

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“NIVELES DE ÁCIDO ÚRICO EN ADOLESCENTES CON SOBREPESO,
OBESIDAD O HIPERTENSIÓN ARTERIAL”**

Estudio descriptivo transversal realizado en la región IV suroriental, municipio de Jutiapa,
departamento de Jutiapa, Guatemala.

mayo-junio 2018.

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Médico y Cirujano

Guatemala, agosto de 2018



Karen Annelisse López Muñoz
Jessica Paola Dorantes Mendoza
Victor Manuel Santos Albanez
Melany Greys Ajxup Marroquín
Gabriel José Morataya Díaz
Diana Abigail Ramírez Pérez
Lesther Emmanuel Morales Ortiz
Velveth Nohemy Axpucaca Gálvez
Oscar Elisardo Orantes Argueta
Mariela Elizabeth Orozco Miranda
Diana Gabriela Ramás Chiroy
Elizabeth Cristina Sarceño Corado
Nancy Mariela Guzmán Mazariegos
Ulda Gemima Hernández Gómez
Miriam Carolina Velásquez Pérez

El infrascrito Decano y el Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

Las estudiantes:

1.	Karen Annelisse López Muñoz	200810126	2216465660101
2.	Jessica Paola Dorantes Mendoza	200910086	1860679170101
3.	Victor Manuel Santos Albanez	200910602	2076134270101
4.	Melany Greys Ajspxup Marroquín	200917433	2065317880101
5.	Gabriel José Morataya Díaz	201010043	2095924430608
6.	Diana Abigail Ramírez Pérez	201010081	2058015600101
7.	Lesther Emmanuel Morales Ortiz	201010348	2149402330101
8.	Velveth Nohemy Apxuaca Gálvez	201010387	2602907770116
9.	Oscar Elisardo Orantes Argueta	201021359	2223373030501
10.	Mariela Elizabeth Orozco Miranda	201021398	2225785801202
11.	Diana Gabriela Ramás Chiroy	201021620	2661221750101
12.	Elizabeth Cristina Sarceño Corado	201024913	2100885082201
13.	Nancy Mariela Guzmán Mazariegos	201119203	2137003950101
14.	Ulda Gemima Hernández Gómez	201119426	1973504100611
15.	Miriam Carolina Velásquez Pérez	201210135	2165891420101

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

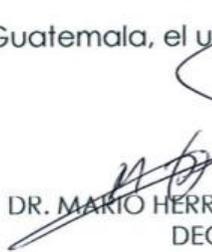
"NIVELES DE ÁCIDO ÚRICO EN ADOLESCENTES CON SOBREPESO, OBESIDAD O HIPERTENSIÓN ARTERIAL"

Estudio descriptivo transversal realizado en los institutos de educación básica y diversificado, ubicados en la región IV suroriental, municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa

Trabajo asesorado por el Dr. Ismael Guzmán Melgar y revisado por el Dr. César Oswaldo García García, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el uno de agosto del dos mil dieciocho


DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS
DECANO FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

DR. C. CÉSAR OSWALDO GARCÍA GARCÍA


COORDINADOR
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Trabajo de graduación
COORDINADOR

César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950

El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que los estudiantes:

1.	Karen Annelisse López Muñoz	200810126	2216465660101
2.	Jessica Paola Dorantes Mendoza	200910086	1860679170101
3.	Victor Manuel Santos Albanez	200910602	2076134270101
4.	Melany Greys Ajxup Marroquín	200917433	2065317880101
5.	Gabriel José Morataya Díaz	201010043	2095924430608
6.	Diana Abigail Ramírez Pérez	201010081	2058015600101
7.	Lesther Emmanuel Morales Ortiz	201010348	2149402330101
8.	Velveth Nohemy Apxuaca Gálvez	201010387	2602907770116
9.	Oscar Elisardo Orantes Argueta	201021359	2223373030501
10.	Mariela Elizabeth Orozco Miranda	201021398	2225785801202
11.	Diana Gabriela Ramás Chiroy	201021620	2661221750101
12.	Elizabeth Cristina Sarceño Corado	201024913	2100885082201
13.	Nancy Mariela Guzmán Mazariegos	201119203	2137003950101
14.	Ulda Gemima Hernández Gómez	201119426	1973504100611
15.	Miriam Carolina Velásquez Pérez	201210135	2165891420101

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

"NIVELES DE ÁCIDO ÚRICO EN ADOLESCENTES CON SOBREPESO,
OBESIDAD O HIPERTENSIÓN ARTERIAL"

Estudio descriptivo transversal realizado en los institutos de educación
básica y diversificado, ubicados en la región IV suroriental,
municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa

El cual ha sido revisado por el Dr. César Oswaldo García García, y al establecer que cumplen con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se les **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el uno de agosto del año dos mil dieciocho.

César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador



Facultad de Ciencias Médicas
Coordinación de Trabajos de Graduación
COORDINADOR

Guatemala, 1 de agosto del 2018

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinador de la COTRAG
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

1. Karen Annelisse López Muñoz
2. Jessica Paola Dorantes Mendoza
3. Víctor Manuel Santos Albanez
4. Melany Greys Ajxup Marroquín
5. Gabriel José Morataya Díaz
6. Diana Abigail Ramírez Pérez
7. Lesther Emmanuel Morales Ortiz
8. Velveth Nohemy Apxuaca Gálvez
9. Oscar Elisardo Orantes Argueta
10. Mariela Elizabeth Orozco Miranda
11. Diana Gabriela Ramás Chiroy
12. Elizabeth Cristina Sarceño Corado
13. Nancy Mariela Guzmán Mazariegos
14. Ulda Gemima Hernández Gómez
15. Miriam Carolina Velásquez Pérez

Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**"NIVELES DE ÁCIDO ÚRICO EN ADOLESCENTES CON SOBREPESO,
OBESIDAD O HIPERTENSIÓN ARTERIAL"**

Estudio descriptivo transversal realizado en los institutos de educación
básica y diversificado, ubicados en la región IV suroriental,
municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa

Del cual el asesor y el revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

Revisor: Dr. César Oswaldo García García
Reg. de personal 970248

Asesor: Dr. Ismael Guzmán Melgar



César O. García G.
Doctor en Salud Pública
Colegiado 5,950

Dr. Ismael Guzmán Melgar
Colegiado (19,263)
CARDIOLOGIA

AGRADECIMIENTOS

A nuestra alma mater:

Tricentenario Universidad de San Carlos de Guatemala por darnos la oportunidad de alcanzar la educación superior y ser parte de ella.

Facultad de Ciencias Médicas por proveer los conocimientos necesarios en la formación como profesionales.

A los Doctores:

Dr. César Oswaldo García García por su invaluable labor y apoyo incondicional brindado durante el proceso de elaboración y revisión de tesis.

Dr. Ismael Guzmán Melgar por su asesoría y estandarización de la toma de presión arterial en la elaboración de tesis.

Dr. Fredy de Mata por el apoyo brindado en el proceso de elaboración del trabajo.

Licda. Cindy Toapanta Arévalo por el apoyo en la estandarización de medidas antropométricas.

A todos los catedráticos que se dedicaron a formarnos en la enseñanza académica, por ser una ayuda durante la carrera.

A la Coordinación de trabajos de graduación por el apoyo durante el proceso de elaboración de tesis.

Al Municipio de Jutiapa, Jutiapa y al personal de cada centro educativo, por abrirnos sus puertas y facilitar el trabajo de campo.

ACTO QUE DEDICO

- A Dios:** Al creador de todas las cosas, por haberme dado la vida, quien guía mis pasos y me da fuerza para seguir adelante.
- A mi esposo:** Mario, mi compañero de vida y mejor amigo. Gracias por tu amor, sacrificio, paciencia y apoyo incondicional, gracias por llenarme de fuerzas y ayudarme en momentos difíciles. Este logro es de ambos, te amo.
- A mi hija:** Fátima, por ser mi motivación e inspiración. Gracias complementar mi vida con amor y alegría.
- A mis padres:** Mario y Pily, por ustedes hoy me encuentro aquí, con ustedes inició este viaje, gracias por haber creído en mí, por haberme dado los recursos necesarios y por apoyarme en mis decisiones. Mami gracias por tu amor incondicional.
- A mis hermanos:** Jeffrey y Andrea por estar presentes siempre, gracias por su amor que este logro nos impulse a lograr nuestros sueños y metas.
- A mi suegra y su mamá:** Doña Ruthy y mami Mely, por su apoyo invaluable y haberme abierto sus brazos, eternamente agradecida con ustedes.
- A mi familia:** Especialmente a mi tío Pedro, tía Imelda, tía consuelo, mis primas Sinthia y Lis.

Karen Annelisse López Muñoz

- A Dios:** Por haberme permitido cumplir uno de mis más grandes anhelos, mostrándome que todo es el tiempo de Él, por ser mi roca fuerte y tenerme siempre en sus manos.
- A mis padres:** Juan Carlos (Q.D.E.P) e Irma por haber sido sostén fundamental en mi vida, mostrándome que todo con esfuerzo y dedicación puede lograrse, por el sacrificio que realizaron durante estos años para que lograra ser una mujer de bien.
- A mis hermanos:** Por su amor y apoyo incondicional durante todo este tiempo.
- A mi familia:** Abuelita por su amor y palabras de aliento, a mi tía Miriam Mendoza por ser el instrumento que Dios utilizo para que yo pudiera culminar esta carrera. Oscar, Estela por su apoyo y cariño. Tíos primos y sobrinos por su apoyo emocional.
- A mis amigos:** Melany, Lourdes, Maydeli, Astrid y Jerson por todos los momentos en el transcurrir de la carrera que nos llevaron a forjar una amistad verdadera. Delmy, Emilio, Carlos y Bruno por siempre haber creído en mí y su apoyo en todo momento.

Jessica Paola Dorantes Mendoza

- A Dios:** Por ser la base de mi vida, porque sin él nada podría haber logrado ya que el principio de la sabiduría es el temor a Jehová, el dá la sabiduría y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia.
- A mis padres:** Victor Santos y Rosa Albanez, por ser un ejemplo de vida y por el apoyo incondicional que me han brindado desde el inicio de la carrera, a pesar de los tropiezos, siempre tuvieron fe en mí y supieron que lograría lo que me propusiera.
- A mi familia** A cada uno por nombre que estuvieron allí y los que me motivaron y alentaron a lo largo de la carrera. Y a aquellos que, sin ser familia estuve en sus oraciones.
- A la USAC** Por abrirme sus puertas; a la facultad de Ciencias Médicas por brindarme los conocimientos durante estos años.
- A los profesores** Doctores, Licenciados y profesionales que compartieron su tiempo, experiencia y su saber, y que fueron íntegros, admirables y un ejemplo a seguir.
- A mis amigos** Con los que compartimos mil experiencias, buenos y malos ratos, desde inicio de la escuela de medicina. Gracias por haber hecho inolvidable cada uno de los turnos y rotaciones hospitalarias.

Victor Manuel Santos Albanez

- A Dios:** Por cumplir los anhelos de mi corazón, por renovar mis fuerzas cada día, porque nunca ha apartado su mirada sobre mí y porque sé que así será siempre.
- A mis padres:** Aroldo y Silvia por ser los mejores padres del mundo, los autores de lo que soy hoy y por apoyarme en cada decisión que he tomado en la vida.
- A mi familia:** A mis hermanos Randall y Kerem por estar siempre para mí y apoyarme cuando más los necesito, Mama Mary, Mama Berta, Papa David Y papa Coca (Q.E.P.D) por brindarme consejos de sabiduría en el camino, Maritz, Oscar, Patty, por el apoyo incondicional y demás familiares por siempre alentarme y demostrarme su cariño.
- A mi novio:** Jhonatan por estar conmigo, amarme y apoyarme en todo momento.
- A mis amigos:** Jessica, Lourdes, Astrid, Gustavo, Carolina, Maydeli, por vivir conmigo esta aventura, Jimena, Astrid por demostrarme que las amistades verdaderas duran para siempre.

Melany Greys Ajxup Marroquín

A Dios: Por el privilegio y la oportunidad que me brinda para poder llegar a dar este paso importante en mi vida profesional.

A mis padres: Gabriel Morataya y Liliam Díaz que tuvieron la visión de un mejor futuro para mí, he hicieron el esfuerzo de darme un estudio digno, Les doy gracias por todo lo que incondicionalmente me han brindado, porque gracias a eso llegué a ser el hombre que soy en este momento, gracias por siempre estar y enseñarme que lo más importante es el amor y respeto mutuo, todo lo bueno que he alcanzado es gracias a ustedes, mis logros, mis triunfos, mi camino al éxito se lo debo a ustedes. Gracias

A mis hermanos: Gabriela, Sofía, André por acompañarme en este trayecto, por siempre brindarme su incondicional apoyo.

A mis amigos: Agradecerles de igual manera por todo lo colaborado y aportado hacia mi persona, son muy especiales, gracias por hacer que cada paso recorrido fuera más divertido y ameno.

. Gabriel José Morataya Díaz

A Dios: Por no dejarme sola en ningún momento de la carrera, por darme la fuerza necesaria para seguir adelante y finalizar con éxito esta etapa de mi vida.

A mi abuela: Por su inmenso amor, por su ternura y apoyo incondicional que desde el cielo me ve hoy y siempre extrañaré.

A mi madre: Gabriela, por ser una gran mujer y sobre todo una excelente madre, por estar allí todos los días de mi vida y ser todo lo que necesito para salir adelante, por ella hoy estoy aquí.

A mi hermano: Víctor, por cuidarme cuando era niña, por esos momentos que siempre estarán en mi corazón.

A mis amigos: En especial a Zuly, por su cariño y por todo el apoyo brindado durante la carrera.

A mis compañeros de tesis: Por esos momentos tan especiales que compartimos y que nunca olvidaré, especialmente Cristina a quien conocí en el primer año de la carrera y hoy nos graduamos juntas.

Diana Abigail Ramírez Pérez

- A Dios:** Por ser quien da la sabiduría, porque de su boca viene el conocimiento y la inteligencia, quien me acompañó en todo momento y lugar donde me encontrara, por resguardarme de todo mal, por permitirme ser un instrumento utilizado por él.
- A mis padres:** Mario Morales y Olga Ortiz por su amor invaluable y apoyo en todo momento, por creer en mí y enseñarme que todo esfuerzo en la vida siempre tendrá su recompensa, porque gracias a ellos alcanzar la meta ahora es una realidad.
- A mis hermanos:** Josué y Katherine por compartir mis triunfos y acompañarme en mis derrotas, por alentarme y aconsejarme en los momentos más difíciles.
- A mis abuelos:** Por creer en una generación de cambio y bendecir mi vida en todo momento, en especial para Reginaldo Pichillá mi abuelo, mi padre, mi viejo y demás, porque, aunque hoy ya no estés entre nosotros, tus enseñanzas y amor me permitió alcanzar este triunfo.
- A Mariela Orozco:** Por acompañarme en los momentos de dificultad y lograr alcanzar nuestros objetivos juntos.
- A mi familia:** Por sus consejos y apoyo incondicional y Familia Orozco Miranda por su amor, amistad y confianza.
- A mis amigos:** Por su amistad y cariño sincero demostrado en todo momento dentro y fuera de la carrera.

Lesther Emmanuel Morales Ortiz

- A Dios:** Por guiar e iluminar mi camino, agradezco las infinitas bendiciones y oportunidades que me brinda y porque sin él nada de esto sería posible.
- A mis padres:** Por acompañarme en mi formación. En especial a mi papá José Axpucá Díaz quien ha sido un pilar fundamental en mi vida, creo firmemente que su sacrificio y esmero para que yo alcance mis metas es igual o incluso mayor que el mío y le agradezco inmensamente por la confianza, consejos, amor, compañía y el apoyo incondicional que me brinda en todo momento.
- A mi familia:** En especial a mis hermanos y primos, Tefa, Henry y Lady, gracias por sus palabras de ánimo siempre, por comprender mis horarios y ausencias, por darme espacio y tiempo para dedicarme a mi carrera, espero ser un ejemplo para ustedes y que sepan que toda meta y sueño se puede alcanzar con dedicación, esfuerzo y constancia.
- A mis amigos** Por hacer de este viaje académico una experiencia inolvidable.

Velveth Nohemy Axpucá Gálvez

- A Dios:** Por ser mi guía en esta bella carrera.
- A mis padres** Reyna Argueta por ser mi inspiración en este camino difícil, pero sin duda el indicado hoy te digo madre que lo logramos, Luis Orantes por ser mi amigo en cada momento de duda y el que me motivo a seguir adelante en mis tropiezos.
- A mi tío:** Carlos Argueta por abrirme las puertas de su casa y su corazón, por acogerme como un hijo, gracias por ser mi amigo, mi cómplice y sobre todo por ser mi segundo padre.
- A mis abuelos:** Gloria Linares y Elisardo Castellón por enseñarme que el que lucha y se esfuerza logra lo que anhela. A mis abuelos desde el cielo Gladys Flores y Oscar Orantes gracias por haber estado en este camino y hoy les digo los extraño.
- A toda mi familia** Gracias por creer en mí, por apoyarme y estar hoy aquí compartiendo conmigo este momento.
- A mis amigos** Por ser esas personas que nunca me dejaron atrás, por brindarme su amistad incondicional y por compartir cada momento de este largo camino.
- A la universidad de San Carlos de Guatemala** Por ser mi insignia y mi orgullo, al Hospital Roosevelt por ser mi casa de formación clínica, a EPSUM por brindarme el honor de conocer Sacquil sin duda la aldea mas hermosa que puedo conocer y a mis pacientes por ser mis libros abiertos y por haberme permitido aprender de ellos.

Oscar Elisardo Orantes Argueta

- A Dios:** Porque día a día me ha demostrado que su gracia es todo lo que necesito y que con su perfecto amor echa fuera todo temor, dándome sabiduría para poder alcanzar el deseo de mí corazón.
- A mis padres:** Jenner Orozco y Reyna Miranda porque en mi corazón llevo con amor su instrucción y buen consejo; su amor fue fundamental para alcanzar este triunfo.
- A mi abuelita:** Celestina, su amor y sus oraciones siempre han guiado mi camino.
- A mis hermanos:** Celes, Daniel y Adriana, su amor, instrucción y ejemplo siempre me han inspirado.
- A Emmanuel:** Su amor bondadoso y su cuidado me han confortado en todo tiempo.
- A mi familia:** Tios: Fridy, Mirna, Osmar, Romelia y Bethania, cuñados, primos y sobrinos, su amor ha sido ánimo y consuelo durante toda mi vida.
- A mis amigos:** Por el apoyo incondicional, su compañía fue alegría y fortaleza durante esta meta.

Mariela Elizabeth Orozco Miranda

- A Dios:** Por ser mi padre amado en quien puedo confiar y encontrar la fortaleza necesaria para seguir mi camino con su infinita sabiduría y amor. Por guardar mis pasos y brindarme la gracia necesaria para cumplir con mis metas.
- A mi madre:** Ana María Chiroy. Por brindarme su apoyo y amor incondicional. Por darme la oportunidad de seguir mis sueños mediante su dedicación y esfuerzo, siendo un ejemplo de perseverancia.
- A mis abuelos:** Por ser mis sabios consejeros que con amor y paciencia forman una parte esencial de mi vida.
- A mis hermanos:** Ingrid, Josué, Andrea y Samuel. Por estar siempre a mi lado, motivándome a ser mejor cada día, a no rendirme y a dar siempre lo mejor de mí.
- A mi madrina:** Ana María Rodríguez. Por ser una persona incondicional en la cual puedo confiar. Por siempre estar a mi lado para aconsejarme y apoyarme con amor y dulzura.
- A mi familia:** Por confiar y creer en mí. Por darme aliento en los momentos difíciles y celebrar mis metas alcanzadas.
- A mis amigos:** Por acompañarme en este camino, en el cual juntos vencimos los obstáculos y alcanzamos nuestras metas. Por los momentos inolvidables que vivimos durante este camino.

