** (1):72-80.  
*Disponible:* [http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v73n1/consenso\\_HTA.pdf](http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v73n1/consenso_HTA.pdf) [Enero, 2009].
21. Villa, L. 2007. Factores de riesgo cardiovascular, hipertensión arterial y riesgo cardiovascular. [Serie en línea]. 1-7.  
*Disponible:* <http://www.portalesmedicos.com/.../articles/.../5/Factores-de-Riesgo-Cardiovascular.-Hipertension-arterial-y-riesgo-cardiovasc.> [Marzo, 2009].
22. Lemos, T., Miño, G., Ortellado, D., Lukestik, F. 2006. Hipertensión arterial en niños y adolescentes: factores de riesgo y características. Rev. Cated. de Medic. [Serie en línea]. **164**: 20-22. Disponible: [http://www.med.unne.edu.ar/revista/revista164/6\\_164.pdf](http://www.med.unne.edu.ar/revista/revista164/6_164.pdf) [Marzo, 2009].
23. Espinoza, C. 2007. El ejercicio excesivo en la hipertensión puede aumentar la progresión de la insuficiencia cardíaca. Rev. Arch Med. [serie en línea]. **50** (410): 1-3. Disponible: <http://hyper.ahajournals.org/cgi/content/abstract/50/2/410> [Marzo, 2009].
24. Rodríguez, M., Rondón, A. 2000. Hipercolesterolemia en la población Adolescente. Rev. Fac Med **23** (1): 50-54. [Serie en línea]. Disponible: [www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-04692000000100009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-04692000000100009&script=sci_arttext) .[Febrero, 2009].



25. García, B., Plata, C., Méndez, F., Cruz, M., Leiva, J., Conde, L., et al. 2005. Evaluación de manifestaciones tempranas de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles en población escolarizada de Cali-Colombia. **55** (3): 1-21. [Serie en línea]. Disponible: [www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222005000300008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0004-06222005000300008&script=sci_arttext) - [Marzo, 2009].
26. Acuña, M., Verde, Z. 2004. Perfil lipídico en adolescentes con sobrepeso y obesidad. Puerto Ordaz. 2004 Estado Bolívar. Tesis de Grado. Departamento de Ciencias Fisiológicas. Escuela de Ciencias de la Salud. Bolívar. U.D.O. pp. 40 (Multígrafo).
27. López, L., Romero, M. 2005. Perfil Lipídico en niños y adolescentes con normopeso, sobrepeso u obesidad de la comunidad La Dinamita. Tesis Grado. Departamento de bioanálisis. Laboratorio de Bioquímica Clínica. Escuela de Ciencias de la Salud. Bolívar. U.D.O. pp. 36 (multígrafo).
28. Lagomarsino, E. 2001. Rol de pediatría en la prevención de la hipertensión arterial esencial del adulto. Rev Med Chile. **127** : 349-357. [Serie en línea] [Marzo, 2009].
29. The Fourt Report on the Diagnosis. 2004. Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. National High Blood Pressure. Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. Pediatrics Amer Acad of Ped **114** (2): 555-576. [Serie en línea] [Marzo, 2009].
30. Cortés, O. 2006. Prevención de la hipertensión en la infancia y la adolescencia. [Serie en línea]. Disponible: <http://www.uv.es/previnfad/hta.htm#DEFINICION>= [Enero, 2009].
31. Gómez, monzón., Albert, Cabrera. 2007. Asociación entre las alteraciones del peso corporal y la hipertensión arterial. . [Serie en línea] Disponible: <http://www.uvfajardo.sld.cu/Members/Diana/asosiacion-entre-las-alteraciones-del-peso-corporal-y-la-hipertension-arterial-cmf-no-5anos-2005-2006/>= [Marzo, 2009].



32. Lynch, M. 1977. Métodos de laboratorio. Nueva Editorial Interamericana. México. D.F. 2<sup>a</sup> ed. Pp 1522. [Enero, 2009].
33. Gallardo, Vivian., Avila, Alejandra., Unuane, Nancy., Ethel, Codner. 2006. Glicemia de ayuno versus prueba de tolerancia oral a la glucosa en la detección de intolerancia a la glucosa en niños y adolescentes obesos. Rev Méd en Ped. Web Médica Argentina. **134**: (9): 1146-1152. [Serie en línea] disponible: [www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034...script...](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034...script...) - [Marzo, 2009].
34. American Academy of Pediatrics. 1998. Committe on Nutrition. Cholesterol in Childhood Pediatrics **101** (1): 141-147.
35. Velásquez, E., Barón, M., Solano, L., Páez, M., Llovera, D., Portillo, Z. 2006 Perfil lipídico en preescolares venezolanos según nivel socioeconómico. ALAN **56** (1): 22-28.
36. Peraza, M., Núñez, N., Guevara, N., Farrera, A. 2006. Perfil Lipídico en adolescentes de Ciudad Bolívar, Estado Bolívar. Tesis de Grado. Departamento de Bioanálisis. Laboratorio de Bioquímica Clínica. Escuela de Ciencias de la Salud. U.D.O. Bolívar. pp 28 (Multígrafo).
37. Carneiro, F., Bosch, V., Izquierdo, M. 2001. Efectos de la intervención nutricional sobre las variables antropométricas, la ingesta y las concentraciones de lípidos y lipoproteínas del plasma en niños con dislipidemia. ALAN. **51** (2): 132-144.
38. Pintó, X., Rosb, E., 2000. Lípidos séricos y predicción del riesgo cardiovascular importancia de los cocientes colesterol total/colesterol HDL y colesterol LDL. Clin Invest Arterioscler **12** (5): 267\_284.
39. Molina, I., Fadragas, A., Reyes, Y., Rodríguez, L., 2007. Septiembre. Factores de riesgo de hipertensión arterial en niños y adolescentes. Serie en línea] disponible:



