



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, DE LA SALUD Y LA VIDA

ESCUELA DE NUTRIOLOGÍA

Trabajo para la obtención título de Nutriólogo

“Prevalencia de riesgo de síndrome metabólico y su relación con el consumo de alimentos y patrones de actividad física en adolescentes 15 a 17 años de la unidad educativa “Julio Verne” de la ciudad Quito de julio a octubre año 2017”

Autores: Diego Francisco Suárez Rivadeneira

Tutor: Dra. Julieta Robles

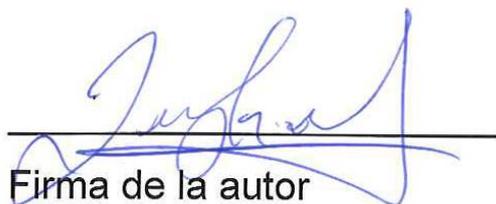
Quito, noviembre de 2017

Certificación

CERTIFICACIÓN

Yo, Diego Suárez, declaro bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Firma de la autor

Diego Suárez

Yo, Julieta Robles, certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo él responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



Firma del director de la tesis

Dra. Julieta Robles

Agradecimiento

A todos mis amigos, futuros colegas nutriólogos que han sido parte de esta etapa de mi vida, hago mención por su por celebre participación en mi vida universitaria y por entregarme su hermosa amistad.

A dos grandes profesoras y amigas, Lorena e Ivette, que gracias a sus consejos entendí que las caídas son parte de las grandes victorias posteriormente.

Dedicatoria

La culminación de esta carrera fue posible gracias a mi Dios que a lo largo del tiempo me ha colmado de bendiciones y pese a que han existido diferentes tribulaciones siempre he podido sentir y ver la gracia del padre en mi vida y los que me rodean.

Mis padres Jorge e Italia quienes han sido bases fundamentales y seguirán siendo para definir el ser humano que soy y en que me seguiré convirtiendo. Dedicó este pequeño momento y seguiré honrado sus vidas con mis diferentes logros en mi vida.

Los amo...

Tabla de contenido

Certificación	i
Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Tabla de Contenidos	iv
Índice de ilustraciones	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Lista de abreviaturas y tabla de símbolos.....	ix
Resumen	1
Abstract	3
Introducción.....	4
Problema	4
Formulación del problema	4
Planteamiento del problema.....	4
Justificación del problema:	7
Objetivos.....	10
General:	10
Específicos:.....	10
Capítulo 1.....	10
Marco teórico.....	10
Factores de la obesidad.....	10
Factores Endógenos	11
Síndrome metabólico.....	15
MARCO CONCEPTUAL	19
Obesidad riesgo de síndrome metabólico	22
Capítulo 2.....	24
Metodología.....	24
Localización	24
Población y muestra	24
Criterio de inclusión	24
Criterio de exclusión	25
Fuente.....	25
Primaria.....	25
Tipo de estudio	25
Variables	26
Plan de análisis	29
Consideraciones bioéticas	30

Instrumentos	31
Procedimiento	33
Capítulo 3.....	37
Resultados.....	37
Capítulo 4.....	69
Discusión	69
Conclusiones:.....	74
Recomendaciones.....	75
Bibliografía.....	76
ANEXOS	83

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Bacterias que influyen en la teoría de la obesidad	13
Ilustración 2 interpretación de z score	20
Ilustración 3 Rangos de grasa acorde la edad	21

Índice de tablas

Tabla 1 Punto de corte de obesidad central según ICT	22
Tabla 2 Punto de corte de sobrepeso según ICT.....	22
Tabla 3 Operalización de variables.....	27
Tabla 4 Riesgo de síndrome metabólico medido a través del indicador cintura talla....	37
Tabla 5 Distribución de la grasa ectópica.....	38
Tabla 6 consumo diario de calorías.....	39
Tabla 7 Niveles de consumo diario de hidratos de carbono.....	39
Tabla 8 Niveles de consumo diario de proteínas	40
Tabla 9 Niveles de consumo diario de grasas	40
Tabla 10 Niveles de actividad física medida a través de METS	41
Tabla 11 Variables cuantitativas	42
Tabla 12 Estado nutricional (imc) * sexo	43
Tabla 13 Estado Nutricional (IMC) * EDAD.....	45
Tabla 14 Estado nutricional (IC/T) * Sexo	47
Tabla 15 Estado nutricional (IC/T) * edad	49
Tabla 16 Análisis calórico * Sexo.....	51
Tabla 17 Análisis calórico * edad.....	52
Tabla 18 Análisis consumo de carbohidratos * sexo	54
Tabla 19 Análisis consumo de carbohidratos * edad.....	55
Tabla 20 Análisis consumo de proteína * sexo.....	57
Tabla 21 Análisis consumo de proteína * Edad.....	59
Tabla 22 Análisis consumo de grasa * Sexo.....	60
Tabla 23 Análisis consumo de grasa * Edad	62
Tabla 24 Tasa energética metabólica (METS) * Sexo	63
Tabla 25 Tasa energética metabólica (METS) * Sexo	65
Tabla 26 Análisis calórico * IMC	67

Índice de figuras

Gráfico 1 Estado nutricional (imc) * sexo.....	44
Gráfico 2 Estado Nutricional (IMC) * EDAD	46
Gráfico 3 Estado nutricional (IC/T) * Sexo.....	48
Gráfico 4 Estado nutricional (IC/T) * edad.....	50
Gráfico 5 Análisis calórico * Sexo.....	52
Gráfico 6 Análisis calórico * Sexo.....	53
Gráfico 7 Análisis consumo de carbohidratos * sexo	54
Gráfico 8 Análisis consumo de carbohidratos * edad.....	56
Gráfico 9 Análisis consumo de proteína * sexo	58
Gráfico 10 Análisis consumo de proteína * Edad.....	59
Gráfico 11 Análisis consumo de grasa * Sexo.....	61
Gráfico 12 Análisis consumo de grasa * Edad.....	63
Gráfico 13 Tasa energética metabólica (METS) * Sexo.....	64
Gráfico 14 Tasa energética metabólica (METS) * Sexo.....	65
Gráfico 15 Análisis calórico * IMC.....	68

Lista de abreviaturas y tabla de símbolos

Abreviatura	Significado
SM	Síndrome metabólico
RSM	Riesgo de síndrome metabólico
IC/T	Índice cintura sobre talla
IMC	Índice de masa corporal
OB	Obesidad
SP	Sobrepeso
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2

Elaborado por: Diego Suárez Rivadeneira

Resumen

Introducción:

Los adolescentes con riesgo de síndrome metabólico, no siempre presentan todos los criterios que se han propuesto para diagnosticar síndrome metabólico en adultos, pero los estudios realizados, señalan que pueden acumular grandes volúmenes de grasa abdominal, lo que aumenta significativamente las probabilidades de presentar alteraciones metabólicas. El criterio propuesto actualmente para cuantificar este riesgo en adolescentes hace referencia a la relación del perímetro abdominal y talla dividido para la talla (IC/T) (Burrows A et al., 2005)

Objetivo:

Determinar la prevalencia del riesgo de síndrome metabólico y su relación con el consumo de alimentos y patrones de actividad física en adolescentes 15 – 17 años de la unidad educativa “Julio Verne” de la ciudad Quito año 2017.

Métodos:

Es un estudio descriptivo, transversal, exploratorio, no experimental, con muestra probabilística de 77 estudiantes de ambos sexos; determinándoles, circunferencia abdominal, peso, talla, porcentaje de grasa corporal, consumo alimentario al día y patrones de actividad física.

Resultados:

De la población estudiada, en 22,1 % se evidenció riesgo de síndrome metabólico, el diagnóstico nutricional por medio del índice cintura / talla (ICT) se registró los siguientes resultados: 64,9% normales, 13% sobrepeso y 22,1%

obesidad. En el consumo de macronutrientes, se encontró asociación estadísticamente significativa entre el sexo y consumo calórico; sexo y consumo de carbohidratos, los patrones de actividad física fueron los siguientes: 19,5 % alto, 40,3% moderado y 40,3% bajo, se encontró asociación estadísticamente significativa entre actividad física y sexo.

Conclusiones:

Se encontró una prevalencia elevada de riesgo de síndrome metabólico en los estudiantes de la unidad educativa Julio Verne, participantes del estudio; y se estableció que existe asociación entre el sexo de los estudiantes, el consumo calórico, consumo de carbohidratos y actividad física.

Abstract

Adolescents at risk of metabolic syndrome do not always have all the criteria that have been proposed to diagnose metabolic syndrome, but studies show that they can accumulate large volumes of abdominal fat, which significantly increases the likelihood of metabolic disorders. The criterion currently proposed to quantify this risk in adolescents refers to the ratio of the abdominal perimeter and divided felling to size (IC/T).

Objective:

Determinate the prevalence of risk of metabolic syndrome and its relationship with food consumption and patterns of physical activity in adolescents 15 - 17 years of the educational unit "Julio Verne" of the city Quito in 2017.

Methods:

Descriptive, transversal, exploratory, non-experimental study with a probabilistic sample of 77 students of both sexes who were taken variables as abdominal circumference, weight, height, percentage of body fat, daily food consumption and physical activity patterns.

Results:

22.1% of population studied, showed risk of metabolic syndrome, the nutritional diagnosis by (ICT) registered the following results: 64.9% normal, 13% overweight and 22.1% obesity. In macronutrient consumption, a statistically significant association was found between sex and caloric intake; sex and carbohydrate consumption, physical activity patterns were the following 19.5% high, 40.3% moderate and 40.3% low, we found a statistically significant association between physical activity and sex.

Conclusions:

We found a high prevalence of risk of metabolic syndrome in the students of the educational unit Julio Verne participants of the study; and it was established that there is an association between student sex, caloric intake, carbohydrate consumption and physical activity.

Introducción

Problema

Formulación del problema

- ¿Cuál es la prevalencia de riesgo de síndrome metabólico en adolescentes de 15 – 17 años, mediante el índice cintura/ talla y la relación de este con el consumo de alimentos y los patrones de actividad física en la unidad educativa “Julio Verne” de la ciudad Quito año 2017

Planteamiento del problema

La Organización Mundial de la salud, considera en la actualidad al sobrepeso (SP) y la obesidad (OB) como una epidemia a nivel mundial. Los índices revelados por dicha organización, señalan que mil millones de personas adultas son diagnosticadas con sobrepeso. De este grupo 300 millones presentarían índices de obesidad en un futuro. A medida que la prevalencia aumenta en países desarrollados, se presenta nueva evidencia que expone que también los países en vías de desarrollo aumentan las cifras en cuanto a SP y OB (OMS, 2015).

La Encuesta de Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT-ECU 2011-2013), Registra que en Ecuador el 8,6% de niños menores de cinco años presentan un exceso de peso corporal, mientras que en edades que oscilan entre 5 a 11 años, se triplica su índice hasta alcanzar el 29,9% de la población infantil afectada; en los adolescentes su índice es del 26%, esta encuesta no reporta datos sobre prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes (Ensanut, 2013).

Es importante considerar que el riesgo de padecer muerte súbita asociada a la obesidad es mayor en relación a quienes mantienen un rango de peso normal siendo 3 veces mayor; también se duplica el riesgo para desarrollar: *“insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), enfermedad cerebrovascular (ECV) y cardiopatía isquémica (CI); los estudios realizados señalan que existe un riesgo 93 veces mayor de padecer de diabetes mellitus tipo 2 (DM2), cuando el índice de masa corporal es mayor de 35”*. La obesidad es uno de los principales desencadenantes para padecer de síndrome metabólico (SM) (Calle, Thun, Petrelli, Rodriguez y Heath, 1999).

El SM se define como la agrupación de diferentes factores que confluyen para aumentar el riesgo cardiovascular. Se calcula que el 20 -25 % de la población a nivel mundial padece de SM, estas personas aumentan 2 veces más su probabilidad de morir y 3 veces más el riesgo de presentar un infarto de miocardio o infarto cerebral; así mismo la probabilidad de padecer de DM2 es 5 veces mayor comparado con la población que no padece de SM (Rodríguez, 2003).

La Tercera Encuesta Nacional de Salud realizada en USA (NHANES 3) demostró que existe una prevalencia de SM del 4% en niños y jóvenes.

Mientras que el 29% de jóvenes diagnosticados con sobrepeso, reunieron los criterios modificados por la "ATP 3" para el diagnóstico de SM (Mellare., et al 2003).

El SM en jóvenes esta mediado en gran parte por la inactividad física y el alto consumo de comida chatarra y su alto valor calórico. La OMS ha determinado que 60 minutos de actividad física diaria (AF) moderada o vigorosa en personas de 5 a 17 años es la cantidad de tiempo mínimo que debe realizarse para mantener su estado de salud en buenas condiciones, el aumento del tiempo de AF reporta grandes beneficios en el desarrollo del aparato locomotor y cardiovascular. Como también beneficios en el aprendizaje y control del aparato neuromuscular, mantenimiento de peso saludable contribuyendo en el desarrollo social de los jóvenes (OMS, 2016).

Justificación del problema:

Datos de la OMS muestran que en 2014 existían 1900 millones de personas con sobrepeso y 600 millones con obesidad a nivel mundial. En los años 80 esto se consideraba como una epidemia de países desarrollados sin embargo al día de hoy se la considera como una pandemia que ya no es exclusiva de países desarrollados sino también de países en vías de desarrollo (OMS, 2016)

Los procesos de globalización han originado cambios en los estilos de vida en donde los individuos se encuentran expuestos a diferentes patrones de consumo alimentario y actividad física originados por falta de tiempo. Estos cambios adaptativos acelerados terminan reflejándose en la actual epidemia de obesidad y el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles de origen metabólico (Popkin, Adair & Ng, 2012).

Popkin describe este fenómeno dentro de la teoría de “Transición Nutricional” (TN), la cual sostiene que la disponibilidad de recursos económicos, vías de comunicación, accesibilidad a todos los grupos de macronutrientes y leyes que en conjunto protegen la seguridad alimentaria de las personas ha provocado un cambio en la elección de alimentos (Popkin, Adair & Ng, 2012).

La Encuesta nacional de salud y nutrición, realizada en el Ecuador en 2012, reporta cifras que indican una disminución de la desnutrición infantil (DI), del 40,2% en el año de 1986 a 25,3% en el año 2012, encontrándose una disminución de 12 puntos porcentuales (Ensanut, 2013).

En relación a los índices de SP y OB se observa un aumento de 4,2% en 1986 a 8,6% en 2012 es decir, en aproximadamente dos décadas y media se han

duplicado estas cifras. La prevalencia de SP en jóvenes es de 26% a nivel nacional. Estos datos son aún más alarmantes cuando se divide por grupo de edades de 12 – 14 años presentan un 27% y los de 15 – 19 años 24,5% de SP (Ensanut, 2013) (OMS, 2015)

El aumento en la cifras de SP y OB según Ensanut están mediadas por la doble carga nutricional y la conveniencia de elección de diferentes tipos de alimentos procesados. Se puede inferir que Ecuador esté experimentando una fase de TN donde se va disminuyendo los porcentajes de DI pero las cifras de SP y OB siguen en aumento. Dando como resultado al sexo masculino como población más vulnerable de presentar SP con 23,4% frente al sexo femenino que presenta 19,7% (Ensanut, 2013).