Diana Gabriela Ramás Chiroy

- A Dios:** Creador de los cielos y la tierra, por derramar abundantes bendiciones, protegerme, guiarme y amarme en cada instante de mi vida.
- A la Virgen María:** Por interceder ante su hijo Jesucristo, que me ha iluminado y sostenido en la fe.
- A mí esposo:** David, mi compañero de vida por su amor, apoyo incondicional, paciencia, tolerancia y confianza. Te amo.
- A mis padres:** Margarito Sarceño[†] y en especial a Ambrocía Corado por ser modelo de entrega y abnegación, por ser instrumento de Dios al darme la vida, por su amor incondicional y estar siempre conmigo en los momentos más difíciles, sus consejos siempre estuvieron en el momento oportuno.
- A mis hermanos:** Judith, Carlos, Mario, Rosaura y Junior. Por ser parte de mi vida y brindarme amor en todo momento, especialmente a Edwin (Eres como mi segundo papá) y Gloria, ejemplo de amor y nobleza, por estar siempre cuando más los necesite. **A mi hermana:** Roxana por ser un regalo enviado por Dios, gracias por tus innumerables oraciones te extraño.
- A mis sobrinos:** Emerson, Anllely y Anhely por darme alegría en mi vida.
- A mí familia:** Por su ejemplo de lucha, tenacidad, superación, comprensión y constante ánimo para seguir adelante.
- A mis amigos:** Por el apoyo mutuo en nuestra formación profesional y amistad incondicional demostrado en todo momento. Especialmente a Ruth Angélica y a su mamá por abrirme las puertas de su hogar.

Este logro es gracias a ustedes.

Elizabeth Cristina Sarceño Corado

- A Dios:** Por su amor, bondad y por darme fortaleza en todo momento.
- A mis padres:** Manfredo Guzmán y Aury Mazariegos por haberme formado con los mejores principios, por haber creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo, por darme su apoyo incondicional y motivarme siempre a seguir hasta lograr mis metas.
- A mis hermanos:** Oscar y Diego Guzmán por dedicarme parte de su tiempo y darme palabras de aliento.
- A mi familia:** Tías y tíos por su apoyo y cariño.
- A mis amigos:** A los que nos conocemos de toda la vida y a los que encontré durante este camino por permitirme aprender más de la vida a su lado, especialmente a Caren Castillo por sus sabios consejos y sobre todo su amistad incondicional.
- A mis compañeras de tesis:** Miriam, Gemi, Cristy, Gaby y Diana, por el apoyo, comprensión y amistad que me brindaron durante esta etapa, gracias por las aventuras y risas que compartimos.

Nancy Mariela Guzmán Mazariegos

- A Dios:** Porque cada día son nuevas sus misericordias y grande es su fidelidad. Porque experimento la realeza de su amor en cada momento de mi vida y me rodea de personas maravillosas que añaden felicidad a mis días.
- A mis Padres:** Eliseo Hernández Vásquez y Alba Luz Gómez de Hernández; son la bendición más hermosa que Dios me pudo dar, gracias por estar siempre para mí, por amarme, cuidarme, apoyarme y enseñarme a ser la persona que ahora soy. Los amo mucho.
- A mis Hermanos:** Efraín, Febe, Job, Cesia, Josias, Mirna, Arhon; Por ser mis motivadores en todo tiempo, por el apoyo incondicional que siempre han mostrado hacia mí, son lo máximo, los amo con todo mi corazón. Deseo siempre estar para ustedes.
- A mi sobrinito:** Porque es una luz que ilumina mis días añadiendo mucha felicidad. Te amo Josué.
- A mis cuñadas:** Loyda de la Cruz y Beatriz Sánchez, por el apoyo incondicional, son mis hermanas y espero siempre estar para ustedes.
- A mi familia:** Porque siempre me recuerdo de ustedes y le agradezco a Dios por sus vidas.
- A mis amigos:** Porque son los hermanos fuera de casa que me extienden la mano en todo momento. Espero y deseo estar siempre para ustedes.
- A mi gloriosa USAC** Por todo el aprendizaje que añadió a lo largo de mi carrera.

Ulda Gemima Hernández Gómez

A Dios: Quien ha forjado mi camino y me ha dado la fortaleza de seguir adelante.

A madre: Sara, que hoy no está presente en mi vida, pero a ella debo todos mis logros, un abrazo hasta el cielo.

A mi padre: Benjamín, Doy gracias por su apoyo incondicional, por creer en mí, por sus sacrificios y esfuerzo constante.

A mis hermanos: Sara, Josué, Evelin y Christopher, gracias por su apoyo, cariño y por estar en los momentos más importantes de mi vida. Este logro también es de ustedes.

A mi sobrina Alyssa por iluminar mis días y ser un pilar en mi vida.

A mis compañeras de tesis: Cristina, Diana, Gaby, Gemi y Nancy, por brindarme su amistad y recorrer juntas esta gran aventura.

A mis amigas: Katherin, Claudia y Caren, por permitirme aprender más de la vida a su lado. Esto es posible gracias a ustedes.

Miriam Carolina Velásquez Pérez

Responsabilidad del trabajo de graduación

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegará a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar los niveles de ácido úrico en los adolescentes de 14-19 años con sobrepeso, obesidad o hipertensión arterial, de los Institutos Nacionales de Educación Básica (INEB) y Diversificada (INED), ubicados en la región IV suroriental, municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa, Guatemala, en el período de mayo-junio 2018. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio cuantitativo, descriptivo, transversal, prospectivo en 567 adolescentes, donde se tomaron medidas antropométricas, presión arterial y muestra sanguínea, procesada en Laboratorio Clínico Popular (LABOCLIP). Se Utilizó estadística descriptiva para la interpretación de las variables. Se contó con el aval del Comité de Bioética en Investigación en Salud, Facultad de Ciencias Médicas. **RESULTADOS:** Edad media de 15 ± 1.32 años. De los adolescentes el 56.61% (321) fueron de sexo femenino con media de ácido úrico en 4.64 ± 0.99 mg/dl y el 43.39% (246) de sexo masculino con media de 6.26 ± 1.21 mg/dl. El 41.09% (233) de los adolescentes presentó hiperuricemia con media de 6.63 ± 0.95 mg/dl. Índice de masa corporal (IMC) media de 21.54 ± 3.87 kg/m². Para la presión arterial la media fue de 116/72 mmHg. El 22.75% (129) presentó sobrepeso u obesidad, con medias de ácido úrico de 5.75 ± 1.38 y 6.30 ± 1.46 mg/dl, respectivamente. El 22.4% (127) presentó hipertensión arterial con media de ácido úrico de 5.56 ± 1.36 mg/dl. **CONCLUSIONES:** Se identifica que cuatro de cada diez adolescentes presentan hiperuricemia, de estos uno de cada diez tiene hipertensión arterial, sobrepeso u obesidad.

Palabras Clave: Adolescente, Ácido Úrico, Sobrepeso, Obesidad, Presión Arterial.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO DE REFERENCIA	3
2.1 Marco de antecedentes	3
2.2 Marco referencial	6
2.3 Marco teórico	18
2.4 Marco conceptual.....	19
2.5 Marco geográfico	19
2.6 Marco institucional	21
2.7 Marco legal	22
3. OBJETIVOS	25
3.1 General	25
3.1.1 Específicos.....	25
4. POBLACIÓN Y MÉTODOS	27
4.1 Tipo y diseño de la investigación.....	27
4.2 Unidad de análisis	27
4.3 Población y muestra.....	27
4.4 Selección de los sujetos de estudio.....	28
4.5 Definición y operacionalización de las variables.....	29
4.6 Técnica, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos	30
4.7 Procesamiento y análisis de los datos.....	31
4.8 Análisis de los datos	31
4.9 Alcances y límites	31
4.10 Aspectos éticos de la investigación	32
5. RESULTADOS	35
6. DISCUSIÓN	39
7. CONCLUSIONES	43
8. RECOMENDACIONES	45
9. APORTES	45
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
11. ANEXOS	57

1. INTRODUCCIÓN

Los niveles altos de ácido úrico se han estudiado como un potente predictor para el desarrollo de obesidad y su incremento con el hígado graso. El mecanismo por el cual se ha desarrollado obesidad en relación al ácido úrico, parte por la alteración en la enzima xantina oxidasa, es una enzima que se encuentra aumentada en el tejido adiposo. También existen estudios que han correlacionado los niveles altos de ácido úrico con la hipertensión arterial como un factor independiente para el desarrollo de esta enfermedad sobre todo en adolescentes. ^{1,2}

El desarrollo de múltiples enfermedades de alto riesgo cardiovascular como la hipertensión arterial, síndrome metabólico, enfermedad coronaria, enfermedad cerebrovascular y renal se vincula con el sobrepeso y obesidad, relacionado a los niveles altos de ácido úrico. A nivel mundial las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte y en países de medio y escasos recursos representan el 75% de las mismas. ^{3,4}

Guatemala, no cuenta con estudios que contenga información sobre la relación entre los niveles altos de ácido úrico en relación al sobrepeso, obesidad o hipertensión, para lo cual se considera importante, debido a que existen estudios como el realizado en Corea, donde se evidencia que se logra disminuir los niveles de presión arterial al normalizar el ácido úrico con medicamentos como alopurinol, probenecid y febuxostat, logrando así disminuir complicaciones cardiovasculares a futuro. ^{5,6}

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Obesidad se ha triplicado a nivel mundial, por lo cual se declaró al sobrepeso y obesidad como una epidemia mundial. Aunado a un aumento de enfermedad cardiovascular representando un 25% para la población guatemalteca y la hipertensión arterial como tal representa un aumento del 74% con un porcentaje de mortalidad del 81% para el año 2015. El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) informa que, de los departamentos de la región sur- oriente, Jutiapa ocupa el primer lugar en hipertensión arterial. En el año 2015 presentó un aumento considerable de 3,682 casos de hipertensión por cada 100 000 habitantes y un 57.85% de IMC elevado en un estudio realizado en mujeres del municipio de la Asunción Mita, por lo cual se considera que Jutiapa es uno de los departamentos con mayor riesgo cardiovascular con base a la información proporcionada por el MSPAS. ^{7, 8, 9, 10}

La pregunta principal a investigar fue: ¿Cuáles son los niveles de ácido úrico en adolescentes con sobrepeso, obesidad o hipertensión arterial, de 14 a 19 años de los Institutos de Educación Básica y Diversificado del municipio de Jutiapa?

Para responder esta interrogante, se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal, prospectivo con una población total de 2,296 adolescentes para una muestra de 567 con un nivel de confianza de 99.9%, se obtuvo consentimiento y asentimiento de padres de familia y adolescentes participantes respectivamente, para realizar la medición del ácido úrico, aunado a la toma de presión arterial y de medidas antropométricas como el peso y la talla. Posteriormente para medir los niveles de ácido úrico se transportaron las muestras al LABOCLIP.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de antecedentes

En el año 2013 se publicó un artículo donde se relacionan los niveles de ácido úrico sérico y presión arterial en niños con riesgo cardiovascular, realizado en Milán, Italia. El estudio de cohorte transversal, en 501 niños (280 niños y 221 niñas) en edades comprendidas entre los 6-18 años de edad y con riesgo cardiovascular alto, donde se evaluó la presión arterial, parámetros clínicos y biohumorales. Como resultados se obtuvo que el 31.3% fueron normotensos, 24.4% presentaron hipertensión transitoria, 17.4% prehipertensión y el 27.1% hipertensión. Del total del grupo estudiado 33.6% y 40.5% tenían sobrepeso y obesidad, respectivamente. Se demostró que la prevalencia de niños y adolescentes con obesidad según la relación cintura / talla por encima de 0.50 aumentan los niveles de presión arterial. En comparación con los niños normotensos, el riesgo de mostrar prehipertensión o hipertensión aumenta al menos en un 50% por cada 1 mg/dl de ácido úrico elevado. Como conclusión el aumento de los niveles de ácido úrico muestra un poder predictivo para presentar niveles de presión arterial alta.¹¹

En el año 2013 la Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna publicó un estudio prospectivo de casos y controles, sobre la asociación de niveles elevados de ácido úrico y síndrome metabólico en adolescentes obesos. Evaluó a una población de 308 con obesidad entre las edades de 10 a 17 años que asistieron al Servicio de Endocrinología del Hospital Nacional Arzobispo Loayza de Lima. Al no contar con niveles de referencia de ácido úrico para niños y adolescentes, utilizaron niveles de > 5.5 mg/dl sin distinción de sexo para hiperuricemia. Se concluyó que el síndrome metabólico está asociado a niveles elevados de ácido úrico en adolescentes obesos.¹²

En el año 2014 la Revista Sociedad Venezolana de Cardiología publicó un metaanálisis de 18 estudios prospectivos de cohorte sobre las implicaciones de los niveles de ácido úrico elevado en el riesgo cardiovascular. En la revisión sistemática y metaanálisis; Loeffler y Col. examinaron la asociación entre ácido úrico y elevación de la presión arterial en adolescentes con baja prevalencia de factores de riesgo y enfermedad cardiovascular. Entre los 6,036 adolescentes evaluados de 12 a 17 años de edad (promedio 14,5 años), 17 % eran obesos ($IMC \geq$ percentil 95) y 3,3 % con presión arterial elevada. La media de los niveles de ácido úrico fue 5,0 mg/dl y 34% presentaron cifras \geq a 5,5 mg/dl. En el análisis ajustado por edad, sexo, raza/etnia y percentil del IMC, la relación de presión arterial elevada fue de 1,38 (IC 95 % 1,16 a 1,65) para cada incremento en 0,1 mg/dl en ácido úrico. El cual concluyó que los niveles elevados de ácido úrico

parecen contribuir al deterioro de la producción de óxido nítrico, disfunción endotelial, aumento de la rigidez arterial, activación inapropiada del sistema renina angiotensina, estimulación del estrés oxidativo y de la respuesta inflamatoria. A su vez, estas alteraciones promueven anormalidades asociadas a la función cardíaca y renal, no debe considerarse al ácido úrico como un factor de riesgo en el sentido estricto de la definición sino más bien como un marcador con implicaciones cardiometabólicas. ¹³

En el año 2015 se publicó un estudio realizado por la Asociación Coreana de investigación junto con la Asociación Coreana de Promoción de la Salud. En este estudio se deseaba comparar la asociación entre los niveles de ácido úrico y presión arterial en diferentes grupos de edad. El estudio se realizó en 45 098 coreanos de todas las edades, de enero del año 2005 a diciembre del año 2009, que asistieron a un examen sin historia de haber tomado algún tratamiento relacionado con niveles elevados de ácido úrico o hipertensión arterial. Los resultados obtenidos de los niveles de ácido úrico en hombres menores de 40 años están significativamente relacionados con los niveles de presión arterial sistólica y diastólica elevados, esta asociación fue aún más fuerte en las mujeres menores de 40 años. Se concluyó que la asociación que existe entre la presión arterial y los niveles de ácido úrico varía según cada grupo de edad, los más jóvenes demostraron mayor asociación sin diferencia de sexo. Los niveles altos de ácido úrico aumentaron en un 30% el riesgo de hipertensión arterial en hombres menores de 60 años y hasta el doble en mujeres menores de 40 años. ¹

En un estudio descriptivo, analítico, transversal publicado en el año 2015, el cual tenía como objetivo evaluar la hiperuricemia y otros factores de riesgo para obesidad en los pacientes que acudieron a consulta de nutrición integral de una franquicia en la ciudad de Maracay, Aragua-Venezuela, se incluyeron a 240 pacientes adultos de ambos sexos en edades comprendidas de 18 a 70 años, que asistieron a consulta. Este estudio demostró que la prevalencia de obesidad en los individuos de ambos sexos fue del 49,6% (femenino: 48,9%; masculino: 52,0%) y sobrepeso 34,2% (femenino: 35,3%; masculino: 30,0%). Se concluyó que el principal factor de riesgo encontrado para la obesidad es el ácido úrico elevado. ¹⁴

El 30 de noviembre del año 2015, se publicó en Taiwán un estudio longitudinal de 10 años, titulado “Los niveles de ácido úrico, pueden predecir el síndrome metabólico y la hipertensión en adolescentes”. Durante los años de 1999 y 2008 seleccionaron aleatoriamente 8,005 sujetos de las clínicas privadas MJ Health Screening Centers que tenían entre 10 y 15 años al inicio del estudio. Las mediciones de ácido úrico fueron utilizadas para predecir la aparición futura de

síndrome metabólico, hipertensión y diabetes mellitus tipo 2. En total, se inscribieron y siguieron a 5,748 adolescentes durante una mediana de 7,2 años. Utilizando puntos de corte de ácido úrico para hombres y mujeres (7.3 y 6.2 mg/dl, respectivamente), el alto nivel de ácido úrico fue el segundo o el tercer mejor predictor de hipertensión en ambos sexos (cociente de riesgos instantáneos: 2,920 para los hombres y 5,222 para las mujeres; $p < 0.05$). Se concluyó que un alto nivel de ácido úrico indica mayor probabilidad de desarrollar hipertensión arterial en ambos sexos y síndrome metabólico en los hombres después de 10 años de seguimiento. ¹⁵

En el año 2015 un estudio transversal, prospectivo publicado por la revista chilena de pediatría, realizado en Santiago, Chile, con la evaluación de 770 niños de entre 6 y 15 años de edad, encontraron una prevalencia de obesidad del 29%, según estándares de la OMS, de estos 770 niños seleccionaron aleatoriamente 90 niños, de los cuales aceptaron participar en el estudio 77; quienes no presentaban enfermedad crónica previamente. Se les evaluó peso, talla, perímetro abdominal, adiposidad visceral con ultrasonografía abdominal y mediciones metabólicas como: insulinemia, glicemia, lípidos séricos, aspartato aminotransferasa (AST), alanina aminotransferasa (ALT) y ácido úrico sérico. Los resultados indicaron que la hiperuricemia fue mayor en niños que en niñas, no hubo asociación de elevación de los niveles de ácido úrico sérico en comparación a la magnitud de IMC, adiposidad visceral o hígado graso. El estudio concluyó que los niños y adolescentes con obesidad de Santiago, Chile, tienen una uricemia mayor en asociación a un aumento de la actividad de la enzima ALT e hiperinsulinismo; en otros estudios se ha observado una asociación entre el aumento de ácido úrico sérico e incremento de la presión arterial, en este estudio dicha relación no fue observada. ¹⁶

En enero del año 2017, se realizó un estudio clínico transversal en México titulado "Diferencias en las concentraciones de ácido úrico en pacientes hipertensos, normotensos y prehipertensos", se incluyeron 270 personas en el estudio y se dividieron en 3 grupos: 90 sujetos con prehipertensión, 90 sujetos normotensos y 90 sujetos hipertensos. En el cual se encontró que hay una relación del aumento de los niveles de ácido úrico en pacientes con prehipertensión e hipertensión (6.24 ± 1.5 mg/dl y 6.7 ± 2 mg/dl respectivamente), tomando en cuenta que la diferencia de los niveles de ácido úrico en estos dos grupos no fue significativa, se evidenció que la hiperuricemia tiene una relación directa con pacientes prehipertensos e hipertensos dejando al margen los pacientes normotensos con niveles de ácido úrico en rango normal. Se concluyó que los pacientes prehipertensos con niveles altos de ácido úrico progresan a hipertensión arterial. ¹⁷

2.2 Marco referencial

2.2.1 Ácido úrico.

