

UNIVERSIDAD DE CUENCA



**Facultad de Ciencias Químicas
Carrera de Bioquímica y Farmacia**

“Asociación entre los hábitos nutricionales y el perfil lipídico y hepático en niños de 6 a 8 años de la escuela Zoila Aurora Palacios en Cuenca”

*Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Bioquímica
Farmacéutica*

Autoras

Nelly Soraya Lazo Verdugo

C.I: 0105959951

Signe Luisa Vargas Rosvik

C.I: 0103772695

Directora

Dra. Angélica María Ochoa Avilés

C.I: 0104452693

CUENCA – ECUADOR

2019

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue encontrar una asociación entre los hábitos nutricionales y el perfil lipídico y hepático en niños de 6 a 8 años de la escuela Zoila Aurora Palacios en Cuenca. Se estudiaron 97 niños/as, que cursaban el segundo o tercero de Educación Básica en el año lectivo 2017 – 2018. Se realizó toma de medidas antropométricas (peso y talla) y pruebas bioquímicas de colesterol total, colesterol HDL (High Density Lipid), colesterol LDL (Low Density Lipid), triglicéridos, AST (aspartato aminotransferasa) y ALT (alanino aminotransferasa), analizadas mediante espectrofotometría, además se realizó recordatorios de 24 horas a cerca de la alimentación de los niños, los datos obtenidos se ingresaron en un software específico que se desarrolló para procesarlos, esto con el fin de obtener la cantidad de macronutrientes ingeridos por día, a más de esto se clasificó a los alimentos ingeridos por los niños acorde a la clasificación NOVA, a partir de los datos obtenidos tanto de química sanguínea como de los recordatorios se realizó un análisis estadístico descriptivo, categórico y correlacional usando el programa Stata 13, encontrando porcentajes preocupantes de sobrepeso y obesidad (41,3%), los valores de las pruebas del perfil lipídico se encontraron en niveles fuera de los recomendados (triglicéridos elevados 51,04%, colesterol total elevado 59,79%, HDL-colesterol disminuido 30,61% y LDL colesterol elevado 43,3%), en cuanto a los valores ALT y AST la mayoría se encontraron dentro de los valores de referencia. En cuanto a la ingesta alimentaria de macronutrientes el mayor porcentaje de energía diaria provino de los carbohidratos en un 59,1%, y en la clasificación NOVA en el primer lugar se encontraron alimentos no procesados o mínimamente procesados (48% E/día). El IMC mostró asociación estadística positiva con ALT, triglicéridos y negativa con el HDL colesterol, también hubo asociación estadística de colesterol total con el sexo femenino; y LDL colesterol con el porcentaje E/día de fibra. No se encontró una asociación entre los hábitos nutricionales con el perfil lipídico y hepático, excepto la de la fibra con el colesterol LDL, sin embargo los parámetros lipídicos si presentaron asociación con el IMC.

Estos datos aportaran al proyecto global denominado “Estudio del estado Inmunológico de Niños en edad escolar y su relación con el Microbioma Intestinal y con el agua potable que consumen” del cual es parte este trabajo de titulación (RED CEDIA, 2018).

Palabras clave: Hábitos alimenticios, Perfil lipídico, Triglicéridos, Colesterol total, HDL y LDL colesterol, Perfil hepático, ALT, AST, Estado nutricional, Sobrepeso, Obesidad, Recordatorio de 24 horas, NOVA, Macronutrientes, IMC.

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik

ABSTRACT

The objective of this work was an association between nutritional habits and the lipid and liver profile in children from 6 to 7 years of Zoila Aurora Palacios school in Cuenca. 97 children were studied, who were in the second or third of basic education in the school year 2017 - 2018. anthropometric measurements and biochemical tests were performed, measuring total cholesterol, HDL cholesterol (high density lipid), LDL (low density lipid) cholesterol, triglycerides, AST (aspartate aminotransferase) and ALT (alanine aminotransferase), were analyzed by spectrophotometry, and reminders of 24 hours to the feeding of children, the data obtained were entered into a specific software that was developed to process them, in addition, 24-hour dietary recall were made about the children's feeding, the data obtained were entered into a specific software that was developed to process them to obtain the amount of macronutrients ingested per day, also the foods ingested by the children were classified according to the NOVA classification. From the data obtained from both blood chemistry and the 24h dietary recall, a descriptive, categorical and correlational statistical analysis were carried out using Stata 13, finding worrying percentages of overweight and obesity (41,3%), lipid profile test values were at levels outside those recommended (triglycerides 51,04% high values, total cholesterol 59,79% high values, HDL cholesterol, 30,61% low values and LDL cholesterol 43,3% high values), in terms of ALT and AST values were mostly within the reference values. Regarding macronutrients intake, the highest percentage of daily energy came from carbohydrates in 59,1%, and in the NOVA classification the first place was unprocessed or minimally processed foods (48% E/day The BMI showed positive statistical association with ALT, triglycerides and negative with HDL cholesterol, there was also statistical association of total cholesterol with the female sex; and LDL cholesterol with the percentage E/day of fiber. No association was found between the nutritional habits with the lipid and liver profile, except for the fiber with LDL cholesterol, however the lipid parameters did show association with the BMI.

These data will contribute to the global project called "Study of the Immunological State of School-Age Children and its relation to the Intestinal Microbiome and to the drinking water they consume", of which this titling work is part (RED CEDIA, 2018).

Key words: Dietary habits, Lipid profile, Triglycerides, Total cholesterol, HDL and LDL cholesterol, Liver profile, ALT, AST, Nutritional status, Overweight, Obesity, 24-hour dietary recall, NOVA, Macronutrients, BMI.

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



Cláusula de Propiedad Intelectual

Nelly Soraya Lazo Verdugo, autor/a del trabajo de titulación "Asociación entre los hábitos nutricionales y el perfil lipídico y hepático en niños de 6 a 8 años de la escuela Zoila Aurora Palacios en Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 02 de enero del 2019

Nelly Soraya Lazo Verdugo

C.I: 0105959951

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



Cláusula de Propiedad Intelectual

Signe Luisa Vargas Rosvik, autor/a del trabajo de titulación "Asociación entre los hábitos nutricionales y el perfil lipídico y hepático en niños de 6 a 8 años de la escuela Zoila Aurora Palacios en Cuenca", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 02 de enero del 2019

Signe Luisa Vargas Rosvik

C.I: 0103772695

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

Nelly Soraya Lazo Verdugo en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Asociación entre los hábitos nutricionales y el perfil lipídico y hepático en niños de 6 a 8 años de la escuela Zoila Aurora Palacios en Cuenca", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 02 de enero del 2019

Nelly Soraya Lazo Verdugo

C.I: 0105959951

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional

Signe Luisa Vargas Rosvik en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Asociación entre los hábitos nutricionales y el perfil lipídico y hepático en niños de 6 a 8 años de la escuela Zoila Aurora Palacios en Cuenca", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 02 de enero del 2019



Signe Luisa Vargas Rosvik

C.I: 0103772695

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



Agradecimientos

Agradecemos a Dios, por brindarnos la fortaleza de seguir día a día con el sueño de ver cumplida esta meta en nuestras vidas.

Gracias a nuestra directora de trabajo de titulación Dra. Angélica Ochoa, por su generosidad y paciencia al acompañarnos y orientarnos paso a paso en el desarrollo, y a nuestra asesora Dra. Diana Astudillo por su generosa ayuda.

Extendemos nuestro agradecimiento al Departamento de Nutrición y Salud de la Universidad de Cuenca, por brindarnos apoyo durante este periodo.

Finalmente agradecemos de manera muy especial a nuestros padres por acompañarnos y apoyarnos a lo largo de nuestra carrera universitaria.



DEDICATORIA

A mis padres por darme el ejemplo de perseverancia y esfuerzo para ver mis sueños cumplirse y poder ver hoy reflejado uno de ellos, a mis sobrinos como muestra de constancia y esfuerzo. A mis amigos por regalarme infinitas risas y hacer gratos los días en las aulas.

Nelly



DEDICATORIA

Por el apoyo constante a mi familia, a mi abuela siempre tenaz, alegre y fuerte, por el ejemplo a seguir, y a Dios que la cuida.

Signe Luisa

ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	13
OBJETIVOS	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
CONTENIDO TEÓRICO	15
Hábitos alimentarios	15
Caracterización de la ingesta alimentaria	16
Clasificación NOVA para Alimentos	17
Alteraciones secundarias a una inadecuada alimentación	19
Perfil hepático asociado a una inadecuada alimentación	20
Perfil lipídico asociado a una inadecuada alimentación	22
Microbiota	24
Inmunidad y nutrición	25
METODOLOGÍA	27
Medidas antropométricas	27
Química Sanguínea	27
Valoración de la Ingesta Alimentaria	28
Clasificación de los alimentos	29
Análisis de datos	29
RESULTADOS Y DISCUSIONES	31
Medidas antropométricas	33
Química Sanguínea	36
Valoración de la Ingesta Alimentaria	40
Clasificación NOVA	42
Asociación entre hábitos alimenticios, IMC, y sexo con el perfil lipídico y hepático	46
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	52
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	52
ANEXOS	59

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO	59
ANEXO 2: DETERMINACIÓN DE COLESTEROL POR ESPECTROFOTOMETRÍA	61
ANEXO 3: DETERMINACIÓN DE TRIGLICÉRIDOS POR ESPECTROFOTOMETRÍA	62
ANEXO 4: DETERMINACIÓN ALANINA AMINOTRANSFERASA (EC2.6.1.2) POR ESPECTROFOTOMETRÍA	63
ANEXO 5: DETERMINACIÓN ASPARTATO AMINOTRANSFERASA (EC 2.6.1.1) POR ESPECTROFOTOMETRÍA	64
ANEXO 6: MODELO DE RECORDATORIO DE 24 HORAS	65
ANEXO 7: KIT DE UTENSILIOS ESTANDARIZADOS	66

INTRODUCCIÓN

Una inadecuada alimentación en niños en edades tempranas influye negativamente en su salud siendo punto de partida para desarrollar sobrepeso u obesidad y a su vez desencadenar alteraciones hepáticas, se ha descrito que en niños con desnutrición aguda se puede presentar un aumento de triglicéridos y VLDL, conjuntamente con disminución de HDL, o puede haber una disminución lipídica general, así también la desnutrición genera un sistema inmune deficiente suponiendo una situación de enfermedad grave y de riesgo de muerte mucho mayor en niños, ya que pueden contraer infecciones comunes en la infancia como neumonía, diarrea, paludismo, o sarampión; a nivel mundial, casi uno de cada cuatro niños menores de 5 años (165 millones, o el 26% en 2011) sufre desnutrición crónica (UNICEF, 2010). La obesidad infantil se asocia con una amplia gama de complicaciones graves de salud y a un creciente riesgo de contraer enfermedades como la diabetes y cardiopatías. Alrededor del mundo, el número de lactantes y niños menores de 5 años que padecen sobrepeso u obesidad aumentó de 32 millones en 1990 a 41 millones en 2016 (OMS, 2017). La obesidad se considera un factor de riesgo para el desarrollo y la progresión de lesiones hepáticas como la enfermedad hepática grasa no alcohólica (EHGNA) y otras hepatopatías de etiología conocida (virales, alcohólica, hemocromatosis, déficit de α 1-antitripsina, toxicidad por fármacos) (Pérez, 2011).

Si bien la desnutrición y el sobrepeso u obesidad son patologías que inician por una mala alimentación, a nivel nacional para el año 2014 se las prestó atención de manera individual, sin tomar en cuenta la doble carga existente de la desnutrición y el exceso de peso corporal, siendo así que no se prestó atención a la posibilidad de que en niños coexista la presencia simultánea de desnutrición, deficiencias de micronutrientes y sobrepeso u obesidad, sin embargo para este mismo año una investigación reportó que en hogares con madres obesas o con sobrepeso el 12,6% tuvo un niño con anemia y el 14% se encontró con una deficiencia de zinc, así mismo se encontró una coexistencia individual de sobrepeso u obesidad y retraso del crecimiento del 2,8%, y un 8,4% de coexistencia entre sobrepeso u obesidad con deficiencia de zinc (W. B. Freire, Silva-Jaramillo, Ramírez-Luzuriaga, Belmont, & Waters, 2014).

Este trabajo de titulación surge como parte de un proyecto global desarrollado en conjunto por la Universidad Central de Quito, la Universidad San Francisco de Quito y la Universidad de Cuenca, denominado “Estudio del estado Inmunológico de Niños en edad escolar y su relación con el Microbioma Intestinal y con el agua potable que consumen” (RED CEDIA, 2018) en el cual se contempla como uno de sus objetivos correlacionar los parámetros bioquímicos, hematológicos, inmunológicos, nutricionales y sociales con la microbiota intestinal de niños en edad escolar zonas urbanas y rurales de la sierra del Ecuador, nuestro trabajo de titulación aportará con datos para cumplir con el objetivo propuesto en el proyecto global además de que habrá un aporte en cuanto al tema a nivel local siendo el punto de partida para futuras investigaciones e intervenciones en los niños y su ambiente familiar en caso de ser necesario.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la asociación de los hábitos nutricionales y el perfil hepático y lipídico en niños de edad escolar de la Ciudad de Cuenca.

Objetivos Específicos

1. Evaluar las concentraciones séricas de: ALT, AST, Triglicéridos y Colesterol, en los niños.
2. Caracterizar la ingesta alimentaria de los niños participantes.
3. Correlacionar los datos obtenidos de ingesta alimentaria con perfil lipídico y hepático.

CONTENIDO TEÓRICO

Hábitos alimentarios

Desde la infancia los hábitos alimentarios y hábitos de vida se aprenden y desarrollan, consolidándose durante la adolescencia y juventud, según aspectos biológicos, ambientales y socioculturales existirán buenos o malos hábitos alimentarios (Cervera Burriel et al., 2013; Macias M, Gordillo S, & Camacho R, 2012).

Una correcta nutrición aporta con la energía requerida por el organismo para un funcionamiento corporal normal, también influye en la regulación de procesos metabólicos y prevención de enfermedades, además de su importancia para un desarrollo y crecimiento óptimo y una maduración biopsicosocial (Macias M et al., 2012).

Durante la infancia, el ambiente familiar, los medios de comunicación y el medio escolar, tienen gran influencia en la adopción o no de correctos hábitos alimentarios. La infancia es el momento óptimo para adquirir buenos hábitos alimentarios ya que se adquieren por repetición y de forma casi involuntaria acorde con lo que ven en sus hogares, luego al pasar hacia la adolescencia la influencia de la familia se reduce (Cervera Burriel et al., 2013; FEN, 2006).

En cuanto al medio escolar el niño se enfrenta a nuevos hábitos alimentarios que en la mayoría de casos no son saludables, sin embargo es importante que exista una buena educación y promoción de buenos hábitos alimentarios por parte de los profesores, dando información apropiada acerca de una alimentación saludable además de complementarlo con actitudes y conductas para un estilo de vida saludable (Macias M et al., 2012).

Actualmente la sociedad dedica menos tiempo a la compra y elaboración de alimentos y se opta por alimentos industrializados fáciles de preparar o por comida rápida. Estos cambios culturales o sociológicos llevan a un consumo en exceso de alimentos de origen animal, con alto contenido de azúcares refinados, traduciéndose a elevadas grasas saturadas y colesterol en la dieta (Ayechu & Durá, 2010).

En niños pequeños la malnutrición proteico-calórica es la enfermedad carencial más extendida y más seria, según encuestas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (Ayechu & Durá, 2010).

Caracterización de la ingesta alimentaria

La alimentación es el principal determinante del estado de salud del ser humano y su consecuente desarrollo, contemplando que una dieta saludable se centra en el consumo de una variedad de vegetales, frutas, granos y productos lácteos bajos en grasa, incluyendo proteínas de sus diferentes fuentes: mariscos, carne magra, aves, huevos, legumbres, nueces y semillas, buscando poner límites en componentes como grasas saturadas, grasas trans, colesterol, sodio y azúcares refinados (Millen et al., 2015). Para mantener una dieta equilibrada con un aporte de nutrientes adecuado, es importante que en ella estén presentes los nutrientes y la energía suficiente para cubrir las necesidades de los niños, en la tabla 1 se detalla las ingestas dietéticas de referencia recomendadas por la Academia Nacional de Ciencias en niños (Carbajal Azcona Angeles, 2017; Díez-Gañán et al., 2007; Otten, Pitz Hellwig, & Meyers, 2006).

TABLA 1. <i>Ingestas Dietéticas de referencia para niños/as</i>								
EDAD (años)	AGUA (L/d) ^a	CARBOHIDRATOS		FIBRA TOTAL (g/d)	GRASA		PROTEÍNAS	
		(g/d)	%E/d		(g/d)	%E/d	(g/d) ^b	%E/d
1-3	1,3*	130	45 – 65	19*	ND ^c	30-40	13	5 – 20
4-8	1,7*	130	45 - 65	25*	ND	25-35	19	10 – 30

Nota: Esta tabla presenta las dietas recomendadas (RDA) en tipo de letra **negrita** y consumos adecuados (AI) en tipo normal seguido de un asterisco (*).

^a El agua total incluye toda el agua contenida en la comida, bebidas, y agua potable.

^b Basado en g de proteína por kg de peso corporal para el peso corporal de referencia.

^c No determinado; no se puede determinar RDA/AI debido a la falta de datos de efectos adversos en este grupo de edad.

por Otten, J. J., Pitz Hellwig, J., & Meyers, L. D. (2006). *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements Dietary Reference Intakes DRI.*

Clasificación NOVA para Alimentos

La clasificación NOVA es un sistema recientemente creado que busca acoplarse a la situación social actual e ir más allá que el sistema convencional de valoración nutricional (pirámides nutricionales) en las cuales el procesamiento industrial de alimentos no se ha considerado apropiadamente, a más se ha visto que incluyen pocos productos que una población en particular adquiere y consume, excluyendo alimentos como pizzas, hamburguesas o platos listos para calentar y comer. Contrario a esto la clasificación NOVA toma en cuenta la naturaleza, extensión y propósito del procesamiento de los alimentos antes de ser consumidos y el impacto que genera en sus consumidores, de tal manera que la recomendación NOVA es comer alimentos de los grupos 1 y 2, algo menos del grupo 3 y rechazar los del grupo 4, proporcionando así una manera más práctica de elegir los alimentos que se vayan a consumir y en base a esto lograr reducir drásticamente el consumo de azúcar, sal y grasas saturadas (C. Monteiro & Cannon, 2012).

Grupo 1 Alimentos no procesados o mínimamente procesados: están incluidas las partes comestibles tanto de plantas como animales, además se incluyen hongos, algas y agua una vez separados de la naturaleza (en la tabla 2 se detallan ejemplos de estos alimentos). El término mínimamente procesado refiere procesos básicos como secado, trituración, ebullición, refrigeración, pasteurización, congelación, cabe recalcar que en ninguno de estos procesos se añade sustancias como sal, azúcar y aceites y son procesos encaminados a lograr un mayor tiempo de vida o procurar un uso y consumo más prolongado.

Grupo 2 Ingredientes culinarios: son ingredientes culinarios provenientes de los alimentos del grupo 1 o de la naturaleza y sometidos posteriormente a procesos de triturado, refinado, molido o secado. El fin de este grupo de alimentos es ser utilizados para preparar, condimentar y cocinar los alimentos del grupo 1 (tabla 2), y como resultado de esto se obtiene platos hechos manualmente como son las sopas, caldos, panes, postres, zumos, etc.

Tanto para el grupo 1 y 2 los alimentos que hacen parte de ellos, pueden contener aditivos utilizados únicamente para preservar las propiedades originales del producto, un ejemplo de esto es la leche con estabilizantes.

Grupo 3 Alimentos procesados: son alimentos obtenidos a partir de productos simples a los cuales se les ha agregado azúcar, sal, aceite o sustancias del grupo 2 (tabla 2). A este grupo se le aplican métodos de conservación o cocción, para cumplir con el objetivo principal que es aumentar la durabilidad de los alimentos simples y en algunos casos para mejorar sus caracteres sensoriales. Un ejemplo claro son las legumbres enlatadas.

Grupo 4 Alimentos ultraprocesados: están los alimentos y bebidas ultraprocesados, los cuales son preparados a base de formulaciones magistrales. Son alimentos industrializados generalmente con cinco o más ingredientes, en los cuales están incluidos azúcar, sal, aceites, grasas, sal, antioxidantes, estabilizantes y conservantes, pero a más de estos lo que los distingue de los demás alimentos es que se incluyen aditivos cuyo propósito es asemejar las características sensoriales del grupo 1 (tabla 2). La finalidad es crear productos listos para consumir que permitan reemplazar a los alimentos naturalmente listos (C. A. Monteiro et al., 2016).