<http://www.uvfajardo.sldcu/Members/imoLina/factores-de-riesgo-de-hipertensión-arterial/>. [Marzo, 2009].

40. Uscategui, R., Pérez, J., Aristizábal, J. 2003. Exceso de peso y su relación con presión arterial alta en escolares y adolescentes de Medellín, Colombia. *ALAN* **5** (4): 376-382.
41. Deregibus, M., Haag, D., Ferrario, C., Grunfeld, B., Miceli, I., Briones, L., et al. 2005. Consenso sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en pediatría: Hipertensión arterial en el niño y el adolescente. *Arch. Argent. Pediatr* **103** (4): 348-357.
42. Macías, C., Landaeta, M., Bosch, V., Méndez, H. 2002. Perfil antropométrico, bioquímico y presión arterial en escolares obesos de Caracas según estrato social. *Arch ven de Puericultura y Ped* **65** (2): 50-61.
43. Sorof, J., Daniels, S. 2002. Obesity, Hypertension in children A problem of epidemic proportions. *Hypertension*. **40** (4): 441-447.
44. Macedo, M., Trigueiros, D., De Freitas, F. 1997. Prevalence of high blood pressure in children and adolescent: Influence of obesity. *Rev Port Cardiol* **16** (1): 127-137.
45. Hall, J., Crook, E. 2002. Mechanism of obesity associated cardiovascular and renal disease. *Am J Med Sci* **324** (3): 127-137.
46. Juárez, I., Anaya, M., Mejía, J., Eternod, J., Sciandra, M., Núñez, F., et al. 2006. Niveles séricos de colesterol y lipoproteínas y frecuencia de hipercolesterolemia en un grupo de adolescentes de la ciudad de México. *Bol Med Hosp Infant Mex* **63** (3): 162-168.



## **APÉNDICE**



## **ANEXOS**

Criterios diagnosticos de glicemia en ayuno y diabetes mellitus según la OMS 1999.

|                   | ADA 1997<br>Glicemia (mg/dl) | OMS 1999<br>glicemia mg/dl | ADA<br>glicemia (mg/dl) |
|-------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Glicemia en ayuno | 70-110                       | 70-110                     | 70-110                  |
| Diabetes          | >125                         | >125                       | >125                    |

OMS 1999 recomienda realizar prueba de tolerancia oral a la glucosa si la glicemia de ayuno se encuentra entre 110-125 mg/dl. (33)

### Valores de lípidos en niños y adolescentes

| Niños menores de 20 años | Valor ideal (mg/dl) | Valor límite (mg/dl) | Valores indeseables (mg/dl) |
|--------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|
| Colesterol total         | Menor de 170        | 170-199              | Mayor de 200                |
| LDL                      | Menor de 100        | 110-129              | Mayor de 130                |
| HDL                      | Mayor de 45         | 35-45                | Menor de 35                 |
| Triglicéridos            | Menor de 130        |                      | Mayor de 150                |

Fuente: Programa Nacional de Educación en Colesterol del Panel de Expertos para los Niveles de Colesterol en Niños y Adolescentes (NCEP), respaldado por la Academia Americana de Pediatría y la Asociación Americana del Corazón (34).

Tablado cifras normales de PA para cada percentil de talla, edad cronológica y sexo

| Presión Arterial  | Edad | Percentil de talla varones |     |     |     | Percentil de talla mujeres |     |     |     |
|-------------------|------|----------------------------|-----|-----|-----|----------------------------|-----|-----|-----|
|                   |      | P5                         | P25 | P90 | P95 | P5                         | P25 | P90 | P95 |
| <b>Sistólica</b>  | 3    | 104                        | 107 | 112 | 113 | 104                        | 105 | 109 | 110 |
|                   | 6    | 109                        | 112 | 117 | 117 | 108                        | 110 | 114 | 115 |
|                   | 10   | 115                        | 117 | 122 | 123 | 116                        | 117 | 121 | 122 |
|                   | 13   | 121                        | 124 | 129 | 130 | 121                        | 123 | 127 | 128 |
|                   | 14   | 124                        | 127 | 132 | 132 | 123                        | 125 | 128 | 129 |
| <b>Diastólica</b> | 3    | 63                         | 64  | 66  | 67  | 65                         | 66  | 68  | 69  |
|                   | 6    | 72                         | 73  | 75  | 76  | 72                         | 73  | 75  | 76  |
|                   | 10   | 77                         | 79  | 81  | 82  | 77                         | 77  | 80  | 80  |
|                   | 13   | 79                         | 80  | 82  | 83  | 80                         | 80  | 83  | 84  |
|                   | 14   | 80                         | 81  | 84  | 84  | 81                         | 82  | 84  | 84  |