2.2.1.1 Generalidades.

El ácido úrico es el producto final del catabolismo de las purinas que no se metaboliza y que debe excretarse, es de los principales antioxidantes que se encuentran circulando en nuestro cuerpo.¹⁸

Teniendo un PH de 7.4 y el 98% que se encuentra ionizado, este circula como urato monosódico, que es una sal poco soluble, que al saturarse por encima del límite superior tiende a cristalizarse en las personas con hiperuricemia. Dentro de las principales patologías, se encuentra la gota que produce cristales de urato monosódico en la membrana sinovial, cartílago y líquido sinovial.¹⁸

El ácido úrico procede de tres fuentes principales dentro del organismo del ser humano: síntesis de novo, vías de recuperación y la dieta, las acumulaciones de urato monosódico dentro del organismo dependerá de las velocidades de formación y excreción del mismo.¹⁸

2.2.1.2 Fisiología del filtrado de la urea

El urato en el riñón es filtrado y reabsorbido en su mayoría en el túbulo proximal, la secreción y la absorción se da en el túbulo distal, de forma que el aclaramiento del urato es el 10% de la carga filtrada, por lo tanto, su mayoría permanece en el cuerpo.¹⁸

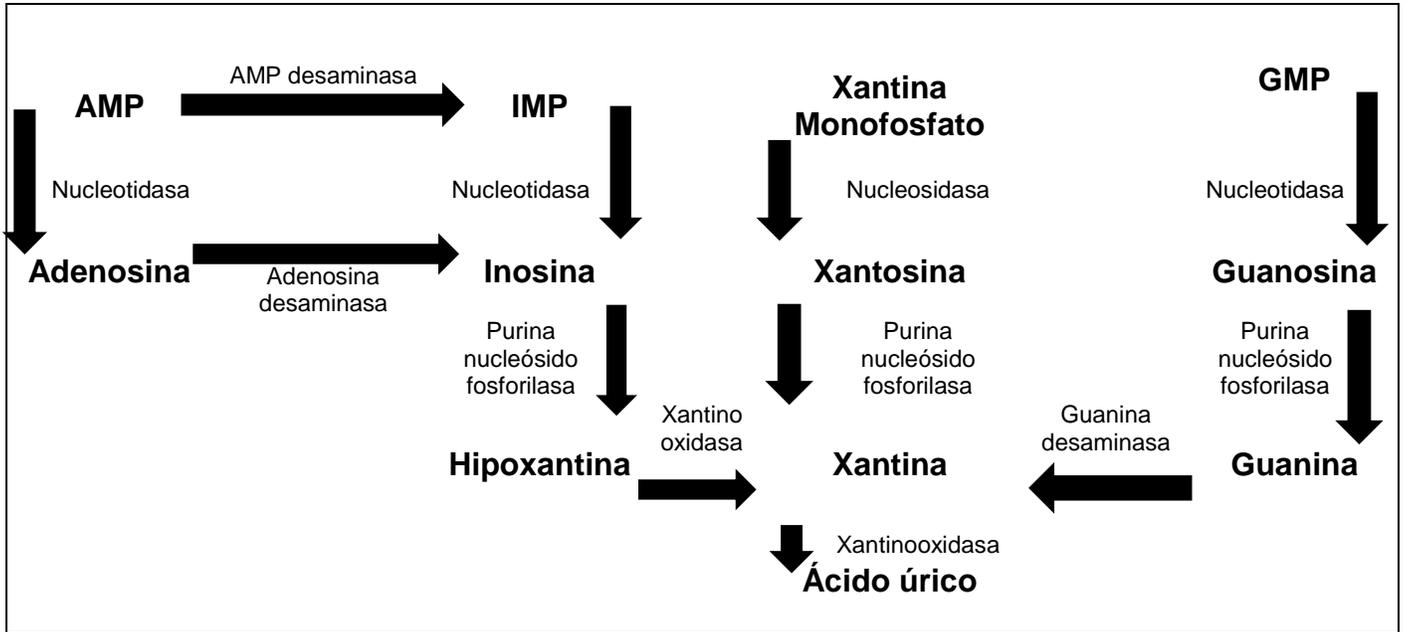
Aunque el 90% de la urea es eliminada en el riñón por filtración, una parte se reabsorbe mediante los transportadores GLUT9 y URAT1, y se transporta por difusión pasiva del túbulo al intersticio, esta difusión es inversamente proporcional al flujo tubular, por lo tanto, una disminución del volumen urinario comporta un incremento en la reabsorción de la urea y disminución en su eliminación.^{19,20}

2.2.1.3 Metabolismo de Ácido Úrico.

El ácido úrico se forma a partir de la degradación metabólica de las bases de adenina y guanina obtenidas en la síntesis de Novo, en las vías de recuperación y través de la dieta. La catalización de las bases o purinas se realiza por medio de reacciones enzimáticas, en donde, enzimas como la 5´nucleotidasa degrada las purinas en nucleósidos y la enzima nucleósido de purina fosforilasa degrada los nucleósidos en sus bases respectivas: Hipoxantina, guanina y

adenina, estas bases son catabolizadas por la enzima Xantina Oxidasa (XO) y Xantina Deshidrogenadas (XDH) generando el producto final que es el Ácido Úrico.¹⁸

Esquema 1
Catabolismo de las purinas



Fuente: Elaboración propia basada en Voet D, Voet J, Pratt C. 2007. Fundamentos de Bioquímica. Vías principales del catabolismo de las purinas en los animales. Todos los diversos nucleótidos de purina se degradan a ácido úrico. Figura 22-18.

2.2.2 Hiperuricemia

2.2.2.1 Prevalencia

La prevalencia de hiperuricemia en adolescentes en su mayoría es desconocida. En un estudio realizado en niños y adolescentes japoneses con obesidad, entre 6 y 14 años de edad, se encontró que un 20.7% tenía hiperuricemia, siendo más frecuente en el sexo masculino y en el grupo de mayor edad.²¹

En Polonia, se confirmó la existencia elevada de hiperuricemia en varones en comparación con mujeres adolescentes.²²

Un estudio realizado en Madrid, que incluyó a más de 13 000 sujetos entre 18 y 70 años, concluyó que un 7% tenía niveles de ácido úrico igual o superior a 7 mg/dl.²³

Se ha observado tendencia creciente de hiperuricemia en zonas urbanas de China durante los últimos años. La hiperuricemia es mayor en la población urbana que en la rural (14.9 y 6.6% respectivamente), siendo más frecuente en hombres que en mujeres.^{24,25}

2.2.2.2 Etiología

2.2.2.2.1 Aumento de la ingesta

Al tener una dieta con alto contenido de purinas como son: las carnes, cerveza y fructosa, se producirá un aumento de ácido úrico que es el producto final de la degradación de las purinas.^{11,19}

2.2.2.2.2 Disminución de la excreta

La disminución de la excreción de la urea se da por factores endógenos y exógenos, entre los factores endógenos se tiene: Resistencia a la insulina, hipertensión o función renal comprometida, esta última debido a la disminución de la filtración glomerular, disminución de la secreción tubular o incremento de la reabsorción, cetoacidosis y síndrome metabólico. Entre los factores exógenos: Ingesta elevada de alcohol, ácidos grasos saturados y altas en purinas.²⁰

2.2.3 Sobrepeso y Obesidad

2.2.3.1 Generalidades

2.2.3.1.1 Causas del sobrepeso y la obesidad

El sobrepeso y obesidad, son enfermedades epidémicas que se puede iniciar desde la infancia, se consideran un problema de salud pública tanto en países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo. La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad, es un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas.⁷

Puede ocurrir por lo siguiente:

- a) Aumento en la ingesta de alimentos con alto contenido calórico ricos en grasa.
- b) Aumento del sedentarismo y los cambios en estilos de vida con las diferentes formas de trabajo actuales, modos de transporte y uso de la tecnología.⁷

Estos dos factores son consecuencia, en mayor parte, a los cambios ambientales y sociales asociados al desarrollo y falta de políticas de apoyo en sector salud, agricultura, transporte, planificación urbana, comercialización de alimentos y la educación. Afectando a toda la población en general, condición económica, lugar de residencia u origen étnico.⁷

De acuerdo a la Food and Agriculture Administration (FAA) y Organización Panamericana de la Salud (OPS), el crecimiento económico y la mayor integración de América Latina y el Caribe en mercados internacionales ha ocasionado cambios en los patrones de alimentación, sobre todo en la población infantil y adolescente, observando una disminución de preparaciones de comidas tradicionales basadas en alimentos frescos de la canasta básica, preparados y consumidos en el hogar, y consumo cada vez mayor de productos ultraprocesados con baja densidad nutricional, pero con alto contenido de azúcares, sodio y grasas; contribuyendo a la malnutrición en todas sus formas y la disminución en la calidad de vida.²⁵

Existen estudios importantes que respaldan que un IMC elevado es un factor de riesgo importante para el desarrollo de enfermedades no transmisibles, evidenciándose cada vez en población más joven. El riesgo de estas es proporcional al aumento del IMC. Entre las diferentes enfermedades que se pueden desarrollar encontramos.⁷

- a) Enfermedades cardiovasculares, siendo estas las principales causas de muerte en el año 2012 según datos de la OMS.
- b) Diabetes Mellitus
- c) Trastornos del aparato locomotor (osteoartritis, así como otras enfermedades discapacitantes)
- d) Algunos tipos de cáncer.

Causando alrededor de 2,8 millones de muertes totales alrededor del mundo (2004), aumentando la carga económica de un país. Las enfermedades crónicas asociadas con el exceso de peso no solo afectan la calidad de vida de una persona, sino que también incrementan el costo individual, de la sociedad, costos de salud y baja productividad.²⁶

2.2.3.1.2 Parámetros antropométricos para cálculo de sobrepeso y obesidad

En edades tempranas como en la niñez y adolescencia el sobrepeso y obesidad pueden llegar a ser factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares o complicaciones subyacentes de otras enfermedades; por tal razón, es importante detectar y medir oportunamente para prevenir todo riesgo futuro.²⁸

Los indicadores antropométricos nos ayudan a asociar el estado nutricional de las personas a ciertos grupos de enfermedades crónicas como: Hipertensión, diabetes mellitus, dislipidemias, aterosclerosis entre otras; la evaluación de los indicadores antropométricos inicia con la medición de los parámetros físicos del cuerpo humano como es el caso del peso y altura, a partir de esta medición se puede determinar el estado nutricional de una persona y el riesgo de

las comorbilidades que puede llegar a padecer y tomar en cuenta estrategias puntuales para evitar dichas complicaciones.²⁸

El IMC es el índice antropométrico que comúnmente se utiliza por su facilidad para realizarlo y entenderlo en la población que se desempeña en los servicios de salud, debido a que este puede ser utilizado para diferentes finalidades dependiendo en que circunstancia se esté utilizando, sin embargo, estos deben de complementarse con criterios clínicos y de laboratorio para establecer un diagnóstico o proporción más puntual. La expresión de los índices antropométricos se realiza por medio del puntaje z o percentiles, dependiendo del objetivo que se desea alcanzar ya que uno se utiliza para clasificar al individuo según su peso para la altura y la altura para la edad y el otro es útil para identificar donde se encuentra un individuo respecto a la población de referencia.²⁸

2.2.3.1.3 Índice de masa corporal

El IMC es un marcador del contenido de grasa corporal, es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla. La fórmula es la misma para adultos y niños mayores de 5 años, siendo esta:

$$\text{IMC} = \text{peso (kg)} / \text{talla (mts}^2\text{)}$$

El IMC no constituye una estimación directa de la adiposidad ni toma en consideración el hecho de que algunas personas presenten un IMC elevado debido a una gran masa muscular.^{29,30}

Proporciona la medida más útil para evaluar el estado nutricional, diagnosticar malnutrición en ambos extremos tanto en déficit (desnutrición) como en exceso (sobrepeso y obesidad) en una población.³⁰

Según la OMS y los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) para los niños y adolescentes se usan percentiles del IMC específicos con respecto a la edad y sexo por dos razones, primero porque la cantidad de grasa corporal cambia con respecto a la edad y segundo debido a que la cantidad de grasa corporal es diferente respecto a niñas y niños.³¹

Tras calcular el IMC en niños y adolescentes, el resultado se registra en las tablas de crecimiento de los CDC para obtener la categoría del percentil. Los percentiles son el indicador

que se utiliza con más frecuencia para evaluar el patrón de crecimiento de los niños en Latinoamérica y Estado Unidos.³¹

Para niños y niñas de 2 a 20 años según la CDC, la fórmula para calcular el IMC es la siguiente:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{estatura (cm)} / \text{estatura (cm)} * 10\,000.$$

Las categorías del nivel de peso de IMC por edad y sus percentiles correspondientes son los siguientes.³¹

Cuadro 1
Categorías del nivel de peso de IMC por edad

Categoría de nivel de peso	Rango del percentil
Bajo peso	Menos del percentil 5
Peso saludable	Percentil 5 hasta por debajo del percentil 85
Sobrepeso	Percentil 85 hasta por debajo del percentil 95
Obeso	Igual o mayor al percentil 95

Fuente: Elaboración propia basada en índice de masa corporal para niños y adolescentes | Peso Saludable | DNPAO | CDC [Internet]. CDC. 2015 [Citado el 14 Feb 2018]. p. 1. Disponible en: https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens_bmi/acerca_indice_masa_corporal_ninos_adolescentes.html.

2.2.3.1.4 Sistemas de clasificación de IMC

Con respecto a las tablas de referencia para la clasificación de IMC, entre las más utilizadas se encuentran las de las siguientes organizaciones y centros:³²

- a) International Obesity Task Force (IOTF) propone el criterio de un punto de corte proyectado del IMC adulto de 25 para sobrepeso e igual o mayor de 30 para obesidad.
- b) Los CDC y La OMS utilizan criterios de percentiles para la clasificación del estado nutricional en niños y adolescentes (ver anexos).
- c) National Center for Health Statistics (NCHS) en la que se considera como punto de corte los percentiles 85 para sobrepeso y 95 para obesidad en niños y adolescentes.

2.2.3.1.5 Prevalencia de adolescentes con sobrepeso y Obesidad

“La OPS, dio a conocer en el 2015 que en los adolescentes de ambos sexos (de 12 -19 años), la tasa de obesidad ha aumentado en un 20% en los Estados Unidos, de 17,4% en el

2003 a 20,5% en el 2011, en comparación con el 2015 donde hay una prevalencia del 34.5% de adolescentes con sobrepeso u obesidad. En Canadá el 30.1% de la población adolescente (12-17 años) se ve afectada”.³³

“La OMS muestra que para el año 2016 a nivel mundial ya había más de 340 millones de niños y adolescentes (de 5 a 19 años) con sobrepeso u obesidad. Mientras que la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes (de 5 a 19 años) tuvo un aumento notable del 4% en 1975 a más del 18% en 2016. Presentando un aumento similar en ambos sexos: 18% de niñas y 19% de niños con sobrepeso en 2016”.⁷

“En los adolescentes (de 15 - 20 años), las tasas de sobrepeso y obesidad han aumentado a lo largo de los últimos 20 años, por ejemplo, en Bolivia ha pasado de 21,1% a 42,7%; en Guatemala del 19,6% al 29,4%; y en Perú, de 22% a 28,5%. En Colombia y México el porcentaje de adolescentes de 12 a 19 años con sobre peso u obesidad se encuentran entre 17% y 35%”.³³

México realizó otro estudio con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino en el año 2016 (ESANUT 2016), se indicó que en “los adolescentes entre 12 y 19 años la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad fue de 36.3%, 1.4 puntos porcentuales superior a la prevalencia en 2012 (34.9%). La prevalencia de sobrepeso (26.4%) en adolescentes de sexo femenino en 2016 fue 2.7 puntos porcentuales superior a la observada en 2012 (23.7%). Esta diferencia es estadísticamente significativa. En cambio, la prevalencia de obesidad (12.8%) es similar a la observada en 2012 (12.1%). En los adolescentes de sexo masculino no hubo diferencias significativas entre 2012 y 2016”.³⁴

Actualmente Guatemala no cuenta con estudios realizados sobre la proporción de sobrepeso y obesidad en adolescentes de 14 a 19 años de edad.

2.2.3.1.6 Factores de riesgo de sobrepeso y obesidad en la adolescencia.

Es importante identificar los factores de riesgo predisponentes para sobrepeso y obesidad.

En el año 2014 un estudio realizado en Chile evidenció que los factores de riesgo de sobrepeso y obesidad en escolares fueron la preferencia por el consumo de gaseosas, ser hijos de madres con trabajo remunerado, los niños menos activos y los que se van a la escuela todos los días en algún tipo de transporte.³⁵

En un estudio realizado en México en el año 2014. Se encontró una mayor prevalencia de obesidad global y obesidad central en los adolescentes que tenían trastorno de atracón (TA) que en aquellos jóvenes que no presentaban dicho trastorno alimentario: 33.3 vs 10.4% y 51.3 vs 24.1%, respectivamente el TA se caracteriza por el consumo de grandes cantidades de comida, mayores de las que comería habitualmente una persona bajo circunstancias similares, con intervalos cortos de tiempo, acompañado de pérdida de control sobre la ingesta.³⁶

Estas condiciones deben estar asociadas a tres o más de los siguientes síntomas: comer más rápido de lo habitual, continuar comiendo a pesar de no tener hambre, comer a solas por sentir vergüenza de todo lo que se come y sentir disgusto, culpabilidad o depresión después de los atracones.³⁶

En Colombia en el año 2014 también se realizó un estudio el cual se basó en adolescentes de 10 a 18 años, el cual determinó que los factores de riesgo asociados con obesidad y sobrepeso, prevaleció el antecedente familiar de sobrepeso y obesidad, además recibieron otra alimentación y no leche materna durante los primeros seis meses, y como antecedentes personales presentaron ansiedad y parto prematuro. En los factores exógenos la alimentación de los adolescentes con sobrepeso es alta en grasas y en los obesos es alta en azúcares, baja en verduras y fibra.³⁷

2.2.4 Hipertensión arterial

2.2.4.1 Componentes de la presión arterial

Los componentes de la regulación fisiológica de la presión sanguínea involucran tres niveles de organización, los que se componen por varios miembros con diferentes mecanismos de retroalimentación negativa y positiva.³⁸

2.2.4.1.1 Anatómico: principalmente el corazón, hígado, pulmón, riñón, glándulas suprarrenales y el sistema vascular periférico, cuya acción es regulada y coordinada por el sistema nervioso autónomo central y periférico.³⁸

2.2.4.1.2 Molecular: compuesto principalmente por iones y moléculas, clasificados en lípidos (metabolitos del ácido araquidónico, esteroides, medulipinas, compuestos de inositol) proteínas (hormonas, enzimas, cininas, neuropéptidos, péptidos opioides, receptores celulares, bombas y canales iónicos, citosinas y moléculas de adhesión) aminas, nucleótidos, radicales libres, cationes, aniones y gases.³⁸

2.2.4.1.3 Genético: codificadores para: renina, angiotensinógeno, enzima convertidora de angiotensina, calicreína, receptor del péptido natriurético auricular, enzima deshidrogenasa de esteroides y proteína de cotransporte sodio-litio. ³⁸

2.2.4.2 Mecanismos de control de la presión arterial sistémica

La fuerza que ejerce el flujo sanguíneo sobre el endotelio de los vasos sanguíneos es representada por la siguiente fórmula:

$$PA = \text{Gasto cardiaco} \times \text{Resistencia periférica total.} \quad ^{38}$$

2.2.4.3 Medición correcta de la presión arterial

La presión arterial debe ser medida con el paciente en posición erguida, seguida de un período de reposo mínimo de 5 minutos, el brazo derecho es el de elección, para disminuir las lecturas falsas en casos de coartación de la aorta, el brazo debe ser apoyado de tal manera que la fosa ante cubital se encuentre a la altura del corazón. Debe evitarse la ingesta de cafeína y tabaco en al menos 30 minutos previos a la prueba. ³⁹

La cámara inflable del manguito debe tener una longitud adecuada para cubrir el 80 a 100% del perímetro del brazo a la altura del punto medio situado entre el olécranon y el acromion, ya que una medida mayor o menor del brazalete a la adecuada, causa alteración de los valores de presión arterial. ³⁹

El método de elección para medir la presión arterial, es el método auscultatorio, en el que se coloca el estetoscopio en la flexura del codo encima de la arteria braquial, los ruidos de Korotkoff para determinar la presión arterial sistólica (primer ruido) y la presión arterial diastólica (quinto ruido). ³⁹

2.2.4.4 Etiología de hipertensión

Las causas que producen una desregulación de la presión arterial pueden ser factores genéticos o ambientales, en la mayoría de casos la hipertensión no tendrá una causa etiológica bien definida por lo que se le llama hipertensión arterial esencial, idiopática o primaria. En el resto de la población la etiología es secundaria a diversas causas, ya sea por drogas, enfermedad renovascular, falla renal, feocromocitoma o hiperaldosteronismo. ⁴⁰

El factor genético y ambiental como la dieta, la actividad física y el estrés contribuyen al desarrollo de la hipertensión arterial; los mecanismos por los que se desarrolla la hipertensión arterial determinan el fenotipo final de la hipertensión, el gasto cardiaco y la resistencia vascular total, el sistema nervioso autónomo, el sistema renina angiotensina, hormonas vasopresoras y vasodepresoras y el volumen del líquido corporal. ⁴⁰

2.2.4.5 Fisiopatología

En el proceso hipertensivo, los fenotipos finales resultantes son el incremento del gasto cardiaco y la elevación de la resistencia vascular periférica. ⁴¹