TABLA 2. Ejemplos de cada grupo NOVA			
Alimentos no procesados o mínimamente procesados	Ingredientes culinarios	Alimentos procesados	Alimentos ultraprocesados
Frutas frescas Granos Legumbres Tubérculos Hongos Carnes Aves Pescado Leche pasteurizada o en polvo Jugos sin azúcares añadidos Nueces y semillas oleaginosas Hierbas como la menta Agua potable	Sal Condimentos Harinas Maicena Azúcar Aceites	Aceitunas en salmuera Duraznos en almibar Atún enlatado Tocino ahumado Queso (con sal)	Sopas en sobre (deshidratadas) Cereales para desayuno Gaseosas Caramelos Fideos instantáneos Mezclas para tortas y panqueques Fórmulas infantiles Galletas

Alteraciones secundarias a una inadecuada alimentación

Una alteración en la alimentación desencadena un déficit de nutrientes (desnutrición) o un exceso (sobrepeso/obesidad).

Desnutrición infantil

Se denomina desnutrición infantil al resultado de la ingesta insuficiente de alimentos en cuanto a cantidad y calidad, esto desencadena una condición patológica por la carencia principalmente de macromoléculas (proteínas, carbohidratos y lípidos) o deficiencia de oligoelementos esenciales los cuales incluyen yodo, Vitamina A y hierro, de acuerdo a las consecuencias que se tienen por el estado de desnutrición. Se menciona que la carencia de vitaminas y minerales puede generar principalmente: fatiga, reducción de la capacidad de aprendizaje y disminución en el estado inmunológico haciendo susceptible al niño de contraer enfermedades infectocontagiosas. En los casos de desnutrición grave, el cual es un indicador de carencia de nutrientes durante un periodo prolongado, se presenta con retraso en el crecimiento y desarrollo motor, trastornos de la coordinación muscular y del lenguaje, afectando al desarrollo físico e intelectual del niño (Parra-Gámez, Téllez-Girón, & Escobar Briones, 2003; Wisbaum, 2011).

Consecuencias de la desnutrición en la edad adulta

En casos de desnutrición en edades tempranas el individuo se acopla a una dieta carente de nutrientes de tal manera que su organismo le permite la supervivencia, esto resultará contraproducente cuando en etapas adultas se lleve una dieta rica en macronutrientes especialmente carbohidratos y grasas, y predisponga al individuo a la presencia de enfermedades cardiovasculares, metabólicas y endocrinas. Estudios epidemiológicos han demostrado la asociación entre desnutrición infantil con tolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina, hipertensión y daño vascular en etapas adultas (Parra-Gámez et al., 2003; Wisbaum, 2011).

Sobrepeso y Obesidad

En cuanto al sobrepeso y obesidad se han asociado a corto plazo con la aparición de dislipidemias, diabetes e hipertensión. La Asociación Americana de Diabetes reportó que el 85% de niños diagnosticados con diabetes tipo 2 tienen sobrepeso u obesidad y se ha descrito la susceptibilidad de sufrir discriminación social, depresión y autoestima baja (Liria, 2012).

A largo plazo existe una gran probabilidad (40 -70%) de que niños con sobrepeso u obesidad, llegarán a ser adultos obesos, siendo esto un riesgo para padecer patologías mortales como enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, cáncer y artrosis (Wang, McPherson, Marsh, Gortmaker, & Brown, 2011).

El sistema respiratorio es afectado por la obesidad ya que sus propiedades mecánicas se ven afectadas por la acumulación de grasa lo cual trastorna la ventilación pulmonar tanto en adultos como en niños, a partir de esto se ha relacionado a la obesidad con asma, síndrome de hipoventilación pulmonar y apnea obstructiva del sueño. Por el exceso de grasas en el organismo, se libera gran cantidad de ácidos grasos a la sangre que llegan al hígado de forma masiva incrementando la síntesis y almacenamiento de triglicéridos en este órgano, originando hígado graso y casos avanzados de cirrosis hepática. A nivel vascular, se ha visto que los ácidos grasos en exceso originan lipotoxicidad en modelos animales, en los seres humanos la obesidad facilita la formación de coágulos en los vasos sanguíneos (trombosis) y a su vez placas de ateroma dificultando el flujo sanguíneo lo cual origina cardiopatías como angina de pecho y otras mortales como el infarto de miocardio agudo (Soca & Niño Peña, 2009).

Perfil hepático asociado a una inadecuada alimentación

Generalidades

El hígado cumple funciones muy importantes tanto anatómicas como funcionales, que repercuten en todo el organismo. Sus funciones principales son el metabolismo de carbohidratos, de grasas, de bilirrubina, síntesis de proteínas y detoxificación de productos del catabolismo natural del organismo y sustancias xenobióticas, entre otras funciones, en la tabla 3 se detalla un resumen de todas las funciones del hígado (Casanova, Figueras, & Pardo, 2004).

TABLA 3. Resumen de las funciones del hígado				
Metabólicas		Vascular	Secretora y excretora	Otras
Carbohidratos	<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento de glucógeno Gluconeogénesis 	Reservorio de sangre	Biotransformación de sustancias exógenas y endógenas	Síntesis de factores de coagulación

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik

TABLA 3. Resumen de las funciones del hígado

Lípidos	<ul style="list-style-type: none"> • Betaoxidación de ácidos grasos • Almacenamiento • Formación de lipoproteínas, colesterol y fosfolípidos 	Filtración y depuración de la sangre	Formación y secreción de bilis	Almacenamiento de vitaminas y metales.
Proteínas	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de albumina, alfa fetoproteína, ceruloplasmina, fibrinógeno, etc. 			

Adaptado de *Bioquímica clínica y patología molecular*. Fuentes Arderiu, X., Castiñeiras Lacambra, M. J., & Queraltó Compañó, J. M. (1998). Reverté

Si existe una funcionalidad anómala del hígado puede ser estudiada mediante pruebas hepáticas de las diferentes enzimas y proteínas provenientes del hígado, sin embargo al ser el hígado un órgano con una muy importante reserva funcional, este compensará las deficiencias que enfrenta durante periodos prolongados llevando así a un diagnóstico tardío. Para detectar enfermedades hepáticas las pruebas más útiles y usadas son bilirrubina total, albúmina, tiempo de protrombina, y enzimáticas como AST, ALT y ALP (Casanova et al., 2004; Kang, 2013). La elevación en las pruebas de AST y ALT por sí solas no corresponde a un diagnóstico específico, pero sí indican citólisis hepatocelular, suele ser habitual su elevación en enfermedades hepáticas en niños, sin descartarse que también puede ser evidencia de enfermedades no primariamente hepáticas (D. González Jiménez & Santos Rodríguez, 2013; Kang, 2013).

Estas enzimas actúan catalizando el traspaso del grupo alfa-amino de la alanina y del ácido aspártico, ALT y AST, respectivamente y transformarse a grupo alfa-ceto. El AST se encuentra principalmente en músculo cardíaco, esquelético, riñón, cerebro, páncreas, pulmón eritrocitos y leucocitos; mientras de ALT principalmente en hepatocitos siendo este aún más específico para lesiones hepáticas (D. González Jiménez & Santos Rodríguez, 2013; Kang, 2013).

Los valores referencia de AST y ALT varían acorde al laboratorio dependiendo de la técnica empleada y la población (D. González Jiménez & Santos Rodríguez, 2013; Kang, 2013). En pacientes entre 1 y 19 años se consideran valores normales de AST entre 0-40 U/L y ALT entre 1-30 U/L según González Jiménez & Santos Rodríguez, 2013. Según Kang (2013) los valores de TGP en hombres es menor a 30 U/L y menor a 19U/L en mujeres (D. González Jiménez & Santos Rodríguez, 2013; Kang, 2013). Según el Instituto de Investigación en Biomedicina de la Universidad Central del Ecuador (INBIOMED UCE) para niños de 6 a 8 años los valores de AST para hombres debe ser menor a 37 U/L y para mujeres menor a 31 U/L; y ALT para hombres, menor a 42U/L y para mujeres 32U/L.

Hepatopatías asociadas a una mala alimentación

En niños lo más frecuente es encontrarse con hígado graso no alcohólico, también llamada esteatohepatitis no alcohólica, la cual tiene como causa principal la obesidad, que es una patología presente cada vez con más frecuencia (Kang, 2013), por esto es importante una detección temprana de sobrepeso u obesidad y evitar un daño hepático a largo plazo o en su defecto si es que hay indicios de daño hepático evitar que este persista, para esto se ha encontrado que una dieta hipocalórica acompañada de ejercicio ayuda a revertir el daño hepático cuando este es detectado en sus etapas tempranas (Saviano et al., 1997; Schwimmer et al., 2006)

Perfil lipídico asociado a una inadecuada alimentación

Generalidades

Los lípidos pueden encontrarse en forma de fosfolípidos, colesterol, triglicéridos y ácidos grasos, tienen funciones importantes en el organismo, como formar parte de membranas celulares en forma de fosfolípidos, ser precursores de hormonas esteroides, de ácidos biliares y de la vitamina D, además constituyen una forma de almacenamiento de energía. En cuanto al transporte de colesterol y triglicéridos en el cuerpo existen lipoproteínas encargadas de esta función; las lipoproteínas de muy baja densidad VLDL-c, lipoproteínas de baja densidad LDL-c y lipoproteínas de alta densidad HDL-c, las cuales conforman el perfil lipídico que se analiza generalmente en muestras sanguíneas. Cuando las concentraciones de estos lípidos o lipoproteínas no se encuentran dentro de los valores de referencia se considera como una dislipidemia.

Sus niveles son influenciados por la edad, el sexo, la maduración puberal, estado nutricional y polimorfismos genéticos (Barja et al., 2013; Wagner et al., 2013). El control en la alimentación, la práctica diaria de ejercicio físico, consecuente de un estilo de vida saludable ayuda en el control de niveles de lípidos adecuados, especialmente en la población infantil. La Academia Americana de Pediatría recomienda una ingesta baja de ácidos grasos saturados y grasa total por debajo de 20% de las calorías totales ingeridas en niños con edades comprendidas entre los 2 a 18 años (E. González Jiménez, 2011).

Asociación con mala alimentación

Los niveles sanguíneos de lípidos se relacionan con enfermedades cardiovasculares, siendo la aterosclerosis la principal manifestación patológica (Barja et al., 2013). Es así que existe evidencia de que el proceso de aterosclerosis empieza en la niñez, lo que puede relacionarse con la presencia e intensidad de factores de riesgo, dentro de estos se encuentra la dieta/nutrición, factor que se considera en este estudio y se evaluó mediante recordatorios de 24 horas y niveles de lípidos en sangre. Las fases iniciales del proceso crónico de la aterosclerosis pueden ser observadas en la niñez y se han podido identificar cambios incluso en el feto sin embargo, los efectos son observados exclusivamente en fases avanzadas en edades adultas (Daniels et al., 2012).

Algunas investigaciones han demostrado que niños con desnutrición aguda presentaban un aumento tanto de los triglicéridos como de las lipoproteínas de muy baja densidad (c-VLDL) con disminución del c-HDL, sin embargo, no es un patrón en todos los casos, ya que se ha evidenciado que hay una disminución de los lípidos en estados de desnutrición. Además, los niños desnutridos con alteraciones de los lípidos circulantes y sometidos a tratamientos de recuperación nutricional que propician crecimiento compensatorio, tienen un mayor riesgo aterogénico y más alta probabilidad de sufrir enfermedades crónicas asociadas a síndrome metabólico en años posteriores (Velásquez Rodríguez & Orozco Cano, 2012).

Según el reporte “Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents” los niveles aceptables de lípidos en niños y adolescentes son colesterol total menor a 170 mg/dL, HDL-C mayor a 45 mg/dL, LDL-C menor a 110 mg/dL, Triglicéridos en niños de 0 a 9 años menor a 75 mg/dL (Daniels et al., 2012).



TABLA 4. Concentraciones (mg/dL) aceptables, marginales altos, y altos de lípidos plasmáticos, y apolipoproteínas, para niños/niñas y adolescentes.

Categoría		Aceptable	Marginal Alto	Alto [†]
TC		< 170	170 – 199	≥ 200
LDL- c		< 110	110 – 129	≥ 130
No- HDL-c		< 120	120 – 144	≥ 145
Apolipoproteína B		< 90	90 – 109	≥ 110
TG	0 – 9 años	< 75	75 – 99	≥ 100
	10 – 19 años	< 90	90 – 129	≥ 130
Categoría		Aceptable	Marginal Bajo	Bajo [†]
HDL-c		> 45	40 – 45	< 40
Apolipoproteína A-1		> 120	115 – 120	< 115

Nota: TC: Colesterol total; LDL-c: lipoproteínas de baja densidad; HDL-c: lipoproteínas de alta densidad; TG: triglicéridos

[†] Los valores de corte altos y marginal alto representa aproximadamente los percentiles 95th y 75th respectivamente. Los cortes bajos para HDL-c y Apolipoproteína A-1 representan aproximadamente el percentil 10th.

Por Daniels, S. R., Benuck, I., Christakis, D. A., Dennison, B. A., Gidding, S. S., Gillman, M. W., Washington, R. L. (2012). *Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents*. Retrieved from https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/peds_guidelines_full.pdf

Microbiota

La microbiota desempeña un papel importante en la salud del ser humano ya que proporciona una barrera para la colonización de patógenos, principalmente. La composición de la microbiota varía de acuerdo a varios factores uno de ellos es la edad; durante la vida temprana surgen cambios importantes siendo así que, en el primer año de vida, el tracto intestinal avanza desde la esterilidad hasta una colonización extremadamente densa asemejándose a la microbiota en el intestino adulto. Además, otros factores fundamentales como el pH, concentraciones de oxígeno, disponibilidad de nutrientes, las características de la dieta junto a factores genéticos influyen grandemente en el predominio de unos microorganismos sobre otros. Entre las

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik

funciones que cumple están; función metabólica como la fermentación de fibras no digeribles como consecuencia se obtiene energía en forma de ácidos grasos de cadena corta y producción de vitamina K, además también estimula el desarrollo del sistema inmune, ya que la microbiota es un componente importante a nivel de la inmunidad innata o primera línea de defensa del ser humano (Palmer, Bik, DiGiulio, Relman, & Brown, 2007; Penders et al., 2006).

Para el desarrollo y funcionamiento adecuado del sistema inmune influyen factores esenciales, como el adecuado balance nutricional y la exposición a diversos microorganismos desde el nacimiento; en casos de malnutrición intrauterina podría condicionar una disfunción del sistema inmune y posteriormente varios aspectos como insuficiente lactancia materna, una dieta obesogénica e inactividad física lo que favorecerá a un desequilibrio en la microbiota intestinal (Ruiz Álvarez & Puig Peña, 2010).

Inmunidad y nutrición

Se ha establecido que hay una estrecha relación entre el estado nutricional y el sistema inmunitario en los seres humanos, dado que se sabe que, un estado de nutrición deficiente implica un mayor riesgo de presentar ciertas enfermedades en las cuales el papel inmunológico juega un rol importante, por lo cual la nutrición es un componente clave en el desarrollo y mantenimiento de la respuesta inmune. Una razón para explicar esta relación radica en la necesidad de síntesis de nuevas moléculas durante el desarrollo de la respuesta inmune (proteínas de fase aguda a partir de aminoácidos obtenidos con la dieta), estos aspectos hacen que el organismo necesite un nivel adecuado de nutrientes, ya que no solo influyen sobre los mecanismos encargados de defender al organismo de patógenos infecciosos sino que otras funciones a nivel del sistema inmunitario pueden verse alteradas, una de ellas es el mantenimiento de la homeostasis inmunológica tras las respuestas por las células inmunocompetentes (Nova, Montero, Gómez, & Marcos, 2015; Seguro Gurrutxaga, Cárdenas Lagranja, & Burgos Peláez, 2016).

Ciertos micronutrientes ejercen efectos inmunomoduladores, como las vitaminas hidrosolubles: B6, B12, C, ácido fólico, que van a actuar frente a posibles ataques externos como virus y bacterias; también las vitaminas liposolubles como la A, D y E ejercen un papel modulador al verse implicadas en el desarrollo de la inmunidad innata mediante el aumento de la diferenciación de los monocitos a macrófagos. Además la

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



vitamina A, obtenida mediante la dieta, juega un rol importante en el desarrollo y diferenciación de los linfocitos Th1 y Th2 por medio de la activación de los receptores de ácido retinoico (Segurola Gurrutxaga et al., 2016).

Los elementos traza como el hierro, cobre, selenio, zinc, ejercen un impacto directo en la proliferación de linfocitos B, así como de diferentes tipos de anticuerpos. Se ha establecido que al existir un balance adecuado entre vitaminas y elementos traza se consigue un oportuno desarrollo y mantenimiento del sistema inmune (Segurola Gurrutxaga et al., 2016).

METODOLOGÍA

Contexto

Se realizó una investigación de tipo exploratoria y correlacional. Este estudio se llevó a cabo en la escuela pública Zoila Aurora Palacios ubicada en la zona urbana de Cuenca perteneciente a la parroquia El Vergel. La población de estudio fue una muestra a conveniencia de 97 niños entre 6 a 7 años de edad que asistían a la escuela y que cursaban el segundo o tercero de Educación Básica. Dentro de los aspectos éticos previo a la toma de muestras, se reunió a los padres de familia para socializar el proyecto detallando el propósito del estudio y los procedimientos que se llevarán a cabo y se les entregó el consentimiento informado, aprobado por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de San Francisco de Quito con código de aprobación: 2017-152-M (ANEXO 1), para que manifiesten la voluntad de que su representado participe o no en el proyecto.

Medidas antropométricas

Las medidas antropométricas fueron tomadas por duplicado, y por un profesional capacitado, de acuerdo a procedimientos estandarizados en base al manual de procedimientos de antropometría y determinación de la presión arterial del Ministerio de Salud pública del Ecuador (W. Freire & López, 2012). Para la toma de estas medidas los niños y niñas vestían ropa ligera y se encontraban sin zapatos. El peso se midió en una báscula calibrada marca SECA y la altura en un tallímetro calibrado marca SECA.

Química Sanguínea

Se tomaron muestras de sangre en ayunas en tubos sin anticoagulante por venopunción en la vena antecubital, fueron centrifugadas (centrifuga refrigerada marca Hettich) dentro de las dos horas luego de tomada la muestra a 3400 rpm durante 8 minutos. Luego se realizó las mediciones de química sanguínea: colesterol (COLT; CHOD-PAP kit, Human, Wiesbaden-Germany), triglicéridos (TG; GPO-PAP kit, Human, Wiesbaden-Germany), ALT (ALT; IFFC mood Prueba liquiUV ALANINA AMINOTRANSFERASA (EC2.6.1.2)) y AST (AST; IFFC mood Prueba liquiUV ASPARTATO AMINOTRANSFERASA (EC2.6.1.1)), por espectrofotometría usando un espectrómetro calibrado (PCP6121 marca Eppendorf) en el Instituto de Investigación en Biomedicina de la Universidad Central del Ecuador (INBIOMED UCE) ubicado en Quito. (ANEXO 2 al 5).

Valoración de la Ingesta Alimentaria

Para este fin se utilizó el recordatorio de 24 horas (ANEXO 6) y se lo aplicó 2 días, los cuales fueron escogidos al azar de tal manera en la que estuviera incluida información de entre semana (Lunes a Viernes) y fin de semana (Sábados y Domingos) para cada niño, además el encuestador fue distinto para cada día de entrevista. Previo a la aplicación de este recordatorio, se estandarizó kits que constan de utensilios que representan las porciones, medidas en masa, volumen y densidad, de la comida más común para la población. Se escogieron alimentos acorde a su consistencia (líquido, semi líquido, sólido esponjoso, sólido denso), las medidas se aplicaron acorde a los utensilios más comunes en los cuales se sirve cada alimento (ANEXO 7). Para la masa en cada utensilio se llena con cada tipo de alimento hasta un borde definido (1cm debajo del borde), luego con la ayuda de una balanza digital se pesa la cantidad en gramos contenida en el utensilio; para el volumen en alimentos líquidos y semilíquidos con la misma cantidad usada para llenar el utensilio se coloca en una probeta volumétrica y se anota el volumen en mililitros, en caso de sólidos esponjosos y densos se coloca el alimento en una probeta con una cantidad conocida de agua, siendo la diferencia del volumen final con el inicial el volumen del sólido, para obtener la densidad del alimentos se aplicó la fórmula $\text{densidad} = \text{masa} / \text{volumen}$. La aplicación de los recordatorios fue entre los meses Junio - Agosto 2018, se coordinó una cita con el representante y el niño. La entrevista constó de 5 etapas; en la etapa 1 se hizo una lista rápida de las comidas y bebidas ingeridas en el transcurso de las 24 horas del día anterior, en la etapa 2 se preguntó acerca de la hora y el lugar de la ingesta, la etapa 3 permite obtener detalles de las comidas en la cual se pregunta los ingredientes, método de elaboración, marca y precio del producto, en la etapa 4 se preguntó acerca del tamaño de la porción del alimento en la cual se empleó como ejemplos de porciones el kit estandarizado, por último en la fase 5 fue orientada a la búsqueda de posibles errores mediante la revisión o lectura rápida del recordatorio.