No se puede desmerecer una patología que se asocia con varias comorbilidades como *“las enfermedades cardiovasculares (principalmente las cardiopatías y los accidentes cerebrovasculares), que fueron la principal causa de muertes en 2012; la diabetes, los trastornos del aparato locomotor (en especial la osteoartritis, una enfermedad degenerativa de las articulaciones muy incapacitante) y, algunos cánceres (endometrio, mama, ovarios, próstata, hígado, vesícula biliar, riñones y colon) muchas de estas ligadas a SM”* (Calle, Thun, Petrelli, Rodriguez y Heath, 1999).

El SM fue descrito por primera vez en 1920 por Kyle, quien mantenía que este trastorno degeneraba por la asociación de 3 componentes como son: hiperglucemia, hipertensión arterial e hiperuricemia. Más de 80 años después las investigaciones en torno a SM han avanzado y se han definido las posibles consecuencias de padecerlo. Estas son un riesgo 2 veces mayor de morir y 3 veces mayor de presentar un infarto cardiaco o infarto cerebro vascular

comparado con las personas que no presentan el síndrome metabólico. Adicionalmente, las personas con síndrome metabólico tienen un riesgo 5 veces mayor de desarrollar diabetes tipo 2 (Alberti, Zimmet y Shaw, 2006).

En Ecuador no existen estudios que señalen el riesgo de SM en adolescentes, Por lo que es significativo determinar el riesgo de SM en este grupo poblacional. Por las razones antes señaladas, se considera importante realizar un estudio que determine la prevalencia del riesgo de SM y su relación con la ingesta y patrones de actividad física de los adolescentes 15 -17 año en el colegio "JULIO VERNE", los resultados obtenidos contribuirán, acorde a lo expresado en el objetivo 3 del "*PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR*" que estipula: 3.2 "*Promover la educación para la salud como principal estrategia para lograr el autocuidado y la modificación de conductas hacia hábitos de vida saludables*" (Ensanut,2013).

Objetivos

General:

- Determinar la prevalencia de riesgo de síndrome metabólico en adolescentes de 15 – 17 años, mediante el índice cintura/ talla y la relación de este con el consumo de alimentos y los patrones de actividad física en la unidad educativa “Julio Verne” de la ciudad Quito año 2017

Específicos:

- Determinar la prevalencia de sobre peso y obesidad en adolescentes de 15 A 17 años.
- Establecer los patrones de actividad física en adolescentes de 15 – 17 años y su asociación con el sobrepeso y la obesidad.
- Definir el consumo de macronutrientes en adolescentes de 15 – 17 años y su asociación con el sobrepeso y la obesidad.

Capítulo 1

Marco teórico

Factores de la obesidad

Profundizando en las teorías sobre las variables causantes de la OB/SP en jóvenes, se debe considerar las causas endógenas y exógenas al que cada individuo está expuesto (Rodríguez, 2003) (Hernández–Jiménez, 2014).

Los factores endógenos o genéticos son no modificables y se relacionan con un 30 – 40% de padecer OB. Los estudios realizados en animales en cuanto a señales de regulación de saciedad y de grasa corporal han dado como resultado 5 genes alterados) (Hernández–Jiménez, 2014).

Factores Endógenos

1. *“Gen Agoutí: se produce una sobreexpresión en varios tejidos de la proteína agoutí y su efecto se aprecia en la inhibición competitiva de la hormona estimulante de melanocitos al receptor hipotalámico de melanocortina 4 , la cual produce modulación del apetito”* (Hernández-Jiménez, 2004).
2. Gen de leptina truncada: los estudios realizados en ratones los cuales fueron genéticamente modificados para presentar ob/ob *“padecían de hiperfagia, insulinoresistencia, hiperinsulinemia e infertilidad”* (Hernández-Jiménez, 2004).
3. Gen receptor de leptina: los ratones que fueron genéticamente modificados en el laboratorio con el fin de presentar DM, mostraron que sus receptores de leptina se encontraban alterados y no se lograba el efecto completo de la hormona, así mismo mantenían alteraciones similares a los ratones de leptina truncada (Hernández y Jiménez, 2004).
4. *“Gen FAT: ausencia de carboxipeptidasa E provocando deficiencias hormonales tales como proinsulina”* (Hernández-Jiménez, 2004).
5. *“Gen TUB: “alteración fosfatasa causante de daño hipotalámico y estimulación del apetito”* (Hernández-Jiménez, 2014). Producto de la alteración se pierde el adecuado funcionamiento entre estos, lo cual conlleva a alteraciones en el tejido graso corporal como también en las señales de saciedad. De esto se genera hiperfagia lo cual aumentara la ingesta calórica severamente (Hernández-Jiménez, 2014) (Rodríguez Scull, 2003).

6. Microbiota Intestinal: El tubo digestivo comprende un ecosistema de 100 trillones de microorganismos. Estos ejercen funciones nutricionales, metabólicas y protectoras. Por lo que se vuelven indispensables para el huésped. Por estas razones se han realizado estudios en ratones donde se puede extrapolar los resultados hacia humanos, sus hallazgos se ven envueltos en el control del apetito; donde se podía observar que una dieta con un aumento del 10% de oligosacáridos sobre el requerimiento diario, reduce el deseo por el consumo de alimentos y la pérdida de la grasa corporal (Morales, Brignardello y Gotteland, 2010).

Estos factores fueron atribuidos a producciones menores de grelina "*hormona orexigénica producida por las células enteroendocrinas de la mucosa gástrica*". Se han realizado gran variedad de estudios donde se ha demostrado que las bacterias colonizadoras tendrán una interacción directa en el rescate y excreción de energía siendo este mayor siempre en ratones obesos también se observó que la predominancia de bacterias Firmicutes sobre las Bacteroidetes puede ser uno de los causantes de este desequilibrio en la microbiota intestinal. Los Firmicutes como otras bacterias están asociadas a individuos con sobrepeso u obesidad (Morales, Brignardello y Gotteland, 2010).

Ilustración 1 Bacterias que influyen en la teoría de la obesidad

Sujetos	Tratamiento	Métodos	Resultados	Referencias
20 obesos + 9 anoréxicos + 20 normopesos	Sin	RT-PCR para determinar las concentraciones de Bacteroidetes, Firmicutes, <i>Lactobacillus</i> y <i>M. smithii</i>	↓ Bacteroidetes y ↑ <i>Lactobacillus</i> en obesos ↑ <i>M. smithii</i> en anoréxicos	27
3 normopesos + 3 obesos + 3 post-by-pass gástrico	Sin	PCR-pyro-secuenciación y análisis de 184.094 secuencias de 16 sRNA	Firmicutes predominantes en normopesos y obesos pero ↓ post bypass gástrico Gammaproteobacteria ↑ post bypass gástrico <i>M. smithii</i> ↑ en obesos	28
30 normopesos + 35 con sobrepeso + 33 obesos	Sin	RT-PCR	A mayor IMC, mayor concentración fecal de AGVs, la relación Firmicutes/Bacteroidetes ↓, <i>Bifidobacterium</i> ↓ y <i>M. smithii</i> ↓	29
36 adolescentes con sobrepeso	Restricción calórica + actividad física por 10 semanas	RT-PCR	Con la baja de peso, <i>Bacteroides fragilis</i> y <i>Lactobacillus</i> ↑ mientras <i>Clostridium cocoides</i> , <i>B. longum</i> y <i>B. adolescentis</i> ↓	30
13 niños normopesos y 15 obesos (11-14 años)	Sin	RT-PCR	Sin diferencia en <i>Bacteroides</i> , <i>Bifidobacterium</i> , <i>L. acidophilus</i> y <i>E. rectale</i> ↑ <i>Faealibacterium prausnitzii</i>	31
18 mujeres con sobrepeso + 30 normopesos, todas embarazadas	Seguimiento durante el embarazo	FISH-citometría de flujo + RT-PCR	↑ <i>Bacteroides</i> y <i>Staphylococcus</i> con ganancia de peso excesiva	32
25 niños con sobrepeso o obesos + 24 niños normopesos (todos de 7 años)	Estudio retrospectivo	FISH-citometría de flujo + RT-PCR	<i>Bifidobacterium</i> mayor en niño que permanecen normopesos <i>Staphylococcus aureus</i> mayor en niños que vuelven obesos.	33

Fuente: (Morales, Brignardello y Gotteland, 2010).

Adaptado por: Diego Suarez

Factores Exógenos

Aunque existe nueva información sobre los causantes genéticos de la obesidad no se puede dejar aparte los factores exógenos tales como los ambientales y psicológicos, donde el 40 – 60% son provocados de manera externa y bajo influencia del ambiente. Estos elementos ejercen tal fuerza sobre el joven que inducen de manera involuntaria a tomar decisiones para mantener un vínculo positivo entre la sociedad y él, aunque muchas veces estas medidas no hagan

más que perjudicar al individuo (Olivares., et al 2006) (Brown, 2010) (Romero-Velarde., et al 2006) (López, 2008).

Producto de esto los patrones de alimentación en jóvenes tienen varias fluctuaciones según transcurra el desarrollo de esta etapa de vida y se los puede catalogar de la siguiente manera. Macrosistemas; modelos económicos y políticos que garanticen seguridad alimentaria mediada por la producción, distribución y accesibilidad de los alimentos y los medios masivos que influyan de manera temporal o permanente en la selección de los mismos. Medio Ambiente; se define como el ambiente social directo de la familia, amigos, establecimiento estudiantil y redes sociales que parcialicen de manera alguna al joven a decir sobre su selección de alimentos. Y por último, Personales; hace alusión a la conducta alimentaria, creencias, actitudes, eficacia propia y cambios biológicos (Olivares., et al 2006) (Brown, 2010) (Romero-Velarde., et al 2006) (López, 2008).

Prueba de que la carga ambiental y psicológica está más relacionada con el SP y OB sobresale el estudio realizado a los indios Pima de México residentes en Maycoba vs los indios Pima residentes en el sur de Arizona, aunque su pool genético muestra características similares (Tishkoff y Kidd, 2004) (Urquidez-Romero, Esparza-Romero y Valencia, 2004).

Su estilo de vida es completamente diferente mostrando niveles de actividad física superiores y elección de alimentos de mayor valor biológico los indios Pima de Maycoba (IPM) en relación a los indios Pima de Arizona del sur (IPAS) que mostraban niveles de actividad significativamente bajos y selección de alimentos altos en grasa saturada y carbohidrato simple en relación a los IPM (Tishkoff y Kidd, 2004) (Urquidez-Romero, Esparza-Romero y Valencia, 2004).

En el estudio realizado se demostró que la prevalencia de obesidad de los IPM es de 6,9 en relación a los IPAS que es 69%. Se puede inferir que estas variables son de carácter netamente ambiental y psicológico (Urquidez-Romero, Esparza-Romero y Valencia, 2004) (Tishkoff, 2004).

Síndrome metabólico

El SM es el conjunto de factores altamente peligrosos de riesgo cardiovascular. Sus componentes son: DM2 o glucosa plasmática en ayuno sobre los rangos de corte, obesidad abdominal, HTA, triglicéridos elevados y HDL – C bajo del rango de corte (Fonseca, 2005) (Alberti, Zimmet y Shaw, 2006) (Pineda, 2008).

Los ácidos grasos libres (AGLs) son el principal factor fisiopatológico del SM. Debido a que estos cuando manifiestan una sobreexpresión incrementan el tejido adiposo visceral (Fonseca, 2005) (Alberti, Zimmet y Shaw, 2006) (Pineda, 2008).

En periodos de tiempo sin alteraciones los AGLs no estratificados son libreados en el ayuno, posteriormente se provoca una anulación postprandial de la lipólisis. La hiperinsulinemia puede ser provocada por una sobreexpresión de AGLs. Estos disminuyen la captación de glucosa mediada por la insulina de los transportadores (GLUT4) en el musculo esquelético (Fonseca, 2005) (Alberti, Zimmet y Shaw, 2006) (Pineda, 2008).

En personas obesas la supresión de AGLs fracasa provocando un aumento en los niveles de AGLs durante todo el día. Diferentes estudios han manifestado que esto puede ser un causal de aumento en la insulino resistencia (Fonseca, 2005) (Alberti, Zimmet y Shaw, 2006) (Pineda, 2008).

Existe varios criterios para diagnosticar SM, uno de los más reconocidos son los criterios de la ATP 3, donde se debe mantener por lo menos 3 de los 5 factores que la ATP 3 presenta:

“ 1) *Glucosa en ayunas ≥ 110 mg/dL*

2) *Obesidad abdominal, determinada por la circunferencia de cintura
Hombres > 102 cm (> 40 in) –Mujeres > 88 cm (> 35 in)*

3) *Triglicéridos ≥ 150 mg/dL*

4) *HDL-C ≤ 35 mg/dL (< 0.9 mmol/L) en hombres o < 39 mg/dL (< 1.0 mmol/L) en mujeres*

5) *Presión sanguínea $\geq 130/\geq 85$ mm Hg o medicación antihipertensiva.”*

(Pineda, 2008).

Sin embargo, diferentes estudios de prevalencia han demostrado que una de las maneras de menor coste para determinar el riesgo de padecer de SM. En jóvenes, es la medida antropométrica Índice de cintura/ talla, que ha demostrado alta sensibilidad (Rodríguez y Jimbo, 2015) (Remón y Gonzales, 2013).

Un estudio realizado por Marrodán a niños entre 6 -14 años demostró mayor sensibilidad para identificar a quienes tenían SP con un corte de 0,48 niños y 0,47 niñas, también encontró que quienes mantenían OB situaban su punto de

corte en 0,51 niños y 0,50 niñas. (Marrodán et al., 2013)

También manifestó su alta correlación con el porcentaje de masa magra corporal, por lo que se ha posicionado como el método de mejor eficacia para predecir SM, semejante al IMC como predictor de DM2 (Rodríguez y Jimbo, 2015) (Remón y Gonzales, 2013).

La actividad física ha sido propuesta por cientos de estudios que muestran las ventajas de realizar ejercicio continuamente como un factor para disminuir el riesgo de presentar enfermedades crónico no transmisibles. Se han realizado varias propuestas en diferentes países para reducir los niveles de sedentarismo. El “Cuestionario de actividad física internacional” nace partir de la necesidad de poder estandarizar los patrones de tiempo dedicado a la actividad física con el fin de simplificar esta variable para el estudio y creación de posibles soluciones al sedentarismo. El IPAQ fue adoptado por la OMS en la convención de Ginebra del 1998 y sigue estando vigente hasta el día de hoy (Tooloza, Gomez-Conesa, 2007) (Serón, Muñoz y Lanás, 2010).

“En América Latina existe una gran diversidad de patrones alimentarios en los que aparecen en diversas proporciones los tres cultivos principales a nivel mundial (trigo, arroz, maíz) y los tubérculos y raíces en especial papa” (Mordon, 1997).

El consumo de calorías en Ecuador se tuvo diferencias significativas dependiendo del estrato social: alto; 2449, medio; 2222, bajo 1958 calorías por día (Mordon, 1997).