Fuente: *Task Force on High Blood Pressure in children and adolescents Pediatrics* 2004 (29).

## Clasificación del IMC según la OMS

| CATEGORIA          | VALORES DE REFERENCIA (kg/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|--|
| Normo peso         | 18,5 a 24,9                                |
| Sobre peso         | 25,0 a 29,9                                |
| Obesidad Grado I   | 30,0 a 34,9                                |
| Obesidad Grado II  | 35,0 a 39,9                                |
| Obesidad Grado III | Más de 40                                  |

Fuente: Asociación entre las alteraciones del peso corporal y la hipertensión arterial. 2007 (31).



# HDL Colesterol

## monofase AA

Método colorimétrico sin precipitación para la determinación de HDL-colesterol en suero o plasma

### SIGNIFICACION CLINICA

Las lipoproteínas plasmáticas son partículas esféricas que contienen cantidades variables de colesterol, triglicéridos, fosfolípidos y proteínas. Los fosfolípidos, el colesterol libre y las proteínas constituyen la superficie externa de la partícula lipoproteica, mientras que su core contiene en mayor proporción colesterol esterificado y triglicéridos. Estas partículas solubilizan y transportan el colesterol en el torrente sanguíneo.

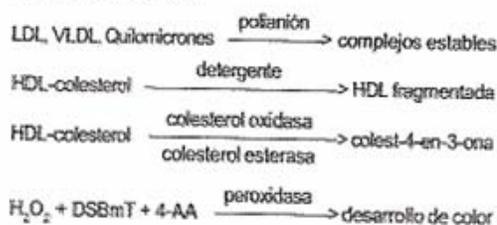
La proporción relativa de proteína y lípido determina la densidad de estas lipoproteínas y provee las bases sobre las cuales establecer una clasificación. Estas clases son: quilomicrones, lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL - Very Low Density Lipoproteins), lipoproteínas de baja densidad (LDL - Low Density Lipoproteins) y lipoproteínas de alta densidad (HDL - High Density Lipoproteins). Numerosos estudios clínicos han demostrado que las diferentes clases de lipoproteínas tienen distintos y variados efectos en el riesgo de enfermedad coronaria.

La función principal de las HDL en el metabolismo lipídico es la captación y transporte de colesterol desde los tejidos periféricos al hígado en un proceso conocido como transporte reverso de colesterol (mecanismo cardioprotectivo).

El HDL-colesterol bajo, está asociado con un alto riesgo de enfermedad cardíaca. Por este motivo la determinación de HDL-colesterol es una herramienta útil en la identificación de individuos de alto riesgo.

### FUNDAMENTOS DEL METODO

Las HDL son selectivamente fragmentadas por un detergente específico y luego sometidas a la cuantificación mediante la reacción con enzimas y un cromógeno como se muestra en el esquema reaccional:



### REACTIVOS PROVISTOS

Reactivo 1: solución de polianión 1 g/l, 4-amino-antipirina 4 g/l y buffer MES 50 mmol/l pH 6,5.

Reactivo 2: solución de detergente 10 g/l, colesterol oxidasa 4.000 U/l, colesterol esterasa 5.000 U/l, peroxidasa 10.000 U/l, NN-bis (4-sulfobutil)-*m*-toluidina disódica (DSBmT) 6 g/l y bu-

ffer MES 50 mmol/l pH 6,5.

**Calibrador** (opcional): suero humano liofilizado conteniendo lipoproteínas de diversos tipos incluyendo HDL. La concentración es variable lote a lote (ver título en el rótulo).

### REACTIVOS NO PROVISTOS

Agua destilada.

### INSTRUCCIONES PARA SU USO

Reactivos 1 y 2: listos para usar.

**Calibrador:** reconstituir con el volumen de agua destilada indicado en el rótulo. Tapar el vial y dejar en reposo durante 5 minutos. Ayudar a la disolución rotando el vial suavemente, evitando la formación de espuma. No agitar.

### PRECAUCIONES

- Los reactivos son para uso diagnóstico "in vitro".
- No pipetear con la boca.
- El Calibrador ha sido examinado para HBsAg, HCV y anticuerpo contra HIV 1/2, encontrándose no reactivo. No obstante debe procesarse como si se tratara de material infeccioso.