El aumento del líquido extracelular puede elevar la presión arterial, si la capacidad vascular no se incrementa simultáneamente, porque al aumentar el volumen del líquido extracelular, aumenta el volumen de sangre y la presión de llenado media de la circulación incrementando el retorno venoso de sangre hacia el corazón, esto elevará el gasto cardiaco y al mismo tiempo la presión arterial. Al existir un aumento del gasto cardiaco habrá un efecto indirecto que elevará la resistencia vascular periférica total a través de la autorregulación del flujo sanguíneo, cuando aumenta el volumen sanguíneo, este se eleva en todos los tejidos del organismo lo que a su vez eleva el gasto cardiaco, por el mecanismo de autorregulación contrae los vasos sanguíneos de todo el organismo a consecuencia de esto se produce el aumento de la resistencia periférica total, facilitando en gran medida el incremento de la presión arterial. ⁴¹

2.2.4.6 Sistema renina-angiotensina-aldosterona

Los riñones juegan un papel muy importante en la regulación de la presión arterial, además de controlar los cambios de volumen del líquido extracelular, también tienen otro mecanismo potente para controlar la presión y es el sistema renina-angiotensina. Es relevante conocer la función de estos dos componentes; la renina es una enzima producida por los riñones específicamente en las células yuxtaglomerulares, su secreción aumenta por los cambios de presión arterial y de la concentración de sodio, así como el aumento de la estimulación nerviosa renal. La angiotensina II es una hormona peptídica la cual es el resultado de un mecanismo vasoconstrictor que inicia por la activación, por medio de la renina a causa del descenso de la presión arterial, al sustrato de renina a angiotensina I, por medio de la enzima convertidora de angiotensina convirtiéndola en angiotensina II, la cual ejerce en los órganos diana efectos de vasoconstricción muy potentes. ^{40,41}

El efecto vasoconstrictor de la angiotensina II actúa sobre las arteriolas y en menor medida las venas del organismo, causando así el aumento de la resistencia periférica total. Otra función de esta hormona para aumentar la presión arterial es el descenso de la excreción de sal y agua en los riñones, además es un potente estimulante de secreción de aldosterona por las glándulas suprarrenales, esta hormona ayuda en la reabsorción de sodio en los túbulos renales lo que lleva a un aumento de sodio en el líquido extracelular, causando retención hídrica y por lo tanto aumento del volumen extracelular y de la presión arterial.⁴¹

2.2.4.7 Efecto en el endotelio

El endotelio es un órgano de regulación vascular por medio de la liberación de sustancias vasoactivas que dependen de la estimulación de las dos fuerzas que actúan sobre las células endoteliales las cuales son sensibles a cambios en las condiciones físicas y químicas del ambiente que las rodea; una de las fuerzas depende de la presión de la sangre en el interior del vaso, el radio y el grosor de la pared del mismo que es la llamada fuerza circunferencial y la otra fuerza depende del radio del vaso, la viscosidad sanguínea y la velocidad el flujo; por tanto a mayor elevación de la presión arterial mayor es la magnitud de dichas fuerzas y la capacidad de deformar las células.⁴⁰

Para la regulación de la presión arterial el endotelio actúa segregando varias sustancias vasoactivas:

Óxido nítrico: Es el principal vasodilatador endógeno, producido por el endotelio en respuesta a hormonas vasoconstrictoras y es fundamental para el mantenimiento de la presión arterial.⁴⁰

Endotelina: Es un vasoconstrictor local muy potente, es más poderosa que la angiotensina II, existen tres en los mamíferos, siendo la endotelina-1 la predominante, la cual parece poseer acción vasoconstrictora sistémica y está implicada en el proceso de remodelación vascular y la proliferación celular, se trata de una sustancia potente que produce hiperplasia e hipertrofia del músculo liso vascular.⁴¹

2.2.5 Factores de riesgo

Las variables que componen la presión arterial, están influenciadas por múltiples factores, siendo estos de carácter genético, ambiental y demográfico.⁴²

Los factores de riesgo se dividen en:

2.2.5.1 No modificables: Edad, sexo, genética y socioeconómicos.

2.2.5.2 Modificables: Sobrepeso, obesidad, obesidad central, sedentarismo, alcoholismo, tabaquismo, niveles de estrés y los hábitos alimenticios. ^{43,44}

2.2.6 Clasificación de la hipertensión arterial en niños, adolescentes y adultos

Cuadro 2

Clasificación de la hipertensión arterial en adolescentes

Percentil de presión arterial sistólica o presión arterial diastólica		Frecuencia de medición de PA.
Normal	<Percentil 90	Volver a comprobar en la siguiente exploración física
Pre hipertensión	Percentil 90 a <95 o si PA superior a 120/180 mmHg aunque percentil <90.	Volver a comprobar a los 6 meses.
Hipertensión fase 1	Percentil 95-99 más de 5 mmHg.	Volver a comprobar en 1-2 semanas o antes si paciente sintomático; si elevada persistentemente en 2 ocasiones adicionales, evalúe o derive.
Hipertensión fase 2	>Percentil 99 más 5 mmHg.	Evalúe o derive antes de 1 semana o inmediatamente si paciente sintomático.

Fuente: Elaboración propia basada en Katie Shaw, MD. Nephrology. En: Branden Engorn, MD, and Jamie Flerlage, MD editors. The Harriet Lane Handbook A Manual for Pediatric House Officers. 20 ed. United States of America. Elsevier Saunders. 2015. p. 438-466.

Cuadro 3

Clasificación de la hipertensión arterial en adultos.

Categoría	Sistólica	Diastólica
Óptima	<120	<80
Normal	120-129	80-84
Normal alta	130-139	85-89
HTA de grado 1	140-159	90-99
HTA de grado 2	160-179	100-109
HTA de grado 3	≥ 180	≥ 110
HTA sistólica aislada	≥ 140	<90

Fuente: Elaboración propia basada en: Guía de práctica clínica de la ESH/ESC 2013 para el manejo de la hipertensión arterial. [Internet]. ESH/ESC 2013. [Citado el 20 Feb 2018]. p. 5. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/guia-practica-clinica-esh-esc-2013/articulo/90249392/>

2.3 Marco teórico

2.3.1 Hiperuricemia e hipertensión arterial

El ácido úrico afecta los niveles de presión arterial de múltiples maneras, se han descrito dos fases en las que este se produce. En la primera fase los niveles elevados de ácido úrico activan el sistema renina-angiotensina-aldosterona, lo que aumenta la vasoconstricción arterial, sobre todo las arterias renales aferentes, dando como resultado una estenosis del lumen arteriolar y depósito anormal de colágeno, produciendo una disminución en el flujo sanguíneo e isquemia a nivel renal provocando daño al parénquima e inflamación. Posteriormente, la disfunción renal contribuye a la desregularización de la secreción de sodio aumentando la presión arterial en respuesta al sodio.⁴⁵

El ácido úrico también inhibe el óxido nítrico sintasa endotelial y la producción de ácido nítrico aumentando así la expresión de quimiocinas y agregación de moléculas que provocan inflamación. Se ha encontrado que los cristales de urato se depositan en las arterias lo cual resulta en disfunción vascular promoviendo así la progresión de hipertensión y de enfermedad vascular. Niveles altos de ácido úrico median la producción de inflamación perivascular y arterioesclerosis irreversible de los vasos sanguíneos, disfunción endotelial e inhibición de la producción de óxido nítrico. Todos estos cambios perpetúan la hipertensión arterial y el daño renal.⁴⁵

La segunda fase, está caracterizada por la arteriopatía, persistiendo a pesar de que disminuyan los niveles de ácido úrico, la lesión vascular en esta fase ya se encuentra establecida, afectando la homeostasis de sodio y aumentando los niveles de este en el plasma.⁴⁶

2.3.2 Hiperuricemia con sobrepeso y obesidad

Estudios han revelado que la relación que tiene el ácido úrico con la obesidad es a través de la enzima xantina oxidoreductasa, esta es una enzima que cataliza la hidroxilación de hipoxantina que se transforma en xantina y esta en ácido úrico. El tejido graso es uno de los órganos con mayor cantidad de la enzima oxidoreductasa. ⁴⁷

Uno de los mecanismos por los cuales se relaciona el aumento de producción de ácido úrico en el tejido adiposo está relacionado con la hipoxia que existe en este tipo de tejido. La hipoxia produce un aumento de la producción de la enzima oxidoreductasa, aumentando así la producción de ácido úrico. La enzima oxidoreductasa también tiene un papel importante en la producción de lípidos por medio de la vía de la pentosa fosfato. ⁴⁷

2.4 Marco conceptual

2.4.1 Ácido Úrico: Producto final del catabolismo de las purinas en los humanos catalizada por la enzima xantina deshidrogenasa (XDH) que se convierte en Xantina Oxidasa (XO) que es la enzima final, oxidando a la xantina en ácido úrico. ¹⁸

2.4.2 Índice de Masa Corporal: Es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2). ²⁸

2.4.3 Sexo: Se determina por las diferencias biológicas entre hombres y mujeres. ⁴⁸

2.4.4 Presión Arterial: Es el resultado de la fuerza ejercida del flujo sanguíneo que atraviesa un vaso sanguíneo, determinada por la diferencia de presión en los dos extremos del vaso y la resistencia vascular. ⁴⁹

2.4.5 Edad: Tiempo que ha vivido una persona. ⁵⁰

2.5 Marco geográfico

El origen del nombre del departamento de Jutiapa proviene de la etimología de jute (especie de caracol) y apán (río) que unidos significan “río de jutes” Se cree también que deriva de la palabra de origen mexicano xo-chiapán que significa “río de flores”. ⁵¹

El municipio Jutiapa del departamento de Jutiapa, que se encuentra ubicado en la región IV suroriental de la República de Guatemala. ⁵¹

El municipio de Jutiapa, está ubicado en la parte Nor-Oeste del departamento, que limita al Norte con el municipio de Monjas (Jalapa), El Progreso, Santa Catarina Mita y el departamento de Santa Rosa; al Sur con los municipios de Comapa, Jalpatagua, y al Oeste con los municipios de Quesada, Jalpatagua y Casillas del departamento de Santa Rosa. Se encuentra localizado entre las coordenadas 14° 16' 58" latitud Norte y 89° 53' 33" longitud Oeste. El territorio tiene una extensión de 620 Km², se encuentra a una altura que oscila entre 850 y 1,832 metros sobre el nivel del mar. Se ubica a 118 kilómetros de la ciudad capital por la ruta CA-1. ⁵¹

2.5.1 Centros Poblados:

El municipio está conformado por un pueblo, 26 aldeas y 142 caseríos, 6 fincas y 6 parajes, los cuales por su ubicación geográfica y características se han agrupado en 6 microrregiones. ⁵¹

El trabajo de campo se realizará en la microrregión IV que comprende las aldeas de Cerro Colorado, Amayo Sitio, La Pajarita, El Aguacate, Marías Montañas, La Perla, El Peñón; caseríos El Patashte, Los Lobos, La Brea, El Carrizal, Las Victorias, Pontezuela, La Labor, El Molino, Callejón del Río, Ojo de Agua, Los Comunes, Nances Dulces, La Pastoría, La Peña. ⁵¹

2.5.2 Demografía:

Según proyecciones del Instituto Nacional de Estadística (INE), la población del municipio para el 2010 fue de 131 312 habitantes. De los cuales, el 46.04% son del sexo masculino y el 53.96% equivale al sexo femenino, con una densidad poblacional de 211 habitantes por Km². El 91% de la población es ladina, mientras que solo un 9% se identifica como no ladinos. ⁵¹

La distribución total de habitantes por edades, según censo poblacional INE 2010, mostró una alta proporción de población infantil, principalmente en edad escolar (43.49%), la mayoría de población es económicamente activa (48.57%). ⁵¹

2.5.3 Economía:

El departamento de Jutiapa concentra su comercio específicamente en la cabecera municipal, donde convergen la mayoría de los productores; por su ubicación geográfica tiene

actividad comercial a los departamentos de Chiquimula, Santa Rosa, Jalapa, la República de Honduras y El Salvador. ⁵¹

2.6 Marco institucional

El estudio a realizar en los Institutos de Educación Básica y Diversificada, de la cabecera departamental de Jutiapa.

Estas instituciones de educación son públicas, no lucrativas, se crearon por la demanda de educación a nivel nacional y por la cobertura educativa. Son definidos por la Constitución de la República y la Ley de Educación Nacional; funcionan al “proporcionar al educando destrezas adicionales a las adquiridas en la vida ciudadana” (Acuerdo No. 478); ⁵² y se sustentan según el uso del Currículum Nacional Base como: “Herramienta Pedagógica que define las competencias que los estudiantes deberán lograr para alcanzar los aprendizajes esperados” (2009). ⁵³

Fueron creados a partir de marzo de 2009, en donde lo esencial es que se impartan las áreas curriculares de acuerdo al Currículum Nacional Base. En Jutiapa se cuenta con 4 establecimientos en área urbana y 2 en el área rural, por lo que son 6 establecimientos en total, con 7 jornadas matutina y vespertina, en donde la población de los mismos asciende a 2,269 adolescentes aproximadamente. ⁵⁴

Las Instituciones en donde se tomó la población se describen a continuación:

2.6.1 Instituto Nacional de Educación Básica Los Anonos Cantón Valencia; el cual cuenta con 244 adolescentes inscritos en el ciclo escolar actual, jornada matutina, de los cuales hay sección A y B en los grados de 1ero, 2do y 3ro. básico. Directora: Brenda Lorena Corado Arias.

2.6.2 Instituto Nacional de Educación Básica Cerro Colorado; cuenta con 201 adolescentes inscritos actualmente, jornada vespertina, cuenta con secciones A y B en los grados de 1ero, 2do y 3ro, básico. Director: Noé Erubey Méndez Navarro.

2.6.3 Instituto Nacional de Educación Básica Adscrito a la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales Jutiapa; inscritos actualmente, la cantidad de 342 adolescentes, jornada vespertina, secciones de la A - E en 1ero. básico, de la A - C en 2do y 3ro. básico. Director: Leonel Sarceño Carrillo.

2.6.4 Instituto Nacional de Educación Diversificada; cuenta con jornadas matutina y vespertina 302 y 103 adolescentes respectivamente. Las carreras que se imparten son: Bachillerato en Educación, Bachillerato en computación y Magisterio de Educación pre-primaria. Directoras: Marta Luisa Bonilla García (jornada matutina) y Jessica Iveth Ávila Archila (jornada vespertina).

2.6.5 Instituto Nacional de Educación Básica, jornada vespertina; 356 adolescentes inscritos, Secciones de la A – C en 1ero. básico, y A Y B en 2do. Y 3ero. básico. Directora: Evelin Rosaura Vicente Osorio.

2.6.6 Instituto Nacional de Educación Básica Experimental, Lic. Mario Efraín Nájera Farfán jornada matutina; cuenta con un número de 748 adolescentes inscritos actualmente; cuenta con secciones de la A – E de 1ero, 2do y 3ero. básico. Director: Rodabel Ríos Castillo y subdirector: Joel Armando Contreras Villanueva.

2.7 Marco legal

Según las normas de atención en salud integral para primero y segundo nivel, del MSPAS, clasifican las etapas del desarrollo psicosocial en adolescentes: etapa temprana (10 a 13 años), etapa media (14 a 16 años) y etapa tardía (17 a 19 años).⁵⁵ Según la Ley de Protección Integral de la Niñez y Adolescencia, decreto número: 27-2003; establece según el ARTÍCULO 2. Que define al adolescente aquella persona desde los 13 años hasta que cumple los 18 años de edad.

⁵⁶

Ya que la mayoría de los sujetos de estudio son menores de edad, en el ARTÍCULO 3, se establece que sus derechos y deberes, se sustentan en base a los de los padres o tutores, qué de acuerdo a la evolución de sus facultades, dirección y orientación apropiadas, ejerza los derechos reconocidos en la Constitución Política de la República de Guatemala.⁵⁶

El estudio se realizó será bajo el consentimiento del padre o tutor de familia y el asentimiento del adolescente.

En el ARTÍCULO 11 de la Ley de la Protección Integral de la Niñez y la Adolescencia, el cual establece: “Integridad. Todo niño o niña y adolescente tiene derecho a ser protegido contra toda forma de descuido, abandono o violencia, así también a no ser sometido a torturas, tratos crueles, inhumanos o degradantes”. El estudio realizado respetó el derecho a la integridad de cada adolescente.⁵⁶

ARTÍCULO 15. Respeto. El derecho al respeto consiste en la inviolabilidad de la integridad física, psíquica, moral y espiritual del niño, niña y adolescente.⁵⁶

ARTÍCULO 16. Dignidad. Es obligación del Estado y sociedad en su conjunto, velar por la dignidad de los niños, niñas y adolescentes, como individuos y miembros de una familia, poniéndolos a salvo de cualquier tratamiento inhumano, violento aterrador, humillante o constrictivo.⁵⁶

Al realizar el estudio se tomó en cuenta los artículos citados en el marco legal, los cuáles confieren protección al adolescente, debido a que no se actuó en contra de su autonomía, respeto y dignidad de cada uno de los adolescentes.

3. OBJETIVOS

3.1 General

Determinar los niveles de ácido úrico de los adolescentes de 14-19 años con sobrepeso, obesidad o hipertensión arterial, de los Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, ubicados en la región IV suroriental, municipio de Jutiapa, departamento de Jutiapa, Guatemala, en el período de mayo-junio 2018.

3.1.1 Específicos

3.1.1.1 Clasificar a los adolescentes según su IMC.

3.1.1.2 Clasificar a los adolescentes según los rangos de presión arterial.

3.1.1.3 Medir los valores de ácido úrico en adolescentes.

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1 Tipo y diseño de la investigación

Enfoque y diseño de investigación: Cuantitativo, descriptivo, transversal, prospectivo.

4.2 Unidad de análisis

4.2.1 Unidad primaria de muestreo:

Niveles de ácido úrico en adolescentes con sobrepeso, obesidad o hipertensión arterial en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa.

4.2.2 Unidad de análisis:

Datos obtenidos de las boletas de los adolescentes de los institutos, donde se determinaron niveles de ácido úrico y su relación con el índice de masa corporal e hipertensión arterial obtenidos de los sujetos de estudio.

4.2.3 Unidad de información:

Adolescentes de 14 a 19 años inscritos en el ciclo escolar 2018, jornada matutina y vespertina, en los institutos.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población o universo:

2,296 adolescentes de los Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, jornada matutina y vespertina.

4.3.2 Marco muestral:

Adolescentes de 14 a 19 años inscritos en el ciclo escolar 2018, en los Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, jornada matutina y vespertina, que aceptaron formar parte del estudio.

4.3.3 Muestra:

De una población total de 2,296 adolescentes que se encuentran inscritos en los Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, se extrajo una muestra de 567 adolescentes con un nivel de confianza del 99.9%, una frecuencia esperada del 50% y precisión del 6%. Este cálculo se realizó según la aplicación Epi Info 7 versión 1.2.5.

4.4 Selección de los sujetos de estudio

Los criterios de selección para esta investigación en base a las siguientes categorías:
Sociodemográficas y enfermedad o exposición.

4.4.1 Criterios de inclusión

Adolescentes de 14 a 19 años, que entregaron el consentimiento de padres o tutores.

Adolescentes de 14 a 19 años, que aceptaron participar voluntariamente con
asentimiento previamente firmado.

Adolescentes inscritos en ciclo escolar 2018 en los centros educativos INEB e INED.

4.4.2 Criterios de exclusión

Adolescentes con antecedentes de consumo de alcohol.

Adolescentes con epilepsia.

Adolescentes gestantes.

Adolescentes que no cumplieron con ocho horas de ayuno previo a toma de muestra
sanguíneo.

Adolescentes diagnosticados con endocrinopatías (diabetes, hipotiroidismo).

Adolescentes con tratamiento para hiperuricemia.