Los datos proporcionados por el estudio prospectivo de Morón, muestran que existe en Latinoamérica un consumo mayor de carbohidratos (alimentos refinados), proteínas (de origen animal) y grasas saturadas (provenientes de comida chatarra). La elección de estos alimentos es provocada por factores sociales: la influencia del círculo social cercano y medios de comunicación masivos, económicos; los alimentos que pueden ser adquiridos por los individuos con relativa facilidad y por último los servicios en la alimentación; diferentes empresas que brindan un servicio de adquisición de alimentos procesados (comida chatarra a costos relativamente bajos) (Morón, 1997).

La alimentación juega un rol importante en el desarrollo del individuo. Al considerar al alimento como un canalizador de recuerdos donde se involucran diferentes sentimientos y tradiciones que son heredados de generación a generación, se piensa entonces que la alimentación puede verse alterada por los diferentes factores culturales (Popkin, Adair & Ng, 2012).

Popkin, hace referencia en su estudio de transición nutricional, que la globalización provoca cambios socioculturales, la alimentación ha sido uno de estos cambios. Registrando mayor consumo en carbohidratos compuestos y simples seguido de mayor consumo de grasas saturadas (Popkin, Adair & Ng, 2012).

Ensanut Ecuador presento que el 29,9% de la población ecuatoriana mantiene un consumo excesivo de carbohidratos sobre su requerimiento diario y que el 14.1% de la población quiteña registra los estos patrones de ingesta aumentada. E hizo referencia que el mayor alimento consumido era el arroz en todo el territorio ecuatoriano, tanto como fuente de carbohidratos como de

proteínas. Por lo que el consumo proteico era deficiente en la población ecuatoriana. Ensanut Ecuador no registra un consumo promedio de proteínas (Ensanut, 2013).

Por su parte la FAO propone que el consumo mínimo para adolescentes debería ser del 15 – 20% de los requerimientos nutricionales diarios (Morón, 1997)

MARCO CONCEPTUAL

1. **Peso:** Es la medida de la masa corporal y se expresa en kilogramos (González-Gross et al., 2003).
2. **Talla:** Es la altura que tiene una persona en posición vertical desde los talones hasta el punto más alto de la cabeza y se mide en centímetros (González-Gross et al., 2003).
3. **Índice de masa corporal (IMC):** Establece la relación entre el peso corporal y la altura. Tiene una buena correlación con la reserva de grasa corporal. Se mide en kg/m² (González-Gross et al., 2003)

4. Puntaje z para IMC en adolescentes (z score)

Ilustración 2 interpretación de z score

Interpretación del estado nutricional por el indicador IMC/Edad en niños, niñas y adolescentes de 5 a 19 años de edad

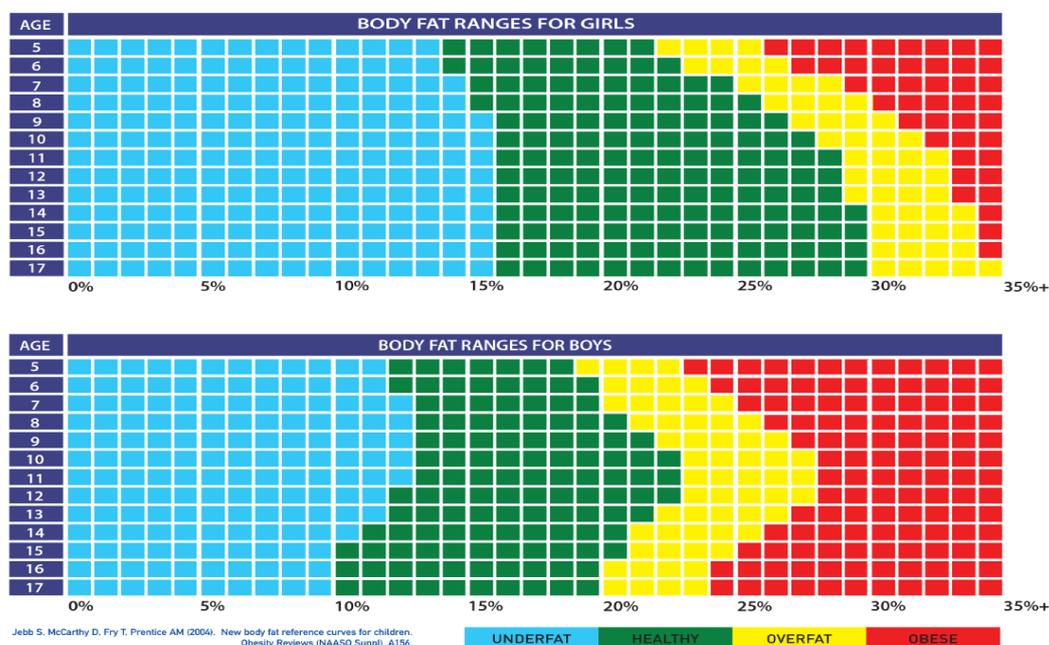
Z score	Índice IMC/edad
Sobre 3	Obesidad
Sobre 2	Obesidad
Sobre 1	Sobrepeso
0 (mediana)	Normal
Bajo 1	Normal
Bajo 2	Emaciado
Bajo 3	Severamente emaciado

Fuente: (OMS, 2017)

Adaptado por: Diego Suarez

5. **Porcentaje de grasa corporal por medio de bioimpedancia:** Valora la reserva calórica corporal (Portal et al., 2010).

Ilustración 3 Rangos de grasa acorde la edad



Fuente: (Portal et al., 2010).

Porcentaje de musculo valorado por medio de bioimpedancia: Valora el porcentaje de musculo esquelético (Portal et al., 2010).

6. **Recordatorio de 24 horas:** Técnica que recolecta datos sobre un día determinado de ingesta de todos los macros nutrientes a lo largo del día con el fin de estimar un porcentaje de ingesta calórica diaria (Ferrearri, 2013).

7. **Medición de perímetro abdominal:** Herramienta de fácil manejo y económico que permite ser utilizada en la práctica clínica con el fin de evaluar el riesgo cardiovascular en pacientes en general. “El sujeto deberá encontrarse de pie y el medidor al lado derecho, palpando el

hueso superior de la cadera para localizar la cresta ilíaca. Justo sobre el borde lateral más alto de la cresta ilíaca derecha se deberá marcar una línea horizontal que a su vez se cruzará con una línea vertical ubicada en la línea axilar media. La cinta se colocara en un plano horizontal alrededor del abdomen, a nivel de la marca echa al lado derecho del tronco” (Rodríguez y Jimbo, 2015) (Remón y Gonzales, 2013).

8. **Índice cintura/ talla:** método utilizado en niños y adolescentes como el mejor predictor para determinar riesgo de síndrome metabólico. Su fórmula es: perímetro abdominal (centímetros) / talla (centímetros). Y su punto de corte se mantiene en los siguientes rangos:

Obesidad riesgo de síndrome metabólico

Tabla 1 Punto de corte de obesidad central según ICT

Masculino	Femenino
0,51	0,50

Fuente: (Rodríguez, Jimbo, 2015) (Remón y Gonzales, 2013)

Elaborado por: Diego Suarez

Tabla 2 Punto de corte de sobrepeso según ICT

Masculino	Femenino
0,48	0,47

Fuente: (Rodríguez y Jimbo, 2015) (Remón y Gonzales, 2013)

Elaborado por: Diego Suarez

9. **Cuestionario Internacional De Actividad Física (IPAQ):** Registro de minutos de actividad física a la semana, permite extrapolar los

resultados hacia las recomendaciones de la OMS. Se lo cataloga de la siguiente manera:

- Para caminar: 3,3 METs.
- Para la actividad física moderada: 4 METs.
- Para la actividad física vigorosa: 8 METs.

(Tooloza, Gomez-Conesa, 2007).

“Después de calcular el índice de actividad física, cuyo valor corresponde al producto de la intensidad (en METs), por la frecuencia, por la duración de la actividad, los sujetos se clasifican en 3 categorías, de acuerdo a ciertas condiciones, así:

1. Baja, no registran actividad física o la registra pero no alcanza las categorías media y alta.

2. Media, se considera los siguientes criterios:

- *3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 min por día.*
- *5 o más días de actividad física de intensidad moderada o caminar por lo menos 30 min.*
- *5 o más días de cualquier combinación de actividad física leve, moderada o vigorosa que alcancen un registro de 600 METs-min/semana.*

3. Alta, es una categoría alta y cumple los siguientes requerimientos:

- *3 o más días de actividad física vigorosa o que acumulen 1.500 METs-min-semana.*
- *7 o más días de cualquier combinación de actividad física leve, moderada o vigorosa que alcance un registro de 3.000 METs-min/semana”* (Tooloza, Gomez-Conesa, 2007).

Capítulo 2

Metodología

Localización

Unidad Educativa Julio Verne, dirección: De los Nopales N 58 y los Helechos, Quito – Ecuador.

Población y muestra

- Universo: jóvenes de 15 a 17 años pertenecientes a la unidad educativa “Julio Verne” cuyos padres accedan a que sus representados sean evaluados mediante la firma del consentimiento informado.
- Muestra: propositiva de 77 estudiantes

Criterio de inclusión

- Todos los adolescentes cuyos padres hayan accedido y firmado el consentimiento informado para que sean parte del estudio a realizarse.
- Todos los estudiantes que una vez leído el consentimiento informado hayan aceptado a participar en el estudio.
- Todos los adolescentes que hayan accedido y firmado el consentimiento informado para que sean parte del estudio a realizarse.
- Adolescentes entre los 15- 17 años que cursan sus estudios en la unidad educativa “Julio Verne” de la ciudad de Quito y se encuentran en el establecimiento durante el período de recolección de los datos.

Criterio de exclusión

- Todos los adolescentes que no quieran participar en el estudio o sus padres no autorizaran su participación.
- Todos los estudiantes que no consideren ser parte del estudio y firmen el asentimiento informado rechazando su participación.
- Estudiantes que presenten alguna comorbilidad, que impida la medición adecuada de la antropometría

Fuente

Primaria

Recordatorio de 24 horas, antropometría, bioimpedancia, test IPAQ

Tipo de estudio

- Se realizaron un estudio de corte transversal. Este tipo de estudio tiene como finalidad medir la prevalencia tanto de la exposición como del efecto de una enfermedad en un solo momento. La utilidad de este tipo de estudio es que permite la descripción e identificación de la frecuencia de un problema de salud (Morales, 2010)

Variables

- Edad
- Sexo
- Talla
- Peso
- Índice de Masa Corporal (IMC)
- Perímetro cintura
- Índice de talla / circunferencia de cintura
- Riesgo de síndrome metabólico
- Porcentaje de grasa ectópica
- Patrón alimentario: Ingesta Carbohidratos, grasas y proteínas
- Niveles de actividad física (versión corta, IPAQ)

Tabla 3 Operalización de variables

VARIABLE	MEDIDA	INDICADOR	CATEGORIA O RANGO	FUENTE
Sexo	Cualitativa	NA	-Hombre -Mujer	Historia clínica
Talla	Cuantitativa	Altura en centímetros	128,00-180,0 cm	Encuesta antropométrica
Peso	Cuantitativa	Peso en kilogramos	29,5-86,3 Kg	Encuesta antropométrica
IMC	Cuantitativa	Peso en kg/(talla en metros) ²	14,2-26,9 kg/m ²	Encuesta antropométrica
Edad	Cuantitativa	Fecha encuesta - Fecha nacimiento Unidad años cumplidos	15 -17 años	Cuestionario información sociodemográfica
Estado nutricional según IMC	Categórica	NA	0: normal -1: normal -2: emaciado -3: severamente emaciado 1: sobrepeso 2: obesidad	Encuesta antropométrica
Riesgo de síndrome metabólico	Categórica	Talla en centímetros dividido para Cintura en Centímetros (Ferland)	Hombres: > 0,5 cm riesgo Mujeres: > 0,5cm riesgo (Rodríguez, Jimbo, 2015)	Encuesta antropométrica

		Antropometría	(Remón, Gonzales, 2013)	
Porcentaje de grasa corporal	Cuantitativa	Bioimpedancia	Hombres: 15 – 18 límites normales. Mujeres: 18 – 22 límites normales. (Serra., 2006)	Encuesta antropométrica Sociedad Española de Nutrición Comunitaria
Ingesta de carbohidrato	Cuantitativa	Calorías y gramaje	256 +/- 51,22 gramos al día (Serra., 2006)	Recordatorio de 24 horas. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria
Ingesta de proteína	Cuantitativa	Calorías y gramaje	99,47 +/- 17,26 gramos al día (Serra., 2006)	Recordatorio de 24 horas. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria
Ingesta de grasas	Cuantitativa	Calorías y gramaje	122,90 +/- 21,43 gramos al día (Serra., 2006)	Recordatorio de 24 horas. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria
Cuestionario IPAQ	Categorico	NA	Bajo o inactivo Moderado Activo (Tolosa y Gómez- Conesa, 2007)	Encuesta sobre patrones de actividad física (IPAQ)

Fuente: Bibliográfica / Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Plan de análisis

El índice de masa corporal, es considerado como el “Gold Estándar” para ser utilizado como indicador antropométrico en diagnóstico de sobrepeso y obesidad en personas de 2 -18 años (Silva, Martínez, Torres, 2008).

La recopilación de la información será mediante cuestionarios:

1. Información sociodemográfica
2. Patrones de actividad física (versión corta, Test IPAQ)
3. Recordatorio dietético de 24 horas
4. Mediciones antropométricas.

Para evitar sesgos de medición se estandarizaron los procedimientos y se emplearon cuestionarios validados en el país.

Se estructurará una base de datos, a partir de la operacionalización de las variables, las variables cualitativas serán codificadas con números cada categoría y para las cuantitativas se establecerán controles de rangos. Una vez ingresados los datos se depurarán en la medida de lo posible

Las características generales de los participantes se describirán: las variables categóricas mediante la tabla de distribución de frecuencias (absolutas y relativas) y las variables cuantitativas en tablas que contendrán los siguientes parámetros: los valores mínimo y máximo, media y desviación estándar.

La prevalencia del riesgo de síndrome metabólico se describirá con intervalos de confianzas y se detallará según las variables edad y sexo.

Para determinar la asociación entre riesgo y factores como los patrones de actividad física, el consumo de macronutrientes con el estado nutricional se empleará la prueba chi cuadrado.

Consideraciones bioéticas

Debido a que la población que participará en el estudio de “Prevalencia del riesgo de síndrome metabólico y su relación con el consumo de alimentos y patrones de actividad física en adolescentes 15 – 17 años de la unidad educativa Julio Verne, de la ciudad Quito, año 2017” son menores de edad. Se ha establecido que solo aquellos cuyos padres fueron informados mediante un escrito sobre cómo serán recolectadas las variables y los beneficios que obtendrán al participar en el estudio, aceptan los términos y permitieron que sus representados participen, serán tomados en cuenta. Así también firmaron los alumnos un asentimiento informado donde acceden a participar de manera voluntaria. (Anexo 1)

Del mismo modo se precautelará el bienestar del participante garantizando que no se expondrá de ninguna manera su integridad física, ni emocional.