### ESTABILIDAD E INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO

Los Reactivos Provistos son estables en refrigerador (2-10°C) hasta la fecha de vencimiento indicada en la caja. Una vez abierto los reactivos son estables durante 3 semanas en refrigerador (2-10°C).

Una vez reconstituido, el Calibrador es estable 1 semana en refrigerador (2-10°C) o 1 mes congelado (-20°C), evitando descongelar y volver a congelar.

### MUESTRA

Suero o plasma

- Recolección:** obtener la muestra de la manera usual.
- Aditivos:** heparina o EDTA cuando se utilice plasma como muestra.
- Sustancias interferentes conocidas:** no se observan interferencias por ácido ascórbico hasta 50 mg/dl, hemoglobina hasta 500 mg/dl, ni bilirrubina hasta 20 mg/dl. Referirse a la bibliografía de Young para los efectos de las drogas en el presente método.

**c) Estabilidad e instrucciones de almacenamiento:** centrifugar y separar el suero del coágulo dentro de las 3 horas posteriores a la extracción. De no procesar las muestras inmediatamente, las mismas pueden ser conservadas durante 1 semana en refrigerador (2-10°C).

SPINREACT



TRIGLYCERIDES

## Triglicéridos

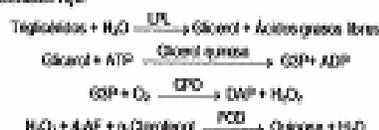
GPO-POD. Enzimático colorimétrico

## Determinación cuantitativa de triglicéridos

Ref: 100310  
 Conservar a 2-8°C

**PRINCIPIO DEL MÉTODO**  
 Los triglicéridos incubados con lipoproteínas (LPL) liberan glicerol y glicerol fosfato. Este último, en combinación con glicerol fosfato oxidasa (GPO) y ATP en presencia de glicerol quinasa (GK) para producir glicerol 3-fosfato (G3P) y adenosina 5-difosfato (ADP). El G3P es entonces convertido a 4-hidroxiacetona fosfato (DAP) y peróxido de hidrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) por GPO.

Al final, el peróxido de hidrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) reacciona con 4-aminofenolasa (4-AF) y p-clorofenol, reacción catalizada por la peroxidasa (POD) dando una coloración roja:



La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de triglicéridos presentes en la muestra ensayada<sup>1,2,3</sup>.

## SIGNIFICADO CLÍNICO

Los triglicéridos son grasas que suministran energía a la célula. Al igual que el colesterol, son transportados a los células del organismo por las lipoproteínas en la sangre.

Una dieta alta en grasas saturadas o carbohidratos puede elevar los niveles de triglicéridos.

Sea aumento es relativamente inespecífico. Diversas dolencias, como ciertas distrofias hepáticas (cirrosis, hepatitis, obstrucción biliar) o diabetes mellitus, pueden estar asociadas con su elevación<sup>4,5,6,7</sup>.

El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

## REACTIVOS

|               |  |   |
|---------------|--|---|
| R1<br>Tampon  | DCZO pH7,5<br>p-Clorofenol   | 50 mmol/L<br>2 mmol/L   |
| R2<br>Enzimas | Lipoprotein lipase (LPL)<br>Glicerol quinasa (GK)<br>Glicerol fosfato oxidasa (GPO)<br>Peroxidasa (POD)<br>4-Aminofenolasa (4-AF)<br>ATP | 15000 U/L<br>500 U/L<br>2500 U/L<br>440 U/L<br>0,1 mmol/L<br>0,1 mmol/L |

TRIGLYCERIDES CAL. Fondo primario azoico de Triglicéridos 200 mg/dL.

## PREPARACION

Reactivo de trabajo (RT): Disolver (-) el contenido de un vial de R 2 Enzimas en un frasco de R1 Tampon.

Ref: 100310 Reactivo de trabajo (RT): Reconstituir (-) el contenido de un vial de R2 Enzimas en 10 mL de R 1 Tampon.

Téper y mezclar suavemente hasta disolver su contenido.

RT Estabilidad: 6 semanas en nevera (2-8°C) o una semana a 15-25°C.

## CONSERVACION Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del kit son estables, hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta, cuando se mantienen los frascos bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita su contaminación.

No usar reactivos fuera de la fecha indicada.

Indicadores de deterioro de los reactivos:

- Presencia de partículas y turbidez.
- Absorbancia (A) del Blanco a 505 nm  $\geq$  0,14.

## MATERIAL ADICIONAL

- Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm.
- Cuchar de 1,0 cm de peso de luz.
- Equipamiento habitual de laboratorio.

## MUESTRAS

Suero y plasma heparinizado o EDTA<sup>1</sup>. Estabilidad de la muestra: 5 días a 2-8°C.