Una vez culminada la aplicación del recordatorio a todos los niños, se sacó una lista total de las recetas existentes, se verificó mediante el Departamento de Alimentación Nutrición y Salud VLIR y sus bases de Datos, que existan dichas recetas estandarizadas, para el caso de las recetas no estandarizadas, se procedió a la estandarización de las mismas, para lo cual: se preparó por duplicado cada receta de la forma en la que estuvo detallada en el recordatorio, se midió cada ingrediente y el peso

total de la receta y se obtuvo un peso promedio como el estimado final, para la obtención de la densidad del alimento se procedió de la misma manera que se ha detallado para la estandarización de los kits, cada receta se extrapolaron para 100 g.

Seguido, se procedió al ingreso del total de recetas en un Software diseñado para el procesamiento de datos de los recordatorios, previo a esto se llevó a cabo pruebas piloto para verificar el funcionamiento del programa. Una vez procesados los datos se obtuvo un reporte el cual detalla la cantidad de Macronutrientes en gramos y a su vez la cantidad de Kilocalorías consumidas.

Clasificación de los alimentos

Para este fin se utilizó la clasificación NOVA la cual fue desarrollada por la Universidad de Sao Paulo Brasil, que categoriza a los alimentos acorde al propósito y extensión del procesamiento, para este estudio se analizó cada uno de los ingredientes utilizados en la recetas, categorizados acorde a los 4 grupos de dicha clasificación.

Análisis de datos

Química Sanguínea

Se utilizó el programa Stata 13; para colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos, AST y ALT. Se realizó un análisis empleando valores de referencia, para lípidos detallados anteriormente en la tabla 4 y para AST para hombres debe ser menor a 37 U/L y para mujeres menor a 31 U/L; y ALT para hombres, menor a 42U/L y para mujeres 32U/L, en base a esto se categorizó cada variable, además se aplicó un análisis numérico para obtener máximos, mínimos, promedio, mediana, desviación estándar.

Medidas antropométricas - Índice de Masa Corporal (IMC)

Se calculó el IMC a partir del peso y la talla mediante la fórmula $IMC = \text{peso [kg]} / \text{estatura [m]}^2$, luego se usó la programación para Stata denominada "WHO Child Growth Standards 2007" la cual es una herramienta mundial de referencia de la OMS 2007 que calcula los puntajes Z para 8 indicadores antropométricos de entre ellos el índice de masa corporal (IMC) para la edad. El valor del puntaje Z en antropometría refiere a la distancia a la que se ubica un individuo con respecto al centro de la distribución normal (mediana) de la población de referencia en base a la edad y sexo acorde a los Estándares de Crecimiento Infantil de la OMS en niños y adolescentes en edad escolar de 5 a 19 años (Mogrovejo Mora & Montenegro Ambrosi, 2013; WHO Anthro, 2017).

Clasificación de alimentos e Ingesta Alimentaria

Para la clasificación de alimentos una vez asignado un grupo NOVA a cada ingrediente se realizó una tabulación para obtener la frecuencia y los porcentajes presentes de cada grupo, para el total de ingredientes.

A partir de la ingesta alimentaria se calculó el total de energía en kilocalorías consumidas por individuo, consecuentemente se caracterizó cuánta energía provino de cada grupo de macronutriente y por otra parte por cada grupo NOVA, esto se representó también en porcentajes. Para cada caracterización se obtuvo estadística descriptiva como máximos, mínimos, promedios, desviaciones estándar, percentil 50, rango intercuartil. Todo esto se realizó mediante el programa Stata 13.

Asociación entre hábitos alimenticios, IMC, y sexo con el perfil lipídico y hepático.

Finalmente se aplicaron modelos de regresión lineal entre las variables de los parámetros de química sanguínea: ALT, AST, triglicéridos, colesterol total, HDL-colesterol y LDL-colesterol (variables dependientes) y las variables de sexo, puntuación Z IMC, y porcentajes de energía consumida al día de grasas, proteínas y fibra (variables independientes); se consideró un nivel de significancia de 5%. Los datos fueron analizados en Stata 13.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Participaron en este estudio 97 niño/as entre 6 a 8 años concurrentes a la escuela Zoila Aurora Palacios, 54 fueron del género masculino (56,25%) y 42 fueron del género femenino (43,75%). La edad promedio de los participantes fue $7,52 \pm 0,69$ años.

La Tabla 5 muestra la estadística descriptiva de las variables antropométricas y de perfil lipídico y hepático y la tabla 6 detalla la clasificación y comparación de los valores de cada parámetro con los valores de referencia.

TABLA 5. Estadísticas descriptivas de medidas antropométricas, IMC y química sanguínea de la población en estudio.						
Variable	N	Promedio	DE	Med	Min	Max
Edad (años)	95	7,5	0,7	7,5	5,7	10,4
Peso (kg)	97	25,3	5,2	24,4	16,0	47,3
Talla (cm)	97	120,6	5,7	120,4	107,7	137,5
IMC (kg/m ²)	97	17,3	2,6	16,7	12,7	25,6
Triglicéridos (mg/dL)	97	92,0	47,9	97,8	25,1	290,7
Colesterol Total (mg/dL)	97	180,2	30,1	177,4	117,4	285,9
HDL (mg/dL)	97	50,2	11,3	50,4	21,0	75,4
LDL (mg/dL)	97	111,5	27,9	106,6	59,9	206,7
AST (U/L)	97	27,3	5,0	26,4	18,2	42
ALT(U/L)	97	11,3	3,7	10,4	5,6	26,6

Nota: N= Número de niños/niñas; DE= Desviación estándar; Med= mediana; Min= mínimo; Max= máximo; IMC= índice de masa corporal; HDL= high density lipids, Lípidos de alta densidad; LDL= low density lipids, lípidos de baja densidad; AST= aspartato aminotransferasa; ALT= alanino aminotransferasa



TABLA 6. Clasificación de los resultados de química sanguínea e IMC en porcentaje de la población, en base a los valores de referencia.

<u>Criterio</u>	<u>N</u>	<u>Porcentaje %</u>	<u>IC 95%</u>		<u>Valores de referencia</u>
Triglicéridos					
Aceptable	47	48,9	0,4	0,6	< 75 mg/dL
Marginal alto	20	20,8	0,1	0,3	75 - 99 mg/dL
Alto	29	30,2	0,2	0,4	≥ 100 mg/dL
Colesterol total					
Aceptable	39	40,2	0,3	0,5	< 170 mg/dL
Marginal alto	33	34,0	0,2	0,4	170 - 199 mg/dL
Alto	25	25,7	0,1	0,3	≥ 200 mg/dL
HDL-colesterol					
Aceptable	68	69,4	0,6	0,8	>45 mg/dL
Marginal bajo	12	12,2	0,1	0,2	40 - 45 mg/dL
Bajo	18	18,4	0,1	0,3	< 40 mg/dL
LDL-colesterol					
Aceptable	55	56,7	0,4	0,6	< 110 mg/dL
Marginal alto	18	18,5	0,1	0,2	110 - 129 mg/dL
Alto	24	24,7	0,1	0,3	≥ 130 mg/dL
AST					
Hombres					<37 U/L
Normal	50	52,1	0,4	0,6	
Alto	4	4,2	0,01	0,1	
Mujeres					<31 U/L
Normal	37	38,5	0,3	0,5	
Alto	5	5,2	0,02	0,1	



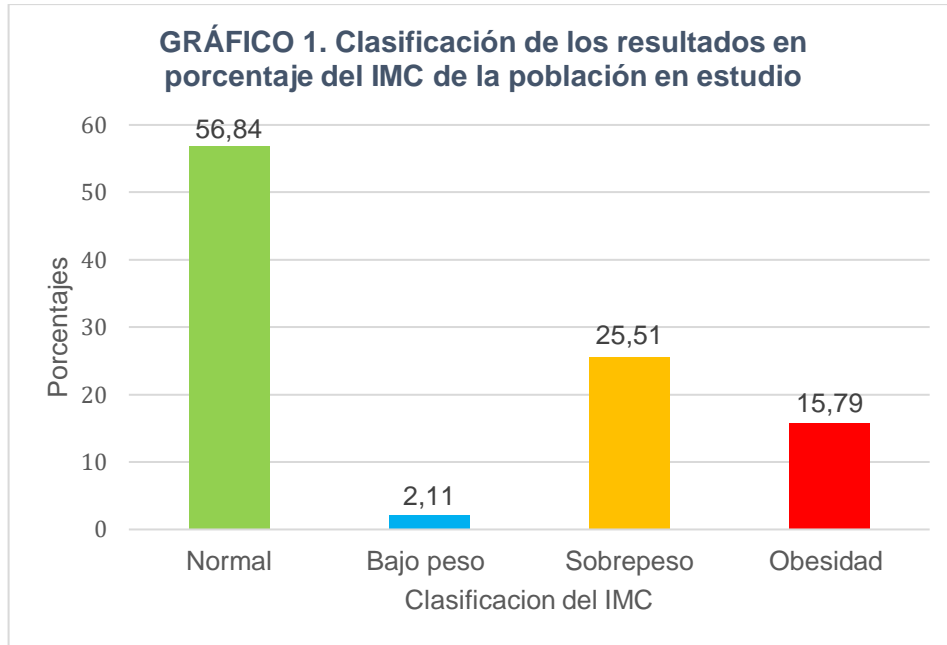
TABLA 6. Clasificación de los resultados de química sanguínea e IMC en porcentaje de la población, en base a los valores de referencia.

<u>Criterio</u>	<u>N</u>	<u>Porcentaje %</u>	<u>IC 95%</u>		<u>Valores de referencia</u>
ALT					
Hombres					<42 U/L
Normal	54	56,3			
Mujeres					<32 U/L
Normal	42	43,8			
IMC					
Normal	54	56,8	0,5	0,7	
Bajo peso	2	2,1	0,005	0,1	
Sobrepeso	25	25,5	0,2	0,4	
Obesidad	15	15,79	0,095	0,2	

Nota: N= Número de niños/niñas; IC= Índice de confianza; LDL= low density lipids, lípidos de baja densidad; HDL= high density lipids, Lípidos de alta densidad; AST= aspartato aminotransferasa; ALT = alanino aminotransferasa; IMC= Índice de masa corporal.

Medidas antropométricas

El peso promedio de los participantes fue de $25,3 \pm 5,24$ kg, la talla de $120,63 \pm 5,71$ cm y el IMC de $17,28 \pm 2,57$ kg/m² (Tabla 5). El 25,51% de niños tuvieron sobrepeso y un 15,79% obesidad, por tanto, el 41,3% de los niños estudiados presentan un IMC elevado, por otra parte el 2,11 % corresponde a niños con bajo peso (Tabla 6 y Gráfico 1).

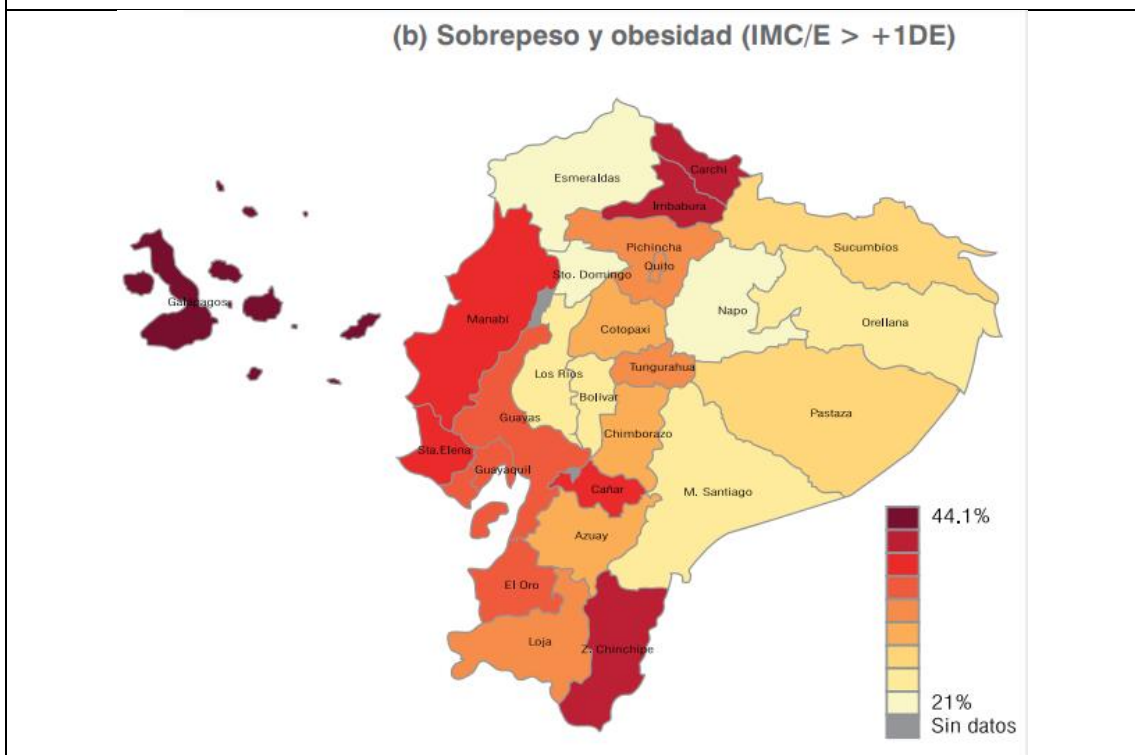


En una investigación del Ministerio de Salud Pública del Ecuador con apoyo de UNICEF denominado Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2011-2013, detalla que para el año 2013 el porcentaje de niños, en edades entre 5 a 11 años, con sobrepeso y obesidad es del 29,9%, además se menciona que la población más afectada es la de raza mestiza o blanca con el 30,7% y que a nivel socioeconómico el quintil más pudiente económicamente presenta mayor prevalencia (41,4%) de padecer sobrepeso u obesidad si se compara con el quintil con escasos recursos (21,3%) (M. W. Freire et al., 2013), para realizar un análisis comparativo entre los datos descritos por el Ministerio de Salud Pública con el presente estudio, se debe tener en cuenta que existe una diferencia de 5 años entre los estudios y que la muestra de este estudio es a conveniencia, esto podría generar que madres de niños con sobrepeso sean las más interesadas en que se realice estudios a sus hijos/hijas, sin embargo al haber aceptado más del 60% de la población nos permitió tener una muestra representativa de nuestro grupo de estudio de lo cual se obtuvo resultados de sobrepeso y obesidad altos (41,3%), en base a esto se puede realizar una comparación de datos y se observa que el porcentaje de niños con estas patologías se ha incrementado en un 11,4% en el transcurso de estos años, no se puede indicar si se mantiene el nivel de afección en cuanto a raza y nivel socioeconómico como detalla el Ministerio de Salud Pública ya que nuestro estudio no contempló estos grupos focales, sin embargo sí nos da una idea del incremento general en cuanto a sobrepeso y obesidad de la población infantil, así también hay un estudio a nivel de la población escolar en la ciudad de Cuenca en el año

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik

2013 en 9 escuelas con un total de 581 niños, en este estudio se encontró que para ese año existía un 17,12% de niños con sobrepeso, 6,88% de niños con obesidad (Mogrovejo Mora & Montenegro Ambrosi, 2013). En el gráfico 2 se muestra que para el año 2013 en la provincia de Azuay hay un rango medio de sobrepeso y obesidad en comparación con las demás provincias de Ecuador siendo la provincia con mayor porcentaje Galápagos con el 44,4% y las menores Esmeraldas, El Napo y Santo Domingo con el 21% (M. W. Freire et al., 2013). Esto comparado con los resultados de nuestro estudio, en el que el porcentaje de sobrepeso y obesidad es del 41,3%, indica que en el transcurso de 5 años casi se ha duplicado el porcentaje de niños con esta condición en Cuenca, lo cual sería atribuible a varias condiciones, una de ellas, el avance industrial que ha vivido la ciudad lo cual implica que los hábitos alimentarios han ido cambiando con la aparición de productos listos para consumir que se adapten a las necesidades ocupacionales y de tiempos de las familias cuencanas, otra causa atribuible importante es el sedentarismo en los niños al haber actividades de distracción como los videojuegos, que no implican actividad física frecuente (Ayechu & Durá, 2010).

GRÁFICO 2. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población escolar (5 a 11 años) por provincias



Nota: IMC/ E = índice de masa corporal para la edad; DE= desviación estándar.
Adaptado de *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT- ECU 2011-2013*.

por Freire María, W. B., Ramírez, J., Belmont, P., Mendieta, M. J., Silva, K. M., Romero, N., Monge, R. (2013). <https://www.unicef.org/ecuador/esanut-2011-2013.pdf>

Química Sanguínea

El valor promedio de la concentración de triglicéridos fue de $92,01 \pm 47,92$ mg/dl. (Tabla 5). El 20,83% y el 30,21% de los niños presentan concentraciones marginalmente altas y altas respectivamente (Tabla 6 y Gráfico 3), que en su totalidad representa el 51,04% de niños que sobrepasan el valor aceptable.

Para colesterol total se obtuvo un valor promedio en concentración de $180,15 \pm 30,08$ mg/dl, y de esto se observa que el 34,02% y 25,77% representan a las categorías marginal alto y alto, siendo así que el 59,79% de la población excede el valor aceptable para este parámetro.

El valor promedio de Colesterol HDL fue de $50,23 \pm 11,25$ mg/dl, encontrando que de los niños en estudio el 69,39% se encuentra dentro de los valores aceptables, y que hay un 12,24% y 18,37% para valores marginal bajo y bajo, siendo el 30,61% con valores disminuidos.

En cuanto a colesterol LDL se obtuvo una concentración promedio de $111,51 \pm 27,85$ mg/dl de lo cual, en la categoría marginal alto hay 18,56% y para alta el 24,74%, representando el 43,3% de niños con valores fuera de lo aceptable.