1. Se explicó a las autoridades del colegio sobre los beneficios de los estudios y que se guardará la más estricta confidencialidad sobre los resultados del examen físico y los cuestionarios aplicados, se contará con la supervisión del personal de salud del colegio para el examen de cada estudiante.
2. Como ya se mencionó anteriormente, se informó por escrito a cada representante legal y cada estudiante, sobre los procedimientos para la toma de las medidas antropométricas y el lugar donde se realizarán los

mismos y acerca de los cuestionarios que se aplicarán. Además, se comunicarán los beneficios del estudio para una futura intervención.

3. La recolección de los datos fue realizada en el consultorio médico de la institución bajo la supervisión del rector o el médico del establecimiento.
4. Toda información recolectada fue codificada e ingresada a la base de datos para posteriormente ser tabulada solamente por los colaboradores del estudio, manteniendo confidencialidad absoluta sobre los resultados de cada participante.

Instrumentos

- **Consentimiento informado:** Documento donde se respeta la voluntad de la persona de participar o no ha dicho estudio, como el grupo a estudiarse son menores de edad la autorización será diligenciada a través de sus tutores legales. Anexo 1
- **Asentimiento informado:** Documento donde se respeta la voluntad de la persona de participar o no ha dicho estudio. Anexo 1
- **Cuestionario de recolección de datos:**
 - Datos generales: sexo, edad, talla. Anexo 2
 - Medidas antropométricas: peso (kg), Talla (mts), porcentaje de grasa ectópica. ANEXO 2
 - Porcentaje de Grasa ectópica: se ha demostrado que existe una relación positiva entre el aumento de grasa corporal, principalmente la abdominal, y el aumento a la resistencia a la insulina (Burrows., et al 2005) (Portal et al., 2010). Anexo 2

- Índice de cintura – Talla: estudio realizado por Marrodán a niños entre 6 -14 años demostró mayor sensibilidad para identificar a quienes tenían SP con un corte de 0,48 niños y 0,47 niñas, también encontró que quienes mantenían OB situaban su punto de corte en 0,51 niños y 0,50 niñas (Marrodán et al., 2013). También manifestó su alta correlación con el porcentaje de masa magra corporal. Por lo que se ha posicionado como el método de mejor eficacia para predecir SM y semejante al IMC como predictor de DM2 (Rodríguez y Jimbo, 2015) (Remón y Gonzales, 2013). Anexo 2
- Recordatorio de 24 horas: ha demostrado su eficacia al momento de estimar la ingesta calórica y de macronutrientes en individuos. Como principales ventajas tiene que es relativamente fácil de realizarlos, fácil comprensión entre diferentes edades y niveles socio económicos y se establece de gran utilidad en estudios de tipo descriptivo que busque estimar ingestas calóricas (Ferrari, 2013). Anexo 2
- Cuestionario de actividad física (IPAQ): recomendado por la OMS como el mejor cuestionario para medir la vigilancia epidemiológica a nivel poblacional de actividad física, ha sido evaluada su fiabilidad y validez en varios estudios a nivel internacional (Seron, Muñoz y Lanas, 2010). Anexo 2
- Balanza Omron: HBF-514CLA de bioimpedancia con capacidad de 0 – 150 kg. Se registraran los siguientes valores peso, imc y porcentaje de grasa ectópica (Omron , sf).

- Estadiómetro Seca: 2131 retráctil de pared de 0 – 200 cm de uso profesional. (Seca, SF)
- Cinta métrica Seca: cinta métrica flexible no expansible de 0 a 100 cm de uso general para la toma de perímetros. (Seca, SF)

Procedimiento

Historia clínica nutricional:

- Se procedió a recolectar los datos tales como: edad, sexo, talla, peso, perímetro abdominal.

Talla:

- Se utilizara un estadiómetro de marca profesional Seca 2131 (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).
- No debe existir ningún tapete u objeto por debajo del estadiómetro (UIDE, 2015).
- Se indica al sujeto que se coloque sobre el estadiómetro de forma erecta, sin zapatos ni arreglos en el cabello (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).
- El entrevistador solicitara al individuo que mantenga la siguiente posición: talones unidos paralelos a los ejes longitudinales de los pies, los brazos se mantendrán relajados en posición horizontal, la cabeza debe mantenerse en el plano de Frankfort (plano cefalométrico que pasa por el punto infraorbitario, punto más bajo del reborde inferior de la órbita y por el porion que es el punto más alto del conducto auditivo

externo para se conserve de manera horizontal (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003)

- El entrevistador solicitara al individuo que contraiga los glúteos y manteniéndose de manera paralela al sujeto, pondrá sus manos en el maxilar inferior de la persona donde se ejercerá una leve presión hacia arriba “Maniobra de Fonner” (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero, Díaz y 2003).
- Se verificara que la plancha cefálica del aparato se encuentre sobre el mismo y se mantenga en un plano de 90 grados para la medición (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).
- Se realizara este procedimiento dos veces y se obtendrá un promedio el cual se procederá a registrar (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).

Peso:

- Se solicitó al participante que no comiera nada en el desayuno antes de la toma de peso, se pidió también que haya realizado una evacuación matutina (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).
- Se pidió que se retire zapatos, chompa y todos los objetos que generen un peso adicional (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).
- Se ingresaron los valores requeridos por la balanza digital Omron (HBF-514CLA) tales como; edad y talla (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).
- Una vez que el entrevistador considero que el individuo cumplía con todos los requerimientos previos se requirió que subiera a la balanza y

sujetara las platinas de las manos, mientras la balanza digital de bioimpedancia determinara los valores respectivos (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).

- Se realizó la toma por veces y se tomó un promedio sobre los valores entregados por la balanza digital Omron (HBF-514CLA) (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).
- Se registraron los resultados obtenidos de la balanza: peso (kg), IMC (sin puntaje z score), grasa ectópica, grasa visceral (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).
- Se ubicó al IMC en el puntaje z score con el que se diagnosticó el estado nutricional (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).

Perímetro abdominal:

- Se procedió a ubicar el punto medio axial (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).
- Se trazó una línea horizontal desde el punto medio axial hasta encontrar la ubicación anatómica de la cresta iliaca (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).
- Se trazó un punto para tener una referencia sobre la ubicación y posteriormente con una cinta métrica se procede a medir el perímetro abdominal (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).
- Se realizó esta técnica dos veces, posteriormente se tomó el promedio de las dos medidas tomadas (Ávila y Tajero, 2012) (Caballero y Díaz, 2003).

Recordatorio de 24 horas

- Se estandarizo las medidas para realizar la indagación de consumo diario mediante el “Atlas fotográfico de porciones de alimentos para poblaciones rurales” (Tobar y 2014)
- Se procedió a explicar a cada participante el tamaño de porciones.
- Se realizó el cuestionario de consumo diario a cada participante de manera individual, mediante apoyo visual que permitió recolectar de la manera las clara posible el consumo alimentario.
- Se registró los datos de cada participante en la herramienta de recolección de datos.

Test IPAQ

- Se realizó el test de IPAQ, explicando a los participantes cual era la proporción de cada actividad física; actividad baja, moderada y alta.
- Se realizó la encuesta.
- Se registraron los datos de cada participante

Capítulo 3

Resultados

Mediante un estudio basado en un diseño epidemiológico analítico transversal se investigó la prevalencia de riesgo de síndrome metabólico en adolescentes de 15 – 17 años, mediante el índice cintura/ talla y la relación de este con el consumo de alimentos y los patrones de actividad física en la unidad educativa “Julio Verne” de la ciudad Quito durante el año 2017.

Se encontró que la prevalencia de riesgo de síndrome metabólico era del 22,1% de los participantes. Mediante el recordatorio de 24 horas se pudo cuantificar el consumo calórico y de macronutrientes. Se registró ingestas excesivas en 53% de los estudiantes y que el 39% de los participantes mantenían niveles bajos de actividad física acorde a sus sexo y edad.

Tabla 4 Riesgo de síndrome metabólico medido a través del indicador cintura talla

Riesgo de síndrome metabólico	Frecuencia	Porcentaje
CON RIESGO	17	22,1
SIN RIESGO	860	77,9
Total	77	100

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

El 21% de los sujetos estudiados mantuvieron rangos por encima del punto de corte IC/T por lo que presentan obesidad abdominal excesiva y esto da lugar a riesgo de síndrome metabólico, el 77,9 se mantiene bajo el punto de corte.

Tabla 5 Distribución de la grasa ectópica

Distribución de grasa ectópica	Frecuencia	Porcentaje
EXCESO	45	58,4
NORMAL	32	41,6
Total	77	100,0

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Se observa que el 58,4% presenta un exceso de grasa corporal y el 41% se encuentra en rangos normales. No se encontró en este estudio sujetos que presentaran porcentajes inferiores a los rangos sugeridos.

Tabla 6 consumo diario de calorías

Consumo diario de calorías	Frecuencia	Porcentaje
ADECUADO	33	42,9
ALTO	41	53,2
BAJO	3	3,9
Total	77	100,0

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Los niveles de consumo diarios de calorías muestran 42,9% adecuado, 53,2% alto y 3,9% bajo.

Tabla 7 Niveles de consumo diario de hidratos de carbono

Consumo diario de hidratos de carbono	Frecuencia	Porcentaje
ADECUADO	22	28,6
ALTO	53	68,8
BAJO	2	2,6
Total	77	100,0

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

El consumo de carbohidratos diario se puede observar que 28,6% adecuado, 68,8 alto y 2,6% bajo.

Tabla 8 Niveles de consumo diario de proteínas

Consumo diario de proteínas	Frecuencia	Porcentaje
ADECUADO	11	14,3
ALTO	5	6,5
BAJO	61	79,2
Total	77	100,0

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Los niveles de consumo diario de proteínas se demuestran de la siguiente forma 14,3% adecuado, 6,5% alto y 79,2% bajo.

Tabla 9 Niveles de consumo diario de grasas

Consumo diario de grasas	Frecuencia	Porcentaje
ADECUADO	39	50,6
ALTO	32	41,6
BAJO	6	7,8
Total	77	100,0

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

El consumo diario de grasas se registró de la siguiente manera 50,6% adecuado, 41,5% alto y 7,8% bajo

Tabla 10 Niveles de actividad física medida a través de METS

Actividad física	Frecuencia	Porcentaje
ALTA	14	18,2
BAJA	30	39,0
MODERADA	33	42,9
Total	77	100,0

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Los niveles de actividad física fueron catalogados de esta manera 18,2% alta, 39% baja y media 42,9% moderada.

Tabla 11 Variables cuantitativas

Variable	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
EDAD (años)	77	15	18	16,32	,86
GRASA ECTÓPICA	77	6,7	49,7	23,33	10,56
INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)	77	16,1	32,8	21,46	3,33
RELACION CINTURA TALLA	77	,39	,61	,45	,047
CONSUMO CALORIAS/DIA	77	1552,30	10483,74	2741,49	1398,00
CONSUMO DE HIDRATOS DE CARBONO/DIA (gramos)	77	206,87	1441,48	367,35	191,69
CONSUMO DE PROTEÍNAS/DIA (gramos)	77	32,20	455,60	70,54	68,91
CONSUMO DE GRASA/DIA (gramos)	77	11,36	326,71	83,97	44,17
METS POR DIAS	77	247	5527	1621,45	1459,87

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Tabla 12 Estado nutricional (imc) * sexo

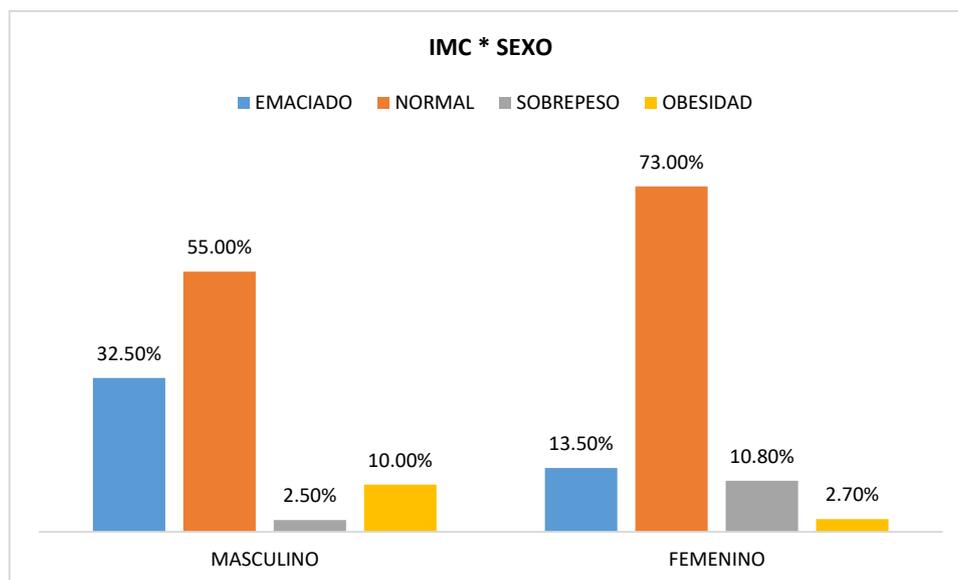
Tabla cruzada						
			SEXO		Total	
			MASCULINO	FEMENINO		
IMC	EMACIADO	Frecuencia	13	5	18	
		%	32,5%	13,5%	23,4%	
	NORMAL	Frecuencia	22	27	49	
		%	55,0%	73,0%	63,6%	
	SOBREPESO	Frecuencia	1	4	5	
		%	2,5%	10,8%	6,5%	
	OBESIDAD	Frecuencia	4	1	5	
		%	10,0%	2,7%	6,5%	
	Total		Frecuencia	40	37	77
			%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,056) es apenas superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre masculino y femenino son similares en el IMC.

Gráfico 1 Estado nutricional (imc) * sexo



Fuente: Unidad educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

Masculino: el 32,5% esta emaciado, el 55,0% esta normal, el 2,5% esta con sobrepeso y el 10% esta con obesidad.

Femenino: el 13,5% esta emaciado, el 73,0% esta normal, el 10,8% esta con sobrepeso y el 2,7% esta con obesidad.

Tabla 13 Estado Nutricional (IMC) * EDAD

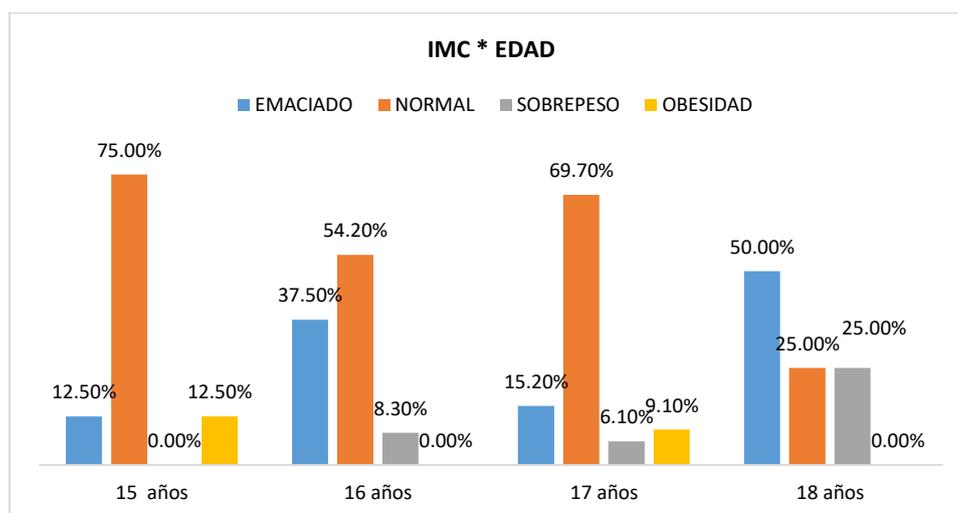
Tabla cruzada								
			EDAD				Total	
			15 años	16 años	17 años	18 años		
IMC	EMACIADO	Frecuencia	2	9	5	2	18	
		%	12,5%	37,5%	15,2%	50,0%	23,4%	
	NORMAL	Frecuencia	12	13	23	1	49	
		%	75,0%	54,2%	69,7%	25,0%	63,6%	
	SOBREPESO	Frecuencia	0	2	2	1	5	
		%	0,0%	8,3%	6,1%	25,0%	6,5%	
	OBESIDAD	Frecuencia	2	0	3	0	5	
		%	12,5%	0,0%	9,1%	0,0%	6,5%	
	Total		Frecuencia	16	24	33	4	77
			%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente:

Elaborado por:

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,156) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre las edades son similares en el imc.