## PROCEDIMIENTO

1. Condiciones del ensayo:

Longitud de onda: 505 (490-505) nm  
 Células: 4 mm, cuarzo, 4x4 x 7

|             | Blanco | Patrón | Muestra |
|-------------|--------|--------|---------|
| Ref: 100310 | 0,00   | 0,05   | 0,05    |
| Ref: 100310 | 0,00   | 0,05   | 0,05    |
| Muestra (1) | 0,00   | 0,05   | 0,05    |
| Muestra (2) | 0,00   | 0,05   | 0,05    |

1. Mezclar y homogeneizar bien el patrón y la muestra.
2. Leer la absorbancia (A) del Patrón y la muestra, frente al Blanco de referencia.
3. Leer la absorbancia (A) del Patrón y la muestra, frente al Blanco de referencia.

4. Leer la absorbancia (A) del Patrón y la muestra, frente al Blanco de referencia.

## CALCULOS

(A) Muestra / (A) Patrón = (mg/dL) Muestra / (mg/dL) Patrón

Factor de conversión: mg/dL x 0,0113 = mmol/L.

## CONTROL DE CALIDAD

Es conveniente analizar junto con las muestras suero control valorado: SPINREACT, H Normal y Patológico (Ref: 1002120 y 1002110).

Si los valores hallados se encuentran fuera del rango de idoneidad, revisar el instrumento, los reactivos y el calibrador.

Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles no cumplan con las tolerancias.

## VALORES DE REFERENCIA

Hombres: 48 - 160 mg/dL.

Mujeres: 35 - 135 mg/dL.

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

## CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

Rango de medida: Desde el límite de detección de 0,7 mg/dL hasta el límite de linealidad de 1000 mg/dL.

Si la concentración es superior al límite de linealidad, diluir la muestra 1/2 con Clua 0 mL, y multiplicar el resultado final por 2.

Precisión:

|               | Intrajornada (n=20) | Interjornada (n=20) |
|---------------|---------------------|---------------------|
| Media (mg/dL) | 118                 | 216                 |
| SD            | 0,62                | 0,64                |
| CV (%)        | 0,60                | 0,43                |
|               | 1,83                | 1,38                |

Sensibilidad analítica: 1 mg/dL = 0,0012 A.

Especificidad: Los reactivos SPINREACT (y) no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales (x).

Los resultados obtenidos con 50 muestras fueron los siguientes:

Coefficiente de correlación (r): 0,999.

Ecuación de la recta de regresión: y = 1,0(x) + 0,0763.

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

## INTERFERENCIAS

No se han observado interferencias con bilirrubina hasta 170  $\mu$ mol/L y hemoglobina hasta 10 g/L.

Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación de los triglicéridos<sup>8,9</sup>.

## NOTAS

1. TRIGLYCERIDES CAL: Debido a la naturaleza del producto, es aconsejable lavarlo con agua destilada ya que se puede contaminar con fosfolípidos.
2. LCF (Lipid Clearing Factor) está integrado en el reactivo.
3. La calibración con el Patrón estándar puede dar lugar a errores sistemáticos en métodos automatizados. En este caso, se recomienda utilizar calibraciones vitreas.
4. Usar vialitas de pipeta desechables limpias para su deposición.
5. SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.

## BIBLIOGRAFIA

1. Baccus D et al. Quantitative determination of serum triglycerides by use of enzymes. Clin Chem 1973; 19 (5): 478-482.
2. Nassif P et al. Clin Chem 1982; 28 (10): 2027-2030.
3. Kaplan A et al. Triglycerides. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis, Texas, Missouri 1984; 307 and 310 pp. 1154-1206.
4. Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed. AACCC Press, 1995.
5. Young DS. Effects of diseases on Clinical Lab. Tests, 4th ed. AACCC Press, 1995.
6. Burtis A et al. Text: Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed. AACCC 1989.
7. Text: H W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed. AACCC 1995.

## PRESENTACION

500 (490-505) mm 4 mm, cuarzo, 4x4 x 7



# Colestat

## enzimático

Método enzimático para la determinación de colesterol en suero o plasma

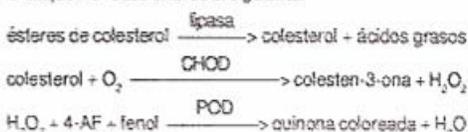
### SIGNIFICACION CLINICA

La determinación de colesterol en forma aislada tiene utilidad diagnóstica limitada. Se ha visto que el colesterol es uno de los factores contribuyentes a la formación de ateromas dado que las complicaciones arterioscleróticas prevalecen en individuos hipercolesterolémicos.

Estudios epidemiológicos demuestran que el riesgo de contraer enfermedad cardíaca coronaria para individuos de más de 40 años con colesterolemia menor a 2,10 g/l es 3 veces menor que entre individuos con más de 2,30 g/l y 6 veces menor que entre individuos con más de 2,60 g/l.