4.5 Definición y operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN/ UNIDAD DE MEDIDA
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Edad en años que aparece en partida de nacimiento.	Numérica discreta	Razón	Años
Sexo	Se determina por las diferencias biológicas entre hombres y mujeres.	Auto percepción de la identidad sexual durante el estudio.	Categórica Dicotómica	Nominal	Femenino Masculino
IMC	Es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla. En base a los percentiles asignados.	Se calcula dividiendo el peso niño o niña en kilogramos / talla en centímetros / talla en centímetros por 10 000. Percentiles: • Bajo Peso (menor al 5) • Peso Saludable (5 y menor al 85) • Sobre peso (85 y menor 95) • Obesidad (mayor a 95)	Categórica Policotómica	Ordinal	Bajo Peso Peso Saludable Sobre peso Obesidad
Presión Arterial	Resultado de la fuerza ejercida del flujo sanguíneo que atraviesa un vaso sanguíneo, determinada por la diferencia de presión en los dos extremos del vaso y la resistencia vascular.	Presión arterial sistólica y diastólica que se encuentre entre los valores de percentiles asignados para cada unidad de medida. • Normal (menor o igual a 90) • Hipertensión (95 al 99)	Categórica Dicotómica	Nominal	Normal Hipertensión arterial
Ácido Úrico	Producto final del catabolismo de las purinas en los humanos catalizada por la enzima xantina deshidrogenasa (XDH) que se convierte en Xantina Oxidasa (XO) que es la enzima final, oxidando a la xantina en ácido úrico.	Valor obtenido de análisis serológico que se encuentre asignado a cada unidad de medida • Normoruricemia (menor o igual 5.5 mg/dl) • Hiperuricemia (mayor a 5.5 mg/dl)	Categórica Dicotómica	Nominal	Normal Hiperuricemia

4.6 Técnica, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos

4.6.1 Recolección de datos

4.6.1.1 Técnicas

Boleta de recolección de datos.

4.6.1.2 Procesos

Se solicitó a la Coordinación de Trabajos de Graduación la aprobación del tema de investigación realizando una propuesta a través de un anteproyecto. Se realizaron cartas de solicitud a la Dirección Departamental de Educación y Supervisión Departamental de Educación del área de Jutiapa y a los Institutos de Educación Básica y Diversificada del municipio de Jutiapa para llevar a cabo el estudio. Se elaboró el protocolo el cual fue presentado a la Coordinación de Trabajos de Graduación para su aprobación, se presentó al Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Médicas para su aprobación.

Aprobado el protocolo se procedió a realizar la recolección de datos por medio de una boleta en los establecimientos educativos seleccionados para el estudio.

4.6.1.3 Instrumentos

El instrumento de recolección de datos elaborado para registrar los datos de los sujetos de estudio, contiene en su formato: encabezado y datos que identifican a la universidad y a la facultad, en la identificación del documento. El instrumento fue delimitado en seis secciones siendo las siguientes: primera sección específico código o clave, el cual indicaba por medio de letras y números los establecimientos con sus respectivas jordanas laborales con los cuales se trabajó.

Segunda sección: se especificaron los datos generales del adolescente seleccionado en donde se tomaron en cuenta nombre completo, código del establecimiento, edad, fecha de la realización de la boleta, sexo, grado e institución a la que pertenece. Tercero se especificó medidas antropométricas; peso en kilogramos, talla en metros, índice de masa corporal y clasificando estado nutricional según resultado en bajo peso, peso saludable, sobrepeso u obesidad.

Cuarto se especificó presión arterial tanto sistólica como diastólica dada en mmHg y clasificación de la presión arterial en normal o hipertensión arterial. Quinto se especificó nivel de ácido úrico en sangre dado en miligramos por decilitro y categorizando en normal o hiperuricemia. Sexto antecedentes en donde se especificó si padece de alguna enfermedad, si ingiere algún tipo

de medicamento y si tiene antecedente familiar de gota o hiperuricemia las cuales se caracterizaron con la respuesta sí, no y cual.

4.7 Procesamiento y análisis de los datos

4.7.1 Preparación de la información

Se procedió a verificar que los datos de las boletas de recolección estuvieran completos, que cada boleta tuviera adjunto el respectivo consentimiento y asentimiento de cada adolescente menor de edad que participo en el estudio, así como el consentimiento únicamente del adolescente mayor de edad. También se verifico que se adjuntara los resultados de laboratorio de cada adolescente.

Se verificó número asignado para cada adolescente por listado y muestra.

4.7.2 Almacenamiento de Información

Se realizó una base de datos en una hoja electrónica (Excel de Microsoft Office 97-2003) en donde se registraron todos los adolescentes seleccionados de todos los Institutos donde se realizó el estudio. Para la realización de la base de datos se utilizaron las variables establecidas en el estudio, de manera que se permitió ingresar los datos recopilados en el instrumento de recolección de datos.

Previo a ingresar los datos en la base, se categorizaron las variables posteriormente se le asignó una numeración a cada respuesta de la variable categorizada, para facilitar la digitación.

Para el almacenamiento de la información se utilizó Google Drive obteniendo copias de seguridad, habiéndolo utilizado también para modificación según el proceso de la investigación.

4.8 Análisis de los datos

Para el análisis de datos se importó la base datos a Epi Info versión 7.2.2.6 para la creación de tablas de contingencia representados los resultados en porcentajes y frecuencias para el análisis de las variables categóricas y se emplearon medidas de tendencia central (media) y desviación estándar para el análisis de las variables numéricas.

4.9 Alcances y límites

4.9.1 Alcances

Esta investigación proporcionó información científica acerca de la relación que existe entre hiperuricemia y otras patologías como hipertensión arterial, sobrepeso u obesidad en

adolescentes ubicados en la región suroriental de Guatemala, dando la pauta hacia nuevas investigaciones, debido a la falta de datos sobre dicha problemática en Guatemala.

4.9.2 Límites

Retraso en la recolección de datos y muestras sanguíneas, a causa del paró realizado por los maestros del municipio de Jutiapa, Jutiapa. Debido a esto, fue necesario invertir más tiempo y recursos para la obtención de los mismos.

Otra limitante en esta investigación, fue el cumplimiento de ayuno para la extracción de muestra sanguínea por parte de los adolescentes, previo a la toma de muestra de al menos 8 horas, lo que implica un compromiso por parte de los adolescentes del estudio.

4.10 Aspectos éticos de la investigación

4.10.1 Principios éticos generales

Para realizar esta investigación, todos los investigadores obtuvieron su certificado de Registro Nacional de Agresores Sexuales (RENAS), se fundamentó a los siguientes principios éticos básicos

4.10.1.1 Respeto por las personas: Se respetó la autonomía personal a través del consentimiento por parte de los padres de familia, tutores o adolescentes mayores de edad y el asentimiento por parte de los adolescentes menores de edad que de forma voluntaria e independiente decidieron participar en esta investigación.

4.10.1.2 Beneficencia: Los resultados obtenidos se entregaron a los participantes asegurando la veracidad de los mismos a través de la estandarización de los procesos para la recolección de los datos durante la investigación a fin de proporcionar el máximo beneficio para los adolescentes.

4.10.1.3 Justicia: Se respetaron los derechos de los participantes escogidos de forma aleatorizada que cumplieron con los criterios de inclusión en esta investigación, no se emitieron juicios sociales o de interés personal por parte de los investigadores de los datos obtenidos en esta investigación.

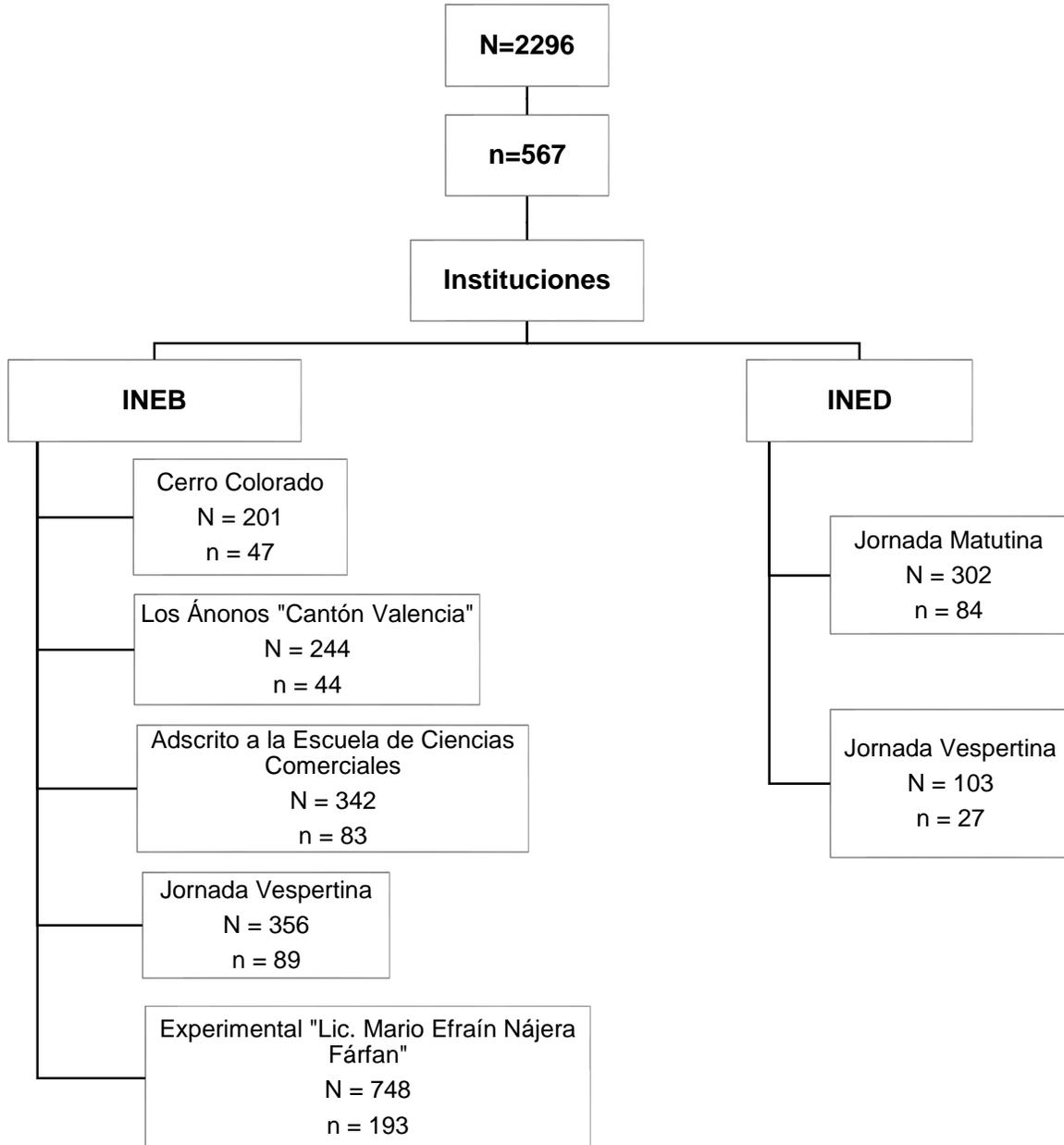
4.10.2 Categoría de riesgo

Este estudio se clasificó como categoría II (con riesgo mínimo) debido a que los datos registrados fueron obtenidos a través de procedimientos diagnósticos como la medición de la presión arterial, peso, talla y extracción de muestra sanguínea en los adolescentes de esta investigación.

5. RESULTADOS

Se presentan los resultados obtenidos de 567 adolescentes inscritos en los Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, en las jornadas matutinas y vespertinas, en el ciclo escolar 2018, en el municipio de Jutiapa, Jutiapa.

Diagrama 5.1
Distribución de los adolescentes del estudio
durante los meses de mayo-junio 2018.



INEB: Instituto Nacional de Educación Básica **INED:** Instituto Nacional de Educación Diversificada.

En relación a los adolescentes que participaron en el estudio se obtuvo una edad media de 15 años de un rango de 14 a 19 años. El 56.61% (321) son de sexo femenino con media de 4.64 ± 0.99 mg/dl de ácido úrico y el 43.39% (246) son de sexo masculino con media de 6.26 ± 1.21 mg/dl.

De los adolescentes estudiados el mayor porcentaje de la muestra pertenece al INEB Lic. Mario Efraín Nájera Farfán con el 34.04% (193) y el menor porcentaje pertenece al INED Jornada Vespertina con el 4.76% (27).

Según la clasificación de IMC se obtuvo una media de 21.54 ± 3.87 kg/m², se encontró el 4.41% (25) con bajo peso, el 72.84% (413) con peso saludable y el 22.75% (129) con sobrepeso u obesidad, estos últimos presentan las medias de ácido úrico con 5.75 ± 1.38 y 6.30 ± 1.46 mg/dl, respectivamente.

Con relación a la presión arterial se obtuvo media de 116/72 mmHg. El 77.6% (440) presentó presión arterial normal con media de ácido úrico de 5.28 ± 1.34 mg/dl y el 22.4% (127) presentó hipertensión arterial con media de ácido úrico de 5.56 ± 1.36 mg/dl.

Los adolescentes presentan media de ácido úrico de 5.34 ± 1.35 mg/dl, de los cuales 58.91% (334) se encuentra con un nivel de ácido úrico normal con una media de 4.44 ± 0.71 mg/dl y el 41.09% (233) con hiperuricemia y una media de 6.63 ± 0.95 mg/dl.

Tabla 5.1
Adolescentes según características sociodemográficas en los Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada Jutiapa, Jutiapa.

Adolescentes (n= 567)	f	%	Medias de ácido úrico(mg/dl) ± SD
Edad en años (media ± SD)	15 ± 1.32		
14 años	228	40.21	
15 años	161	28.40	
16 años	74	13.05	
17 años	60	10.58	
18 años	35	6.17	
19 años	9	1.59	
Sexo			
Femenino	321	56.61	4.64 ± 0.99
Hiperuricemia	57	17.76	
Normal	264	82.24	
Masculino	246	43.39	6.26 ± 1.21
Hiperuricemia	176	71.55	
Normal	70	28.46	
Institutos			
INEB Cerro Colorado	47	8.29	
INEB Los Anonos Cantón Valencia	44	7.76	
INEB Adscrito a la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales	83	14.64	
INEB Jornada Vespertina	89	15.70	
INEB Experimental "Lic. Mario Efraín Nájera Farfán"	193	34.04	
INED Jornada Matutina	84	14.81	
INED Jornada Vespertina	27	4.76	
Clasificación IMC Kg/m² (media ± SD)	21.54 ± 3.87		
Bajo peso	25	4.41	4.93 ± 1.23
Peso saludable	413	72.84	5.18 ± 1.28
Sobrepeso	85	14.99	5.75 ± 1.38
Obesidad	44	7.76	6.30 ± 1.46
Presión Arterial mmHg (media ± SD)	116/72 ± 12.15/8.41		
Presión arterial normal	440	77.6	5.28 ± 1.34
Hipertensión arterial	127	22.4	5.56 ± 1.36
Ácido Úrico mg/dl (media ± SD)	5.34 ± 1.35		
Ácido úrico normal	334	58.91	4.44 ± 0.71
Hiperuricemia	233	41.09	6.63 ± 0.95
Antecedente familiar de Ácido Úrico			
No	531	93.65	5.34 ± 1.33
Si	36	6.35	5.32 ± 1.63

Tabla 5.2

Nivel de ácido úrico normal en los adolescentes según su clasificación de IMC y presión arterial en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

CLASIFICACIÓN IMC	PRESIÓN ARTERIAL				TOTAL	%
	Normal	%	Hipertensión	%		
Bajo peso	14	5.13	3	4.92	17	5.09
Peso saludable	216	79.12	45	73.77	261	78.14
Sobrepeso	35	12.82	6	9.84	41	12.28
Obesidad	8	2.93	7	11.48	15	4.49
TOTAL	273	81.74	61	18.26	334	100

Interpretación: De los adolescentes con ácido úrico normal el 3.89% presentó hipertensión arterial, sobrepeso u obesidad.

Tabla 5.3

Hiperuricemia en los adolescentes según su clasificación de IMC y presión arterial en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

CLASIFICACIÓN IMC	PRESIÓN ARTERIAL				TOTAL	%
	Normal	%	Hipertensión	%		
Bajo peso	8	4.79	0	0	8	3.43
Peso saludable	110	65.87	42	63.64	152	65.24
Sobrepeso	33	19.76	11	16.67	44	18.88
Obesidad	16	9.58	13	19.70	29	12.45
TOTAL	167	71.67	66	28.33	233	100

Interpretación: De los adolescentes con hiperuricemia el 10.30% (24) presentó hipertensión arterial sobrepeso u obesidad.

De la muestra de 567 adolescentes el 4.23% (24) presentó hiperuricemia, hipertensión arterial, sobrepeso u obesidad.

6. DISCUSIÓN

Se elaboró un estudio prospectivo con una población de 2,296 estudiantes inscritos en los Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, en 7 jornadas matutinas y vespertinas, en el ciclo escolar 2018, en el municipio de Jutiapa, Jutiapa. Donde se extrajo una muestra de 567 adolescentes la cual representa el 24.70% del total.

En relación al nivel de ácido úrico se obtuvo que el 41.09% (233) con hiperuricemia, correspondiendo de este dato el 24.46% (57) al sexo femenino y 75.54% (176) al sexo masculino (ver tabla 11.5 de anexos). Estos hallazgos concuerdan con el estudio realizado en el 2015 en Santiago Chile donde se encontró que en la población del sexo masculino la hiperuricemia fue mayor que en el sexo femenino¹⁶, como se constató en esta investigación.

De los 233 adolescentes que presentaron hiperuricemia el 65.24% (152) se encontraron con presión arterial dentro de límites normales y peso saludable. En un estudio realizado en el año 2015 en Taiwán, se asoció el ácido úrico en adolescentes como factor predictor a desarrollar síndrome metabólico e hipertensión arterial a 10 años, concluyendo que un alto nivel de ácido úrico indica mayor probabilidad de desarrollar hipertensión arterial y síndrome metabólico. Esta investigación presenta un alto porcentaje de hiperuricemia en los adolescentes con peso saludable y presión arterial normal, siendo de interés los datos obtenidos para evitar comorbilidades, mediante la prevención oportuna.

De los 127 adolescentes con hipertensión arterial el 51.97% (66) también presentó hiperuricemia (ver tabla 11.8 de anexos), lo cual se relaciona con el metaanálisis de Loeffler y Col, en la revista sociedad venezolana de cardiología en el año 2014, donde se encontró la asociación de ácido úrico e hipertensión arterial en adolescentes, favoreciendo al deterioro cardiovascular.¹³ De los adolescentes 440 presentan presión arterial normal del total de la muestra. De estos el 37.95% (167) presentó hiperuricemia, estos datos son relevantes, ya que en un estudio realizado en Taiwán en el año 2015, relacionó la hiperuricemia como factor predisponente para el desarrollo de hipertensión arterial en adolescentes con presión arterial normal.¹⁵

Según el nivel de ácido úrico, estratificada por rangos de presión arterial se encontró una media de 5.28 mg/dl para los adolescentes con presión arterial entre límites normales, asimismo una media de 5.56 mg/dl para los adolescentes con hipertensión arterial. Estos resultados se relacionan con el estudio realizado en Milán, Italia donde se concluyó que el aumento de los

niveles de ácido úrico muestra un poder predictivo para presentar niveles de presión arterial alta.

11

Según la hiperuricemia en los 233 adolescentes relacionado a la presión arterial y sexo: el 29.55% (52) de los adolescentes de sexo masculino y 24.56% (14) de sexo femenino, presentaron hiperuricemia e hipertensión arterial, con predominio en el sexo masculino (ver tabla 11.18 de anexos), representando un 22.32% (52) para el sexo masculino del total de adolescentes con hiperuricemia e hipertensión arterial comparado con el 6.01% (14) para el sexo femenino, a diferencia del estudio realizado por la Asociación Coreana de investigación junto con la Asociación Coreana de Promoción de la Salud, en el año 2015, evidenció que los más jóvenes tienen mayor asociación entre los niveles de presión arterial y los niveles de ácido úrico sin diferencia de sexo¹, en esta investigación es notable que el sexo masculino muestra un mayor porcentaje de adolescentes con hipertensión arterial e hiperuricemia respecto al sexo femenino.

En relación a los niveles de ácido úrico y sobrepeso u obesidad se observó que los adolescentes con hiperuricemia presentaron mayor porcentaje de sobrepeso y obesidad. Según los resultados encontrados en esta investigación, los adolescentes con niveles de ácido úrico normal el 16.77% (56) (ver tabla 11.9 de anexos) presentó sobrepeso u obesidad, mientras que los adolescentes con hiperuricemia el 31.33% (73) presentó sobrepeso u obesidad. Estos resultados se comparan con un estudio publicado en el año 2015 en la ciudad de Maracay, Aragua-Venezuela el cual concluyó que la obesidad es un factor de riesgo para hiperuricemia¹⁴.