Gráfico 2 Estado Nutricional (IMC) * EDAD



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

15 años: el 12,5% esta emaciado, el 75,0% esta normal, el 0,0% esta con sobrepeso y el 12,5% esta con obesidad.

16 años: el 37,5% esta emaciado, el 54,2% esta normal, el 8,3% esta con sobrepeso y el 0,0% esta con obesidad.

17 años: el 15,2% esta emaciado, el 69,7% esta normal, el 6,1% esta con sobrepeso y el 9,1% esta con obesidad.

18 años: el 50,0% esta emaciado, el 25,0% esta normal, el 25,0% esta con sobrepeso y el 0,0% esta con obesidad.

Tabla 14 Estado nutricional (IC/T) * Sexo

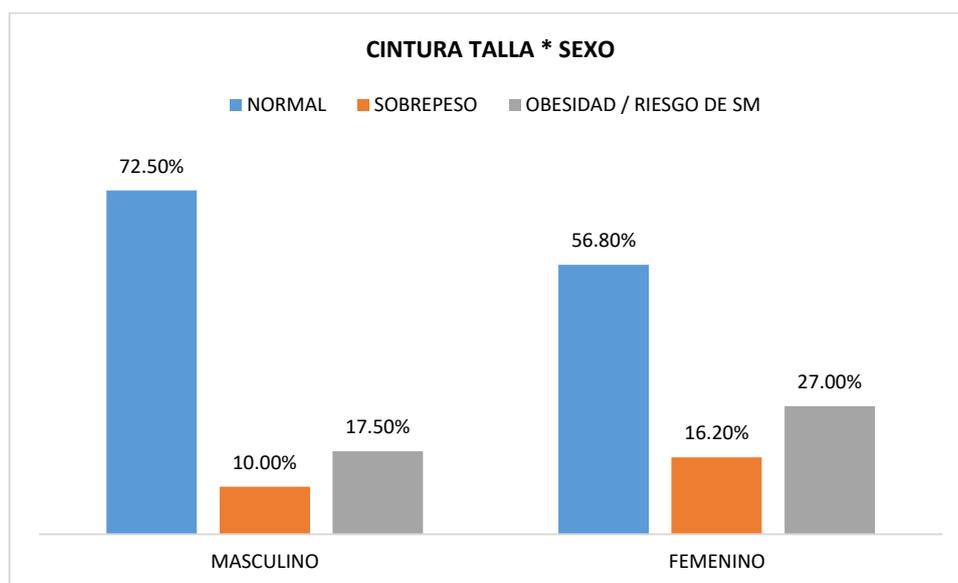
Tabla cruzada					
			SEXO		Total
			MASCULINO	FEMENINO	
CINTURA / TALLA	NORMAL	Frecuencia	29	21	50
		%	72,5%	56,8%	64,9%
	SOBREPESO	Frecuencia	4	6	10
		%	10,0%	16,2%	13,0%
	OBESIDAD / RIESGO DE SM	Frecuencia	7	10	17
		%	17,5%	27,0%	22,1%
Total		Frecuencia	40	37	77
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,351) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre masculino y femenino son similares en la cintura talla.

Gráfico 3 Estado nutricional (IC/T) * Sexo



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

Masculino: el 72,5% esta normal, el 10,0% esta con sobrepeso y el 17,5% esta con obesidad / riesgo de síndrome metabólico.

Femenino: el 56,8% esta normal, el 16,2% esta con sobrepeso y el 27,0% esta con obesidad / riesgo de síndrome metabólico

Tabla 15 Estado nutricional (IC/T) * edad

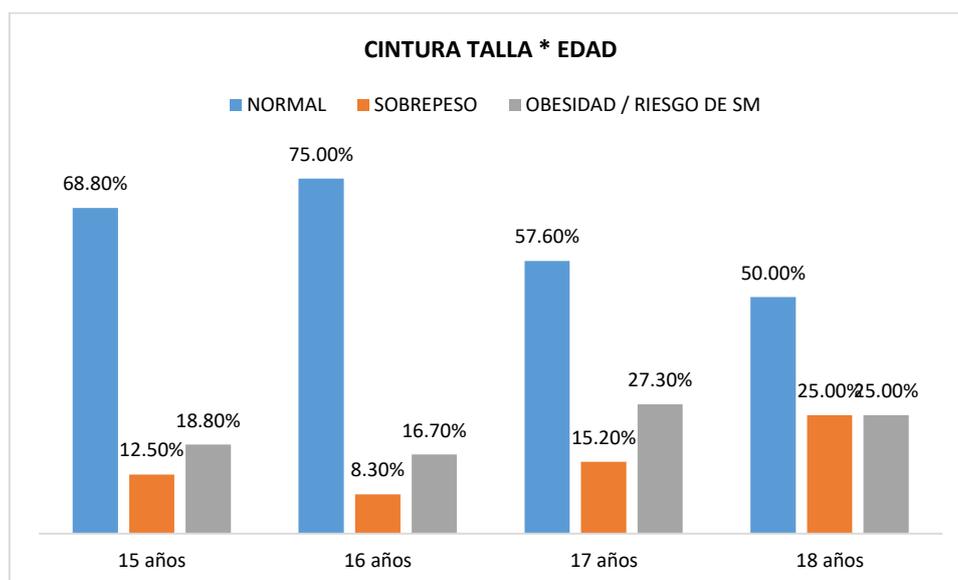
Tabla cruzada								
			EDAD				Total	
			15 años	16 años	17 años	18 años		
CINTURA TALLA	NORMAL	Frecuencia	11	18	19	2	50	
		%	68,8%	75,0%	57,6%	50,0%	64,9%	
	SOBREPESO	Frecuencia	2	2	5	1	10	
		%	12,5%	8,3%	15,2%	25,0%	13,0%	
	OBESIDAD / RIESGO DE SM	Frecuencia	3	4	9	1	17	
		%	18,8%	16,7%	27,3%	25,0%	22,1%	
	Total		Frecuencia	16	24	33	4	77
			%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,856) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre las edades son similares en la cintura/ talla.

Gráfico 4 Estado nutricional (IC/T) * edad



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

15 años: el 68,8% esta normal, el 12,5% esta con sobrepeso y el 18,8% esta con obesidad / riesgo de síndrome metabólico

16 años: el 75,0% esta normal, el 8,3% esta con sobrepeso y el 16,7% esta con obesidad / riesgo de síndrome metabólico

17 años: el 57,6% esta normal, el 15,2% esta con sobrepeso y el 27,3% esta con obesidad / riesgo de síndrome metabólico

18 años: el 50,0% esta normal, el 25,0% esta con sobrepeso y el 25,0% esta con obesidad / riesgo de síndrome metabólico.

Tabla 16 Análisis calórico * Sexo

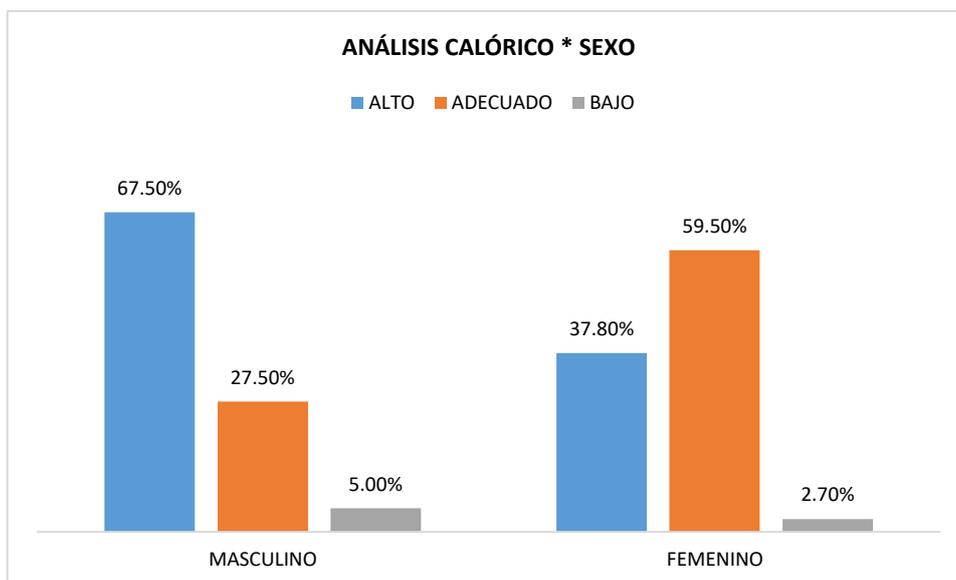
Tabla cruzada						
			SEXO		Total	
			MASCULINO	FEMENINO		
ANÁLISIS CALÓRICO	ALTO	Frecuencia	27	14	41	
		%	67,5%	37,8%	53,2%	
	ADECUADO	Frecuencia	11	22	33	
		%	27,5%	59,5%	42,9%	
	BAJO	Frecuencia	2	1	3	
		%	5,0%	2,7%	3,9%	
	Total		Frecuencia	40	37	77
			%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,018) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre masculino y femenino NO son similares en el análisis calórico.

Gráfico 5 Análisis calórico * Sexo



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

Masculino: el 67,5% esta ALTO, el 27,5% esta ADECUADO y el 5,0% está BAJO.

Femenino: el 37,8% esta ALTO, el 59,5% esta ADECUADO y el 2,7% está BAJO

Tabla 17 Análisis calórico * edad

Tabla cruzada							
			EDAD				Total
			15 años	16 años	17 años	18 años	
ANÁLISIS CALÓRICO	ALTO	Frecuencia	11	16	12	2	41
		%	68,8%	66,7%	36,4%	50,0%	53,2%
	ADECUADO	Frecuencia	4	8	19	2	33
		%	25,0%	33,3%	57,6%	50,0%	42,9%
	BAJO	Frecuencia	1	0	2	0	3
		%	6,3%	0,0%	6,1%	0,0%	3,9%

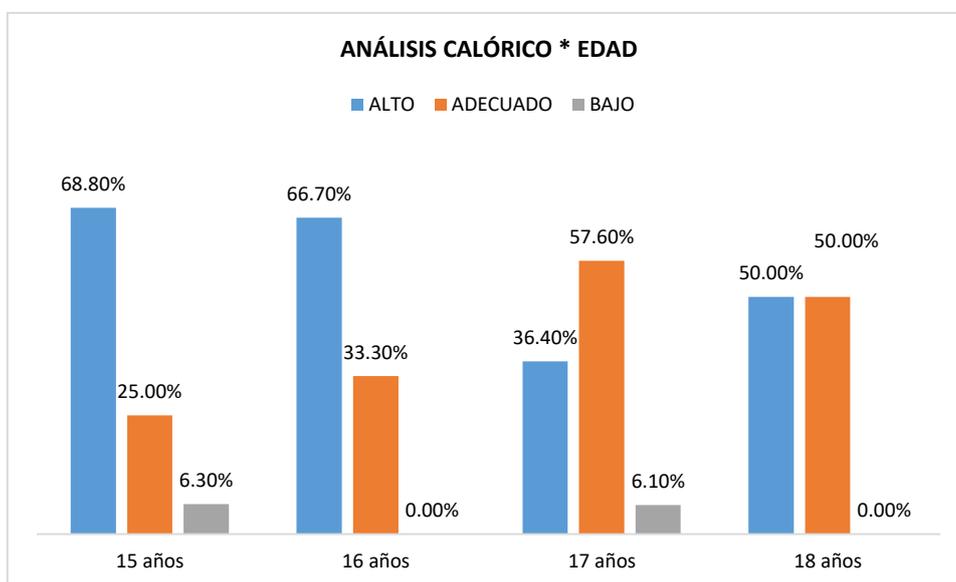
Total	Frecuencia	16	24	33	4	77
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,208) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre las edades son similares en el análisis calórico.

Gráfico 6 Análisis calórico * Sexo



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

15 años: el 68,8% esta alto, el 25,0% esta adecuado y el 6,3% está bajo.

16 años: el 66,7% esta alto, el 33,3% esta adecuado y el 0,0% está bajo

17 años: el 36,4% esta alto, el 57,6% esta adecuado y el 6,1% está bajo.

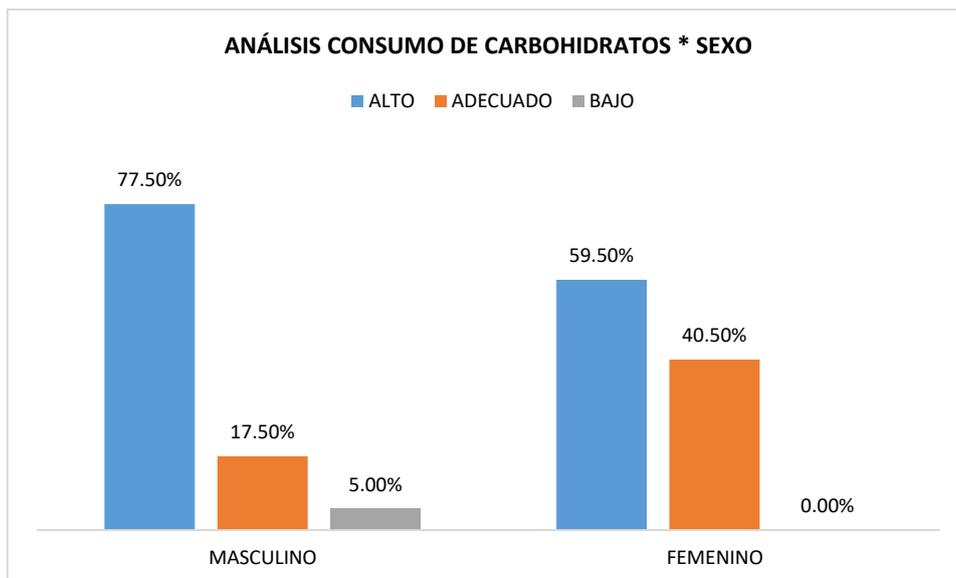
18 años: el 50,0% esta alto, el 50,0% esta adecuado y el 0,0% está bajo

Tabla 18 Análisis consumo de carbohidratos * sexo

Tabla cruzada					
			SEXO		Total
			MASCULINO	FEMENINO	
ANÁLISIS CONSUMO DE CARBOHIDRATOS	ALTO	Frecuencia	31	22	53
		%	77,5%	59,5%	68,8%
	ADECUADO	Frecuencia	7	15	22
		%	17,5%	40,5%	28,6%
	BAJO	Frecuencia	2	0	2
		%	5,0%	0,0%	2,6%
Total		Frecuencia	40	37	77
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,042) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre masculino y femenino no son similares en el análisis consumo de carbohidratos.