### FUNDAMENTOS DEL METODO

El esquema reaccional es el siguiente:



### REACTIVOS PROVISTOS

**Standard:** solución de colesterol 2 g/l.

**Enzimas:** suspensión conteniendo lipasa fungal 300 U/ml, colesterol oxidasa (CHOD) 3 U/ml y peroxidasa (POD) 20 U/ml.

**Reactivo 4-AF:** solución de 4-aminofenazona 25 mmol/l.

**Reactivo Fenol:** solución de fenol 55 mmol/l.

### Concentraciones finales

|              |                       |
|--------------|-----------------------|
| Lipasa ..... | ≥ 6000 U/l            |
| CHOD .....   | ≥ 60 U/l              |
| POD .....    | ≥ 400 U/l             |
| 4-AF .....   | 1,25 mmol/l           |
| Fenol .....  | 2,75 mmol/l           |
| pH .....     | 7,4 ± 0,1 (a 1° amb.) |

### REACTIVOS NO PROVISTOS

Agua destilada. Ver LIMITACIONES DEL PROCEDIMIENTO.

### INSTRUCCIONES PARA SU USO

**Standard:** mezclar por inversión antes de usar.

**Enzimas:** homogeneizar por inversión antes de usar, evitando la formación de espuma.

**Reactivo 4-AF:** listo para usar.

**Reactivo Fenol:** listo para usar. Ver PRECAUCIONES.

**Reactivo de Trabajo:** según el volumen de trabajo colocar en una probeta 50 partes de agua destilada, 5 partes de Reactivo 4-AF, 5 partes de Reactivo Fenol y llevar a 100 partes con agua destilada. Agregar 2 partes de Enzimas previamente homogeneizadas. Mezclar por inversión, sin agitar. Rotular y fechar. Pueden prepararse distintas cantidades respetando las pro-

porciones establecidas. Es importante además, respetar el orden de agregado de los reactivos y asegurar una perfecta homogeneización de los mismos, a fin de que el Reactivo Fenol no deteriore el Reactivo de Trabajo.

### PRECAUCIONES

Los reactivos son para uso diagnóstico "in vitro". El fenol es tóxico e irritante.

### ESTABILIDAD E INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO

**Reactivos Provistos:** son estables en refrigerador (2-10°C) hasta la fecha de vencimiento indicada en la caja. No mantener a temperaturas elevadas durante lapsos prolongados.

**Reactivo de Trabajo:** en refrigerador y en frasco de vidrio color caramelo es estable 1 mes a partir del momento de su preparación.

### INDICIOS DE INESTABILIDAD O DETERIORO DE LOS REACTIVOS

Durante el uso, el Reactivo de Trabajo puede desarrollar un ligero color rosado que no afecta los resultados siempre que se procese un Blanco con cada lote de determinaciones y un Standard periódicamente. Desechar cuando las lecturas del Blanco sean superiores a 0,160 D.O. o las lecturas del Standard sean anormalmente bajas.

### MUESTRA

Suero o plasma

a) **Recolección:** se debe obtener suero o plasma de la manera usual.

b) **Aditivos:** en caso de que la muestra a emplear sea plasma, se recomienda únicamente el uso de heparina como anticoagulante para su obtención.

c) **Sustancias interferentes conocidas:**

- Excepto la heparina, los anticoagulantes comunes interfieren en la determinación.

- Los sueros con hemólisis visible o intensa producen valores falsamente aumentados por lo que no deben ser usados.

- En sueros fuertemente hiperlipémicos puede observarse turbiedad: en tal caso, diluir el volumen final de reacción a 1,2 ó 1,3 con Blanco de reactivos, repetir la lectura y multiplicar el resultado por el factor de dilución.

- No interfieren: bilirrubina hasta 200 mg/l, ácido ascórbico hasta 75 mg/l, ácido úrico hasta 200 mg/l, ni hemólisis ligera.

Referirse a la bibliografía de Young para los efectos de las drogas en el presente método.

d) **Estabilidad e instrucciones de almacenamiento:** el colesterol en suero es estable 1 semana en refrigerador (2-10°C) y 2 meses congelado, sin agregado de conservadores.



LINEA LIQUIDA

# Glicemia

## enzimática AA

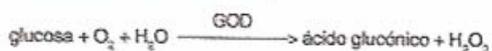
Método enzimático para la determinación de glucosa en suero o plasma

### SIGNIFICACION CLINICA

La patología más común relacionada con el metabolismo de los hidratos de carbono es la diabetes mellitus. El diagnóstico precoz y el control de los pacientes diabéticos, tienen por objeto evitar la cetoacidosis y las complicaciones resultantes de la hiperglicemia, mediante el tratamiento adecuado. Dado que existen múltiples factores causales de hiper o hipoglicemia, debe considerarse en cada caso la condición fisiológica y/o la patología presente en el paciente.

### FUNDAMENTOS DEL METODO

El esquema de reacción es el siguiente:



### REACTIVOS PROVISTOS

Standard\*: solución de glucosa 100 mg/dl (1 g/l).