La revista Peruana de Medicina Interna en el año 2013, también observó la asociación de niveles elevados de ácido úrico con el síndrome metabólico en adolescentes obesos, concluyó que el síndrome metabólico se asocia a hiperuricemia en adolescentes obesos.¹² En esta investigación se encontró que de los 233 adolescentes con hiperuricemia el 31.33% (73) (ver tabla 11.9 de anexos) de los adolescentes con sobrepeso u obesidad presentaron hiperuricemia.

La media de los niveles de ácido úrico para los adolescentes fue: bajo peso 4.92 mg/dl, peso saludable 5.18 mg/dl, sobrepeso 5.75 mg/dl y obesidad 6.30 mg/dl. Se evidencia que a mayor valor de IMC que presenten los adolescentes, mayor será el aumento del nivel de ácido úrico.

La investigación contó con las siguientes fortalezas que son importantes mencionar: en primer lugar, se calculó el IMC de los adolescentes tomando en cuenta la fórmula y las gráficas de crecimiento de la CDC que van de 2 a los 20 años, correspondientes al rango de edad de los

adolescentes evaluados, en lugar de la fórmula tradicional para el IMC en adultos, donde se encontró sobrepeso y obesidad; en segundo lugar, la clasificación de la presión arterial se determinó según tablas de percentiles de acuerdo a la edad de los adolescentes, donde se encontró hipertensión arterial; en tercer lugar, se demostró que los niveles de ácido úrico están relacionados con sobrepeso, obesidad e hipertensión arterial, siendo estas morbilidades asociadas con alto riesgo cardiovascular, debido a que es proporcional y coincide con la literatura revisada.

Sin embargo, la investigación contó con las siguientes debilidades: en primer lugar, no se investigaron los estilos de vida en los adolescentes para relacionarlo con los resultados obtenidos, debido a que el consumo comida rápida, golosinas, refrescos, bebidas carbonatadas y carne ocasiona niveles elevados de ácido úrico; en segundo lugar, no se investiga glucosa, triglicéridos, colesterol total, LDL, HDL siendo estos análisis séricos que se relacionan con el riesgo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas, que se encuentran asociados con los niveles de ácido úrico según la literatura; en tercer lugar, no se tomó en cuenta la clasificación de prehipertensión en los adolescentes con niveles de ácido úrico elevado a pesar que estos presentan riesgo de padecer a futuro morbilidades asociadas.

Entre las oportunidades durante la investigación se puede mencionar: la producción, disponibilidad y utilización de la información generada con base al estudio realizado, determinando con literatura que el sobrepeso, obesidad e hipertensión arterial son factores relacionados con niveles elevados de ácido úrico; los valores de referencia en cuanto al ácido úrico en este estudio fue > 5.5 mg/dl en comparación con otros estudios donde el valor fue de 6.2 y 7.3 mg/dl para sexo femenino y masculino, respectivamente; otra oportunidad es realizar la publicación del estudio siendo de utilidad para futuras investigaciones; fomentar en los investigadores el deseo de contribuir en el desarrollo de investigaciones científicas en medicina para generar conocimiento.

Los adolescentes fueron retribuidos entregando a cada uno una boleta personal con los de resultados obtenidos, con su respectiva hoja de referencia a los que se encontraron con valores alterados.

Esta investigación logra crear el primer antecedente, en la cabecera municipal de Jutiapa, Jutiapa, Guatemala sobre los niveles de ácido úrico en adolescentes con sobrepeso obesidad o hipertensión arterial.

7. CONCLUSIONES

7.1 El estudio realizado en adolescentes de los Institutos de Educación Básica y Diversificada de la región IV, Jutiapa, Jutiapa, para los niveles de ácido úrico, cuatro de cada diez adolescentes presentan hiperuricemia.

7.2 De los adolescentes con hiperuricemia, uno de cada diez tiene relación con hipertensión arterial, sobrepeso u obesidad.

7.3 De acuerdo con la clasificación de IMC, dos de cada diez adolescentes presentan sobrepeso u obesidad y cuatro de cada cien en bajo peso.

7.4 Según la clasificación de presión arterial, se determinó que dos de cada diez adolescentes evaluados tienen hipertensión arterial.

8. RECOMENDACIONES

A los Institutos de Educación Básica y Diversificada:

- 8.1. A los directores de los Institutos de Educación Básica y Diversificada de la cabecera municipal de Jutiapa; restringir la venta de frituras, comida rápida, golosinas, refrescos y bebidas carbonatadas, las cuales aumentan los niveles de ácido úrico y posteriormente el riesgo de ganar peso y padecer de hipertensión arterial.
- 8.2. A los profesores de los distintos grados de educación básica y diversificada de los Institutos Nacionales de Jutiapa; fomentar los buenos hábitos alimenticios, y poder identificar a los adolescentes de alto riesgo de comorbilidades relacionadas con hiperuricemia.

A los padres de familia y estudiantes:

- 8.3. A los padres de familia, chequeos médicos anualmente a los adolescentes especialmente a los que presentaban hiperuricemia, hipertensión arterial, sobrepeso u obesidad, para evitar las complicaciones que puedan presentar a futuro, detectando tempranamente enfermedades que afecten la salud de los adolescentes.
- 8.4. A los adolescentes; evitar el consumo de comida procesada, jugos, bebidas carbonatadas, frituras y golosinas, los cuales aumentan los niveles de ácido úrico ocasionando serios daños a la salud. Asimismo, practicando alguna actividad física y una dieta saludable.
- 8.5. Dar seguimiento a los adolescentes detectados con hiperuricemia, hipertensión arterial, sobrepeso u obesidad, debido a que estas comorbilidades afectan a largo plazo la salud, para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y síndrome metabólico.

9. APORTES

El presente estudio generó los siguientes aportes a la comunidad estudiada.

Reuniones: Se realizaron con los padres de familia de los diferentes institutos para hacer de su conocimiento de los diferentes procesos durante la investigación a los adolescentes seleccionados, además de solicitar su autorización.

Talleres informativos: Se realizaron con los adolescentes de diferentes grados, en cada instituto en los cuales se les dio información acerca de la investigación realizada, dando a conocer que Jutiapa es uno de los departamentos con niveles más altos de hipertensión, sobrepeso, obesidad e hiperuricemia, debido a esto, se llevó a cabo una investigación con adolescentes elegidos aleatoriamente en el cual se registró la medición de presión arterial, peso y talla, por último se extrajo una muestra sanguínea para determinar los valores de ácido úrico.

Entrevistas: Se realizó con los adolescentes seleccionados donde se registró: Edad, sexo, grado actualmente en curso, así como información de alguna patología diagnosticada y su tratamiento respectivo.

Hoja de asentimiento y consentimiento: Se entregó a cada adolescente respectivamente para la autorización de la investigación, a los mayores de edad solamente fue necesario la hoja de consentimiento.

Resultados de laboratorio: Después de transportar la muestra sanguínea, se obtuvieron los resultados impresos de los niveles de ácido úrico por LABOCLIP.

Se presentará la investigación en el Congreso de Reumatología en formato poster, en el año 2018. Se realizará publicación de artículo en una revista médica internacional. Esta investigación logra crear el primer antecedente, en la cabecera municipal de Jutiapa, Jutiapa, Guatemala sobre los niveles de ácido úrico en adolescentes con sobrepeso, obesidad o hipertensión arterial.

HOJA DE REFERENCIA

Centro de Salud:

Por medio de la presente se refiere a _____:

_____ de _____ años en quien se encontró hallazgos de:

Peso: _____ Talla: _____ IMC _____ PA _____ Ácido Úrico: _____ mg/dl

Estado nutricional: Bajo Peso (< 5) _____ Peso Saludable (5 < 85) _____

Sobrepeso (85 < 95) _____ Obesidad (>95) _____

Resultado de presión arterial: _____

Resultado de Ácido Úrico > 5.5 mg/dl: _____

Por medio de una investigación realizada por estudiantes de séptimo año de la Facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala, titulado “**NIVELES DE ÁCIDO ÚRICO EN ADOLESCENTES CON SOBREPESO, OBESIDAD O HIPERTENSIÓN ARTERIAL**” por lo cual se refiere al Centro de Salud de la Cabecera departamental de Jutiapa para que se dé seguimiento y tratamiento médico si fuese necesario.

*Según estudios en Latinoamérica se determinó que el corte de niveles de ácido úrico para adolescentes es mayor a 5.5 mg/dl.

Valores de referencia de presión arterial en The Harriet Lane Handbook a Manual for Pediatric House Officers. 20 ed. United States of America. Elsevier Saunders. 2015. P. 127-171. Para talla edad según percentiles de CDC para niños y niñas de 1-17 años y las guías de práctica clínica de la ESH/ESC 2013, en mayores de 18 años.

Valores de referencia para IMC según percentiles de CDC para niños y niñas de 2-20 años.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lee J, Ahn J, Hwang J, Han S, Lee K, Kim J, et al. Relationship between uric acid and blood pressure in different age groups. *Clinical Hypertension* [en línea]. 2015 [citado 16 Feb 2018];21(1):14. Disponible en: <https://clinicalhypertension.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40885-015-0022-9>.
2. Tsushima Y, Nishizawa H, Tochino Y, Nakatsuji H, Sekimoto R, Nagao H, et al. Uric acid secretion from adipose tissue and its increase in obesity. *J Biol Chem* [en línea]. 2013 [citado 15 Feb 2018];288(38):27138–49. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3779712/pdf/zbc27138.pdf>
3. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades cardiovasculares [en línea]. Ginebra: OMS; 2015 [citado 27 Feb 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>
4. Jin M, Yang F, Yang I, Yin Y, Luo JJ, Wang H, et al. Uric Acid, Hyperuricemia and Vascular Diseases. *Front Biosci* [en línea]. 2012 [citado 27 Feb 2018];17:656–69. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3247913/pdf/nihms-285104.pdf>
5. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Centro Nacional de Epidemiología. Protocolo cardiovascular [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2013. [citado 23 Feb 2018]. Disponible en: [http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones_2016/Protocolos/Protocolo de Cardiovasculares junio 2016.pdf](http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones_2016/Protocolos/Protocolo_de_Cardiovasculares_junio_2016.pdf)
6. Soletsky B, Feig D. Uric acid reduction rectifies prehypertension in obese adolescents. *Hypertension* [en línea]. 2012 [citado 18 Feb 2018];60(5):1148–56. Disponible en: <http://hyper.ahajournals.org/content/60/5/1148.long>
7. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [en línea]. Ginebra: OMS; 2017 [citado 27 Feb 2018]; Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
8. Corado K. Obesidad e hipertensión arterial en alumnos de secundaria de Asunción Mita, Jutiapa [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2007.
9. Sam B. Situación de enfermedades no transmisibles 2015. [en línea]. Guatemala: MSPAS; 2015. [citado 27 Feb 2018]. Disponible en: http://www.epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones_2016/Salas_Situacionales/Analisis_Situación_de_Enfermedades_no_Transmisibles_2015.pdf

10. Guatemala. Prevalencia de hiperuricemia, hipertensión arterial y estado nutricional en regiones sur-oriente 2015 - 2016. MSPAS; 2018.
11. Viazzi F, Antolini L, Giussani M, Brambilla P, Galbiati S, Mastriani S, et al. Serum uric acid and blood pressure in children at cardiovascular risk. *Pediatrics* [en línea]. 2013 [citado 18 Feb 2018];132(1):27. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2013-0047>
12. Quintanilla A, Aro Guardia P, Ángeles P, Acosta M, Manrique H. Asociación de concentraciones elevadas de ácido úrico y síndrome metabólico en adolescentes obesos. *Rev Soc Perú Med Interna* [en línea]. 2013 [citado 27 Feb 2018];26(2):2–5. Disponible en: <http://www.medicinainterna.org.pe/pdf/02.pdf>
13. Arocha I, Amair P, Navarrete L, López D, Amarista F, Straga J. Implicaciones del ácido úrico elevado en el riesgo cardiovascular. *Avances Cardiol* [en línea]. 2014 [citado 23 Feb 2018];34(3):239–51. Disponible en: [http://svcardiologia.org/es/images/documents/Avance_Cardiologico/2014/articulos_N_34_vol_3/08_Arocha_J_\(239-251\).pdf](http://svcardiologia.org/es/images/documents/Avance_Cardiologico/2014/articulos_N_34_vol_3/08_Arocha_J_(239-251).pdf)
14. González R, Cedeño K, Angul A, Hiperuricemia como factor de riesgo para obesidad en adultos de la ciudad de Maracay, Venezuela. *Rev Latinoam Hipertens* [en línea]. 2014 [citado 14 Feb 2018];10(1):8. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Roberto_Anez3/publication/293569530_Hiperuricemia_como_factor_de_riesgo_para_obesidad_en_adultos_de_la_ciudad_de_Maracay_Venezuela/links/56b997a708ae3b658a88d79e.pdf.
15. Sun H, Pei D, Lue K, Chen Y. Uric acid levels can predict metabolic syndrome and hypertension in adolescents. *PLoS One* [en línea]. 2015 [citado 19 Feb 2018];10(11):1–10. Disponible en: <http://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC4664290&blobtype=pdf>.
16. Castillo-Durán C, Sepúlveda C, Espinoza A, Rebollo M, Le Roy C. Hiperuricemia y componentes del síndrome metabólico en niños y adolescentes obesos. *Rev Chil Pediatr* [en línea]. 2016 [citado 16 Feb 2018];87(1):18–23. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v87n1/art04.pdf>.
17. Guerra A, Portillo M, Lozano J, Vargas G, Rodríguez L, Morales H. Diferencias en las concentraciones de ácido úrico en pacientes hipertensos, normotensos y prehipertensos. *Med Int Mex* [en línea]. 2017 [citado 18 Feb 2018];33(1):12–7. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2017/mim171c.pdf>.

18. Gugliucci A, Thornburg R. Biosíntesis y degradación de nucleótidos. En: Baynes J, Dominiczak M. Bioquímica médica. 4 ed. Barcelona: Elsevier; 2015. p. 410-411.
19. Johnson J, Nakagawa T, Jalal D, Sánchez L, Kang D, Ritz E. Uric acid and chronic kidney disease; Which is chasing which?. *Nephrol Dial Transpl* [en línea]. 2013 [citado 17 Feb 2018]; 28:2221–8. Disponible en: https://watermark.silverchair.com/gft029.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kKhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAalwggGeBgkqhkiG9w0BBwagggGPMIIBiwiBADCCAYQGCSqGSib3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQML5Q5cIN8WFLxjb9WAgEQgIIBVRRh7y9LEMCpNC_Hv629N7R0vtfXQIvKjhVrDakrGsc-_tww.
20. Garza M. Niveles de ácido úrico y su asociación con alteraciones clínicas, metabólicas y dietéticas [en línea]. Universidad Autónoma de Nuevo León; 2015 [citado 13 Feb 2018]. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/11435/1/1080215597.pdf>
21. Tang L, Kubota M, Nagai A, Mamemoto K, Tokuda M. Hyperuricemia in obese children and adolescents: the relationship with metabolic syndrome. *Pediatr Reports* [en línea]. 2010 [citado 10 Mar 2018];2(12):4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3094014/pdf/pr-2010-1-e12.pdf>
22. Stelmach MJ, Wasilewska N, Wicklund-Liland LI, Wasilewska A. Blood lipid profile and BMI-Z-score in adolescents with hyperuricemia. *Irish J Med Sci (1971 -)* [en línea]. 2015 [citado 05 Marzo 2018];184(2):463–8. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s11845-014-1146-8>
23. Sancho T, Bernardino I, García J. Un paciente con hiperuricemia. *Med Integr* [en línea]. 2000 [citado 05 Marzo 2018];35(3):100–11. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-un-paciente-con-hiperuricemia-15362>
24. Liu H, Zhang X-M, Wang Y-L, Liu B-C. Prevalence of hyperuricemia among chinese adults: a national cross-sectional survey using multistage, stratified sampling. *J Nephrol* [en línea]. 2014 [citado 06 Marzo 2018];27(6):653–8. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s40620-014-0082-z>
25. Yu S, Yang H, Guo X, Zhang X, Zhou Y, Ou Q. et al. Prevalence of hyperuricemia and its correlates in rural northeast chinese population: from lifestyle risk factors to metabolic comorbidities. *Clin Rheumatol* [en línea]. 2016 [citado 06 Marzo 2018];35(5):1207–15. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10067-015-3051-6>

26. Liria R. Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: un problema que requiere atención. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [en línea]. 2012 [citado 17 Feb 2018];29(3):357–60. Disponible en: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342012000300010&lng=es&nrm=iso&tlng=es.
27. Food and Agriculture Organization y Organization Panamericana de la Salud. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2017 [en línea]. Santiago de Chile: FAO y OPS; 2017 [citado 15 Feb 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i7914s.pdf>
28. Kaufer M, Toussaint G. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad en pediatría. *Bol Med Hosp Inft Mex* [en línea]. 2008 [citado 20 Feb 2018]; 65:1–17. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2008/hi086i.pdf>.
29. Guyton A, Hall J. Equilibrio energético; regulación prandial; obesidad y ayuno; vitaminas y minerales. 12 ed. Barcelona: Elsevier; 2011. Capítulo 71. Tratado de fisiología médica; p. 850.
30. Oliva Y, Ordóñez M, Santana A, Marin A, Andueza G. Concordancia del IMC y la percepción de la imagen corporal en adolescentes de una localidad suburbana de Yucatán. *Rev Biomed* [en línea]. 2016 [citado 19 Feb 2018];27:49–60. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2016/bio162b.pdf>.
31. Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades. Acerca del índice de masa corporal para niños y adolescentes [en línea]. Atlanta: CDC; 2015 [citado 14 Feb 2018]. Disponible en: https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens_bmi/acerca_indice_masa_corporal_ninos_adolescentes.html
32. Ponce G, Quezada A, Rodríguez M, Boeri M, Soto M. Obesidad por índice de masa corporal y obesidad central en adolescentes de Comodoro Rivadavia, Patagonia Argentina. *Rev la Asoc Latinoam Diabetes* [en línea]. 2014 [citado 21 Feb 2018];4(1):14–21. Disponible en: http://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/16064/CONICET_Digital_Nro.19272_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
33. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Plan de acción para la prevención de la obesidad en la niñez y la adolescencia. [en línea]. Washington D.C: OPS/OMS; 2014 [citado 23 Feb 2018];1–39. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=28899&lang=es
34. Shamah-Levi T, Cuevas-Nasu L, Dommarco-Rivera J, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. [en línea]. Instituto Nacional de Salud Pública.