Gráfico 7 Análisis consumo de carbohidratos * sexo



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

Masculino: el 77,5% esta alto, el 17,5% esta adecuado y el 5,0% está bajo.

Femenino: el 59,5% esta alto, el 40,5% esta adecuado y el 0,0% está bajo

Tabla 19 Análisis consumo de carbohidratos * edad

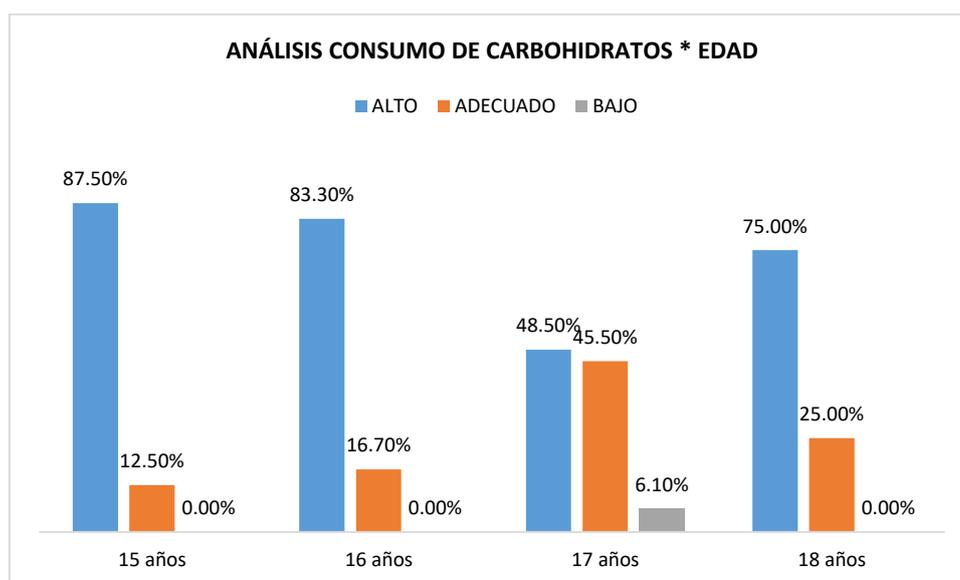
Tabla cruzada							
			EDAD				Total
			15 años	16 años	17 años	18 años	
ANÁLISIS CONSUMO DE CARBOHIDRATOS	ALTO	Frecuencia	14	20	16	3	53
		%	87,5%	83,3%	48,5%	75,0%	68,8%
	ADECUADO	Frecuencia	2	4	15	1	22
		%	12,5%	16,7%	45,5%	25,0%	28,6%
	BAJO	Frecuencia	0	0	2	0	2
		%	0,0%	0,0%	6,1%	0,0%	2,6%
Total		Frecuencia	16	24	33	4	77
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,058) es apenas superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre las edades son similares en el análisis consumo de carbohidratos.

Gráfico 8 Análisis consumo de carbohidratos * edad



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

15 años: el 87,5% esta alto, el 12,5% esta adecuado y el 0,0% está bajo.

16 años: el 83,3% esta alto, el 16,7% esta adecuado y el 0,0% está bajo

17 años: el 48,5% esta alto, el 45,5% esta adecuado y el 6,1% está bajo.

18 años: el 75,0% esta alto, el 25,0% esta adecuado y el 0,0% está bajo

Tabla 20 Análisis consumo de proteína * sexo

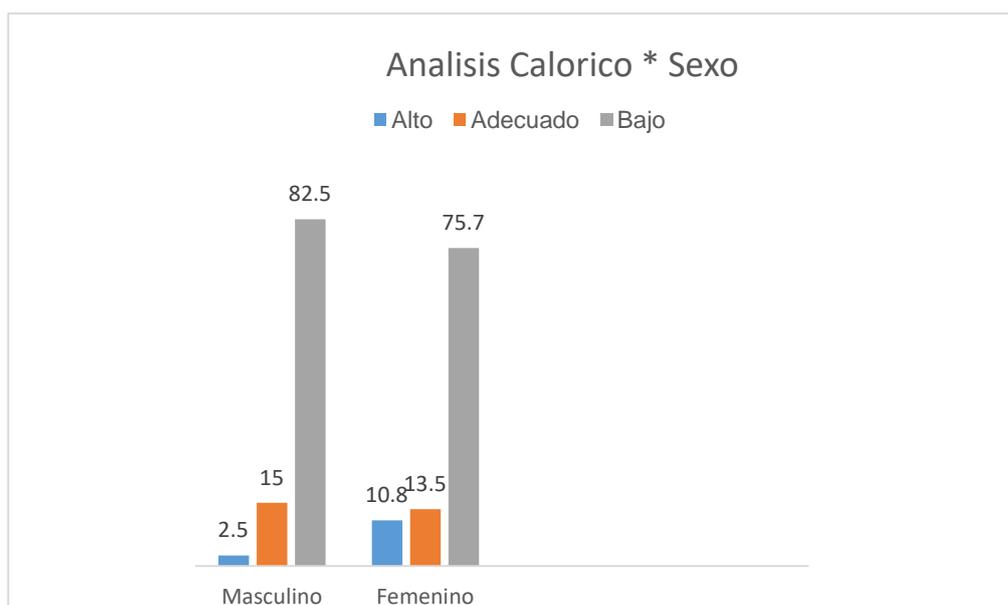
Tabla cruzada					
			SEXO		Total
			MASCULINO	FEMENINO	
ANÁLISIS CONSUMO DE PROTEINAS	ALTO	Frecuencia	2	3	5
		%	2,5%	10,8%	6,6
	ADECUADO	Frecuencia	6	5	11
		%	15%	13,5%	14,5
	BAJO	Frecuencia	18	12	30
		%	82,5%	75,7%	79,1
Total		Frecuencia	26	20	77
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (sig. asintótica (2 caras) = 0,236) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre masculino y femenino son similares en el análisis consumo de proteína (no influye).

Gráfico 9 Análisis consumo de proteína * sexo



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

Masculino: el 2,5% esta alto, 15% esta adecuado y el 82,5% está bajo.

Femenino: el 10,8% esta alto, el 13,5% esta adecuado y el 75,7% está bajo

Tabla 21 Análisis consumo de proteína * Edad

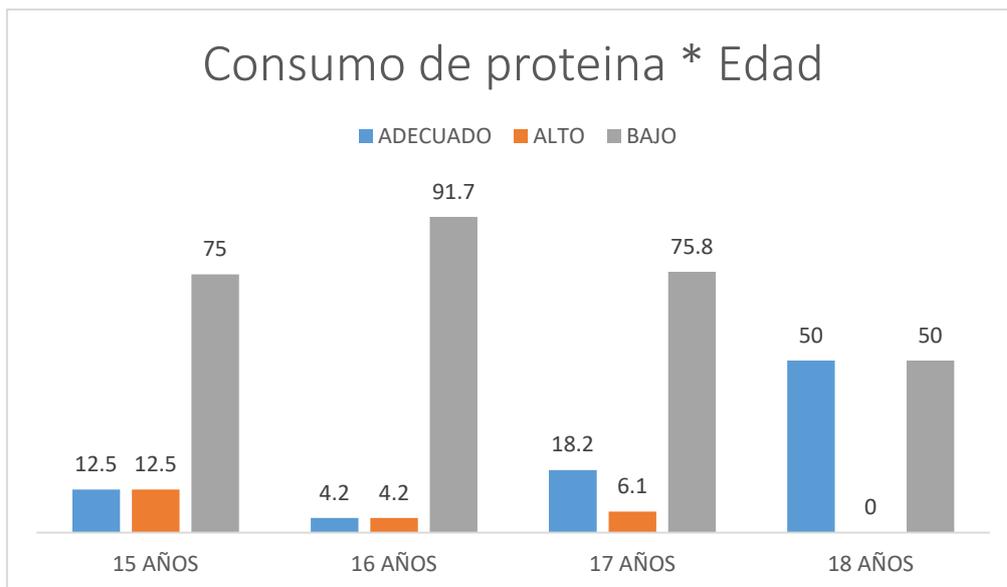
Tabla cruzada							
			EDAD				Total
			15 años	16 años	17 años	18 años	
ANÁLISIS CONSUMO DE PROTEÍNA	ALTO	Frecuencia	2	1	2	2	7
		%	12,5%	4,2%	6,1%	0,0%	5,7%
	ADECUADO	Frecuencia	2	1	6	2	11
		%	12,5%	4,2%	18,2%	50%	21,25%
	BAJO	Frecuencia	12	22	23	2	59
		%	75%	91,7%	75,8%	50%	72,95%
Total		Frecuencia	16	24	33	4	77
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0, 0,236) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre las edades son similares en análisis consumo de proteína.

Gráfico 10 Análisis consumo de proteína * Edad



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

15 años: el 12,5% esta alto, el 12,5% esta adecuado y el 75% está bajo.

16 años: el 4,2% esta alto, el 4,2% esta adecuado y el 91,7% está bajo.

17 años: el 18,2% esta alto, el 6,1% esta adecuado y el 75,8% está bajo.

18 años: el 50% esta alto, el 0,0% esta adecuado y el 50% está bajo.

Tabla 22 Análisis consumo de grasa * Sexo

Tabla cruzada					
			SEXO		Total
			MASCULINO	FEMENINO	
ANÁLISIS CONSUMO DE GRASA	ALTO	Frecuencia	20	12	32
		%	50,0%	32,4%	41,6%
	ADECUADO	Frecuencia	14	25	39
		%	35,0%	67,6%	50,6%
	BAJO	Frecuencia	6	0	6
		%	15,0%	0,0%	7,8%

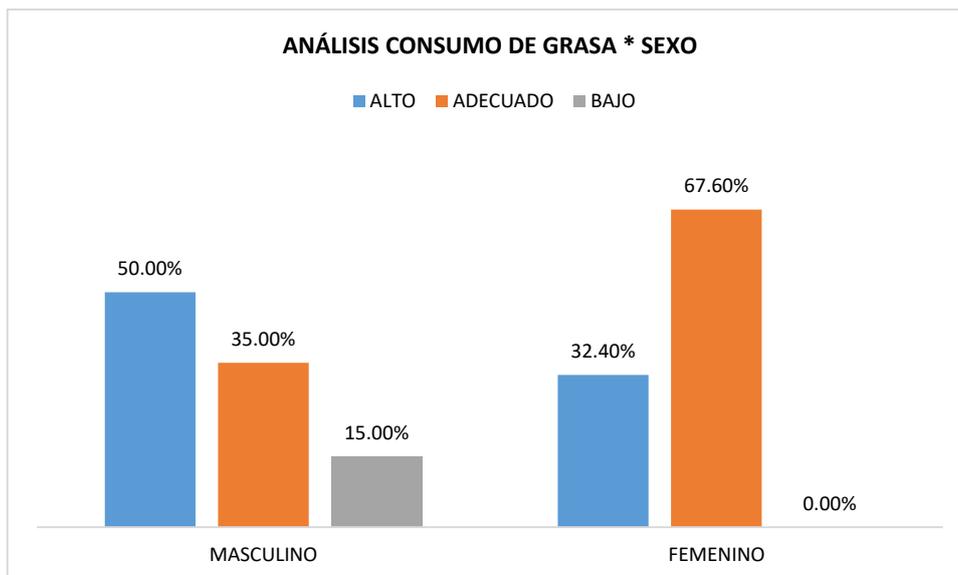
Total	Frecuencia	40	37	77
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,004) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre masculino y femenino no son similares en el análisis consumo de grasa.

Gráfico 11 Análisis consumo de grasa * Sexo



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

Masculino: el 50,0% esta alto, el 35,0% esta adecuado y el 15,0% está bajo.

Femenino: el 32,4% esta alto, el 67,6% esta adecuado y el 0,0% está bajo

Tabla 23 Análisis consumo de grasa * Edad

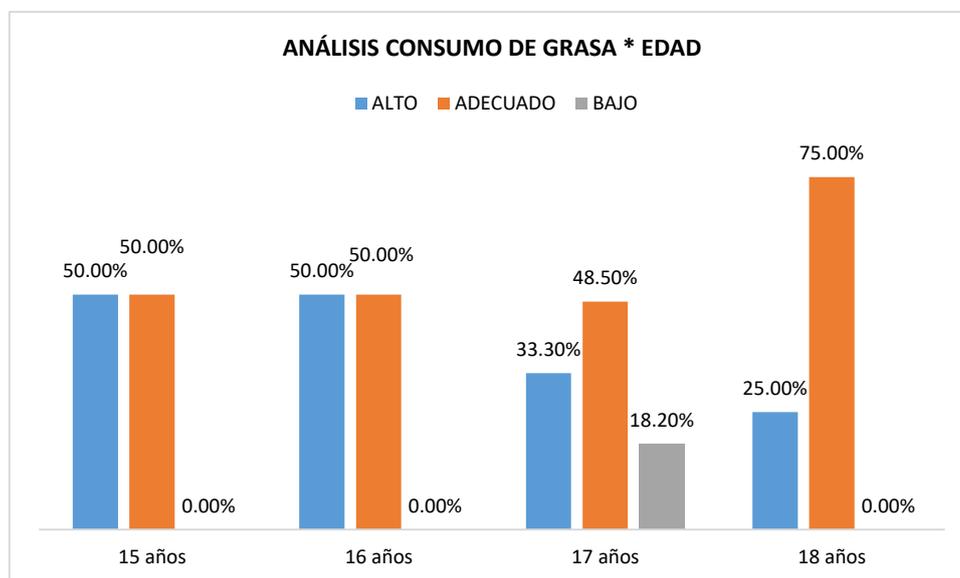
Tabla cruzada							
			EDAD				Total
			15 años	16 años	17 años	18 años	
ANÁLISIS CONSUMO DE GRASA	ALTO	Frecuencia	8	12	11	1	32
		%	50,0%	50,0%	33,3%	25,0%	41,6%
	ADECUADO	Frecuencia	8	12	16	3	39
		%	50,0%	50,0%	48,5%	75,0%	50,6%
	BAJO	Frecuencia	0	0	6	0	6
		%	0,0%	0,0%	18,2%	0,0%	7,8%
Total		Frecuencia	16	24	33	4	77
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,125) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre las edades son similares en el análisis consumo de grasa.

Gráfico 12 Análisis consumo de grasa * Edad



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

15 años: el 50,0% esta alto, el 50,0% esta adecuado y el 0,0% está bajo.

16 años: el 50,0% esta alto, el 50,0% esta adecuado y el 0,0% está bajo.

17 años: el 33,3% esta alto, el 48,5% esta adecuado y el 18,2% está bajo.

18 años: el 25,0% esta alto, el 75,0% esta adecuado y el 0,0% está bajo.