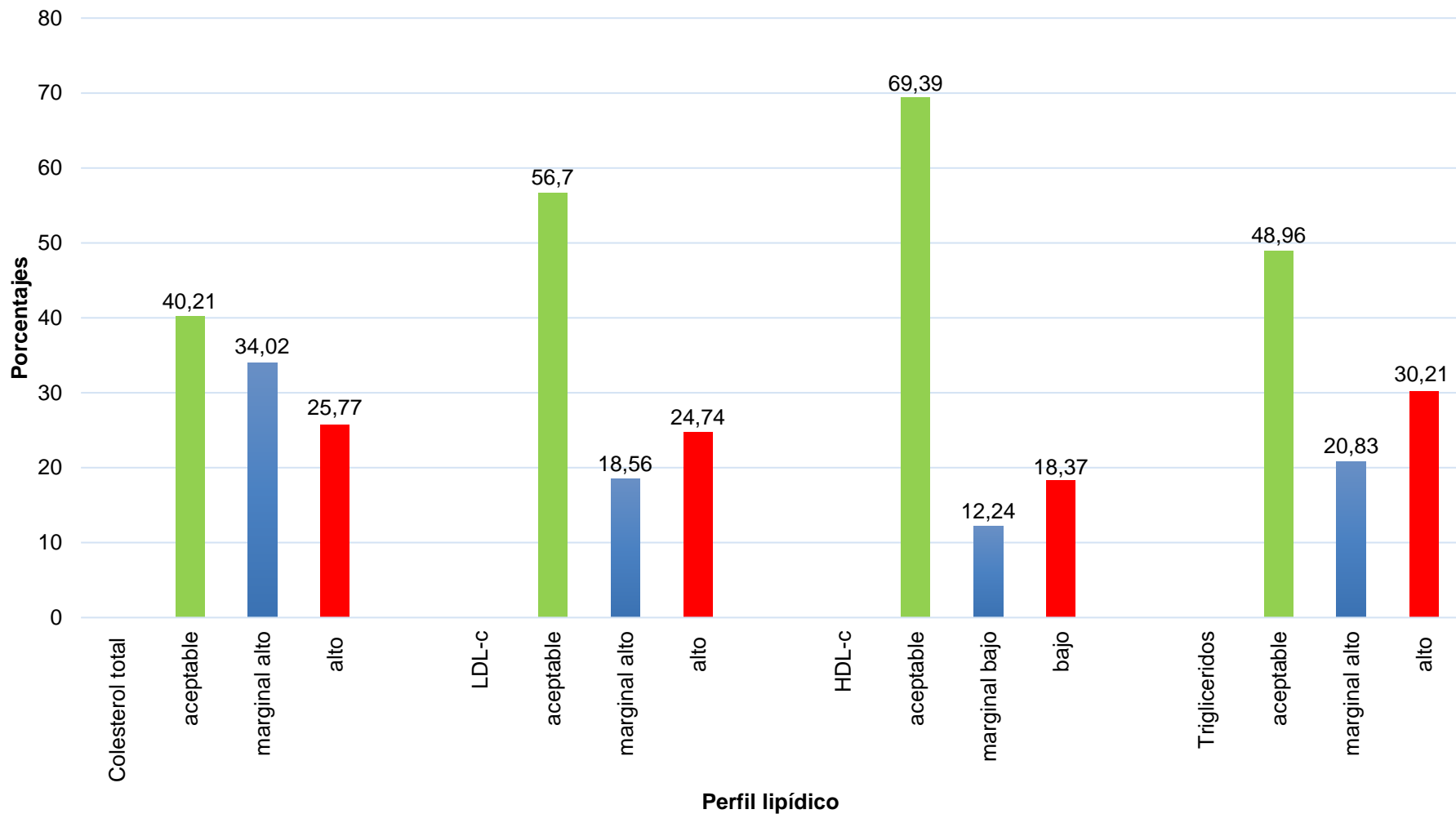
Los resultados elevados en química sanguínea y en IMC fluctúan entre el 40% y 50% de la población estudiada, aspecto que se debe poner especial interés ya que a nivel de latinoamérica las patologías cardiovasculares ateroscleróticas ocupan el primer lugar como causa de muerte (Ponte M, 2017). En un estudio del perfil lipídico en escolares de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca-Ecuador 2014, se estudió en 312 niños los parámetros clínicos para perfil lipídico en el cual el 18-19% de niños presentó niveles elevados de colesterol total, el 21-33% niveles elevados de triglicéridos, y el 9% valores elevados de colesterol LDL, mientras que el 9-14% valores disminuidos de colesterol HDL (García Barbecho, Barbecho Delgado, & Vázquez Sánchez, 2014), en contraste con nuestro estudio, tomando en cuenta que han transcurrido 4 años del estudio, se observa que para colesterol total el porcentaje de niños con valores elevados ha aumentado en un 41,29% y para triglicéridos el porcentaje de población con valores elevados a aumentado en un 24,04%, lo cual es alarmante teniendo en cuenta que la

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik

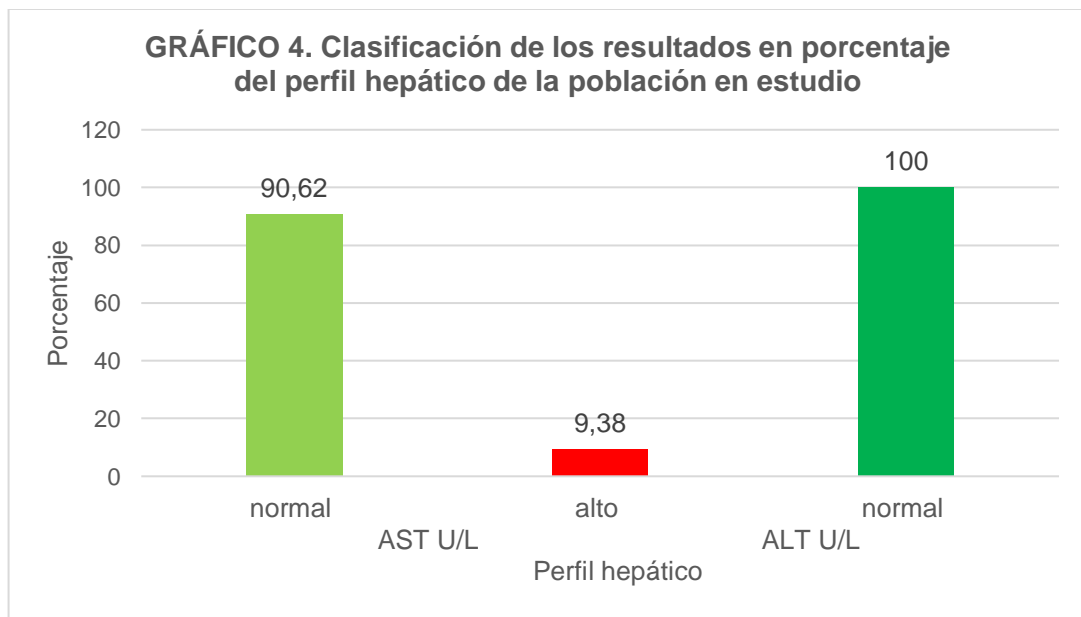


población estudiada son niños. De igual manera para colesterol LDL el porcentaje de valores elevados ha incrementado en un 34,3%. En cuanto al colesterol HDL se observó un aumento de 18,61% de niños con concentraciones bajas de HDL colesterol. Con esto se encontró evidencia del comportamiento lipídico en niños con obesidad y sobrepeso; el cual cursa con aumento de triglicéridos, colesterol total y LDL y disminución del colesterol HDL y esto se ajusta a los resultados de nuestro estudio en cuanto a perfil lipídico.

GRÁFICO 3. Clasificación de los resultados en porcentaje del perfil lipídico de la población en estudio



Para perfil hepático los resultados de AST y ALT muestran un $27,32 \pm 5,01$ U/L y $11,31 \pm 3,69$ U/L como valor promedio para la población en estudio, respectivamente, esto en base a valores de referencia indica que se encuentran dentro de lo establecido para dicho grupo poblacional, en el gráfico 4 se muestran los porcentajes de AST Y ALT para la población, mostrando que solo el 9,8% de niño/as presenta concentraciones elevadas de AST, con respecto a estos parámetros no se ha encontrado estudios en el mismo grupo poblacional a nivel regional, sin embargo al haber un porcentaje elevado de niños con sobrepeso y obesidad se debe prestar especial interés, ya que dichas patologías con el paso del tiempo tienen un importante impacto generando hígado graso, lo cual conlleva a hepatopatías crónicas las cuales se hacen evidentes en etapas avanzadas y en ocasiones cursan como asintomáticas. En un estudio en Japón se ha encontrado que del total de pacientes con cirrosis hepática el 2,1% pertenece a hígado graso no alcohólico y en la población pediátrica el 3% con altas probabilidades de aumentar con los años. A nivel de América en Estados Unidos - Texas, se estudió a pacientes de edad mediana, en el cual se observó que del total de pacientes en estudio el 46% presentó hígado graso no alcohólico y un 12,2% esteatohepatitis no alcohólica, además dichas patologías se han presentado en niños y adolescentes donde el sobrepeso y obesidad representa el 30% (Changoluisa Paredes, 2018).



Valoración de la Ingesta Alimentaria

En la segunda etapa donde se aplicó el recordatorio de 24 horas hubo un total de 89 participantes, 11 participantes con un solo recordatorio y 78 participantes con dos recordatorios.

En la tabla 7 se muestra la estadística descriptiva del consumo energético diario, en kilocalorías y porcentajes de energía procedentes de macronutrientes consumidos por la población en estudio.

Las grasas aportan en promedio el $26,37 \pm 6,12$ % de la energía diaria, el valor promedio para el grupo de estudio en comparación con la referencia alimentaria está dentro del rango de recomendación (25-35%) para niños entre 4 y 18 años, sin embargo al observar el valor máximo (41,1%) se evidencia que hay consumos elevados en comparación con lo recomendado y un valor mínimo (6,05%) bastante alejado del valor recomendado inferior.

En cuanto a proteínas se obtuvo un consumo promedio de $12,96 \pm 6$ %, siendo un porcentaje dentro del rango recomendado (10-30%), al analizar su valor máximo (65,44%) llama la atención que haya niños que consumen el doble de proteínas de lo recomendado. Con respecto a carbohidratos el valor promedio se sitúa dentro del rango recomendado con un 59,13%, con un valor máximo de 82,7% que se aleja de la recomendación.

En un estudio realizado a nivel del sector rural de la sierra ecuatoriana, en niños/niñas entre 8 a 15 años, realizado en el 2016, donde se rescata que la energía consumida por día promedio es de 1994,7 Kcal/d para hombres y de 1645,5 Kcal/d para mujeres, comparándolo con el promedio de este estudio (1994,7 Kcal/d), el cual es sin distinción en el sexo, es singular que coincida con el consumo promedio para hombres ya que para la población masculina el consumo energético es superior, además en el estudio muestran los porcentajes promedio de energía aportados de cada grupo de macronutrientes los cuales son: grasa para hombres del 20,1% y en mujeres del 21,5%, en cuanto a las proteínas se tiene un 14,6 y 15,3% para hombres y mujeres respectivamente, y finalmente en el caso de carbohidratos los hombres presentan un porcentaje de consumo apenas elevado correspondiendo al 66%, y las mujeres se posicionan en un 64,4% muy cercano al límite superior, esto concuerda con nuestro estudio al ser los carbohidratos la mayor fuente de energía (Pereira G, 2016).

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik

Cabe mencionar que a pesar de que el consumo energético promedio está dentro de los porcentajes recomendados, se debe considerar que el consumo de Kcal diarias es un valor que varía de persona a persona, teniendo en cuenta el peso, talla, edad, y sexo, además la actividad física, variable que no fue analizada en este estudio, por esta razón el consumo energético obtenido es un estimado para la población en estudio, ya que para obtener datos acorde a las necesidades de cada individuo se debería tomar en cuenta la variable descrita.

Un factor no considerado en nuestro estudio es la conducta o costumbre dietética en la infancia, el cual parece tener importante influencia en la adiposidad en adolescentes, En un estudio realizado en Estados Unidos donde se asoció las conductas dietéticas durante la infancia con la presencia de adiposidad y resistencia a la insulina en la adolescencia temprana, en el cual se estableció como conductas dietéticas: desayunos diarios, meriendas en familia diarias, consumo de comida rápida menor a una vez por semana y comidas mientras se observa televisión menos de una vez por semana, al asociarlas con el puntaje Z del índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, medidas de adiposidad general y central en la adolescencia temprana, se observó de manera general que al practicar dichas conductas la población presentó valores menores de adiposidad (Gingras, Rifas-Shiman, Taveras, Oken, & Hivert, 2018).

<i>TABLA 7. Estadística descriptiva en porcentajes y energía procedentes de Macronutrientes consumidos por la población en estudio.</i>							
Macronutriente	Estadísticos	Prom	DS	Med	Min	Max	IQR
GRASA	Porcentaje (%E)	26,4	6,1	25,7	6,1	41,1	7,9
	Energía (kcal /d)	522,0	154,9	511,4	89,3	1064,4	176,1
PROTEÍNA	Porcentaje (%E)	12,9	6,0	12,1	6,4	65,4	2,5
	Energía (kcal/d)	274,3	318,5	240,3	131,9	3210,9	81,5

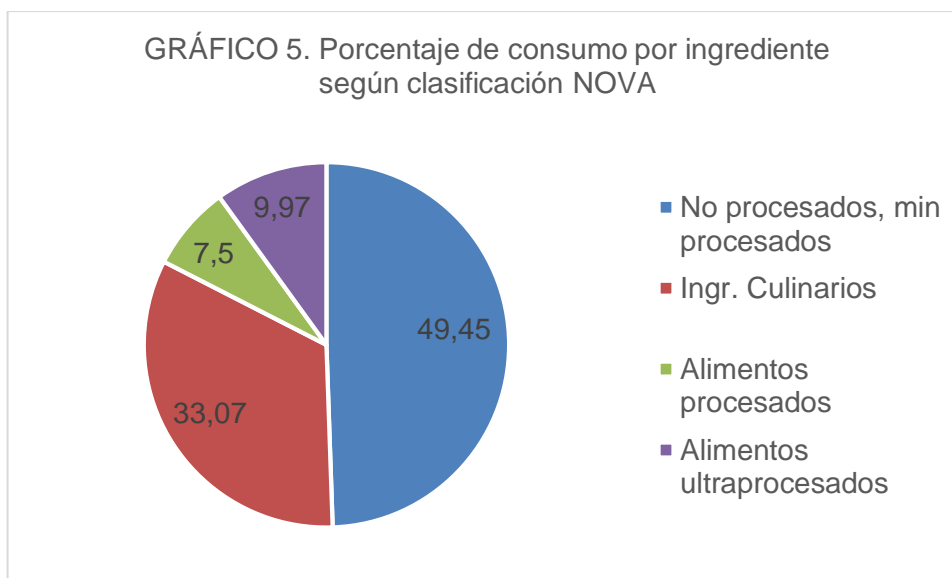
TABLA 7. *Estadística descriptiva en porcentajes y energía procedentes de Macronutrientes consumidos por la población en estudio.*

Macronutriente	Estadísticos	Prom	DS	Med	Min	Max	IQR
CARBOHIDRATOS	Porcentaje (%E)	59,1	7,4	59,4	22,5	82,7	8,2
	Energía (kcal /d)	1168,2	265	1101,9	646,8	1869,9	370,8
FIBRA	Porcentaje (%E)	1,5	0,5	1,5	0,4	3	0,7
	Energía (kcal /d)	30,2	10,9	20,5	8,7	54,1	14,3
Energía Total	Energía (kcal /d)	1994,7	489,8	1917,5	1087,5	4906,9	511,5

NOTA: Min= mínimo; Max= Máximo; Prom= Promedio; DE= Desviación estándar; P50= percentil 50; IQR= Rango intercuartil; kcal/d= kilocalorías por día.

Clasificación NOVA

La tabla 8 muestra la frecuencia y porcentaje de ingredientes consumidos por el grupo de estudio de acuerdo a la clasificación NOVA, en la tabla 9 se muestra la estadística descriptiva de porcentajes de energía diaria y kilocalorías aportadas por el consumo de los alimentos según clasificación NOVA, teniendo así que para un total de 6770 ingredientes reportados por los participantes, se observa que el grupo de alimentos no procesados o mínimamente procesados ocupa el primer lugar con el 49,45%, para alimentos procesados y ultraprocesados el porcentaje de consumo corresponde al 7,5 y 9,95% respectivamente.



En cuanto al porcentaje de energía generada por el consumo de cada grupo NOVA en la población de estudio, tenemos que el grupo de alimentos no procesados o mínimamente procesados continúa siendo la principal fuente de energía con el $48 \pm 11\%$ de energía diaria, por otra parte si bien el grupo de alimentos ultraprocesados ocupa el tercer lugar en consumo por ingredientes ocupa el segundo lugar en cuanto al aporte de energía ($20 \pm 11,8\%$ de energía diaria) generada. Cabe resaltar que en el XVIII Congreso Latinoamericano de Nutrición (2018) se presentaron datos no publicados en los cuales se expuso diferencias entre 9 países en cuanto al porcentaje promedio de energía obtenidos del consumo de alimentos según la clasificación NOVA, se reportó resultados en base a tres grupos: como primer grupo estuvo Canadá, Estados Unidos; Australia y Reino Unido donde el promedio de energía obtenida de alimentos ultraprocesados supera el 40%; Chile y México como segundo grupo mostraron un promedio cercano al 30%; y finalmente el tercer grupo Brasil, Colombia y Ecuador solamente representa un porcentaje de energía diaria menor a 20%, manteniéndose como fuente de energía importante alimentos no procesados o mínimamente procesados, (W. B. Freire & Monteiro, 2018) esto a más de concordar con los resultados de nuestro estudio, nos da una perspectiva clara acerca de la situación del Ecuador a nivel de la alimentación, permitiéndonos ser optimistas ante la idea de que mediante concientización sobre una buena alimentación somos un país que tiene la capacidad de conservar el consumo de alimentos no procesados o mínimamente procesados y mantener en un mínimo de consumo a los ultraprocesados. Así también un estudio desarrollado por el Departamento de Nutrición, Universidad de Montreal, Canadá y Departamento de Nutrición, Escuela de Salud Pública, Universidad de São Paulo en Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik

Noviembre del 2016 denominado “*El consumo de alimentos ultraprocesados predice la calidad de la dieta en Canadá*” detalla que el 48% de las calorías consumidas por los canadienses provino de alimentos ultraprocesados y que su consumo es alto particularmente en niños y adolescentes, esto comparado con nuestro estudio se evidencia que el consumo en nuestra población es sólo del 20%, para esto se debe tener en cuenta ciertos aspectos como que la industrialización de Canadá es mucho mayor al ser un país de primer mundo, en cuanto a Ecuador que es un país en vías de desarrollo el porcentaje de industrialización de alimentos no es aún tan elevado permitiendo que todavía se consuma habitualmente alimentos sin procesar o mínimamente procesados, aunque actualmente la sociedad esté dedicando cada vez menos tiempo a la preparación de alimentos mínimamente procesados y por ende su consumo vaya en descenso. Asimismo, a nivel nutricional se menciona que los alimentos ultraprocesados presentan un grado nutricional muy inferior con respecto a los alimentos que no son ultraprocesados, siendo así que hay una relación significativamente positiva entre alimentos ultraprocesados con la cantidad de grasas totales, saturadas, azúcares y carbohidratos presentes, al contrario que con proteínas, vitaminas, y minerales en los cuales la relación es inversa (Moubarac, Batal, Louzada, Martinez Steele, & Monteiro, 2017).

Debido a las consecuencias que tiene la calidad de la alimentación en niños, una de ellas las enfermedades cardiovasculares a largo plazo, el Departamento de Salud Pública de la Universidad de Liverpool en conjunto con el Departamento de Nutrición de la Universidad Federal de Paraíba, João Pessoa, Brasil, han buscado “*Estimar el impacto de la reducción de grasas saturadas, grasas trans, sal y azúcar agregada de ingredientes culinarios procesados y alimentos ultraprocesados en la dieta brasileña para prevenir muertes cardiovasculares para el 2030*”. En este estudio se modeló tres escenarios el efecto de la disminución en un 25%, 50%, y 75% del consumo de grasa saturada, grasas trans, azúcar añadido y sal; reemplazando estos porcentajes por el consumo de alimentos sin procesar o mínimamente procesados, y en base a esto calcular el número esperado de muertes por cardiopatía coronaria y accidente cerebrovascular en 2030, obteniendo como resultado que se podría reducir en el primer escenario un 5,5% de la mortalidad por ECV, en el segundo escenario la reducción correspondería en un 11% y por último se reduce en 29% en el tercer escenario, para el 2030 (Moreira et al., 2018).



TABLA 8. Frecuencia y Porcentajes de ingredientes consumidos por el grupo de estudio en base a la clasificación NOVA

Grupo Nova	Frecuencia	Porcentaje (%)
Alimentos no procesados o mínimamente procesados	3348	49,45
Ingredientes Culinarios	2239	33,07
Alimentos Procesados	508	7,50
Alimentos ultraprocesados	675	9,97
Total de ingredientes	6770	100%

TABLA 9. Estadística descriptiva en porcentajes y energía procedentes de los alimentos según clasificación NOV A consumidos por la población en estudio.

Grupo	Estadísticos	Prom.	DS	P50	Min	Max	IQR
ALIMENTOS MIN.	Porcentaje (%E)	48,0	11,0	49,3	9,7	67,9	14,8
	Energía (kcal)	947,6	288,4	917,4	424	1757,7	462,2
INGREDIENTES CULINARIOS	Porcentaje (%E)	14,8	6,8	13,8	2,9	39,8	6,5
	Energía (kcal)	293,6	156,6	275,6	43,8	1052	139,5
ALIMENTOS PROCESADOS	Porcentaje (%E)	14,5	7,8	15,0	0	35,5	11,6
	Energía (kcal)	283,8	156,0	294,7	0	674,9	237
ALIMENTOS ULTRAPROCESADOS	Porcentaje (%E)	20,6	11,8	18,7	0,9	63,6	14,6
	Energía (kcal)	409,1	237,8	359,0	13,1	1077,2	328,2



TABLA 9. *Estadística descriptiva en porcentajes y energía procedentes de los alimentos según clasificación NOV A consumidos por la población en estudio.*

NOTA: Min= mínimo; Max= Máximo; Prom= Promedio; DE= Desviación estándar; P50= percentil 50; IQR= Rango intercuartil.