Reactivo: solución conteniendo glucosa oxidasa (GOD), peroxidasa (POD), 4-aminofenazona (4-AF), buffer fosfatos pH 7,0 y 4-hidroxibenzoato en las siguientes concentraciones:

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| GOD (microbiana) ..... | ≥ 10 kU/l          |
| POD (rábano) .....     | ≥ 1 kU/l           |
| 4-AF .....             | 0,5 mmol/l         |
| Fosfatos .....         | 100 mmol/l, pH 7,0 |
| Hidroxibenzoato .....  | 12 mmol/l          |

### REACTIVOS NO PROVISTOS

Calibrador A plus de Wiener lab.

### INSTRUCCIONES PARA SU USO

Reactivos Provistos: listos para usar.

### PRECAUCIONES

Los reactivos son para uso diagnóstico "in vitro".

Utilizar los reactivos guardando las precauciones habituales de trabajo en el laboratorio de química clínica.

Todos los reactivos y las muestras deben descartarse de acuerdo a la normativa local vigente.

### ESTABILIDAD E INSTRUCCIONES DE ALMACENAMIENTO

Reactivos Provistos: son estables en refrigerador (2-10°C) hasta la fecha de vencimiento indicada en la caja. No mantener a temperaturas elevadas durante lapsos prolongados.

### INDICIOS DE INESTABILIDAD O DETERIORO DE LOS REACTIVOS

Durante el uso, el Reactivo puede colorearse ligeramente no afectando su funcionamiento siempre que se procese un Blanco con cada lote de determinaciones y un Standard periódicamente. Desechar cuando las lecturas del Blanco sean superiores a 0,160 D.O.

### MUESTRA

Suero o plasma

a) **Recolección:** se debe obtener suero de la manera usual o plasma recolectado con anticoagulantes comunes.

b) **Aditivos:** en caso de que la muestra a emplear sea plasma, se recomienda el uso de **Anticoagulante G** (EDTA/flúoruro) para su obtención.

c) **Sustancias interferentes conocidas:** no se observan interferencias por: bilirrubina hasta 10 mg/dl, triglicéridos hasta 500 mg/dl y hemoglobina hasta 350 mg/dl. Referirse a la bibliografía de Young para los efectos de las drogas en el presente método.

d) **Estabilidad e instrucciones de almacenamiento:** la destrucción enzimática de la glucosa sanguínea (glucólisis) por hematies y leucocitos es proporcional a la temperatura a la que se conserva la sangre, siendo máxima a 37°C. Este proceso no se inhibe aún en estado de congelación, por lo que la sangre debe centrifugarse dentro de las 2 horas de la extracción. El sobrenadante limpio se transfiere a otro tubo para su conservación. De esta forma la glucosa es estable 4 horas a temperatura ambiente o 24 horas refrigerada. En caso de no poder procesarse la muestra de la forma indicada, deberá adicionarse un conservador en el momento de la extracción.

### MATERIAL REQUERIDO (no provisto)

- Espectrofotómetro o fotocolorímetro.
- Micropipetas y pipetas para medir los volúmenes indicados.
- Tubos o cubetas espectrofotométricas de caras paralelas.
- Baño de agua a 37°C.
- Reloj o timer.

### CONDICIONES DE REACCION

- Longitud de onda: 505 nm en espectrofotómetro o en fotocolorímetro con filtro verde (490-530 nm).
- Temperatura de reacción: 37°C
- Tiempo de reacción: 5 minutos
- Volumen de muestra: 10 ul
- Volumen de Reactivo: 1 ml
- Volumen final de reacción: 1,01 ml

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso1/5

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Título</b>    | <b>GLICEMIA, PERFIL LIPÍDICO Y PRESIÓN ARTERIAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA COLEGIO PRIVADO "SAN FRANCISCO DE ASIS". CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR.</b> |
| <b>Subtítulo</b> |   |

Autor(es)

| Apellidos y Nombres         | Código CVLAC / e-mail |                                  |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| <b>Chmait T., Abir</b>      | <b>CVLAC</b>          | <b>14.968.683</b>                |
|                             | <b>e-mail</b>         | <b>birobirito@hotmail.com</b>    |
|                             | <b>e-mail</b>         |                                  |
| <b>Torres Y., Katherine</b> | <b>CVLAC</b>          | <b>14.044.913</b>                |
|                             | <b>e-mail</b>         | <b>Katherine_391@hotmail.com</b> |
|                             | <b>e-mail</b>         |                                  |
| <b>Romero H., Mercedes</b>  | <b>CVLAC</b>          | <b>8.939.481</b>                 |
|                             | <b>e-mail</b>         |                                  |
|                             | <b>e-mail</b>         |                                  |