Tabla 24 Tasa energética metabólica (METS) * Sexo

Tabla cruzada					
			SEXO		Total
			MASCULINO	FEMENINO	
METS	ALTO	Frecuencia	12	3	15
		%	30,0%	8,1%	19,5%
	MODERADO	Frecuencia	17	14	31
		%	42,5%	37,8%	40,3%

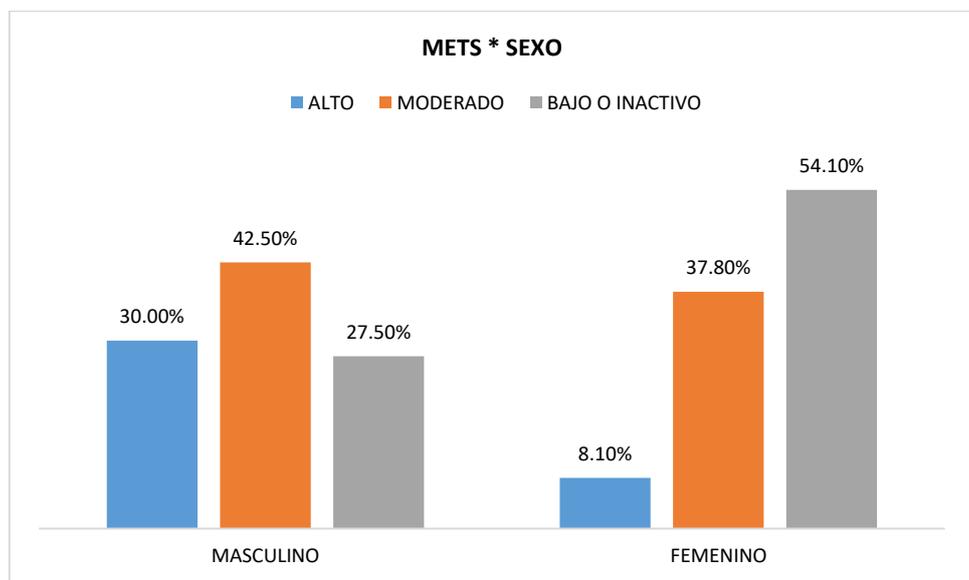
	BAJO O INACTIVO	Frecuencia	11	20	31
		%	27,5%	54,1%	40,3%
Total		Frecuencia	40	37	77
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,017) es inferior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre masculino y femenino no son similares, existe asociación estadísticamente significativas entre sexos. Existe asociación estadísticamente significativa.

Gráfico 13 Tasa energética metabólica (METS) * Sexo



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

Masculino: el 30,0% esta alto, el 42,5% esta moderado y el 27,5% está bajo.

Femenino: el 8,1% esta alto, el 37,8% esta moderado y el 54,1% está bajo.

Tabla 25 Tasa energética metabólica (METS) * Sexo

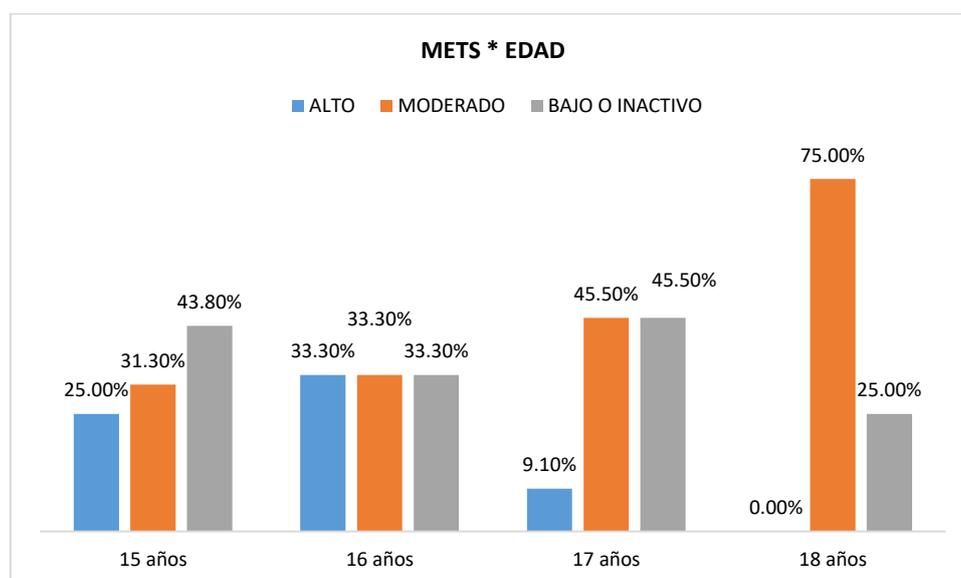
Tabla cruzada							
			EDAD				Total
			15 años	16 años	17 años	18 años	
METS	ALTO	Frecuencia	4	8	3	0	15
		%	25,0%	33,3%	9,1%	0,0%	19,5%
	MODERADO	Frecuencia	5	8	15	3	31
		%	31,3%	33,3%	45,5%	75,0%	40,3%
	BAJO O INACTIVO	Frecuencia	7	8	15	1	31
		%	43,8%	33,3%	45,5%	25,0%	40,3%
Total		Frecuencia	16	24	33	4	77
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,235) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre las edades son similares en el METS.

Gráfico 14 Tasa energética metabólica (METS) * Sexo



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suarez

15 años: el 25,0% esta alto, el 31,3% esta moderado y el 43,8% está bajo.

16 años: el 33,3% esta alto, el 33,3% esta moderado y el 33,3% está bajo

17 años: el 9,1% esta alto, el 45,5% esta moderado y el 45,5% está bajo.

18 años: el 0,0% esta alto, el 75,0% esta moderado y el 25,0% está bajo

Tabla 26 Análisis calórico * IMC

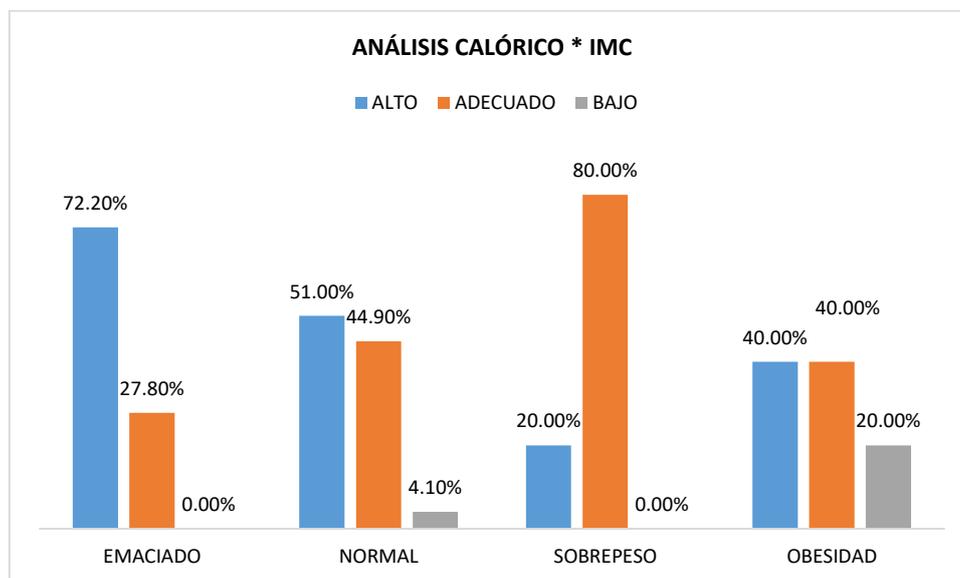
Tabla cruzada							
			IMC				Total
			EMACIADO	NORMAL	SOBREPESO	OBESIDAD	
ANÁLISIS CALÓRICO	ALTO	Frecuencia	13	25	1	2	41
		%	72,2%	51,0%	20,0%	40,0%	53,2%
	ADECUADO	Frecuencia	5	22	4	2	33
		%	27,8%	44,9%	80,0%	40,0%	42,9%
	BAJO	Frecuencia	0	2	0	1	3
		%	0,0%	4,1%	0,0%	20,0%	3,9%
Total		Frecuencia	18	49	5	5	77
		%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

Prueba Chi cuadrado de Pearson, el valor del nivel de significación (Sig. asintótica (2 caras) = 0,157) es superior a 0,05 (95% de confiabilidad), luego los porcentajes entre las edades son similares en el análisis calórico.

Gráfico 15 Análisis calórico * IMC



Fuente: Unidad Educativa Julio Verne

Elaborado por: Diego Suárez

EMACIADO: el 72,2% esta alto, el 27,8% esta adecuado y el 0,0% está bajo

NORMAL: el 51,0% esta alto, el 44,9% esta adecuado y el 4,1% está bajo

SOBREPESO: el 20,0% esta alto, el 80,0% esta adecuado y el 0,0% está bajo

OBESIDAD: el 40,0% esta alto, el 40,0% esta adecuado y el 20,0% está bajo

Capítulo 4

Discusión

Se determinó el universo total de adolescentes entre 15 a 17 años que pertenecía al colegio Julio Verne fue de 122 estudiantes del cual 77 alumnos; 40 masculinos y 37 femeninos. Tuvieron el consentimiento de sus tutores legales para participar en el estudio.

Se diagnosticó el estado nutricional mediante “Índice De Masa Corporal” ajustado para la edad, los resultados para el sexo masculino fueron los siguientes: Emaciado 32,5%, Normal 55%, Sobrepeso 2,5% y Obesidad 10%. Para el sexo femenino los resultados fueron: Emaciado: 5%, Normal 73%, Sobrepeso 10,8% y Obesidad 2,7%. Estos resultados fueron contrastados con el diagnóstico del estado nutricional mediante “Índice Cintura Talla” los resultados para sexo masculino fueron: Normal 72,5%, Sobrepeso 10% y Obesidad 17,5% mientras que el sexo femenino fue: Normal 64,9%, Sobrepeso 16,2% y Obesidad 27%.

Entre estos dos indicadores (IMC vs IC/T) existe una clara diferencia entre sobrepeso y obesidad. El IMC entregó una frecuencia de 1 hombre, 4 mujeres con sobrepeso y 4 hombres y 1 mujer con obesidad esto difiere claramente con el diagnóstico nutricional IC/T donde se ubicó a 4 hombres y 6 mujeres con sobrepeso mientras que 7 hombres y 10 mujeres manifestaban prevalencia en obesidad. La técnica (IC/T) diagnosticó un 13% con sobrepeso y 22,1% obesidad en los sujetos estudiados.

Por lo que (IC/T) determinó que la prevalencia de riesgo de síndrome metabólico en adolescentes de 15 – 17 años en la unidad educativa Julio Verne

es de 22,1%. Estos resultados tienen concordancia con un estudio realizado en Monterrey que busco determinar la prevalencia de síndrome metabólico en 254 jóvenes en edades de 10 – 19 años, determino que la prevalencia de síndrome metabólico fue de 9,4% (ICE 95% 5,8 a 13). El 20,1% de participantes en aquel estudio mantenían obesidad abdominal (Cárdenas-Villareal., et al 2010).

Otro estudio en España a 2319 escolares entre 6 -14 años. Recolecto medidas antropométricas con el fin de evaluar la sensibilidad y especificidad del IC/T y crear puntos de corte que permitan un manejo sencillo y preciso. Los resultados fueron los siguientes: *“El ICT no varía con la edad, Las variables alcanzaron valores entre 0,786 y 0,953, indicando que el ICT tiene un alto poder predictivo para identificar los sujetos clasificados con sobrepeso u obesidad por los 2 criterios considerados”* (Rodríguez y Jimbo, 2015) (Remón y Gonzales, 2013).

Una revisión sistémica de varios estudios se encontró que la correlación del IMC con el porcentaje de masa magra y masa grasa era bajo mientras IC/T mantenía una alta correlación con el porcentaje de masa magra y masa grasa. Por lo que se ha posicionado como el método de mejor eficacia para predecir SM y semejante al IMC como predictor de DM2 (Rodríguez y Jimbo, 2015) (Remón y Gonzales, 2013).

Un estudio en el hospital Dr. Roman Madriaga, donde se estudió a 170 personas 134 mujeres 36 hombres respectivamente, para determinar si existe correlación entre la grasa abdominal y la insulinoresistencia. Los resultados mostraron una clara relación entre la insulina resistencia, acumulación excesiva de grasa abdominal e hipertensión. Si contrastamos los resultados con el

presente estudio se podría mencionar que gran parte del universo estudiado podría presentar en un futuro manifestaciones con patologías asociadas al síndrome metabólico (Bonneau., et al 2011).

Se puede inferir entonces que más de la mitad del universo estudiado (58,4 %) mantiene altos niveles de acumulación de grasa abdominal junto con esto podemos decir que el 22,1% se ubicó como individuos con alto riesgo de padecer síndrome metabólico a futuro. Se debe hacer énfasis que con el IMC se ubicó solo a 5 sujetos como obesos mientras con el IC/T se ubicó a 17 sujetos, indiferente del sexo

Popkin, hace referencia en su estudio de transición nutricional, que la globalización provoca cambios socioculturales. La alimentación ha sido uno de estos cambios, registrando mayor consumo en adolescentes de carbohidratos seguido de grasas saturadas. El presente estudio muestra similitudes con lo descrito por Popkin, el 68,8% de la población estudiada mantiene un consumo por encima de los requerimientos diarios de carbohidratos y de grasa de 41,6%. Estos dos macronutrientes fueron estadísticamente significativos por sexo ($p > 0,042$) y ($p > 0,004$) (Popkin, Adair & Ng, 2012).

Ensanut Ecuador presento que el 29,9% de la población ecuatoriana mantiene un consumo excesivo de carbohidratos sobre su requerimiento diario, el 14.1% de los quiteños consume exceso de carbohidratos. El mayor alimento consumido era el arroz en todo el territorio ecuatoriano, tanto como fuente de carbohidratos como de proteínas. Por lo que el consumo proteico era deficiente en la población ecuatoriana (Ensanut, 2013).

Comparando la estadística de Ensanut con las del estudio los resultados de consumo proteico en los adolescentes del colegio JV muestra los siguientes porcentajes: 6,5% consume más del 20% de proteína del requerimiento calórico diario, 14,3% consumo un valor adecuado que oscila entre 15 – 20% y el 79,2% consume un valor por debajo de las recomendaciones sugeridas por S. Cabe recalcar que la información entregada por los participantes fue recolecta por profesionales en el campo nutricional y los datos estadísticos fueron verificados para evitar un sesgo al momento de realizar el análisis de variables. Sin embargo los resultados en base al consumo proteico tienen concordancia con lo presentado por Ensanut Ecuador, en aquel estudio se muestra que el mayor alimento de fuente proteica consumida por la población ecuatoriana es el arroz; que a sus vez entrega 6,6 gramos proteína y 81,6 gramos de carbohidratos en 100 gramos. Esto da paso a comprender que dietas en los adolescentes son tan altas en carbohidratos y bajas en proteínas, sin embargo se enfatiza que los resultados mantienen discrepancia sobre diferentes estudios y el consumo normal proteico. (Ensanut, 2013) (Morón, 1997) (Serra, 2006).