México: ENSANUT; 2016 [citado 23 Feb 2018]. Disponible en: http://promoción.salud.gob.mx/dgps/descargas1/doctos_2016/ensanut_mc_2016-310oct.pdf

35. Oleas M. Prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso y obesidad en escolares de la provincia de Imbabura. Ecuador. 2010. Rev Chil Nutr [en línea]. 2014 [citado 28 Feb 2018];41(1):1–6. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v41n1/art08.pdf>
36. Ramón A, Pernalet M, Gordillo C, Pérez C, Alejandra D, Flores M. et al. Factores de riesgo para los trastornos por atracón (TA) y su asociación con la obesidad en adolescentes. Gac Med Mex [en línea]. 2014 [citado 22 de Feb 2018];150(1):125–31. Disponible en: https://www.anmm.org.mx/GMM/2014/s1/GMM_150_2014_S1_125-131.pdf
37. Plata G, Esteban Y, Rodríguez S. Factores de riesgo relacionados con la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes. Ciencia y Cuidado [en línea]. 2016 [citado 17 Feb 2018];12(2):72–86. Disponible en: <http://revistas.ufps.edu.co/ojs/index.php/cienciaycuidado/article/view/510>
38. Cruz A, León F, Hernández H. Regulación normal de la presión arterial sistémica. Rev Mex Cardiol [en línea]. 2004 [citado 14 Feb 2018];15(1):30–41. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/cardio/h-2004/h041e.pdf>
39. De la Cerda F, Herrero C. Hipertensión arterial en niños Y adolescentes. Asociación Española pediatría [en línea]. 2014 [citado 15 Feb 2018];1:171–89. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/12_hta.pdf
40. Maicas C, Lázaro E, Alcalá J, Hernández P. Etiología y fisiopatología de la hipertensión arterial esencial. Soc Castellana Cardiol [en línea]. 2003 [citado 17 de Feb 2018]; 3:141–60. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/servicios/hta/hipertension_fisiopatologia_espana.pdf
41. Guyton A. Hall J. Función dominante de los riñones en el control a largo plazo de presión arterial y en la hipertensión: El sistema integrado de la regulación de la presión arterial. 12 ed. Barcelona: Elsevier; 2011. Capítulo 19. Tratado de fisiología médica; p. 213–28.
42. Mitchell, R. Schoen, F. Vasos sanguíneos. En: Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional. 8va. ed. Barcelona; 2010. Capítulo 11. 497–9.
43. Whelton P, Robert M, Chair V, Ovbiagele B, Donald F, Sidney F. et al. Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults. Am Coll

Cardiol Hear Assoc [en línea]. 2017 [citado 20 Feb 2018];481. Disponible en: <http://hyper.ahajournals.org/content/hypertensionaha/early/2017/11/10/HYP.0000000000000065.full.pdf>

44.Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M. et al. 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension. Eur Heart J [en línea]. 2013 [citado 21 Feb 2018];34(28):2159–219. Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/34/28/2159/451304>

45.Wang Y, Hu J-W, Lv Y-B, Chu C, Wang K-K, Zheng W-L. et al. The role of uric acid in hypertension of adolescents, prehypertension and salt sensitivity of blood pressure. Med Sci [en línea]. 2017 [citado 16 Feb 2018]; 23:790–5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5319441/pdf/medscimonit-23-790.pdf>

46.Coussette UM, Piñeiro JCG, Gastell PL, Armenteros AA. Xantina oxidorreductasa, propiedades, funciones y regulación de su expresión genética. Rev Cuba Investig Biomed [en línea]. 2005 [citado 18 Feb 2018];24(2):1–7. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v24n2/ibi07205.pdf>

47.Tsushima Y, Nishizawa H, Tochino Y, Nakatsuji H, Sekimoto R, Nagao H. et al. Uric acid secretion from adipose tissue and its increase in obesity. J Biol Chem [en línea]. 2013 [citado 15 Feb 2018];288(38):27138–49. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3779712/pdf/zbc27138.pdf>

48.Organización Panamericana de la Salud. Género y salud, una Guía Práctica para la Incorporación de la Perspectiva de Género en Salud [en línea]. Washington, D.C.: OPS; 2004 [citado 20 de Feb 2018]. Disponible en: <http://www.paho.org/hq/dmdocuments/2010/manualFinal.pdf?ua=1>

49.Océano Mosby. Normotensivo. En: Océano Mosby. editor. Diccionario de Medicina. 11 ed. Barcelona; 2011. p. 953.

50.Diccionario de la Lengua Española. edad. [en línea]. España; 2017 [citado 23 de Feb 2018]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=EN8xffh>

51.Guatemala. Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia. Plan de Desarrollo Jutiapa, Jutiapa. 2010. [en línea]. Guatemala: SEGEPLAN; 2010. [citado 17 de Feb 2018] Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEWjf0Nrh6uLZAhVFyIMKHfV7BKoQFggmMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.segeplan>

.gob.gt%2Fportal%2Findex.php%2Fbiblioteca-documental%2Fcategory%2F70-jutiapa%3Fdownload%3D343%3Apdm-jutiapa&usg=AOvVaw3rBRh8Tsl5Z-c7EyKOsiRp

52. Guatemala. Ministerio de Educación. Ley de Educación Nacional. Decreto legislativo No. 12-91. [en línea]. Guatemala: MINEDUC; 2005. [citado 22 de Feb 2018] Disponible en: http://estadistica.mineduc.gob.gt/anuario/2005/data/anexos/Ley_Educacion_Nacional.htm
53. Guatemala. Ministerio de Educación. Curriculum Nacional Base [en línea]. Guatemala: MINEDUC; 2010 [citado 22 de Feb 2018]. Disponible en: http://www.mineduc.edu.gt/recursoseducativos/wpcontent/uploads/2011/02/CNB_Alternancia_1.pdf
54. Guatemala. Ministerio de Educación. Jutiapa [en línea]. Guatemala: MINEDUC; 2014 [citado 19 de Feb 2018]. Disponible en: http://infopublica.mineduc.gob.gt/mineduc/images/f/fe/DIGEACE_DIGEACE_JUTIAPA_INCIS_O2C_2014_VERSION4.pdf
55. Organización Mundial de la Salud. Adolescentes: riesgos para la salud y soluciones [en línea]. Ginebra: OMS; 2017 [citado 16 de Feb 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs345/es/>
56. Guatemala. Centro Nacional de Análisis y Documentación Judicial. Ley de protección integral de la niñez y adolescencia [en línea]. Guatemala: CENADOJ; 2003 [citado 19 Feb 2018]. Disponible en: <http://ww2.oj.gob.gt/es/QueEsOJ/EstructuraOJ/UnidadesAdministrativas/CentroAnalisisDocumentacionJudicial/cds/CDs leyes/2007/pdfs/normativa/N005 Ley de Proteccion Integral.pdf>



11. ANEXOS

a. Tablas Complementarias

Tabla 11.1

Distribución de los adolescentes según su edad y sexo en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa.
Mayo-junio 2018

EDAD	SEXO				TOTAL	%
	Femenino	%	Masculino	%		
14	134	41.74	94	38.21	228	40.21
15	85	26.48	76	30.89	161	28.40
16	43	13.40	31	12.60	74	13.05
17	34	10.59	26	10.57	60	10.58
18	17	5.30	18	7.32	35	6.17
19	8	2.49	1	0.41	9	1.59
TOTAL	321	56.61	246	43.39	567	100

Tabla 11.2

Distribución de los adolescentes según su edad y nivel de ácido úrico en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa.
Mayo-junio 2018

EDAD	ÁCIDO ÚRICO				TOTAL	%
	Normal	%	Hiperuricemia	%		
14	142	42.51	86	36.91	228	40.21
15	83	24.85	78	33.48	161	28.40
16	43	12.87	31	13.30	74	13.05
17	41	12.28	19	8.15	60	10.58
18	19	5.69	16	6.87	35	6.17
19	6	1.80	3	1.29	9	1.59
TOTAL	334	58.91	233	41.09	567	100

Tabla 11.3

Distribución de los adolescentes según su edad y presión arterial en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa.
Mayo-junio 2018

EDAD	PRESIÓN ARTERIAL				TOTAL	%
	Normal	%	Hipertensión	%		
14	175	39.77	53	41.73	228	40.21
15	128	29.09	33	25.98	161	28.40
16	52	11.82	22	17.32	74	13.05
17	45	10.23	15	11.81	60	10.58
18	31	7.05	4	3.15	35	6.17
19	9	2.05	0	0	9	1.59
TOTAL	440	77.60	127	22.40	567	100

Tabla 11.4

Distribución de los adolescentes según su edad y clasificación de IMC en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa.
Mayo-junio 2018

EDAD	CLASIFICACIÓN DE IMC								TOTAL	%
	Bajo Peso	%	Peso Saludable	%	Sobrepeso	%	Obesidad	%		
14	8	32	152	36.8	40	47.06	28	63.64	228	40.21
15	6	24	124	30.02	23	27.06	8	18.18	161	28.4
16	1	4	58	14.04	12	14.12	3	6.82	74	13.05
17	4	16	49	11.86	5	5.88	2	4.55	60	10.58
18	5	20	26	6.3	2	2.35	2	4.55	35	6.17
19	1	4	4	0.97	3	3.53	1	2.27	9	1.59
TOTAL	25	4.41	413	72.84	85	14.99	44	7.76	567	100

Tabla 11.5

Distribución de los adolescentes según su sexo y nivel de ácido úrico en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

SEXO	ÁCIDO ÚRICO				TOTAL	%
	Normal	%	Hiperuricemia	%		
Femenino	264	79.04	57	24.46	321	56.61
Masculino	70	20.96	176	75.54	246	43.39
TOTAL	334	58.91	233	41.09	567	100

Tabla 11.6

Distribución de los adolescentes según su sexo y presión arterial en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

SEXO	PRESIÓN ARTERIAL				TOTAL	%
	Normal	%	Hipertensión	%		
Femenino	258	58.64	63	49.61	321	56.61
Masculino	182	41.36	64	50.39	246	43.39
TOTAL	440	77.6	127	22.40	567	100

Tabla 11.7

Distribución de los adolescentes según su clasificación de IMC y sexo en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

CLASIFICACIÓN IMC	SEXO				TOTAL	%
	Femenino	%	Masculino	%		
Bajo Peso	13	4.05	12	4.88	25	4.41
Peso Saludable	236	73.52	177	71.95	413	72.84
Sobrepeso	50	15.58	35	14.23	85	14.99
Obesidad	22	6.85	22	8.94	44	7.76
TOTAL	321	56.61	246	43.39	567	100

Tabla 11.8

Distribución de los adolescentes según su nivel de ácido úrico y presión arterial en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

ÁCIDO ÚRICO	PRESIÓN ARTERIAL				TOTAL	%
	Normal	%	Hipertensión	%		
Normal	273	62.05	61	48.03	334	58.91
Hiperuricemia	167	37.95	66	51.97	233	41.09
TOTAL	440	77.60	127	22.40	567	100

Tabla 11.9

Distribución de los adolescentes según su clasificación de IMC y nivel de ácido úrico en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

CLASIFICACIÓN IMC	ÁCIDO ÚRICO				TOTAL	%
	Normal	%	Hiperuricemia	%		
Bajo Peso	17	5.09	8	3.43	25	4.41
Peso Saludable	261	78.14	152	65.24	413	72.84
Sobrepeso	41	12.28	44	18.88	85	14.99
Obesidad	15	4.49	29	12.45	44	7.76
TOTAL	334	58.91	233	41.09	567	100

Tabla 11.10

Distribución de los adolescentes según su clasificación de IMC y presión arterial en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

CLASIFICACIÓN IMC	PRESIÓN ARTERIAL				TOTAL	%
	Normal	%	Hipertensión	%		
Bajo Peso	22	5	3	2.36	25	4.41
Peso Saludable	326	74.09	87	68.50	413	72.84
Sobrepeso	68	15.45	17	13.39	85	14.99
Obesidad	24	5.45	20	15.75	44	7.76
TOTAL	440	77.60	127	22.4	567	100

Tabla 11.11

Nivel de ácido úrico normal en los adolescentes según su edad y sexo en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa.
mayo-junio 2018

EDAD	SEXO				TOTAL	%
	Femenino	%	Masculino	%		
14	109	41.29	33	47.14	142	42.51
15	68	25.76	15	21.43	83	24.85
16	34	12.88	9	12.86	43	12.87
17	32	12.12	9	12.86	41	12.28
18	15	5.68	4	5.71	19	5.69
19	6	2.27	0	0	6	1.80
TOTAL	264	79.04	70	20.96	334	100

Tabla 11.12

Hiperuricemia en los adolescentes según su edad y sexo en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa.
mayo-junio 2018

EDAD	SEXO				TOTAL	%
	Femenino	%	Masculino	%		
14	25	43.86	61	34.66	86	36.91
15	17	29.82	61	34.66	78	33.48
16	9	15.79	22	12.50	31	13.30
17	2	3.51	17	9.66	19	8.15
18	2	3.51	14	7.95	16	6.87
19	2	3.51	1	0.57	3	1.29
TOTAL	57	24.46	176	75.54	233	100

Tabla 11.13

Nivel de ácido úrico normal en los adolescentes según su edad y presión arterial en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

EDAD	PRESIÓN ARTERIAL				TOTAL	%
	Normal	%	Hipertensión	%		
14	118	43.22	24	39.34	142	42.51
15	70	25.64	13	21.31	83	24.85
16	32	11.72	11	18.03	43	12.87
17	29	10.62	12	19.67	41	12.28
18	18	6.59	1	1.64	19	5.69
19	6	2.20	0	0	6	1.80
TOTAL	273	81.74	61	18.26	334	100

Tabla 11.14

Hiperuricemia en los adolescentes según su edad y presión arterial en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

EDAD	PRESIÓN ARTERIAL				TOTAL	%
	Normal	%	Hipertensión	%		
14	57	34.13	29	43.94	86	36.91
15	58	34.73	20	30.30	78	33.48
16	20	11.98	11	16.67	31	13.30
17	16	9.58	3	4.55	19	8.15
18	13	7.78	3	4.55	16	6.87
19	3	1.80	0	0	3	1.29
TOTAL	167	71.67	66	28.33	233	100

Tabla 11.15

Nivel de ácido úrico normal en los adolescentes según su edad y clasificación de IMC en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

EDAD	CLASIFICACIÓN DE IMC								TOTAL	%
	Bajo Peso	%	Peso Saludable	%	Sobrepeso	%	Obesidad	%		
14	6	35.29	106	40.61	19	46.34	11	73.33	142	42.51
15	4	23.53	68	26.05	8	19.51	3	20	83	24.85
16	1	5.88	35	13.41	7	17.07	0	0	43	12.87
17	2	11.76	35	13.41	4	9.76	0	0	41	12.28
18	4	23.53	14	5.36	1	2.44	0	0	19	5.69
19	0	0	3	1.15	2	4.88	1	6.67	6	1.80
TOTAL	17	5.09	261	78.14	41	12.28	15	4.49	334	100

Tabla 11.16

Hiperuricemia en los adolescentes según su edad y clasificación de IMC en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

EDAD	CLASIFICACIÓN DE IMC								TOTAL	%
	Bajo Peso	%	Peso Saludable	%	Sobrepeso	%	Obesidad	%		
14	2	25	46	30.26	21	47.73	17	58.62	86	36.91
15	2	25	56	36.84	15	34.09	5	17.24	78	33.48
16	0	0	23	15.13	5	11.36	3	10.34	31	13.30
17	2	25	14	9.21	1	2.27	2	6.90	19	8.15
18	1	12.50	12	7.89	1	2.27	2	6.90	16	6.87
19	1	12.50	1	0.66	1	2.27	0	0	3	1.29
TOTAL	8	3.43	152	65.24	44	18.88	29	12.45	233	100

Tabla 11.17

Nivel de ácido úrico normal en los adolescentes según su presión arterial y sexo en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

PRESIÓN ARTERIAL	SEXO				TOTAL	%
	Femenino	%	Masculino	%		
Normal	215	81.44	58	82.86	273	81.74
Hipertensión	49	18.56	12	17.14	61	18.26
TOTAL	264	79.04	70	20.96	334	100

Tabla 11.18

Hiperuricemia en los adolescentes según su presión arterial y sexo en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

PRESIÓN ARTERIAL	SEXO				TOTAL	%
	Femenino	%	Masculino	%		
Normal	43	75.44	124	70.45	167	71.67
Hipertensión	14	24.56	52	29.55	66	28.33
TOTAL	57	24.46	176	75.54	233	100

Tabla 11.19

Nivel de ácido úrico normal en los adolescentes según su clasificación de IMC y sexo en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

CLASIFICACIÓN IMC	SEXO				Total	%
	Femenino	%	Masculino	%		
Bajo Peso	12	4.55	5	7.14	17	5.09
Peso Saludable	202	76.52	59	84.29	261	78.14
Sobrepeso	38	14.39	3	4.29	41	12.28
Obesidad	12	4.55	3	4.29	15	4.49
TOTAL	264	79.04	70	20.96	334	100

Tabla 11.20

Hiperuricemia en los adolescentes según su clasificación de IMC y sexo en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

CLASIFICACIÓN IMC	SEXO				TOTAL	%
	Femenino	%	Masculino	%		
Bajo Peso	1	1.75	7	3.98	8	3.43
Peso Saludable	34	59.65	118	67.05	152	65.24
Sobrepeso	12	21.05	32	18.18	44	18.88
Obesidad	10	17.54	19	10.80	29	12.45
TOTAL	57	24.46	176	75.54	233	100

Tabla 11.21

Presión arterial normal en los adolescentes según su edad y sexo en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa.
mayo-junio 2018

EDAD	SEXO				TOTAL	%
	Femenino	%	Masculino	%		
14	106	41.09	69	37.91	175	39.77
15	72	27.91	56	30.77	128	29.09
16	32	12.4	20	10.99	52	11.82
17	24	9.3	21	11.54	45	10.23
18	16	6.2	15	8.24	31	7.05
19	8	3.1	1	0.55	9	2.05
TOTAL	258	58.64	182	41.36	440	100

Tabla 11.22

Hipertensión en los adolescentes según su edad y sexo en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa.
mayo-junio 2018

EDAD	SEXO				TOTAL	%
	Femenino	%	Masculino	%		
14	28	44.44	25	39.06	53	41.73
15	13	20.63	20	31.25	33	25.98
16	11	17.46	11	17.19	22	17.32
17	10	15.87	5	7.81	15	11.81
18	1	1.59	3	4.69	4	3.15
19	0	0	0	0	0	0
TOTAL	63	49.61	64	50.39	127	100

Tabla 11.23

Sexo femenino en los adolescentes según su edad y clasificación de IMC en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

EDAD	CLASIFICACION IMC								TOTAL	%
	Bajo Peso	%	Peso Saludable	%	Sobrepeso	%	Obesidad	%		
14	2	15.38	95	40.25	23	46	14	63.64	134	41.74
15	4	30.77	64	27.12	13	26	4	18.18	85	26.48
16	0	0	35	14.83	6	12	2	9.09	43	13.4
17	2	15.38	27	11.44	4	8	1	4.55	34	10.59
18	4	30.77	12	5.08	1	2	0	0	17	5.3
19	1	7.69	3	1.27	3	6	1	4.55	8	2.49
TOTAL	13	4.05	236	73.52	50	15.58	22	6.85	321	100

Tabla 11.24

Sexo masculino en los adolescentes según su edad y clasificación de IMC en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

EDAD	CLASIFICACIÓN IMC								TOTAL	%
	Bajo Peso	%	Peso Saludable	%	Sobrepeso	%	Obesidad	%		
14	6	50	57	32.2	17	48.57	14	63.64	94	38.21
15	2	16.67	60	33.9	10	28.57	4	18.18	76	30.89
16	1	8.33	23	12.99	6	17.14	1	4.55	31	12.6
17	2	16.67	22	12.43	1	2.86	1	4.55	26	10.57
18	1	8.33	14	7.91	1	2.86	2	9.09	18	7.32
19	0	0	1	0.56	0	0	0	0	1	0.41
TOTAL	12	4.88	177	71.95	35	14.23	22	8.94	246	100

Tabla 11.25

Nivel de ácido úrico normal en los adolescentes según su antecedente de ácido úrico y sexo en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

ANTECEDENTE ÁCIDO ÚRICO	SEXO				TOTAL	%
	Femenino	%	Masculino	%		
No	245	92.80	67	95.71	312	93.41
Si	19	7.20	3	4.29	22	6.59
TOTAL	264	79.04	70	20.96	334	100

Tabla 11.26

Hiperuricemia en los adolescentes según su antecedente de ácido úrico y sexo en Institutos Nacionales de Educación Básica y Diversificada, Jutiapa, Jutiapa. mayo-junio 2018

ANTECEDENTE ÁCIDO ÚRICO	SEXO				TOTAL	%
	Femenino	%	Masculino	%		
No	53	92.98	166	94.32	219	93.99
Si	4	7.02	10	5.68	14	6.01
TOTAL	57	24.46	176	75.54	233	100

Tabla 11.27

BLOOD PRESSURE LEVELS FOR THE 50TH, 90TH, 95TH, AND 99TH PERCENTILES OF BLOOD PRESSURE FOR GIRLS AGE 1–17 YEARS BY PERCENTILES OF HEIGHT (Continued)

Age, yr	BP Percentile†	SBP, mmHg							DBP, mmHg						
		Percentile of Height*							Percentile of Height*						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
11	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
12	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
13	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
14	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
15	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
	50th	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85

Fuente: Catherine B. Gretchen, MD, and Arpana S. Rayannavar, MD. Cardiology. En: Branden Engorn, MD, and Jamie Flerlage, MD editors. The Harriet Lane Handbook A Manual for Pediatric House Officers. 20 ed. United States of America. Elsevier Saunders. 2015. p. 127-171.

Tabla 11.28

BLOOD PRESSURE LEVELS FOR THE 50TH, 90TH, 95TH, AND 99TH PERCENTILES OF BLOOD PRESSURE FOR GIRLS AGE 1–17 YEARS BY PERCENTILES OF HEIGHT (Continued)

Age, yr	BP Percentile†	SBP, mmHg							DBP, mmHg						
		Percentile of Height*							Percentile of Height*						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
16	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
17	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

Fuente: Catherine B. Gretchen, MD, and Arpana S. Rayannavar, MD. Cardiology. En: Branden Engorn, MD, and Jamie Flerlage, MD editors. The Harriet Lane Handbook A Manual for Pediatric House Officers. 20 ed. United States of America. Elsevier Saunders. 2015. p. 127-171.