**Palabras o frases claves:**

**Glicemia, Riesgo cardiovascular, Perfil lipídico, Hipertrigliceridemia infantil, Riesgo aterogénico.**

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso– 2/5

### Líneas y sublíneas de investigación:

| Área                  | Subárea            |
|-----------------------|--------------------|
| Ciencias Fisiológicas | Bioquímica Clínica |
|                       |                    |
|                       |                    |
|                       |                    |
|                       |                    |
|                       |                    |

### Resumen (abstract):

La diabetes, aterosclerosis y la enfermedad coronaria comienzan en la infancia y evolucionan de forma asintomática, en general, sin expresión clínica hasta la edad adulta. Por ello se analizó la glicemia, el perfil lipídico y la presión arterial en 102 niños entre 9 y 12 años de edad, de la Unidad Educativa Colegio Privado “San Francisco de Asis”, ubicada en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar. Se tomaron muestras de sangre periférica para determinar los valores de glicemia, colesterol total, triglicéridos, HDL, mientras que los de VLDL y LDL fueron calculados mediante la ecuación de Friedewald. La tensión arterial se midió en dos ocasiones distintas, usando el promedio de éstas para estimar el valor de la presión arterial. Los resultados reflejaron valores promedios de perfil lipídico dentro del rango de referencia con un 4,91% (n=5) de hipertrigliceridemia; los valores promedios de CT/HDL y LDL/HDL, se encontraron dentro de los valores de referencia, siendo 2,58 y 1,39 respectivamente; la presión arterial también se encontró dentro de los valores de referencia para cada percentil de talla, edad y sexo, además, se evidenció una relación lineal positiva de PAS y PAD con el perfil lipídico donde finalmente se observó que los niños de la Unidad Educativa Colegio Privado “San Francisco de Asis” no presentan alteraciones de glicemia, perfil lipídico, presión arterial y riesgo aterogénico, por lo que tienen poca probabilidad de padecer de diabetes y enfermedad cardiovascular en la vida adulta, sin embargo, el colesterol total aunque se encuentra dentro de los valores límites consideramos que están un poco elevados tomando en cuenta la edad de la población estudiada. Cabe destacar, que las personas que tienen hábitos alimenticios poco saludables, antecedentes familiares de diabetes, hipertensión arterial, dislipidemias, obesidad, tabaquismo y un estilo de vida sedentaria tienen mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso– 3/5

### Contribuidores:

| Apellidos y Nombres            | ROL / Código CVLAC / e-mail |           |  |   |  |   |  |    |    |   |   |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------|--|---|--|---|--|----|----|---|---|
| <b>Romero H., Mercedes</b>     | <b>ROL</b>                  | C         |  | A |  | T |  | X  | JU |   | X |
|                                | <b>CVLAC</b>                | 8.939.481 |  |   |  |   |  |    |    |   |   |
|                                | <b>e-mail</b>               |           |  |   |  |   |  |    |    |   |   |
| <b>Farrera B., Angélica M.</b> | <b>ROL</b>                  | C         |  | A |  | T |  | JU |    | X |   |
|                                | <b>CVLAC</b>                | 12.791029 |  |   |  |   |  |    |    |   |   |
|                                | <b>e-mail</b>               |           |  |   |  |   |  |    |    |   |   |
| <b>Abou Fakhr H., Alizar</b>   | <b>ROL</b>                  | C         |  | A |  | T |  | JU |    | X |   |
|                                | <b>CVLAC</b>                |           |  |   |  |   |  |    |    |   |   |
|                                | <b>e-mail</b>               |           |  |   |  |   |  |    |    |   |   |

**Fecha de discusión y aprobación:**

|      |    |    |
|------|----|----|
| 2009 | 11 | 03 |
|------|----|----|

**Lenguaje:** SPA

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso –4/5

**Archivo(s):**

| <b>Nombre de archivo</b>  | <b>Tipo MIME</b> |
|---|------------------|
| <b>Tesis. Glicemia, perfil lipídico y presión arterial en niños y adolescentes de la unidad educativa colegio privado "san francisco de asis". ciudad bolívar, estado bolívar</b> | <b>.doc</b>      |
|   |                  |

**Alcance:**

**Espacial : Ciudad Bolívar**

**Temporal: 5 años**

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

**Nivel Asociado con el Trabajo: Pregrado**

**Área de Estudio: Ciencias Fisiológicas.**

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

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

Derechos:

---

De acuerdo al artículo 44 del reglamento de trabajos de grado

---

“Los trabajos de grado son exclusiva propiedad de la

---

Universidad de Oriente y sólo podrán ser utilizadas a otros

---

finés con el consentimiento del consejo del núcleo respectivo,

---

Quien lo participa al Consejo Universitario”

---

**Abir Chmait Tarabay**



---

**AUTOR 1**

**Katherine Torres Yegres**



---

**AUTOR 2**

**Lcda. Mercedes R.**



---

**TUTOR**

**Lcda. Angélica F.**



---

**JURADO 1**

**Lcda Alizar A.**



---

**JURADO 2**

**POR LA SUBCOMISIÓN DE TESIS:**