Asociación entre hábitos alimenticios, IMC, y sexo con el perfil lipídico y hepático

Por el incremento en una unidad en la puntuación Z IMC, los triglicéridos incrementan en 16,55 mg/dL (IC 95% 9,9; 23,3, $P < 0,001$), el HDL colesterol disminuye en 2,85 mg/dL (IC 95% -4,8; -1, $P 0,004$) y ALT aumenta en 1,25 U/L (IC 95% 0,6; 1,9, $P < 0,001$), los valores se muestran en la Tabla 10. A nivel Nacional no se ha reportado estudios que asocian dichos parámetros en la población en general ni en el grupo de nuestro estudio, sin embargo en revisiones sistemáticas acerca de la epidemiología y la historia natural de la enfermedad del hígado graso no alcohólico y la esteatohepatitis no alcohólica, indica que la prevalencia de dichas patologías es más alta en poblaciones con afecciones metabólicas preexistentes, como la obesidad y la diabetes tipo II y que la hepatopatía grasa no alcohólica es la causa más frecuente de aumento de las enzimas hepáticas, se menciona que existe una prevalencia del 57% de esteatohepatitis no alcohólica en individuos obesos no diabéticos; así también se describe que parámetros como IMC, circunferencia de la cintura, triglicéridos y gamma-glutamil-transferasa (GGT) son índices aplicables en entornos de atención médica y contribuyen a un diagnóstico de la enfermedad (Vernon, Baranova, & Younossi, 2011), esto se puede reafirmar ya que a nivel fisiopatológico al haber un exceso de grasas en el organismo, la cantidad de ácidos grasos que llega al hígado es abundante, lo cual incrementa la síntesis y almacenamiento de triglicéridos en dicho órgano, lo que origina un hígado graso no alcohólico pudiendo progresar a patologías graves como cirrosis hepática (Soca & Niño Peña, 2009). A nivel regional en México se realizó un estudio de "Asociación entre el índice de masa corporal y el perfil de lípidos en niños y adolescentes mexicanos con obesidad" en 293 individuos, cuyas edades se encontraron entre los 6 y 17 años, en cual el puntaje Z (IMC) mostró una correlación positiva con colesterol total y colesterol-LDL, y no hubo correlación significativa entre el puntaje Z y el colesterol HDL, sin embargo se reportó que el perfil más frecuente fue de concentraciones bajas de colesterol HDL más hipertrigliceridemia ($n = 128$, 44.29% de la población), a pesar que en este estudio no se encontró relación significativa entre colesterol - HDL e IMC

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik

contrario al presente, se muestra que gran parte de la población de niños y adolescentes obesos presenta un perfil lipídico con niveles bajos de HDL (61.59%) (Arjona-Villicaña, Herrera-Sánchez, Sumárraga-Ugalde, & Alcocer-Gamboa, 2014), así mismo en un estudio llevado a cabo en Estados Unidos realizado con una población de niños y niñas con sobrepeso y obesidad, se encontró una prevalencia de 80,5 % en niveles bajos de colesterol HDL en niños/niñas obesos y un 33,3% en niños/niñas con sobrepeso, sin embargo se mostró una tendencia marginal significativa hacia el aumento en la prevalencia de concentraciones bajas de colesterol HDL con el aumento de la gravedad de la obesidad (Salvatore, Satnick, Abell, Messina, & Chawla, 2014), hay que tomar en cuenta que en estos estudios el total de la población estudiada presentaba sobrepeso y obesidad, y aunque nuestro estudio no toda la población presenta obesidad y sobrepeso, hay un gran porcentaje con estas patologías, y nos ayuda a analizar el comportamiento que presenta el colesterol HDL para esta población en específico.

Un estudio realizado en Estados Unidos en el 2003, donde se buscó la relación entre niveles elevados de ALT y los posibles factores causantes de la elevación, excluyendo pacientes con enfermedad hepática no relacionada a la obesidad, de la población que presentó niveles elevados de ALT el 84% presentaba sobrepeso u obesidad ($IMC \geq 25 \text{ Kg/m}^2$) con un 45% de personas con obesidad ($IMC \geq 30 \text{ Kg/m}^2$), además se reportó que el 65% de la población presentó como único factor atribuible a la elevación de ALT, la presencia de sobrepeso u obesidad, teniendo un 31% de personas como única causa de elevación a la obesidad (Ruhl & Everhart, 2003), a pesar que en nuestro estudio el nivel de ALT promedio de la población se encuentran dentro de los valores de referencia, sí existe una relación positiva entre ALT e IMC, con lo que se esperaría que los niños con esta asociación positiva en el futuro ya presenten una elevación marcada de ALT, en caso de que no se tome las medidas pertinentes procurando mejorar la calidad de alimentación y de vida para lograr una disminución de sobrepeso u obesidad.

Por otra parte en el sexo femenino, el colesterol total aumenta en 14,37 mg/dL (IC 95% 1,8; 27,2, P 0,02) (Tabla 10), en base a este resultado debemos considerar limitaciones del estudio donde no se valoró la diferencia entre actividad física entre mujer y varón, ya que varios estudios han demostrado que los niños son más activos que las niñas (Bauman et al., 2012; M. W. Freire et al., 2013; Telford, Telford, Olive, Cochrane, & Davey, 2016), y sugieren que las influencias en la actividad física por parte de escuela, familia y la participación en el deporte extracurricular, son más débiles en las niñas que en los niños (Telford et al., 2016), representando esto una posible asociación para el

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik

hecho de que las mujeres presentan un aumento en la concentración de colesterol total debido a un mayor sedentarismo con respecto a los hombres, así mismo en un estudio en Perú (2012) denominado “*dislipidemia en adultos de Trujillo según su índice de masa corporal*” en 260 varones y 285 mujeres adultos entre 20 y 79 años se reportó que para la población femenina tuvieron mayor concentración de colesterol, LDL y HDL en comparación con el sexo masculino (Saavedra & Saavedra, 2014), lo cual tiene especial interés ya que demuestra que en cualquier grupo poblacional hay un incremento del colesterol en el sexo femenino.

Por último, por cada 1% de incremento en consumo de fibra el LDL colesterol disminuye en 13,93 mg/dL (IC 95% -27,2; -0,7 ,P 0,039) (Tabla 10), esto es una importante asociación, dado que se ha establecido bien el efecto hipocolesterolémico y los riesgos de enfermedad cardiovascular por el consumo de fibra dietética, en el cual parece ser que las fibras solubles o viscosas al unir los ácidos biliares en el intestino delgado y aumentar su excreción en las heces tienen efecto sobre el colesterol sérico y los valores de colesterol LDL, así también la fermentación de las fibras en el colon con producción de ácido graso de cadena corta propionato puede contribuir a la hipocolesterolemia al atenuar la síntesis de colesterol. (Anderson et al., 2009).

Esto coincide con un meta análisis realizado en el 2006, por investigadores de la Universidad *Wake Forest University Health Sciences* en Estados Unidos, donde se demuestra una relación inversa entre el consumo de granos integrales con la aterosclerosis y enfermedades cardiovasculares, en el cual el aumento de consumo de una porción de 0,2 granos integrales por día a un consumo de 2,5 porciones de granos integrales al día disminuye en el riesgo de sufrir un accidente cardiovascular en un 21%. De igual manera se halla una asociación inversa con la aterosclerosis, donde un estudio realizado a 229 mujeres postmenopáusicas con un consumo semanal de 6 o más porciones de granos integrales se relacionó con 40% menor progresión de aterosclerosis coronaria (Mellen, Walsh, & Herrington, 2008).



TABLA 10. Regresión lineal entre variables dependientes (parámetros de química sanguínea) y variables independientes sexo, puntaje Z IMC, consumo de %E/día de grasas, proteínas y fibra.

		Sexo (varón / mujer)	Puntaje Z IMC	Grasas (%E/día)	Proteínas (%E/día)	Fibra (%E/día)
ALT	<i>Coefficient e Beta</i>	0,52	1,25	0,06	-0,03	0,14
	<i>IC95%</i>	-1; 2	0,6; 1,9	-0,1; 0,2	-0,2; 0,1	-1,6; 1,8
	<i>Valor P</i>	0,496	<0,001	0,413	0,683	0,869
AST	<i>Coefficient e Beta</i>	0,59	-0,07	0,09	0,1	2,05
	<i>IC95%</i>	-1,5; 2,7	-0,9; 0,8	-0,1; 0,3	-0,1; 0,3	-0,3; 4,4
	<i>valor P</i>	0,575	0,866	0,343	0,293	0,084
TRIGLI CÉRID OS	<i>Coefficient e Beta</i>	10,23	16,55	0,25	0,1	11,83
	<i>IC95%</i>	-6,5; 30	9,9; 23,3	-1,3; 1,8	-1,4; 1,6	-6,9; 30,6
	<i>valor P</i>	0,227	<0,001	0,748	0,895	0,213
COLES TEROL TOTAL	<i>Coefficient e Beta</i>	14,37	3,33	0,1	0,1	-11,78
	<i>IC95%</i>	1,8; 27,2	-1,8; 8,4	-1,1; 1,3	-1,1; 1,3	-26,0; 2,5
	<i>valor P</i>	0,026	0,198	0,868	0,867	0,104
HDL- COLES TEROL	<i>Coefficient e Beta</i>	1,93	-2,85	-0,03	-0,11	-0,21
	<i>IC95%</i>	-2,8; 6,7	-4,8; -1	-0,5; 0,4	-0,5; 0,3	-5,5; 5,1
	<i>valor P</i>	0,422	0,004	0,886	0,593	0,937



TABLA 10. Regresión lineal entre variables dependientes (parámetros de química sanguínea) y variables independientes sexo, puntaje Z IMC, consumo de %E/día de grasas, proteínas y fibra.

		Sexo (varón / mujer)	Puntaje Z IMC	Grasas (%E/día)	Proteínas (%E/día)	Fibra (%E/día)
LDL- COLES TEROL	<i>Coefficient e Beta</i>	10,54	2,87	0,08	0,19	-13,93
	<i>IC95%</i>	-1,3; 22,4	-1,9; 7,6	-1; 1,2	-0,9; 1,3	-27,2; -0,7
	<i>valor P</i>	0,079	0,231	0,884	0,72	0,039

Nota: IC= Índice de confianza; ALT = alanino aminotransferasa; AST= aspartato aminotransferasa; HDL= high density lipids, Lípidos de alta densidad; LDL= low density lipids, lípidos de baja densidad.

CONCLUSIONES

La población estudiada presentó concentraciones elevadas de triglicéridos en el 51,04%, colesterol total en el 59,79%, colesterol LDL en el 43,3% y concentraciones bajas de colesterol HDL en el 30,61% de la población, evidenciando que más de la mitad de los niños muestran un perfil lipídico alterado, aspecto al que se debe prestar atención. En cuanto al perfil hepático a pesar que los valores promedio de la población se encontraban dentro del parámetro de referencia, no se puede descartar una implicación ya que de hecho una implicación hepática puede manifestar sintomatología a largo plazo por la presencia de sobrepeso y obesidad desde una edad escolar.

Con respecto al IMC se obtuvo porcentajes elevados de niños con sobrepeso u obesidad (41,3%) al haber comparado con estudios a nivel Nacional muestra tener una tendencia creciente con el pasar de los años. La desnutrición presentó un porcentaje bajo (2,11 %) lo cual no es una cifra alarmante comparada con el porcentaje de sobrepeso u obesidad.

Dentro de la caracterización de la ingesta alimentaria en el consumo de macronutrientes, los de mayor consumo fueron los carbohidratos (59,1%) en si el porcentaje de consumo de los macronutrientes estuvo dentro de lo recomendado, sin embargo esto no garantiza que la cantidad de kilocalorías diarias consumidas sean apropiadas para cada niño dado que no está contemplada la actividad física de cada uno.

Como parte de la caracterización de la ingesta alimentaria en la clasificación NOVA, se presentó un mayor consumo de alimentos no procesados o mínimamente procesados por ende se entendería que los niños están en óptimas condiciones lo cual no sucede, por esto no es un sistema que nos permitiera predecir una asociación directa con obesidad, sobrepeso o daño hepático, más sin embargo si funciona como un sistema de recomendación actualizado en cuanto al grupo de alimentos que se debería consumir para procurar una alimentación sana y crear hábitos alimentarios adecuados que se puedan ver reflejados en la salud de los niños a largo plazo.

Se encontró una asociación estadística positiva entre el IMC con triglicéridos y HDL colesterol, así también el consumo de fibra influencia en valores de LDL colesterol. En perfil hepático se encontró relación de la puntuación Z IMC con ALT. Si bien no se encontró una asociación entre los hábitos nutricionales con el perfil lipídico y hepático,

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik

excepto la de la fibra con el colesterol LDL, el cual fue el objetivo principal de este estudio, se obtuvo datos acerca de la asociación del IMC con triglicéridos, HDL colesterol y ALT, y del sexo con el colesterol total aportando con información importante para temas relacionados en la población de niños Cuencana.

RECOMENDACIONES

Principalmente realizar una intervención y seguimiento de los niños con sobrepeso u obesidad evaluando su actividad física y corrigiendo sus hábitos nutricionales además sería oportuno realizar un monitoreo del perfil lipídico y hepático para poder prevenir cualquier tipo de afección a largo plazo.

Realizar el mismo tipo de estudio con una población más grande que contemple varias instituciones educativas a nivel de Cuenca y poder obtener datos que representen a toda la población escolar Cuencana e incluir a la actividad física como un factor influyente de gran importancia.

Intervenir mediante el comité institucional para procurar que los espacios para el consumo de alimentos de niños sea adecuado mediante la disminución de la venta de productos ultraprocesados y aumento de alimentos sin procesar o mínimamente procesados que permitan tener al niño una dieta equilibrada y por otra parte concientizar acerca de los buenos hábitos alimentarios en los hogares.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Anderson, J. W., Baird, P., Davis, R. H., Ferreri, S., Knudtson, M., Koraym, A., ...

Williams, C. L. (2009). Health benefits of dietary fiber.

<https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2009.00189.x>

Arjona-Villicaña, D. R., Herrera-Sánchez, F. L., Sumárraga-Ugalde, C. D. M., &

Alcocer-Gamboa, M. A. (2014). *Asociación entre el índice de masa corporal y el perfil de lípidos en niños y adolescentes mexicanos con obesidad: un análisis retrospectivo*. *Bol Med Hosp Infant Mex* (Vol. 71). Retrieved from www.elsevier.es

Ayechu, A., & Durá, T. (2010). Calidad de los hábitos alimentarios (adherencia a la dieta mediterránea) en los alumnos de educación secundaria obligatoria. *An. Sist. Sanit. Navar. An. Sist. Sanit. Navar*, 33(331), 35–42.

Barja, S., Barrios, X., Arnaiz, P., Domínguez, A., Villarroel, L., Castillo, O., ...

Nelly Soraya Lazo Verdugo

Signe Luisa Vargas Rosvik

- Mardones, F. (2013). Niveles de lípidos sanguíneos en escolares chilenos de 10 a 14 años de edad. *Nutr Hosp*, 28(3), 719–725.
<https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.3.6359>
- Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J. F., Martin, B. W., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *Lancet (London, England)*, 380(9838), 258–271. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60735-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1)
- Carbajal Azcona Angeles. (2017). *Ingestas recomendadas de energía y nutrientes*.
- Casanova, D., Figueras, J., & Pardo, F. (2004). *Cirugía hepática*. Arán Ediciones.
- Cervera Burriel, F., Serrano Urrea, R., García, C. V., Tobarra, M. M., José, M., & Meseguer, G. (2013). Food habits and nutritional assessment in a university population. *Nutr Hosp*, 28(2), 438–446. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6303>
- Changoluisa Paredes, D. E. R. (2018). “Prevalencia de la enfermedad hepática grasa no alcohólica relacionada con sobrepeso en pacientes Ambulatorios del hospital metropolitano de Quito enero a junio 2017.” Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16394/1/T-UCE-0006-CME-064-P.pdf?fbclid=IwAR3pMEifBKFubvsTR96YhPJoihui05XRwwUOTe02xuU7SZ6ul4qPilxa654>
- Daniels, S. R., Benuck, I., Christakis, D. A., Dennison, B. A., Gidding, S. S., Gillman, M. W., ... Washington, R. L. (2012). *Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents*. Retrieved from https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/peds_guidelines_full.pdf
- Díez-Gañán, L., Labaca, G., León Domínguez, C. M., Grande, A. G., Torras, Z., & Cebrián, F. A. (2007). *Ingesta de alimentos, energía y nutrientes en la población de 5 a 12 años de la comunidad de Madrid*. *Rev Esp Salud Pública* (Vol. 81).
- Freire, M. W., Ramírez, J., Belmont, P., Mendieta, M. J., Silva, K. M., Romero, N., ... Monge, R. (2013). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT- ECU 2011-2013*. Retrieved from <https://www.unicef.org/ecuador/esanut-2011-2013.pdf>
- Freire, W. B., & Monteiro, C. (2018). Magnitud, características, determinantes socio-demográficos y tendencias temporales del consumo de alimentos ultra-procesados en 9 países Implicaciones de los hallazgos en las políticas públicas



- en alimentación y nutrición del consumo de alimentos ultra-procesados. In *XVIII Congreso Latinoamericano de Nutrición*. Mexico.
- Freire, W. B., Silva-Jaramillo, K. M., Ramírez-Luzuriaga, M. J., Belmont, P., & Waters, W. F. (2014). The double burden of undernutrition and excess body weight in Ecuador. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *100*(6), 1636S–1643S.
<https://doi.org/10.3945/ajcn.114.083766>
- Freire, W., & López, P. (2012). *Manual de procedimientos de Antropometría y determinación de la presión arterial*. Retrieved from
<https://bibliotecapromocion.msp.gob.ec/greenstone/collect/promocin/index/assoc/HASH9d40.dir/doc.pdf>
- García Barbecho, L. J., Barbecho Delgado, S. G., & Vázquez Sánchez, I. F. (2014). *Perfil lipídico en escolares de las parroquias urbanas de la ciudad de Cuenca-Ecuador 2014*. Retrieved from
http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21004/1/TESIS.pdf?fbclid=IwAR29RIJFen3rUfBpDrrwT0FxyHUVcbb-XTy6qNJfZ-uCxiXhw_U7MrIJTs
- Gingras, V., Rifas-Shiman, S. L., Taveras, E. M., Oken, E., & Hivert, M.-F. (2018). Dietary behaviors throughout childhood are associated with adiposity and estimated insulin resistance in early adolescence: a longitudinal study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *15*(1), 129.
<https://doi.org/10.1186/s12966-018-0759-0>
- González Jiménez, D., & Santos Rodríguez, P. M. (2013). *Hipertransaminasemia en Pediatría*. Retrieved from
http://sccalp.org/documents/0000/1962/BolPediatr2013_53_137_145.pdf
- González Jiménez, E. (2011). Perfil lipídico y sus características entre la población infantil. *Revista Clínica de Medicina de Familia*, *4*(3), 223–227.
<https://doi.org/10.4321/S1699-695X2011000300007>
- Kang, K.-S. (2013). Abnormality on liver function test. *Pediatric Gastroenterology, Hepatology & Nutrition*, *16*(4), 225–232.
<https://doi.org/10.5223/pghn.2013.16.4.225>
- Liria, R. (2012). Consecuencias de la obesidad en el niño y el adolescente: un problema que requiere atención. *Revista Peruana de Medicina Experimental y*



Salud Pública, 29(3), 357–360. <https://doi.org/10.1590/S1726-46342012000300010>

- Macias M, A. I., Gordillo S, L. G., & Camacho R, E. J. (2012). Hábitos alimentarios de niños en edad escolar y el papel de la educación para la salud. *Revista Chilena de Nutrición*, 39(3), 40–43. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182012000300006>
- Mellen, P. B., Walsh, T. F., & Herrington, D. M. (2008). Whole grain intake and cardiovascular disease: A meta-analysis. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 18(4), 283–290. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2006.12.008>
- Millen, B., Lichtenstein, A. H., Abrams, S., Adams-Campbell, L., Anderson, C., Brenna, J. T., ... Story, M. (2015). *2015-2020 Dietary Guidelines for Americans*. Retrieved from <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>.
- Mogrovejo Mora, C. M. del C., & Montenegro Ambrosi, F. (2013). *Prevalencia de malnutrición: Su relación con hábitos alimenticios, actividad física y factores asociados*. Cuenca, Ecuador. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5315/1/TECN21.pdf>
- Monteiro, C. A., Cannon, G., Levy, R., Moubarac, J.-C., Jaime, P., Paula Martins, A., ... Sattamini, I. (2016). The Food System. *World Nutrition Public Health] World Nutrition*, 7(7), 1–3. Retrieved from <http://archive.wphna.org/wp-content/uploads/2016/01/WN-2016-7-1-3-28-38-Monteiro-Cannon-Levy-et-al-NOVA.pdf>
- Monteiro, C., & Cannon, G. (2012). *El gran tema en Nutrición y Salud Pública es el Ultra-Procesamiento de Alimentos*. Brasil. Retrieved from www.wphna.org.
- Moreira, P. V., Hyseni, L., Moubarac, J.-C., Martins, A. P. B., Baraldi, L. G., Capewell, S., ... Guzman-Castillo, M. (2018). Effects of reducing processed culinary ingredients and ultra-processed foods in the Brazilian diet: a cardiovascular modelling study. *Public Health Nutrition*, 21(01), 181–188. <https://doi.org/10.1017/S1368980017002063>
- Moubarac, J.-C., Batal, M., Louzada, M. L., Martinez Steele, E., & Monteiro, C. A. (2017). Consumption of ultra-processed foods predicts diet quality in Canada. *Appetite*, 108, 512–520. <https://doi.org/10.1016/J.APPET.2016.11.006>