Tabla 11.29

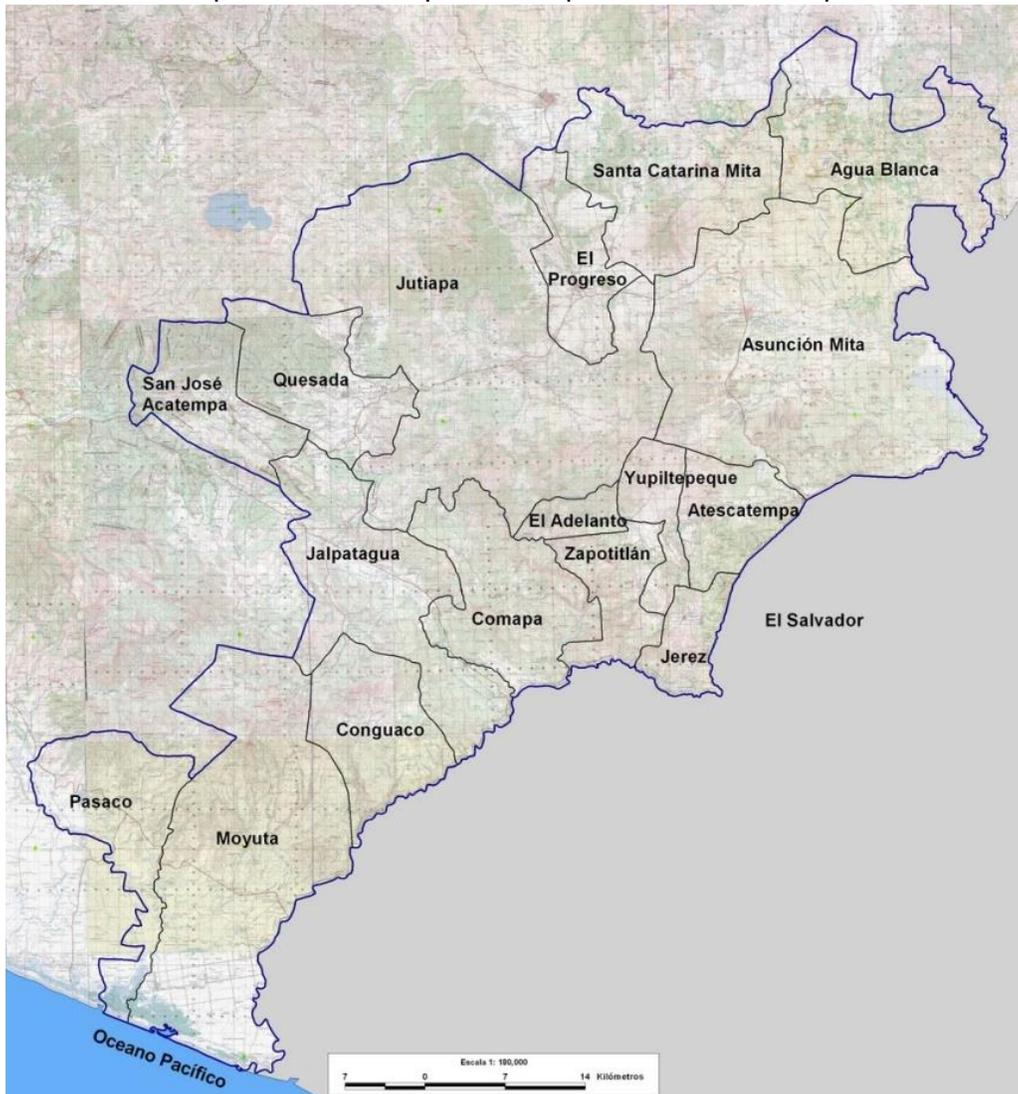
BLOOD PRESSURE LEVELS FOR THE 50TH, 90TH, 95TH, AND 99TH PERCENTILES OF BLOOD PRESSURE FOR BOYS AGE 1–17 YEARS BY PERCENTILES OF HEIGHT (Continued)

Age, yr	BP Percentile†	SBP, mmHg							DBP, mmHg						
		Percentile of Height*							Percentile of Height*						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64
	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95th	131	232	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

Fuente: Catherine B. Gretchen, MD, and Arpana S. Rayannavar, MD. Cardiology. En: Branden Engorn, MD, and Jamie Flerlage, MD editors. The Harriet Lane Handbook A Manual for Pediatric House Officers. 20 ed. United States of America. Elsevier Saunders. 2015. p. 127-171.

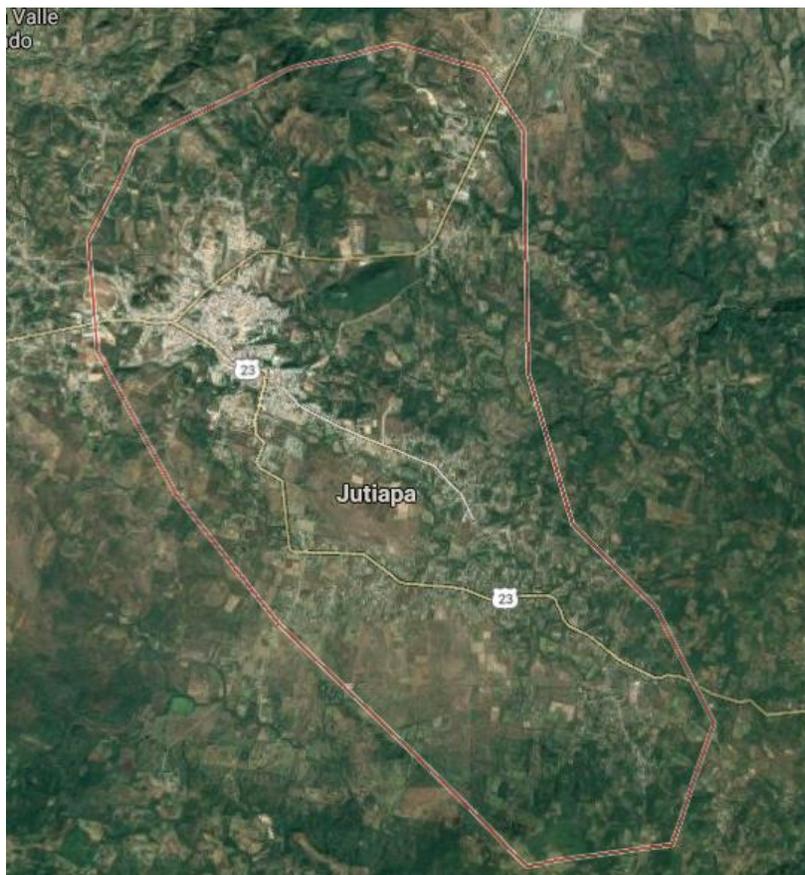
Mapa 11.1

Mapa de los municipios del departamento de Jutiapa



Fuente: Tomado de yosoyinka.blogspot [Internet]. Procesado por Laboratorio –SIG-MAGA- del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, noviembre 2004 [consultado 29 junio 2018]. Disponible en: <http://yosoyinka.blogspot.com/p/conoce-jutiapa-pueblo-de-corazon-xinka.html>

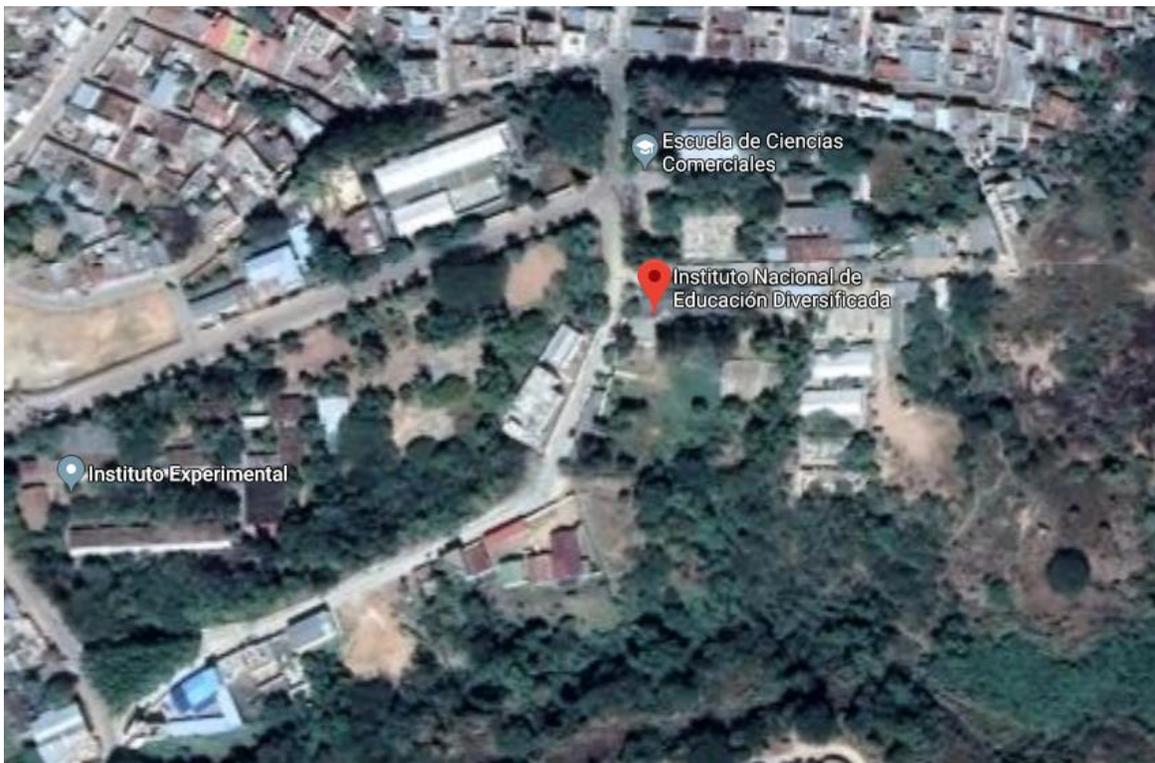
Mapa 11.2
Municipio de Jutiapa



Fuente: Imagen satelital. Imágenes ©2018 CNES/Airbus, DigitalGlobe, ©2018 Google [Internet]. 2018 [consultado 27 junio 2018]. Disponible en: <https://www.google.com.gt/maps/place/Jutiapa/@14.2788911,-89.9105652,12246m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x8f62878ec2929a03:0xd43b6c7b4dbf5c2e!8m2!3d14.2744501!4d-89.8785765>

Mapa 11.3

Ubicación de algunos de los institutos en los que se realizó el estudio



Fuente: Imagen satelital. Imágenes ©2018 CNES/Airbus, DigitalGlobe, ©2018 Google [Internet]. 2018 [consultado 27 junio 2018]. Disponible en: <https://www.google.com.gt/maps/place/Instituto+Nacional+de+Educaci%C3%B3n+Diversificada/@14.2927665,-89.8908808,389m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8f627d83c68001d3:0xcd763a13e5dd4d6e!8m2!3d14.2929931!4d-89.8909997>



UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
UNIDAD DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nosotros somos estudiantes del séptimo año de la Carrera de Médico y Cirujano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Estamos investigando sobre los niveles de ácido úrico en adolescentes, debido a que este es un factor de riesgo para presentar enfermedades como sobrepeso, obesidad o hipertensión. Le daremos información y lo invitamos a incluir a sus hijos dentro de nuestro estudio. No tiene que decidir el día de hoy si quiere participar o no. Antes de tomar esta decisión puede asesorarse con la persona con quien más se sienta cómodo o tenga confianza con respecto al tema de investigación. Si tiene algún tipo de duda o pregunta con respecto al tema, puede hacérsela saber en el momento que crea más conveniente.

Los niveles altos de ácido úrico se han relacionado con sobrepeso, obesidad o hipertensión, sin que el paciente presente síntomas manifiestos. Se ha estudiado que existe un aumento de los niveles de ácido úrico en la etapa de la adolescencia, debido a los malos estilos de vida y los antecedentes familiares que los predispone a presentar estas enfermedades.

Se solicita la participación para este estudio a adolescentes, de edades de 14 a 19 años que se encuentren cursando los niveles básico y diversificado de los institutos nacionales de educación básica y diversificada de la cabecera municipal de Jutiapa, para la detección de los niveles altos de ácido úrico por que causa sobrepeso, obesidad o hipertensión para ayudar a mejorar su estilo de vida y diagnóstico temprano para prevenir futuras enfermedades cardiovasculares.

La participación de sus hijos en esta investigación es totalmente voluntaria, usted puede elegir que su hijo participe o no, de igual forma se les solicitará un asentimiento informado a sus hijos para conocer si ellos desean o no participar de nuestra investigación, esto no afecta con sus actividades académicas o sus calificaciones. **Esta investigación es gratuita.**

PROCEDIMIENTO:

1. Le informaremos sobre que es el ácido úrico y las causas que incrementan estos niveles.
2. Mediremos su altura y peso para evaluar su estado nutricional.
3. Tomaremos su presión arterial.
4. Tomaremos una muestra de sangre y la analizaremos para evaluar los niveles de ácido úrico. Vamos hacer una pequeña punción en tu brazo lo cual dolerá un poco.
5. Al final de la investigación daremos a conocer los resultados. Explicaremos los resultados obtenidos, brindaremos plan educacional.

Mi hijo(a) ha sido invitado(a) a participar en la investigación “niveles de ácido úrico en adolescentes con sobrepeso, obesidad o hipertensión”. Comprendo que a mi hijo(a) se le tomara una muestra sanguínea. He sido informado(a) que los riesgos son mínimos y que pueden incluir un poco de dolor y enrojecimiento en el sitio de extracción de sangre. Comprendo que esta investigación tiene beneficios para mi hijo(a) al conocer cómo se encuentran sus niveles de ácido úrico, su estado nutricional y su presión arterial. Se me ha proporcionado información para contactar a los investigadores si lo necesitara en algún momento.

He leído y comprendido la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre el estudio y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente para que mi hijo(a) pueda participar en esta investigación y entiendo que mi hijo (a) tiene el derecho de retirarse de la investigación en cualquier momento sin que afecte de manera alguna en sus calificaciones. Si los resultados llegarán a salir alterados haremos una referencia al centro de salud para que le den seguimiento a tu caso.

Nombre Del Padre O Encargado _____ Firma y/o huella _____

Nombre Del Testigo _____ Firma y/o huella _____

FECHA: _____

Ha sido proporcionada al padre o encargado una copia de este documento de consentimiento informado.



Fuente: FIFA. Copa Mundial de la FIFA Rusia 2018™ - Mascota - FIFA.com [Internet]. 2018 [cited 2018 Mar 14]. Available from: <http://es.fifa.com/worldcup/organisation/mascot/index.html>

ASENTIMIENTO INFORMADO

Este documento está diseñado para los estudiantes de 14, 15, 16, 17, 18 y 19 años de edad que cursan actualmente los grados de básicos y diversificado de las escuelas mixtas matutinas y vespertinas de la cabecera municipal de Jutiapa. Somos estudiantes de la carrera de medicina de la universidad de San Carlos de Guatemala, nuestro estudio consiste en medir los niveles de ácido úrico en sangre, debido a que estos al estar aumentados causan daños a la salud, los cuales tienen relación con sobrepeso, obesidad o hipertensión.

El incremento de estos niveles está causado por el aumento de la ingesta de alimentos como: carnes, gaseosas, jugos, galletas, ricitos, dulces, entre otros, asociados al sobrepeso, obesidad e hipertensión, por lo cual esta investigación nos ayudará a comprenderlo.

Te daremos información acerca de nuestro estudio y la importancia de mantener los niveles de ácido úrico dentro de límites normales. Te invito a participar en nuestra investigación, tienes la libertad de decidir si quieres participar o no, sin que esto afecte de alguna manera tus calificaciones, ya le hemos pedido autorización a tus padres/encargados quienes han autorizado tu participación y saben que en este momento te estamos preguntando si quieres o no participar, puedes conversar con ellos acerca de esta decisión y estar en desacuerdo de participar a pesar de que ellos ya lo hayan autorizado.

Si aceptas participar tus padres/encargados no tendrán que pagar nada, y al momento que tengas alguna duda puedes hacerla libremente para que poder ayudarte.

Estamos realizando la investigación en adolescentes como tú, porque se ha demostrado que el incremento de los niveles de ácido úrico en adolescentes está relacionado con sobrepeso, obesidad o hipertensión por lo que te animamos a participar en la investigación. Al final se te entregará una boleta con tus resultados.

Si participas en nuestra investigación, los pasos a seguir son los siguientes:

1. Te informaremos sobre que es el ácido úrico y su relación con sobrepeso, obesidad e hipertensión.
2. Te pesaremos y mediremos para evaluar tu estado nutricional.
3. Tomaremos tu presión arterial.
4. Tomaremos una muestra de sangre y se analizará para evaluar los niveles de ácido úrico. Vamos hacer una pequeña punción en tu brazo lo cual dolerá un poco.
5. Al final de la investigación daremos a conocer los resultados a ti y tus padres/encargados. Te explicaremos los resultados obtenidos, brindaremos plan educacional.

No comentaremos con otras personas si aceptas o no participar en la investigación, y si participas no compartiremos información sobre ti a nadie que no trabaje en la investigación. Si tienes alguna duda puedes preguntarnos en este momento o más tarde o a tus maestros, padres, encargados o a la persona que más confianza le tengas.

YO entiendo que me han invitado a participar en esta investigación donde medirán los niveles de ácido úrico en mi sangre y las causas que conllevan a presentar estos niveles altos, entiendo que le harán preguntas a mis padres/encargados y que tomaran una muestra de mi brazo. Sé que puedo elegir participar o no, y puedo decidir retirarme en cualquier momento sin que esto me afecte en nada; he leído o me han leído esta información y la entiendo, me han respondido mis preguntas y sé que puedo preguntar si tengo dudas. Si los resultados llegaran a salir alterados haremos una referencia al centro de salud para que le den seguimiento a tu caso.

Acepto participar de la investigación:

Nombre: _____

Firma o Huella: _____

Fecha: _____

He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento al adolescente como participante potencial y él/ella ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmó que ha dado su asentimiento libremente.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
 BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Código (Clave):

INEB Los Anonos: **INEB 1-**

INEB Cerro Colorado: **INEB 2-**

INEB Escuela de Comercio: **INEB 3-**

INEB Jornada Vespertina: **INEB 4-**

INEB Experimental: **INEB 5-**

INED Jornada Matutina: **INED 1-**

INED Jornada Vespertina: **INED 2-**

DATOS GENERALES

Nombre: _____ Código: _____

Edad: _____ Fecha: _____

Sexo: M _____ F _____ Grado: _____

Institución: _____

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Peso: _____ Kg. Talla: _____ mts. IMC: _____

Bajo Peso (< 5) _____ Peso Saludable (5 < 85) _____

Sobrepeso (85 < 95) _____ Obesidad (>95) _____

PRESIÓN ARTERIAL

Presión Sistólica: _____ mmHg Presión Diastólica: _____ mmHg

Normal: _____ Hipertensión arterial: _____

NIVEL DE ÁCIDO ÚRICO EN SANGRE

Valor: _____ mg/dl Normal: _____ Hiperuricemia: _____

Padece de alguna enfermedad: Sí _____ No _____ ¿Cuál? _____

Toma algún tipo de medicamento Sí _____ No _____ ¿Cuál? _____

Antecedente Familiar de Gota o Hiperuricemia: Si _____ No _____



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



BOLETA PERSONAL DE RESULTADOS

DATOS GENERALES

Nombre: _____ Código: _____
 Edad: _____ Fecha: _____
 Sexo: M _____ F _____ Grado: _____
 Institución: _____

ESTADO NUTRICIONAL

Bajo Peso (< 5)		Peso Saludable (5 < 85)	
Sobrepeso (85 < 95)		Obesidad (>95)	

PRESIÓN ARTERIAL

Normal:		Hipertensión arterial	
---------	--	-----------------------	--

NIVEL DE ÁCIDO ÚRICO EN SANGRE

Valor normal de ácido úrico	<= 5.5 mg/dl
-----------------------------	--------------

Valor:			
Normal:		Hiperuricemia	