- Nova, E., Montero, A., Gómez, S., & Marcos, A. (2015). *Capítulo I La estrecha relación entre la nutrición y el sistema inmunitario*.
- OMS. (2017). OMS | Datos y cifras sobre obesidad infantil. *WHO*.
- Otten, J. J., Pitz Hellwig, J., & Meyers, L. D. (2006). *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements Dietary Reference Intakes DRI*. Retrieved from <http://www.nap.edu/catalog/11537.html>
- Palmer, C., Bik, E. M., DiGiulio, D. B., Relman, D. A., & Brown, P. O. (2007). Development of the Human Infant Intestinal Microbiota. *PLoS Biology*, 5(7), e177. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0050177>
- Parra-Gámez, L., Téllez-Girón, J. R., & Escobar Briones, C. (2003). *La desnutrición y sus consecuencias sobre el metabolismo intermedio*. Retrieved from <http://www.ejournal.unam.mx/rfm/no46-1/RFM46108.pdf>
- Penders, J., Thijs, C., Vink, C., Stelma, F. F., Snijders, B., Kummeling, I., ... Stobberingh, E. E. (2006). Factors Influencing the Composition of the Intestinal Microbiota in Early Infancy. *Pediatrics*, 118(2), 511–521. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-2824>
- Pereira G, L. M. (2016). Nivel de satisfacción de requerimientos energéticos y de macronutrientes en la ingesta usual de escolares en sectores rurales de la sierra ecuatoriana. *Revista Chilena de Nutrición*, 43(1), 24–31. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182016000100004>
- Pérez, M. (2011). Obesidad y enfermedad hepática. *GH Continuada*, 201.
- Ponte M, D. C. I. (2017). Dislipidemia Aterogénica en Latinoamérica. *Sociedad Interamericana de Cardiología*. Retrieved from <http://www.siacardio.com/editoriales/prevencion-cardiovascular/dislipidemia-aterogénica-en-latino-america-prevalencia-causas-y-tratamiento/>
- RED CEDIA. (2018). Estudio Microbioma. Retrieved April 5, 2018, from <https://www.cedia.edu.ec/es/proyectos-ganadores/cepra-xi/estudio-microbioma>
- Ruhl, C. E., & Everhart, J. E. (2003). Determinants of the association of overweight with elevated serum alanine aminotransferase activity in the United States. *Gastroenterology*, 124(1), 71–79. <https://doi.org/10.1053/gast.2003.50004>

- Ruiz Álvarez, V., & Puig Peña, Y. (2010). Intestinal microbiota, immune system and obesity. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 29(3), 1–9.
<https://doi.org/10.1155/2008/829101>
- Saavedra, D. J. H., & Saavedra, D. J. H. (2014). Dislipidemia En Adultos De Trujillo Según Su Índice De Masa Corporal. *Revista Médica de Trujillo*, 10(2), 1–23.
Retrieved from <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/article/view/688>
- Salvatore, D., Satnick, A., Abell, R., Messina, C. R., & Chawla, A. (2014). The Prevalence of Abnormal Metabolic Parameters in Obese and Overweight Children. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 38(7), 852–855.
<https://doi.org/10.1177/0148607113496820>
- Saviano, M. C., Brunetti, F., Rubino, A. A., Franzese, A., Vajro, P., Argenziano, A., ... Iannucci, M. P. (1997). Liver Involvement in Obese Children (Ultrasonography and Liver Enzyme Levels at Diagnosis and During Follow-up in an Italian Population). *Digestive Diseases and Sciences*, 42(7), 1428–1432.
<https://doi.org/10.1023/A:1018850223495>
- Schwimmer, J. B., Deutsch, R., Kahen, T., Lavine, J. E., Stanley, C., & Behling, C. (2006). Prevalence of Fatty Liver in Children and Adolescents. *PEDIATRICS*, 118(4), 1388–1393. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-1212>
- Seguro Gurrutxaga, H., Cárdenas Lagranja, G., & Burgos Peláez, R. (2016). Nutrientes e inmunidad. *Nutrición Clínica En Medicina*, X(1), 1–19.
<https://doi.org/10.7400/NCM.2016.10.1.5034>
- Soca, P. E. M., & Niño Peña, A. (2009). *Consecuencias de la obesidad*. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)* (Vol. 20). Medigraphic.
Retrieved from <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=31227>
- Telford, R. M., Telford, R. D., Olive, L. S., Cochrane, T., & Davey, R. (2016). Why Are Girls Less Physically Active than Boys? Findings from the LOOK Longitudinal Study. *PloS One*, 11(3), e0150041. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150041>
- UNICEF. (2010). Datos y cifras clave sobre nutrición., 40.
- Velásquez Rodríguez, M. C., & Orozco Cano, J. M. (2012). Dislipidemia en niños con desnutrición aguda. Turbo, Colombia. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 14(2),

11–20.

- Vernon, G., Baranova, A., & Younossi, Z. M. (2011). Systematic review: the epidemiology and natural history of non-alcoholic fatty liver disease and non-alcoholic steatohepatitis in adults. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 34(3), 274–285. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2011.04724.x>
- Wagner, R., Freire De Freitas, J., Flávio, M., De Araújo, M., Câmara, A., Lima, S., ... Jubilado, A. (2013). Artículo Original Análisis del perfil lipídico en una población de estudiantes universitarios. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 21.
- Wang, Y. C., McPherson, K., Marsh, T., Gortmaker, S. L., & Brown, M. (2011). Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *The Lancet*, 378(9793), 815–825. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60814-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60814-3)
- WHO Anthro. (2017). Child growth standards. WHO. Retrieved from <https://www.who.int/childgrowth/software/en/>
- Wisbaum, W. (2011). *La desnutrición infantil. Causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento*. Retrieved from www.unicef.es



ANEXOS

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Código 2017-152-M



Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos

Universidad San Francisco de Quito

El Comité de Revisión Institucional de la USFQ
The Institutional Review Board of the USFQ

Formulario Consentimiento Informado

Título de la investigación: Estudio del Microbioma Intestinal de Niños en edad escolar y la relación con el agua potable que consumen

Organización del investigador Universidad Central del Ecuador / Universidad San Francisco de Quito / Universidad de Cuenca

Nombre del investigador principal Lucy Baldeón Rojas

Datos de localización del investigador principal Instituto de Investigación en Biomedicina, Universidad Central del Ecuador – 0987213614 -lybaldeon@uce.edu.ec

Co-investigadores: Fernando Sempertegui (UCE), Alfonso Molina (UCE), Jorge Perez (UCE), Andres Caicedo (USFQ), Enrique Teran (USFQ), Hidaleisy Quintana (UCuenca)

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	
Introducción	Este formulario incluye un resumen del propósito de este estudio. Usted puede hacer todas las preguntas que quiera para entender claramente la participación de su hijo y aclarar sus dudas. Para que su hijo participe puede tomarse el tiempo que necesite para consultar con su familia o amigos si desea hacerlo o no. Su hijo ha sido invitado a participar en una investigación sobre las bacterias que tiene en su intestino, la calidad del agua que consumen y sus defensas contra las enfermedades (estado inmunológico).
Propósito del estudio	Este estudio quiere analizar las bacterias intestinales (microbioma intestinal) en niños que viven en zonas urbanas y rurales de la sierra del Ecuador y relacionarlas con el agua potable que consumen y sus defensas (estado inmunológico). El estudio se realizará en tres grupos de 100 niños cada uno (6-7 años o que estén en primero de básica). El primer grupo será de una escuela fiscal del norte del área urbana de Quito que recibe agua potable proveniente del Sistema Papallacta; el segundo grupo será de una escuela fiscal de la zona rural de Pichincha, que recibe agua potable proveniente del Sistema Cotopaxi; y el tercer grupo pertenecerá a una escuela fiscal de la ciudad de Cuenca que recibe agua potable proveniente de la planta de tratamiento Tixán. Se incluirán solamente niños que vivan hasta a 2 kilómetros de distancia de la escuela. Conocer las bacterias intestinales (microbioma) y su influencia sobre las defensas contra las enfermedades (inmunidad) es muy importante en los niños ya que se ha visto que puede estar relacionado con el desarrollo (futuro) de enfermedades como diabetes y cáncer. El agua es una de las formas más fáciles para transmitir bacterias, por eso también es parte de este estudio.
Descripción de los procedimientos	Si Usted decide que su hijo participe en este estudio, se seguirán los siguientes pasos: 1. En la mañana, antes de desayunar (luego de no comer toda la noche), a su hijo se le va a sacar un poquito de sangre (10 ml o dos cucharaditas pequeñas) con una jeringuilla y se la colocara en dos tubos de vidrio. Con esas muestras, se harán unos exámenes para saber si hay anemia o infecciones, cómo funciona el hígado y cómo están los niveles de grasas en la sangre (colesterol y triglicéridos). Además, se va a ver si hay inflamación. La persona que va a sacar la sangre tiene mucha experiencia en esto. 2. Se le pedirá una muestra de heces que debe entregada máximo después de dos horas y que se usará para buscar parásitos (coproparasitario) y para el estudio de las bacterias intestinales (microbioma).

Versión #1 – 9-nov-2017

1

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



3. Se tomará dos muestras del agua de cada una de las escuelas para el análisis de las bacterias (microbiota) y para otras características para evaluar la calidad del agua.
Riesgos y beneficios
Este estudio por sí mismo no tiene ningún tipo de riesgo para su hijo. Sin embargo, como se va a sacar una muestra de sangre, es posible que el pinchazo cause dolor y molestia para el niño, y muy pocas veces, que se haga un moretón en el sitio del pinchazo. Además, el niño y Usted se pueden sentir intranquilos cuando se tomen las medidas y el peso del niño y mientras espera que se le entreguen los resultados de los exámenes.
Confidencialidad de los datos
Para nosotros es muy importante mantener su privacidad, por lo cual tomaremos las medidas necesarias para que nadie conozca la identidad de su hijo ni tenga acceso a sus datos personales: 1) La información que nos proporcione se identificará con un código que reemplazará su nombre y se guardará en un lugar seguro donde solo los investigadores tendrán acceso. 2) Si usted está de acuerdo, las muestras que se tomen a su hijo serán utilizadas para esta investigación y luego se las guardará para futuras investigaciones quitando cualquier información que pueda identificarlo 3) El nombre de su hijo no será mencionado en los reportes o publicaciones. 4) El Comité de Bioética de la USFQ podrá tener acceso a sus datos en caso de que surgieran problemas en cuando a la seguridad y confidencialidad de la información o de la ética en el estudio.
Derechos y opciones del participante
Si Usted decide que su hijo no participe y si decide que su hijo no participe solo debe decirselo al investigador principal o a la persona que le explica este documento, y si Usted decide que su hijo participe, puede retirarlo del estudio cuando lo desee, sin que ello represente problema alguno. Usted no recibirá ningún pago ni tendrá que pagar nada por la participación de su hijo en este estudio.
Información de contacto
Si usted tiene alguna pregunta sobre el estudio por favor llame al siguiente teléfono 09872 13614 que pertenece a la Dra. Lucy Baldeón, o envíe un correo electrónico a lybaldeon@uce.edu.ec
Si usted tiene preguntas sobre este formulario puede contactar al Dr. William F. Waters, Presidente del Comité de Bioética de la USFQ, al siguiente correo electrónico: comitebioetica@usfq.edu.ec

Consentimiento informado	
Comprendo la participación de mi hijo(a) en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo. Todas mis preguntas fueron contestadas. Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de que mi hijo(a) participe y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado. Acepto voluntariamente que mi hijo(a) participe en esta investigación.	
Firma del representante del participante	Fecha
Nombre y firma del investigador	Fecha



ANEXO 2: DETERMINACIÓN DE COLESTEROL POR ESPECTROFOTOMETRÍA

CHOLESTEROL liquicolor

Método CHOD-PAP

Prueba enzimática colorimétrica para colesterol con factor aclarante de lípidos (LCF)

Presentación del estuche

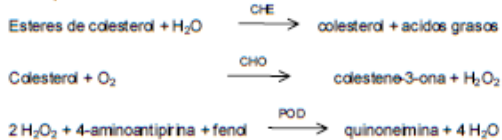
[REF]	10017	4 x 30 ml	Estuche completo
	10019	3 x 250 ml	Estuche completo
	10028	4 x 100 ml	Estuche completo
	10015	9 x 3 ml	Estándar

[IVD]

Método

El colesterol se determina después de la hidrólisis enzimática y la oxidación. El indicador es la quinonemina formada por el peróxido de hidrógeno y 4-aminoantipirina en presencia de fenol y peroxidasa.

Principio de la reacción



Contenidos

[RG1]	4 x 30, 3 x 250 ó 4 x 100 ml Reactivo enzimático	
	Buffer fosfato (pH 6,5)	100 mmol/l
	4-aminoantipirina	0,3 mmol/l
	Fenol	5 mmol/l
	Peroxidasa	> 5 KU/l
	Colesterolesterasa	> 150 U/l
	Colesteroolxidasa	> 100 U/l
	Azida de sodio	0,05 %
[STD]	3 ml Estándar colesterol	200 mg/dl ó 5,17 mmol/l

Preparación de reactivos

[RG1] y [STD] están listos para usar.

Estabilidad de los reactivos

Los reactivos son estables hasta la fecha de caducidad, aún después de abrir, cuando se almacenan de 2...8°C o por 2 semanas de 15...25°C.

Una vez abiertos, debe evitarse la contaminación.

Muestras

Suero, plasma con heparina ó EDTA.

Nota: Muestras lipémicas usualmente producen turbidez cuando se mezcla la muestra con el reactivo generando resultados elevados falsos. La prueba CHOLESTEROL liquicolor evita estos resultados elevados falsos por medio del factor aclarante de lípidos (LCF). El LCF aclara totalmente la turbidez causada por las muestras lipémicas.

Ensayo

Longitud de onda:	500 nm, Hg 546 nm
Paso de luz:	1 cm
Temperatura:	20...25°C ó 37°C
Medición:	Frente a un blanco de reactivo. Sólo se requiere un blanco de reactivo por serie.

Esquema de pipeteo

Pipetar en las cubetas	Blanco de reactivo	Muestra ó [STD]
Muestra/[STD]	—	10 µl
[RG1]	1000 µl	1000 µl

Mezclar, incubar 10 minutos de 20...25°C o por 5 minutos a 37°C. Medir la absorbancia de la [STD] y de muestra frente al blanco de reactivo antes de 60 minutos (ΔA).

Cálculo

1. Con factor

Longitud de onda	C [mg/dl]	C [mmol/l]
Hg 546 nm	840 x ΔA	21,7 x ΔA
500 nm	553 x ΔA	14,3 x ΔA

2. Con estándar

Usar solamente el estándar recomendado por HUMAN (incluido en el estuche ó en el [REF] 10015).

$$C = 200 \times \frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{[STD]}}} \quad [\text{mg/dl}]$$

$$C = 5,17 \times \frac{\Delta A_{\text{muestra}}}{\Delta A_{\text{[STD]}}} \quad [\text{mmol/l}]$$

Características de la prueba

Linealidad

La prueba es lineal hasta concentraciones de colesterol de 750 mg/dl ó 19,3 mmol/l. Diluir las muestras con concentraciones más altas de colesterol 1 + 2 con solución salina fisiológica (NaCl 0,9%) y repetir la determinación. Multiplicar el resultado por 3.

Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación, accesible via www.human.de/data/gb/vr/su-choi.pdf y www.human-de.com/data/gb/vr/su-choi.pdf

Interpretación clínica

Sospechoso:	sobre 220 mg/dl	ó	5,7 mmol/l
Elevado:	sobre 260 mg/dl	ó	6,7 mmol/l

La Sociedad Europea De Aterosclerosis recomienda disminuir los niveles de colesterol a aproximadamente 180 mg/dl para adultos menores de 30 años y a 200 mg/dl para adultos mayores de 30 años.

Control de calidad

Pueden emplearse todos los sueros controles con valores determinados por este método. Nosotros recomendamos el uso de nuestro suero de origen animal HUMATROL ó nuestro suero de origen humano SERODOS para control de calidad.

Automatización

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

Notas

1. La prueba no es influenciada por valores de hemoglobina de hasta 200 mg/dl ó por valores de bilirrubina de hasta 5 mg/dl.
2. Los reactivos contienen azida de sodio como preservante (0,05%). No ingerirlos. Evitar el contacto con la piel y membranas mucosas.

Literatura

1. Schettler, G. and Nüssel, E., Arb. Med. Soz. Med. Präy. Med. 10, 25 (1975)
2. Richmond, W., Clin. Chem. 19, 1350 (1973)
3. Röschlau, P. et al., J. Clin. Chem. Clin. Biochem. 12, 403 (1974)
4. Trinder, P., Ann. Clin. Biochem. 6, 24 (1969)

SU-CHOL
NF 1001701 E
09-2005-18



human

Human Gesellschaft für Biochemie und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 - D-65205 Wiesbaden - Germany
Telefon: +49 6122 9088 0 - Telefax: +49 6122 9088 100 - eMail: human@human.de



ANEXO 3: DETERMINACIÓN DE TRIGLICÉRIDOS POR ESPECTROFOTOMETRÍA

TRIGLYCERIDES liquicolor ^{mono}

Método GPO - PAP

Prueba enzimática colorimétrica para triglicéridos con factor aclarante de lípidos (LCF)

Presentación del estuche

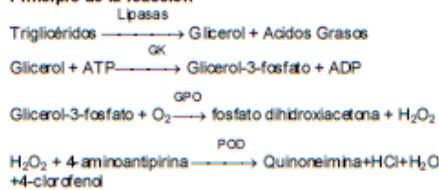
REF ⁶	10720P	9 x 15 ml	Kit completo
	10724	4 x 100 ml	Kit completo
	10725	3 x 250 ml	Kit completo
	10163	9 x 3 ml	Estándar

IVD

Método

Los triglicéridos son determinados después de hidrólisis enzimática con lipasas. El indicador es Quinoneimina formada a partir de peróxido de hidrógeno, 4-aminoantipirina y 4-clorofenol bajo la influencia catalítica de peroxidasa.

Principio de la reacción



Contenidos

RGT	15 ml; 100 ml ó 250 ml Monoreactivo	
	Buffer PIPES (pH 7,5)	50 mmol/l
	4-chlorofenol	5 mmol/l
	4-aminoantipirina	0,25 mmol/l
	Iones de Magnesio	4,5 mmol/l
	ATP	2 mmol/l
	Lipasas	≥ 1,3 U/ml
	Peroxidasas	≥ 0,5 U/ml
	Glicerol Kinasa	≥ 0,4 U/ml
	Glicerol 3-fosfato oxidasa	≥ 1,5 U/ml

STD 3 ml Estándar

Triglicéridos 200 mg/dl ó 2,28 mmol/l

Preparación del reactivo y estabilidad

RGT y **STD** están listos para usar.

Los reactivos se mantienen estables hasta la fecha de vencimiento, aún después de abrir, si se almacenan entre 2...8°C. Entre 20...25°C, el **RGT** se mantiene estable por 4 semanas. Se debe evitar la contaminación. Proteja de la luz.

Muestra

Suero, plasma heparinizado o plasma EDTA.

Estabilidad: 3 días entre 2...8°C
4 meses a -20°C

Nota: Las muestras lipémicas generalmente generan turbidez en la mezcla del reactivo con la muestra, lo que lleva a resultados elevados falsos. La prueba de TRIGLYCERIDES liquicolor ^{mono}, evita estos resultados elevados falsos a través del Factor Aclarante de Lípidos (LCF). El LCF aclara completamente la turbidez causada por muestras lipémicas.

Ensayo

Longitud de Onda: 500 nm, Hg 546 nm
Paso Óptico: 1 cm
Temperatura: 20...25°C ó 37°C
Medición: Contra blanco de reactivo (Br). Sólo se requiere un blanco de reactivo por serie.

Esquema de pipeteo

Por favor use solamente el estándar de Triglicéridos de HUMAN incluido en el kit o disponible por separado: **REF** 10163.

Pipetee en las cubetas	Br	Muestra ó STD
Muestra STD	---	10 µl
RGT	1000 µl	1000 µl

Mezcle e incube por 10 minutos entre 20...25°C o por 5 minutos a 37°C. Mida la absorbancia de la muestra ($\Delta A_{\text{muestra}}$) y del estándar (ΔA_{STD}) contra el blanco reactivo antes de 60 minutos.

Calculo de la concentración de triglicéridos

$$C = 200 \times \frac{\Delta A_{\text{Muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \text{ [mg/d]} = 2,28 \times \frac{\Delta A_{\text{Muestra}}}{\Delta A_{\text{STD}}} \text{ [mmol/l]}$$

Características de la ejecución

Linealidad

La prueba es lineal hasta concentraciones de triglicéridos de 1000 mg/dl ó 11,4 mmol/l. Muestras con concentración superior deben ser diluidas 1 + 4 con solución salina (0,9%) y repetirse. Multiplique los resultados por 5.

Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación, accesible via www.human.de/data/gb/vr/SU-TRIMR.pdf o www.human-de.com/data/gb/vr/SU-TRIMR.pdf

Interpretación clínica para riesgo aterosclerótico

Sospechoso: sobre 150 mg/dl ó 1,71 mmol/l
Elevado: sobre 200 mg/dl ó 2,28 mmol/l

Control de calidad

Se pueden utilizar todos los sueros control con valores de triglicéridos determinados por este método.

Nosotros recomendamos el uso de nuestros sueros control HUMATROL de origen animal y SERODOS de origen humano.

Automatización

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

Notas

- Para corregir el glicerol libre, reste 10 mg/dl (0,11 mmol/l) del valor de triglicéridos calculado.
- No interfieren en la prueba valores de hemoglobina hasta 150 mg/dl o de bilirubina hasta 40 mg/dl. Ascorbato > 4 mg/dl puede dar resultados falsamente bajos.
- Los reactivos contienen azida de sodio (0,05%) como preservativo. No ingiera. Evite el contacto con la piel y las membranas mucosas.

Literatura

- Schettler, G., Nüssel, E., Arb. Med. Soz. Med. Präv. Med. 10, 25 (1975)
- Jacobs, N. J., VanDemark, P. J., Arch. Biochem. Biophys. 88, 250-255 (1960)
- Koditschek, L. K., Umbreit, W. W., J. Bacteriol. 68, 1063-1068 (1969)
- Trinder, P., Ann. Clin. Biochem. 6, 24-27 (1969)
- ISO 15223 Medical devices-Symbols to be used with medical device labels, labelling and information to be supplied

SU-TRIMR
NF 1072401E
06-2002-9



Human

Human Gesellschaft für Biochemie und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 - D-65205 Wiesbaden - Germany
Telefon: +49 6122 9988 0 - Telefax: +49 6122 9988 100 - #Mail: human@human.de



ANEXO 4: DETERMINACIÓN ALANINA AMINOTRANSFERASA (EC2.6.1.2) POR ESPECTROFOTOMETRÍA

GPT (ALAT) IFCC mod.

Prueba liquiUV

Alanina aminotransferasa (EC 2.6.1.2)

Presentación del estuche

REF	12212	16 x 5 ml	Estuche M-test completo
	12012	10 x 10 ml	Estuche completo
	12022	8 x 50 ml	Estuche completo
	12032	4 x 250 ml	Estuche completo

IVD

Método¹

Método cinético para la determinación de la actividad de la ALAT (GPT) de acuerdo a las recomendaciones del panel de expertos de la IFCC (Federación Internacional de Química Clínica). Sin activación por piridoxalofosfato.

Principio de la reacción



Contenidos

REF	12212	12012	12022	12032
BUF	16 x 4 ml	10 x 8 ml	8 x 40 ml	4 x 200 ml
SUB	1 x 16 ml	2 x 10 ml	8 x 10 ml	4 x 50 ml
BUF	Buffer / Reactivo enzimático			
	Buffer TRIS (pH 7,5)			150 mmol/l
	L-alanina			750 mmol/l
	LDH			≥ 1,2 kU/l
SUB	Substrato			
	2-oxoglutarato			90 mmol/l
	NADH			0,9 mmol/l

Preparación del reactivo y estabilidad

Procedimiento 1; partida con substrato

Los reactivos están listos para el uso.

Los reactivos son estables, aún después de abiertos, hasta su fecha de caducidad cuando se almacenan de 2...8°C protegidos de la luz. Evitar la contaminación del reactivo.

Procedimiento 2; partida con muestra

REF 12032 y 12022: Poner el contenido de un frasco SUB en un frasco BUF, mezclar cuidadosamente.

REF 12212: Pipetear 1 ml del frasco SUB en un frasco BUF respectiva, mezclar cuidadosamente.

REF 12012: Pipetear 2 ml del frasco SUB en un frasco BUF respectiva, mezclar cuidadosamente.

El reactivo de trabajo es estable 4 semanas de 2...8°C; 5 días de 15...25°C.

Muestras

Suero, plasma con heparina ó con EDTA.

Evitar la hemólisis!

Disminución de la actividad con 3 días a +4°C: ~ 10%
a 20...25°C: ~ 17%

Ensayo

Longitud de onda: Hg 365 nm, 340 nm, ó Hg 334 nm

Paso de luz: 1 cm

Temperatura: 25°C, 30°C ó 37°C

Medición: Frente a aire. (disminución de la absorbancia)

Llevar los reactivos y cubetas a la temperatura deseada. La temperatura debe permanecer constante (± 0,5°C) durante la prueba.

Procedimiento 1*

Pipetear en cubetas	25°C, 30°C	37°C
Muestra	200 µl	100 µl
BUF	1000 µl	1000 µl

Mezclar, incubar por 5 minutos a la temperatura deseada

SUB	250 µl	250 µl
-----	--------	--------

Mezclar, leer la absorbancia después de 1 minuto y al mismo tiempo activar el cronómetro. Leer nuevamente la absorbancia exactamente después de 1, 2 y 3 minutos.

Procedimiento 2*

Pipetear en las cubetas	25°C, 30°C	37°C
Muestra	200 µl	>100 µl
Reactivo de trabajo	1000 µl	+1000 µl

Mezclar, leer la absorbancia después de 1 minuto y al mismo tiempo activar el cronómetro. Leer nuevamente la absorbancia exactamente después de 1, 2 y 3 minutos.

* Método semi micro; para método macro multiplicar los volúmenes por 2.

Cálculos

Para cambios de absorbancia por minuto ($\Delta A/\text{min}$) entre 0,06-0,08 (Hg 365 nm) ó de 0,12-0,16 (Hg 334 nm, 340 nm) emplear la medición de los 2 primeros minutos en el cálculo. (1 minuto de incubación, 2 minutos de medición).

U/l = $\Delta A/\text{min} \times$	partida con muestra	partida con substrato		
Longitud de onda	25°C, 30°C	37°C	25°C, 30°C	37°C
Hg 334 nm	971	1780	1173	2184
340 nm	952	1745	1151	2143
Hg 365 nm	1765	3235	2132	3971

Factor de conversión de unidades tradicionales U/l en unidades SI kat/l

$$1 \text{ U/l} = 16,67 \times 10^3 \text{ µkat/l}$$

$$1 \text{ µkat/l} = 60 \text{ U/l}$$

Características de la ejecución

Linealidad

Si la diferencia de absorbancia por minuto ($\Delta A/\text{min}$), o la actividad excede

Longitud de onda [nm]	$\Delta A/\text{min}$	25°C, 30°C [U/l]	37°C [U/l]
Hg 365	0,080	170	320
Hg 334/340	0,160	190	350

diluir 0,1 ml de la muestra con 0,9 ml de solución salina fisiológica (NaCl 0,9%) y repetir el análisis usando esta dilución. Multiplicar el resultado por 10.

En sueros con muy alta actividad, la absorbancia inicial puede ser muy bajo dado que la mayor parte del NADH ya puede haberse consumido antes de la primera lectura. En este caso, diluir la muestra como descrito antes.

Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación, accesible via www.human.de/data/gb/vr/en-gpfil.pdf ó www.human-de.com/data/gb/vr/en-gpfil.pdf

Valores de referencia⁶

Temperatura	25°C	30°C	37°C	IFCC*
Hombres hasta	22 U/l	30 U/l	42 U/l	45 U/l
Mujeres hasta	17 U/l	23 U/l	32 U/l	34 U/l

* con activación por piridoxalofosfato

Control de calidad

Todos los sueros controles con valores de GPT determinados por éste método pueden ser empleados.

Nosotros recomendamos el uso de nuestro suero de origen animal HUMATROL ó nuestro suero de origen humano SERODOS como control de calidad.

Automatización

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

Nota

BUF y SUB contienen azida de sodio (0,095%). No ingerirlo. Evitar el contacto con la piel y membranas mucosas.

Literatura

1. Clin. Chim. Acta 105, 147-172 (1980)
2. Synopsis der Leberkrankheiten; H. Walinöfer, E. Schmidt und F.W. Schmidt, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1974
3. Thefeld, W. et al.; Dtsch. med. Wschr. 99, 343 (1974)
4. Schumann, G. et al., Clin. Chem. Lab. Med. 40, 725-733 (2002)
5. Schumann, G., Klauke, R., Clin. Chim. Acta 327, 69-79 (2003)
6. Fischbach, F., Zawta, B., Klin. Lab. 38, 556-561 (1992)

EN-GPTLI
INF 1221201 E
09-2005-15



Human

Human Gesellschaft für Biochemie und Diagnostik mbH
Max-Planck-Ring 21 - D-65205 Wiesbaden - Germany
Telefon: +49 6122 9688 0 - Telefax: +49 6122 9688 100 - eMail: human@human.de



ANEXO 5: DETERMINACIÓN ASPARTATO AMINOTRANSFERASA (EC 2.6.1.1) POR ESPECTROFOTOMETRÍA

GOT (ASAT) IFCC mod.

Prueba liquiUV

Aspartato aminotransferasa (EC 2.6.1.1)

Presentación del estuche

[REF]	12211	16 x 5 ml	Estuche M-Test completo
	12011	10 x 10 ml	Estuche completo
	12021	8 x 50 ml	Estuche completo
	12031	4 x 250 ml	Estuche completo

[IVD]

Método*

Método crítico para la determinación de la actividad de ASAT de acuerdo a las recomendaciones del panel de expertos de la IFCC (Federación Internacional de Química Clínica). Sin activación por piridoxalfosfato.

Principio de la reacción



Contenidos

[REF]	12211	12011	12021	12031
[BUF]	16 x 4 ml	10 x 8 ml	8 x 40 ml	4 x 200 ml
[SUB]	1 x 16 ml	2 x 10 ml	8 x 10 ml	4 x 50 ml

[BUF]

Buffer/reactivo enzimático

Buffer TRIS (pH 7,8)	100 mmol/l
L-aspartato	300 mmol/l
LDH	≥ 0,9 kU/l
MDH	≥ 0,6 kU/l

[SUB]

Substrato

2-oxoglutarato	60 mmol/l
NADH	0,9 mmol/l

Preparación de reactivos y estabilidad

Procedimiento 1, partida con substrato

Los reactivos están listos para usar. Los reactivos son estables, aún después de abiertos, hasta su fecha de caducidad cuando se almacenan de 2...8°C protegidos de la luz. Evitar la contaminación.

Procedimiento 2, partida con muestra

[REF] 12031 y 12021: Poner el contenido de un frasco [SUB] en un frasco [BUF] mezclar cuidadosamente.
[REF] 12211: Pipetear 1 ml del frasco [SUB] en un frasco [BUF] respectiva, mezclar cuidadosamente.
[REF] 12011: Pipetear 2 ml del frasco [SUB] en un frasco [BUF] respectiva, mezclar cuidadosamente.
El reactivo de trabajo es estable 4 semanas de 2...8°C y 5 días de 15...25°C.

Muestras

Suero, plasma con heparina ó EDTA. Evitar la hemólisis!
Disminución de la actividad a los 3 días a +4°C ~ 8%, a 20...25°C ~ 10%.

Ensayo

Longitud de onda: Hg 365 nm, 340 nm ó Hg 334 nm
Paso de luz: 1 cm
Temperatura: 25°C, 30°C ó 37°C
Medición: Frente al aire (disminución de la absorbancia)
Llevar los reactivos y las cubetas a la temperatura deseada. La temperatura debe permanecer constante (± 0,5°C) durante la prueba.

Procedimiento 1*

Pipetear en cubetas	25°C, 30°C	37°C
Muestra	200 µl	100 µl
[BUF]	1000 µl	1000 µl
Mezclar, incubar por 5 minutos a la temperatura deseada		
[SUB]	250 µl	250 µl
Mezclar, leer la absorbancia después de 1 minuto y al mismo tiempo activar el cronómetro. Leer nuevamente la absorbancia exactamente después de 1, 2 y 3 minutos.		

Procedimiento 2*

Pipetear en las cubetas	25°C, 30°C	37°C
Muestra	200 µl	>100 µl
Reactivo de trabajo	1000 µl	~1000 µl
Mezclar, leer la absorbancia después de 1 minuto y al mismo tiempo activar el cronómetro. Leer nuevamente la absorbancia exactamente después de 1, 2 y 3 minutos.		

* Método semi micro; para métodos macro multiplicar volúmenes por 2.

Cálculos

Para cambios de absorbancia por minuto (ΔA_{min}) de 0,06 a 0,08 (Hg 365 nm) ó de 0,12 a 0,16 (Hg 334 nm, 340 nm) (procedimiento 1+2) sólo emplear la medición de los 2 primeros minutos en el cálculo (1 minuto de incubación, 2 minutos de medición).

Uf = $\Delta A_{\text{min}} \times$	partida con muestra	partida con substrato		
Longitud de onda	25°C, 30°C	37°C	25°C, 30°C	37°C
Hg 334 nm	971	1780	1173	2184
340 nm	952	1745	1151	2143
Hg 365 nm	1765	3235	2132	3971

Factor de conversión de unidades tradicionales Uf a unidades SI, kat/l:
1 Uf = $16,67 \times 10^3 \mu\text{kat/l}$
1 $\mu\text{kat/l}$ = 60 Uf

Características de la ejecución

Linealidad

Si la diferencia de absorbancia por minuto (ΔA_{min}) o la actividad excede

Longitud de onda [nm]	ΔA_{min}	25°C, 30°C [Uf]	37°C [Uf]
Hg 365	0,080	170	320
Hg 334/340	0,160	190	350

diluir 0,1 ml de muestra con 0,9 ml de solución salina fisiológica (NaCl 0,9%) y repetir el ensayo usando esta dilución. Multiplicar el resultado por 10. En sueros con muy alta actividad, la absorbancia inicial puede ser muy bajo dado que la mayor parte del NADH ya puede haberse consumido antes de la primera lectura. En este caso, diluir la muestra como descrito antes.

Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación, accesible via www.human.de/data/gb/v/en-goti.pdf ó www.human-de.com/data/gb/v/en-goti.pdf

Valores de referencia**

Temperatura	25°C	30°C	37°C	IFCC*
Hombres hasta	18 Uf	25 Uf	37 Uf	35
Mujeres hasta	15 Uf	21 Uf	31 Uf	31

* con activación por piridoxalfosfato

Control de calidad

Pueden ser empleados todos los sueros control con valores de GOT determinados por este método. Nosotros recomendamos el uso de nuestro suero de origen animal HUMATROL ó nuestro suero de origen humano SERODOS como control de calidad.

Automatización

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

Notas

[BUF] y [SUB] contienen azúcares de sodio (0,095%). No ingerirlos. Evitar el contacto con la piel y membranas mucosas.

Literatura

- Clin. Chim. Acta **70**: 19-42 (1976)
- Synopsis der Leberkrankheiten: H. Walinöfer, E. Schmidt und F.W. Schmidt, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1974
- Thefeld, W. et al.; Dtsch. med. Wschr. **99**: 343 (1974)
- Schumann, G. et al.; Clin. Chem. Lab. Med. **40**: 725-733 (2002)
- Schumann, G., Klauka, R.; Clin. Chim. Acta **327**: 69-79 (2003)
- Fischbach, F., Zawta, B.; Klin. Lab. **38**: 555-561 (1992)

EN-GOTU
Nº 1221101 E
12-2004-16



human

Human Gesellschaft für Biochemie und Diagnostik mbH
Max-Planck-Ring 21 - D-65206 Wiesbaden - Germany
Telefax: +49 6122 9088 0 - Telefax: +49 6122 9088 100 - eMail: human@human.de



ANEXO 6: MODELO DE RECORDATORIO DE 24 HORAS

Recordatorio de 24 horas para niños de 8 a 12 años de edad										
ID PARTICIPANTE	Nombre del encuestador: _____						# de encuesta: _____			
	Fecha de la encuesta: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>						Día de la semana: Lunes <input type="checkbox"/> Martes <input type="checkbox"/> Miércoles <input type="checkbox"/> Jueves <input type="checkbox"/> Viernes <input type="checkbox"/> Sabado <input type="checkbox"/> Domingo <input type="checkbox"/>			
	Cuestionario administrado por: Encuestador <input type="checkbox"/> Auto administrado <input type="checkbox"/>						Fue ayer día festivo: (se refiere a un día no común entre la semana o fin de semana de actividades normales, ejm. Cumpleaños, reunion familiar o de amigos, etc) SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
	Nombre del niño: _____ Primer apellido Segundo apellido Primer nombre Segundo nombre						Toma suplementos vitamínicos: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NO SE <input type="checkbox"/>			
Nombre de la escuela a la que asiste el niño/a: _____										
	Paso 2.	Paso 3.	Paso 4.	Paso 1.	Paso 5.	Paso 6.	Paso 7.	Paso 8.	Paso 9.	
Tiempo de comida (Desayuno, Refrigerio-Media mañana, Almuerzo, Refrigerio-Media tarde, Merienda, antes de dormir)	Hora (la hora a la que consumo el alimento)	Lugar de consumo (Dónde se sirvió el alimento, ej. Casa, escuela, restaurante, tienda, venta ambulante, otros/especifique)	Lugar de preparación (Dónde fue preparado el alimento/receta que consumió: casa, bar, escuela, restaurante, viandas, venta ambulante, otros/especificar)	Alimento (Nombre de la comida o bebida ingerida, receta)	Ingredientes (Detalle de los ingredientes que contiene cada alimento o receta)	Marca y precio (nombre de marca/fuente comercial de cada ingrediente)	Método de preparación (Tipo de coccion del alimento. Ej. Hervido, cocinado, frito, horneado, a la parrilla)	Tamaño (código del utensilio utilizado, ej. dimensiones del alimento)	Cantidad ingerida (cantidad de alimento consumido en cada utensilio, ej. 1/2 plato 2A, 1 vaso entero 13A)	Notas (Observaciones que no se hallan registrado en las columnas anteriores)

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



ANEXO 7: KIT DE UTENSILIOS ESTANDARIZADOS

Utensilio	Características	Utensilio	Características
1 PLATO TENDIDO GRANDE		2 PLATO TENDIDO MEDIANO	
	Plano de melamina, 10 ONZAS diámetro: 25,2 cm profundidad: 3,5cm espesor: 0,5 cm		Plano de melamina 9 ONZAS diámetro: 22,6 cm; profundidad: 1 cm ; espesor: 0,4 cm
3 PLATO TENDIDO PEQUEÑO		4 PLATO TENDIDO POSTRE	
	Plano de melamina, 7 ONZAS diámetro: 17,3 cm profundidad: 0,5cm espesor: 0,2 cm		Plano de melamina diámetro: 14,3 cm diámetro interior: 8,5 cm espesor: 0,3 cm
5 PLATO SOPERO HONDO		6 PLATO SOPERO GRANDE	
	Soperó de melamina diámetro: 17,5 cm profundidad: 5,2cm espesor: 0,2 cm		Redondo de cerámica diámetro: 20,6 cm profundidad: 4,3cm espesor: 0,5 cm
7 PLATO SOPERO MEDIANO		8 PLATO SOPERO PEQUEÑO	
	Plato americano de cerámica diámetro: 18,3 cm profundidad: 6,7cm espesor: 0,4 cm		Soperó de melamina diámetro: 22,6 cm profundidad: 5,2cm espesor: 0,4 cm
9 PLATO POSTRE MEDIANO		10 PLATO POSTRE PEQUEÑO	
	Pozuelo de melamina diámetro: 10,8 cm profundidad: 5,3cm espesor: 0,3 cm		Pozuelo gelatinero diámetro: 9,5 cm profundidad: 5 cm
11 PLATO SALCHIPAPA_1		12 PLATO SALCHIPAPA_2	
	Plato descartable diámetro: 15,1 cm profundidad: 4,5cm		Plato descartable profundo diámetro: 15,1 cm profundidad: 5,7cm

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



Utensilio	Características	Utensilio	Características
13 CUCHARA GRANDE		14 CUCHARA PEQUEÑA	
	Cuchara de acero inoxidable Largo: 20,1 cm ancho mango: 2,2 cm; ancho cuchara: 4,3 cm		Cuchara de acero inoxidable Largo: 13,8 cm; ancho mango: 1 cm; ancho cuchara: 2,8 cm
15 TAZA DE TÉ		16 TAZA DE CAFÉ	
	Taza de cerámica diámetro: 8 cm profundidad: 5,2cm espesor: 0,2 cm		Taza de cerámica diámetro: 8 cm profundidad: 5,2 cm espesor: 0,2 cm
17 TAZA PLASTICA		18 JARRO PLASTICO	
	Taza de melamina diámetro: 8,3 cm profundidad: 6,2cm espesor: 0,3 cm		Jarro de melamina 9 ONZAS diámetro: 8,4 cm profundidad: 8,6 cm espesor: 0,3 cm
19 JARRO DE VIDRIO		20 JARRO DE PORCELANA	
	Jarro de vidrio diámetro: 7,5 cm profundidad: 7,3cm espesor: 0,4 cm		Jarro de porcelana cuadrado diámetro: 8,2 cm profundidad: 7,7 cm espesor: 0,4 cm
21 VASO GRANDE		22 VASO MEDIANO	
	Vaso de plástico transparente 12 ONZAS diámetro: 8,3 cm profundidad: 13,2 cm ; espesor: 0,2 cm		Vaso de melamina 10 ONZAS diámetro: 7,6 cm profundidad: 10,8cm espesor: 0,3 cm
23 VASO PEQUEÑO			
	Vaso de plástico 8 ONZAS diámetro: 6,8 cm profundidad: 9 cm espesor: 0,2 cm		



ANEXO 8: LISTA DE RECETAS ESTANDARIZADAS

1 SANDUCHE DE ATUN			
INGREDIENTES	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
Supan	49		52,4
atun	38,5		41,2
mayonesa	6		6,4
			100
TAMAÑO: 10*10,7*3	93,5		
	93,5		
2 TORTILLA DE CHOCLO			
INGREDIENTES	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
choclo	101		82,4
azucar	8		6,5
sal	2,5		2
mantequilla	11		9
			100
PESO FINAL: 12,25*13,2*0,4	74,5		
	122,5		
3 TORTILLA DE PAPA FRITA			
INGREDIENTES	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
PAPAS COCIDAS	122		95,3
ACEITE	5		3,9
SAL	1		0,8
	128		100
PESO FINAL:	108		
TAMAÑO	6,7 X 7X 2		

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



4 PLATANO MADURO FRITO			
Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
maduro	56		81,8
aceite	12,5		18,2
			100
PESO FINAL (10,6* 3,5* 0,3)	44,5		
	68,5		
5 PLATANO MADURO COCINADO			
Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
maduro	204,5		33,8
AGUA	400		66,2
			100
PESO FINAL (3,6* 3,6* 3)	160		
	604,5		
6 POLLO BROASTER			
Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
pollo	159,5		79,3
harina	11,5		5,7
huevo	9,5		4,7
aceite	20		9,9
aliño	0,62		0,3
			100
PESO FINAL DE LA PREPARACION:	132,5		
13* 7* 4,5 antepierna	119		
9* 6* 6 pierna	100		
	201,12		
7 POLLO BROSTER CON CUBO MAGGI			
Ingredientes	Peso(g) 1 crudo		CALCULO EN 100 GRAMOS

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	pollo(pechuga)	130		74,71
	huevo	8,5		4,89
	sal	1,5		0,86
	cubo maggi	2		1,15
	harina	10		5,75
	aceite	22		12,64
		174		100
	PESO TOTAL:			
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		128	
	6x6x7cm			
8	POLLO FRITO			
	Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
	POLLO	120		86,5
	ACEITE	14,8		10,7
	AJO	2		1,4
	SAL	2		1,4
				0
		138,8		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:			
	TAMAÑO: PIERNA (12X4X4)			
9	SECO DE POLLO (CON NARANJILLA)			
	Ingredientes	pesos	Peso cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	pollo	130,5	92	43,2
	tomate	81	161,5 (refrito)	26,8
	cebolla	25,5		8,4
	sal	2		0,7
	agua (300 ml)	15,4	15,38	5,1
	naranja	47		15,6

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	aliño	0,62		0,2
				100
	PESO FINAL	253		
	6 * 4* 3,5 pechuga	76		
	5* 4,5*4 pechuga	59		
		302,02		
10	CARNE DE RES ASADA			
	Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
	carne de res	53		97,4
	comino	0,3		0,6
	pimienta	0,2		0,4
	sal	0,9		1,7
				0
		54,4		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		22	
	TAMAÑO: 15*4*0,4			
11	CARNE DE RES FRITA			
	Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
	carne de res	40		77,9
	aceite	11		21,4
	SAL	0,35		0,6
				0
				0
		51,35		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		21,7	
	TAMAÑO: 12*5*0,5			
12	CHUZO DE CARNE DE RES			
	Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS



	carne de res	44		52,4
	papa	39		46,4
	sal	0,3		0,4
	ajo molido	0,7		0,8
				0
		84		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		48	
	14 x 3,5 x 0,4 (carne)			
13	SALCHICHA REFRITA CON ACEITE, CEBOLLA, TOMATE			
	Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
	vienesa	74		40
	tomate	86,5		46,8
	cebolla	18		9,7
	aceite	6,5		3,5
				100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	113		
	VIENESA (16,4 * 2,2 * 2,1)	73,5		
		185		
14	VIENESA FRITA EN ACEITE			
	Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
	vienesa	74		91,9
	aceite	6,5		8,1
				100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	64,5		
	16,4 * 2,2 * 2,1	64,5		
		80,5		
15	VIENESA CON MAYONESA Y SAL			

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo		CALCULO EN 100 GRAMOS
	mayonesa	4		8,510638298
	vienesa	42		89,36170213
	sal	1		2,127659574
		47		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	47		
16	CHORIZO FRITO EN ACEITE			
	Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
	CHORIZO	61		97,6
	ACEITE	1,5		2,4
				100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	61		
	6 * 5* 2	61		
		62,5		
17	MORTADELA FRITA EN ACEITE			
	Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
	MORTADELA	17		87,2
	ACEITE	2,5		12,8
				100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	17		
	9 * 10*0,3	17		
		19,5		
18	FRITADA			
	Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
	CARNE DE CHANCHO	80		34,6
	AGUA	150		64,9
	SAL	1,3		0,6

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



			0	
			0	
	231,3		100	
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		66		
TAMAÑO:	10C			
19	HORNADO			
	Ingredientes	PESOS	CALCULO EN 100 GRAMOS	
	CARNE DE CHANCHO	140	96,6	
	AJO	2	1,4	
	COMINO	1,8	1,2	
	SAL	1,2	0,8	
			0	
		145	100	
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		102		
TAMAÑO:	10C			
20	CHOCLO DESGRANADO COCINADO			
	Ingredientes	PESOS	CALCULO EN 100 GRAMOS	
	choclo	105	83	
	agua	21,5	17	
			100	
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		105		
		126,5		
21	JUGO DE COCO			
	Ingredientes	PESOS	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	pulpa congelada de coco	103		38,4
	leche	150		55,9
	azucar	15,5		5,8

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



			100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	237,5	
		268,5	
22	JUGO DE TOMATE, MELON, AGUA, AZUCAR		
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	CALCULO EN 100 GRAMOS
	tomate de arbol	60	16,9
	melon	80,5	22,7
	azucar	14,5	4,1
	agua	200	56,3
		355	100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	299	
23	BATIDO DE GUINEO, LECHE, MACHICA		
	Ingredientes	PESOS	CALCULO EN 100 GRAMOS
	guineo	62,5	21,6
	leche	210	72,4
	machica	17,5	6
			100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	238,5	
		290	
24	BATIDO DE CHOCOLATE Y PEDIASURE		
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	CALCULO EN 100 GRAMOS
	leche	150	83,8
	chocolate	10,5	5,87
	azucar	9	5,03
	pediasure	9,5	5,31
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	142,5	



		179		100
25	BATIDO DE KIWI			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo		CALCULO EN 100 GRAMOS
	kiwi	56,5		20,6
	leche	200		72,9
	azucar	18		6,6
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		197,5	100
		274,5		
26	COLADA DE AVENA, PIÑA, CANELA, AZUCAR			
	Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
	avena	14,6		4,4
	piña	22,6		6,8
	agua	286		86
	canela	0,6		0,2
	azucar	8,6		2,6
		332,4		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		291	
27	COLADA DE TAPIOCA, LECHE, AZUCAR			
	Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
	TAPIOCA	7		3,1
	LECHE ENTERA	205		91,5
	AZUCAR	12		5,4
				0
		224		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:			
28	NARANJA HERVIDA CON CANELA Y MIEL			

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo		CALCULO EN 100 GRAMOS
	zumo de naranja	125		91,2
	canela	2		1,5
	miel	10		7,3
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		81,5	100
		137		
29	SANGO DE PESCADO Y CAMARON			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo		CALCULO EN 100 GRAMOS
	verde	102		13,06
	comino	1		0,13
	pimienta	1		0,13
	sal	1		0,13
	cebolla	34,5		4,42
	pescado (corvina)	65,5		8,39
	camaron	64		8,19
	tomate	112		14,34
	agua	400		51,22
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		661	100
		781		
30	ENCEBOLLADO DE PESCADO			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	pescado albacora	103		17,19
	cebolla	37		6,17
	yuca	103		17,19
	tomate	55		9,18
	culantro	3		0,5
	agua	237		39,55

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	salsa de tomate	61,2		10,21
	limon	5		0,83
	sal	1,8		0,3
		599,2		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		415	
	7C			
31	ESTOFADO DE PESCADO			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	pescado	127		31,61
	cebolla	40		9,96
	tomate	74		18,42
	sal	1,8		0,45
	agua	159		39,57
				0
		401,8		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		191	
	7C			
32	MENESTRON			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo		CALCULO EN 100 GRAMOS
	papas	42,5		7,53
	poroto seco	37,5		6,64
	zanahoria	30,5		5,4
	col	16		2,83
	carne de chancho (pulpa)	37		6,55
	sal	1		0,18
	agua	400		70,86
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		201	100

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



		564,5		
33	ENSALADA DE ARVEJA, CEBOLLA, REMOLACHA, ZANAHORIA, LIMON, SAL			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	arveja	33	33	17,93
	zanahoria	15	15	8,15
	remolacha	116,5	111	63,32
	cebolla	15	17(curtido)	8,15
	limon	3,5		1,9
	sal	1		0,54
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		169	100
		184		
34	ENSALADA DE ARVEJA, CHOCLO, POROTO			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	choclo	21		24,4
	arveja	27		31,4
	poroto	38		44,2
		86		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		83	
	10 C			
35	ENSALADA DE FREJOL, CULANTRO, PIMIENTO, TOMATE, SAL, LIMON			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	tomate	21		24,4
	pimiento	22		25,6
	frejol	40	35	46,5
	culantro	1		1,2

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	limon	1		1,2
	sal	1		1,2
		86		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		83	
36	ENSALADA DE AGUACATE, CEBOLLA, TOMATE, LIMON, SAL			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	aguacate	33		33,7
	cebolla	21		21,4
	tomate	40		40,8
	limon	3		3,1
	sal	1		1
		98		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		97	
	10 C			
37	ENSALADA DE BROCOLI, LECHUGA, TOMATE, LIMON, SAL			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	brocoli	27		27,8
	lechuga	23		23,7
	tomate	44		45,4
	limon	2		2,1
	sal	1		1
				0
		97		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		105	
	10 C			



38 ENSALADA DE CEBOLLA, MELLOCO, PIMIENTO, ACEITE, SAL			
Ingredientes	Peso(g) 1 crudo		CALCULO EN 100 GRAMOS
cebolla	24		37,62
pimiento	13		20,38
melloco	25,5		39,97
aceite	0,3		0,47
sal	1		1,57
	63,8		100
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		66,5	
39 ENSALADA DE CEBOLLA, REMOLACHA, ZANAHORIA, ACEITE, LIMON, SAL			
Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
zanahoria	38		40,9
cebolla	14		15,1
remolacha	30		32,3
aceite	8		8,6
limon	2		2,2
sal	0,9		1
	92,9		100
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		94,9	
10 C			
40 ENSALADA DE CEBOLLA, TOMATE, ACEITE, LIMON, SAL			
Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
cebolla	27		28,2
tomate	59		61,5
aceite	7		7,3
limon	2		2,1
sal	0,9		0,9

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



			0
	95,9		100
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		97,9	
10 C			
41	ENSALADA DE CHOCLO, ZANAHORIA, MAYONESA		
Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
zanahoria	41	45	38,8
choclo	60	65	56
mayonesa	6	6	5,2
		116	100
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		116	
42	ENSALADA DE MELLOCO, TOMATE, SAL		
Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
melloco	73	64	57,9
tomate	52		41,3
sal	1		0,8
	126		100
PESO FINAL DE LA PREPARACION:			
43	ALBONDIGAS		
Ingredientes	Peso(g) 1 crudo		CALCULO EN 100 GRAMOS
carne molida de res	77,5		64,32
harina de castilla	11		9,13
huevo	13,5		11,2
cebolla	3,5		2,9
ajo	2,5		2,07
aceite	11,5	11,5	9,54

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	sal	1	0,83
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	89	100
	2 ALBONDIGAS (4,5x4,75x3)		
		120,5	
44	TORTA DE GUINEO		
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	CALCULO EN 100 GRAMOS
	guineo	76	32,41
	leche	17,5	7,46
	harina	48	20,47
	azucar	17,5	7,46
	huevo	56	23,88
	mantequilla	18	7,68
	polvo de hornear	1,5	0,64
	PESO FINAL (7x9x7)	161,5	
		234,5	100
45	Torta de tres leches		
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	CALCULO EN 100 GRAMOS
	huevos	22,7	13,41
	harina	21,9	12,94
	azucar	29,6	17,48
	polvo de hornear	0,6	0,35
	sal	0,1	0,06
	leche entera	20,2	11,93
	leche condensada	24,1	14,24
	crema de leche	10	5,91
	leche evaporada	40,1	23,69
		169,3	100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	135	

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	6,6x11x5,5			
46	Mousse de maracuya			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo		CALCULO EN 100 GRAMOS
	maracuya	15,75		21,61
	agua	7,37		10,11
	gelatina sin sabor	1,37		1,88
	leche condensada	23,37		32,07
	crema de leche	25		34,31
		72,86		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		52,5	
	6,5x9x1cm			
47	HOT CAKES			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo		CALCULO EN 100 GRAMOS
	huevo	57,5		51,11
	harina	26		23,11
	leche entera	15,5		13,78
	aceite	5,5		4,89
	azucar	5,5		4,89
	sal	1		0,89
	polvo de hornear	1,5		1,33
		112,5		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	91	91	
	15,75x15,75x0,35			
48	Mango verde con sal			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo		CALCULO EN 100 GRAMOS
	mango verde	94,5		98,2
	sal	1,75		1,8
		96,25		100

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	96,25	
49	Patacones con sal		
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido
			CALCULO EN 100 GRAMOS
	platano verde	48,5	40
	aceite	11,5	22,5
	sal	1	
		61	
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		40,5
	tamaño promedio: 3 patacones	4,5 x 4,7 x 1,1	
50	Pediasure en agua		
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	CALCULO EN 100 GRAMOS
	agua	195	95,6
	pediasure	9	4,4
		204	
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:	192	
51	Sopa de achogchas con ajo, cebolla, frejol, papas		
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido
			CALCULO EN 100 GRAMOS
	achogchas	17,5	2,57
	ajo	2,5	0,37
	sal	1,5	0,22
	agua	500	73,42
	cebolla	14,5	2,13
	frejol seco	53,5	7,86
	papas	91,5	13,44

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



		681		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		314,5	
52	Crema de tomate			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	tomate	125,5		25,64
	crema de leche	111		22,68
	pimienta	1		0,2
	sal	1		0,2
	comino	1		0,2
	agua	250		51,07
		489,5		100
	PESO TOTAL:			
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		206,5	
53	SOPA DE COLIFLOR, ARVEJAS, PAPAS			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	coliflor	69		23,5
	arvejas	28		9,6
	papas	56		19,1
	agua	410		139,93
	sal	2,5		0,85
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		293	100
	7C			
54	SOPA DE SAMBO			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	zambo	82		9,37
	choclo	40		4,57

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	frejol tierno	46		5,25
	agua	705		80,53
	sal	2,5		0,29
		875,5		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		253	
	7C			
55	SOPA DE CARNE DE CHANCHO, PAPAS, PLATANO			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	carne de cerdo	23		4,12
	papas	45		8,06
	platano	32		5,73
	agua	451		80,75
	sal	2,5		0,45
	ajo	5		0,9
		558,5		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		301	
	7C			
56	SOPA DE FREJOL, FIDEOS, LECHE, PAPAS, QUESILLO			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	frejol tierno	59		8,34
	fideos	17		2,4
	leche	63		8,91
	papas	58		8,2
	quesillo	13		1,84
	achiote	0,85		0,12
	cebolla	4		0,57
	agua	490		69,26
	sal	2,6		0,37
		707,45		100

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		434
57	EMPANADAS DE QUESO		
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido
	HARINA BLANCA	35	36,6
	SAL	0,8	0,8
	MANTEQUILLA	7,75	8,1
	AGUA	12	12,6
	QUESO	7	7,3
	ACEITE	33	34,5
			100
		95,55	
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		65
	tamaño promedio:	15*7*1,4	
58	QUIMBOLITO		
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido
	harina blanca	15,3	22,3
	mantequilla	4,66	6,8
	azucar	17	24,8
	huevos	28	40,8
	polvo de hornear	0,66	1
	pasas	2	2,9
	esencia de vainilla	1	1,5
		68,62	100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		60
	tamaño promedio:	15*6*2,8	
59	CALDO DE PATAS		
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido
	pata	100	14,26

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	leche	126		17,96
	agua	450		64,15
	achoite	5		0,71
	cebollin	3		0,43
	cebolla	7		1
	pimiento rojo	8		1,14
	sal	1,5		0,21
	pimienta	1		0,14
		701,5		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		377	
	5C			
60	HUEVO FRITO EN ACEITE			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	HUEVO	60		86,02
	SAL	0,75		1,08
	ACEITE	9		12,9
	13 x 13,5 x 0,3	69,75		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		54,7	
61	ESPUMILLA CON CONO			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	CLARAS DE HUEVO	14,31		34,42
	AZUCAR	13,47		32,4
	MORA	11,79		28,36
	CONO	2		4,81
		41,57		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		32	
	CONO:	10,5*4,5*4,5		



62 CEVICHE DE pescado			
Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
pescado corvina	69		20,97
cebolla	47		14,28
tomate	51		15,5
aceite	7		2,13
limon	3		0,91
sal	1,1		0,33
agua	151		45,88
	329,1		100
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		300	
63 CEVICHE DE camarón y concha			
Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
camaron	54		15,78
concha	39		11,4
cebolla	41		11,98
culantro	7		2,05
limon	3		0,88
sal	1,1		0,32
agua	197		57,59
	342,1		100
7C			
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		300	
64 CHAULAFAN			
Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
arroz	79		14,19
camaron	38		6,83

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



	carne de res	48		8,62
	cebolla	21		3,77
	pimiento	19		3,41
	pollo	46		8,26
	agua	285		51,2
	sal	3		0,54
	salsa china	17,6		3,16
		556,6		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		280	
65	PURE DE PAPAS			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	papas	120		24,35
	margarina	15		3,04
	leche entera	75		15,22
	agua	282		57,23
	SAL	0,76		0,23
				0
				0
		492,76		100,08
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		189	
66	SALCHIPAPAS			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	SALCHICHA	30		10,57
	PAPAS PICADAS	165		58,15
	ACEITE	70		24,67
	SAL	0,75		0,26
	MATONESA	8		2,82
	SALSA DE TOMATE	10		3,52

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



				0
		283,75		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		147	
67	TORTILLA DE HARINA			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	harina	32,5		51,1
	huevos	12,6		19,81
	manteca	11,8		18,55
	polvo de hornear	0,8		1,26
	sal	0,8		1,26
	agua	2,1		3,3
	queso	3		4,72
		63,6		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		53	
	8,5 x 6,7 x 1,5			
68	EMPANADA DE VERDE CON QUESO			
	Ingredientes	Peso(g) 1 crudo	Peso(g) 2 cocido	CALCULO EN 100 GRAMOS
	platano verde	100		62,5
	queso	6		3,8
	agua de platano	50		31,3
	sal	0,9		0,6
	mantequilla	3		1,9
				0
		159,9		100
	PESO FINAL DE LA PREPARACION:		100	
	tamaño promedio:	10x6x4cm		



69 COLADA DE TAPIOCA, AGUA, AZUCAR			
Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
TAPIOCA	10		4
AGUA	234		94,4
AZUCAR	4		1,6
	248		100
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		148	
16C			
70 TORTILLA DE ATUN			
INGREDIENTES	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
huevo	52		58,1
cebolla	7		7,8
atun	30		33,5
sal	0,45		0,5
	89,45		100
PESO FINAL:		69	
TAMAÑO	14 x 13 x 0,5		
71 TALLARIN COCINADO CON SAL			
Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
tallarín	24	24	23,5
agua	350	77	75,5
sal	1	1	1
	375	102	100
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		101	
9C			

Nelly Soraya Lazo Verdugo
Signe Luisa Vargas Rosvik



72 JUGO DE PAPAYA, TOMATE DE ARBOL, AGUA, AZUCAR			
Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
tomate de arbol	43		10,6
papaya	56		13,8
agua	290		71,4
azucar	17		4,2
	406		100
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		366	
21C			
73 Camarones apanados			
Ingredientes	PESOS		CALCULO EN 100 GRAMOS
Camarón	50		38,8
huevo	58		45
harina blanca	7		5,4
sal	1		0,8
aceite	13		10,1
	129		100
PESO FINAL DE LA PREPARACION:		47	
Camarón= 3x3x1			