Un estudio realizado en el hospital civil de Guadalajara, México para determinar el consumo calórico de adolescentes, conto con la participación de 71 individuos obesos y 75 peso adecuado para la talla, según criterios de IMC, los resultados mostraron que los adolescentes con obesidad mantenían una ingesta superior a los no obesos, aunque la autora manifestó que en la recopilación de datos sobre ingesta calórica los individuos obesos mostraban diferencias significativas entre el consumo descrito por ellos y el que expresaban sus padres. Se encontró también que los obesos reportan una

ingesta menor de calorías vs los no obesos que aumentaban *su ingesta de calorías* “(1 884 vs 1738 kcal/día; $P < 0.05$) mientras que el consumo entre los obesos que practicaban algún deporte vs los que no practicaban actividad física no mostraban cambios significativos (2 313 vs 2 351 kcal/día)” (Romero., et al, 2006). En el presente estudio la media de ingesta calórica fue de 2741. El 53,2% de los participantes mantenían un consumo elevado, el 42,9% un consumo normal y el 3,9 un consumo bajo, sobre sus requerimientos diarios personales. Al momento de cruzar la variable de ingesta calórica vs sexo se encontró que existe asociación estadísticamente significativa (ICE 95% $p > 0,018$). Bajo estas determinantes podemos expresar que más de la mitad de los individuos estudiados han presentado alteraciones en los patrones alimenticios por lo que se puede inferir que el estado nutricional y los patrones tienen una relación positiva, pese a que no se muestra estadísticamente significativa.

Por último un estudio longitudinal a 446 adolescentes de 12 – 17 años realizado en el estado de Cuernavaca, México. Encontró resultados que sugieren que solo la actividad física vigorosa disminuye el riesgo de sobrepeso y obesidad (Caballero., et al, 2007).

En este estudio se encontró relación estadísticamente significativa (ICE 95% $p > 0,017$). En los porcentajes de actividad física por sexo se encontró lo siguiente: actividad física vigorosa sexo femenino 8,1% y 30% sexo masculino. Esto se puede interpretar que el 70% en ambos sexos quedan excluidos del patrón de actividad física que el estudio hecho por Caballero, que manifiesta como un factor protector de riesgo cardiovascular (Caballero, et al, 2007).

Conclusiones:

- Se encontró una prevalencia elevada de riesgo de síndrome metabólico en los estudiantes de la unidad educativa Julio Verne participantes del estudio; y se estableció que existe asociación entre el sexo de los estudiantes, el consumo calórico, consumo de carbohidratos y actividad física.
- El 39 % de participantes del estudio presentaron bajos niveles de actividad física, es decir presentan sedentarismo, encontrándose una asociación estadísticamente significativa entre sexo vs patrones de actividad física
- El 53% de los estudiantes que participaron mostraron una alta ingesta calórica. Asociada al consumo de carbohidratos.

Recomendaciones

1. Se sugiere realizar un estudio comparativo entre imc vs ic/t con el fin de determinar que técnica tiene mayor sensibilidad al momento de diagnosticar el estado nutricional en la población joven ecuatoriana.
2. Se sugiere realizar un estudio de prevalencia a gran escala en varios colegios con el fin de determinar el consumo de macronutrientes en la población joven ecuatoriana.
3. Se recomienda utilizar este estudio como base para implementar distintas campañas de nutrición y actividad física con el fin de mejorar el estilo de vida los estudiantes del colegio Julio Verne.
4. Se sugiere realizar una campaña de educación nutricional mediante información escrita (trípticos) la cual constara de información de carácter nutricional básica de fácil entendimiento que proporcionara de manera didáctica entendimiento sobre la importancia nutricional en los jóvenes.

Anexo

Bibliografía

1. Alberti, K., Zimmet, P., & Shaw, J. (2006). Metabolic syndrome-a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabetic Medicine*, 23(5), 469-480. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x>
2. *Body-Mass Index and Mortality in a Prospective Cohort of U.S. Adults — NEJM*. (2017). *New England Journal of Medicine*. Retrieved 22 May 2017, from <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejm199910073411501#t=article>
3. Bonneau, G., Fridrich, A., Pedrozo, W., Castillo Rascón, M., & Albrekt, A. (2017). *Insulinorresistencia y su relación con medidas antropométricas y presión arterial en un grupo de empleados hospitalarios, aparentemente sanos*. *Scielo.org.ar*. Retrieved 19 June 2016, from http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-30342011000100002
4. Brown, J., Pastrana Retana, V., & Faudrín Flores, P. (2010). *Nutrición en las diferentes etapas de la vida*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
5. Burrows A, R., Burgueño A, M., Leiva B, L., Ceballos S, X., Guillier O, I., & Gattas Z, V. et al. (2017). *Perfil metabólico de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes obesos con menor sensibilidad insulínica*. Retrieved 13 May 2017, from http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872005000700007&script=sci_arttext
6. Caballero, C., Hernandez, B., Moreno, H., Hernandez-Giron, C., & Campero, L. (2007). *Obesidad, actividad e inactividad física en adolescentes de Morelos, México: un estudio longitudinal - ProQuest*. *Search.proquest.com*. Retrieved 11 March 2017, from <https://search.proquest.com/openview/b41143408af3ff58736964e4d4199da3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2032499>

7. Calle, E., Thun, M., Petrelli, J., Rodriguez, C., & Heath, C. (1999). *Body-Mass Index and Mortality in a Prospective Cohort of U.S. Adults — NEJM*. *New England Journal of Medicine*. Retrieved 11 March 2017, from <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejm199910073411501#t=article>

8. Cárdenas-Villarreal, V., López-Alvarenga, J., Bastarrachea, R., Rizo-Baeza, M., & Cortés-Castell, E. (2017). *Prevalencia del síndrome metabólico y sus componentes en adolescentes de la Ciudad de Monterrey, Nuevo León*. *Scielo.org.mx*. Retrieved 15 July 2017, from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-99402010000100005&script=sci_arttext&tIng=pt

9. Caballero, P., & Díaz, J. (2003). *MANUAL DE ANTROPOMETRÍA*. *amazonaws*. Retrieved 5 June 2017, from https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/43477071/manual_de_antropometria.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1507221712&Signature=X9wITQG7B%2Byk6I44eRsvz9kSzPw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DINSTITUTO_SUPERIOR_DE_CULTURA_FISICA_MAN.pdf

10. *ESTUDIO DE CORTE TRANSVERSAL*. (2017). *prezi.com*. Retrieved 2 October 2016, from <https://prezi.com/8wj4vmlf22mj/estudio-de-corte-transversal>

11. *Estudio Latinoamérica De Nutrición Y Salud*. (2017). *ELANS*. Retrieved 28 September 2017, from <http://ilsimesoamerica.org/wp-content/uploads/sites/14/2017/03/Agenda-ILSI-ELANS-Tarde.pdf>

12. Ferrari, M. (2013). *Estimación de la Ingesta por Recordatorio de 24 Horas*. *Scielo.org.ar*. Retrieved 26 May 2017, from

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372013000200004

13. Fonseca, V. (2005). *The metabolic syndrome, hyperlipidemia, and insulin resistance*. Retrieved 14 April 2017, from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098359705800699>
14. Freire W.B., Ramírez MJ., Belmont P., Mendieta MJ., Silva MK., Romero N., Sáenz K., Piñeiros P., Gómez LF., Monge R. 2013. RESUMEN EJECUTIVO. TOMO I. (Pags 249, 647, 653, 659, 660, 667, 569, 621). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador*. ENSANUT-ECU 2011-2013 Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadística y Censos. Quito, Ecuador.
15. Hernandez, L. (2017). *Evaluación nutricional de adolescentes. 3. Composición corporal*. *New.medigraphic.com*. Retrieved 17 March 2017, from <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=2537>
16. Hernandez-Jimenez, S. (2004). *Fisiopatología de la obesidad*. *New.medigraphic.com*. Retrieved 21 March 2017, from <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=11363>
17. OMS / *Obesidad y sobrepeso*. (2016). *Organización Mundial de la Salud*. Retrieved 11 July 2017, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
18. OMS | *Actividad física*. (2017). *Who.int*. Retrieved 11 July 2017, from <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
19. *Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2016 | Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. (2017). *Fao.org*. Retrieved 18 August 2017, from <http://www.fao.org/americas/publicaciones-audio-video/panorama/2016/es/>

20. *STEPwise approach to surveillance (STEPS)*. (2017). World Health Organization. Retrieved 28 September 2017, from <http://www.who.int/chp/steps/en/>
21. Fernández I, Aguilar MV, Mateos CJ, Martínez Para MC. Hábitos alimentarios en una población juvenil de Guadalajara(Castilla La Mancha). Factores que influyen sobre la elección de alimentos. *Rev. Esp. Nutr. Comunitaria* 2006; 12 (3): 172-181 Retrieved 18 May 2017 from [http://nutricion.org/publicaciones/revistas/NutrClinDietHosp07_\(27\)_3_148_159.pdf](http://nutricion.org/publicaciones/revistas/NutrClinDietHosp07_(27)_3_148_159.pdf)
22. González-Gross, M., Castillo, M., Moreno, L., Nova, E., González-Lamuño, D., & Pérez-Llamas, F. et al. (2003). *Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (Estudio AVENA): Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del proyecto*. Scielo.isciii.es. Retrieved 11 October 2017, from http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112003000100003&script=sci_arttext&tlng=en
23. Hernández Rodríguez, J., & Duchi Jimbo, P. (2015). *Índice cintura/talla y su utilidad para detectar riesgo cardiovascular y metabólico*. Scielo.sld.cu. Retrieved 2 April 2017, from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532015000100006
24. Hu, F. (2003). *Television Watching and Other Sedentary Behaviors in Relation to Risk of Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus in Women*. *The JAMA network*. Retrieved 20 April 2017, from <http://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/196345>
25. *Long-Term Morbidity and Mortality of Overweight Adolescents — A Follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935 — NEJM*. (1992). *New England Journal of Medicine*. Retrieved 26 April 2017, from <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM199211053271904#t=article>
26. López E, M. (2008). *ETAPAS DEL CAMBIO CONDUCTUAL ANTE LA INGESTA DE FRUTAS Y VERDURAS, CONTROL DE PESO Y EJERCICIO FÍSICO DE ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO, SEDE CONCEPCIÓN, CHILE*. Scielo. Retrieved 6 May 2017, from http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182008000300007&script=sci_arttext&tlng=en

27. Marrodán, M., Martínez-Álvarez, J., González-Montero De Espinosa, M., López-Ejeda, N., Cabañas, M., & Prado, C. (2013). *Precisión diagnóstica del índice cintura-talla para la identificación del sobrepeso y de la obesidad infantil*. Retrieved 11 June 2017, from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775312004502>
28. Mallare, J., Karabell, A., Velasquez-Mieyer, P., Stender, S., & Christensen, M. (2005). *Current and Future Treatment of Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes in Children and Adolescents*. ADA. Retrieved 2 October 2017, from <http://spectrum.diabetesjournals.org/content/18/4/220.short>
29. Mantilla Toloza, S., & Gómez-Conesa, A. (2017). *El Cuestionario Internacional de Actividad Física. Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional*. Retrieved 2 April 2017, from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1138604507736651>
30. MORALES, P., BRIGNARDELLO, J., & GOTTELAND, M. (2010). *La microbiota intestinal: Un nuevo actor en el desarrollo de la obesidad*. *Cielo*. Retrieved 19 May 2017, from http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872010000800013&script=sci_arttext&tlng=pt
31. Morales, F. (2010). *Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa*. *Manuelgross.bligoo.com*. Retrieved 11 June 2017, from <http://manuelgross.bligoo.com/conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa#.Wd6DBFcSs6Y>
32. Morón, C. (1997). *Evolución del consumo de alimentos en America Latina*. *Bases.bireme.br*. Retrieved 23 April 2017, from <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=193248&indexSearch=ID>
33. Olivares C, S., Bustos Z, N., Moreno H, X., Lera M, L., & Cortez F, S. (2006). *ACTITUDES Y PRÁCTICAS SOBRE ALIMENTACIÓN Y ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS OBESOS Y SUS MADRES EN SANTIAGO, CHILE*. *Scielo*. Retrieved 5 April 2017, from http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182006000200006&script=sci_arttext&tlng=pt
34. *Página inicial. seca*. Retrieved 11 October 2017, from

https://www.seca.com/es_es.html

35. Pineda, C. (2008). *Síndrome metabólico: definición, historia, criterios*. Redalyc.org. Retrieved 5 April 2017, from <http://www.redalyc.org/html/283/28339113/>

36. Portao, J., Bescós, R., Irurtia, A., Cacciatori, E., & Vallejo, L. (2009). *Valoración de la grasa corporal en jóvenes físicamente activos: antropometría vs bioimpedancia*. Scielo.isciii.es. Retrieved 5 April 2017, from http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112009000500003

37. Portal, S., Rabinowitz, J., Adler-Portal, D., Burstein, R., Lahav, Y., & Meckel, Y. et al. (2010). *Body Fat Measurements in Elite Adolescent Volleyball Players: Correlation between Skinfold Thickness, Bioelectrical Impedance Analysis, Air-displacement Plethysmography, and Body Mass Index Percentiles*. Degruyter.com. Retrieved 11 April 2017, from <https://www.degruyter.com/view/j/jpem.2010.23.issue-4/jpem.2010.061/jpem.2010.061.xml>

38. Popkin, B., Adair, L., & Ng, S. (2012). *Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries*. Retrieved 11 June 2017, from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x/full>

39. Remón Popa, I., González Sotolongo, O., & Arpa Gámez, C. (2013). *El índice cintura-talla como variable de acumulación de grasa para valorar riesgo cardiovascular*. Scielo.sld.cu. Retrieved 3 April 2017, from http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572013000400004&script=sci_arttext&tlng=en

40. Rodríguez Scull, L. (2003). *Obesidad: fisiología, etiopatogenia y fisiopatología*. Scielo.sld.cu. Retrieved 2 April 2017, from <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561->

41. Romero-Velarde, E., Campollo-Rivas, O., Castro-Hernández, J., Cruz-Osorio, R., & Vásquez-Garibay, E. (2006). *Hábitos de alimentación e ingestión de calorías en un grupo de niños y adolescentes obesos*. *Scielo.unam.mx*. Retrieved 2 April 2017, from http://scielo.unam.mx/scielo.php?pid=S1665-11462006000300006&script=sci_arttext
42. Serra Majem L., Aranceta Bartrina J.. *Nutrición y salud pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones*. 2ª edición Elsevier-Masson. Barcelona 2006; 2-31:9-310.
43. SERÓN, P., MUÑOZ, S., & LANAS, F. (2010). *Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población Chilena*. *Scielo*. Retrieved 2 April 2017, from http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872010001100004&script=sci_arttext
44. Silva M, H., Collipal L, E., Martínez, C., & Torres, I. (2008). *Análisis del IMC y Somatotipo en una Muestra de Adolescentes con Sobrepeso y Obesidad en Temuco-Chile*. *Scielo*. Retrieved 2 October 2017, from http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022008000300032&script=sci_arttext
45. Silvestri, E., & Stavile, A. (2005). *ASPECTOS PSICOLÓGICOS DE LA OBESIDAD*. *Impares.org*. Retrieved 2 April 2017, from <http://www.inppares.org/sites/default/files/ob05-02.pdf>
46. Tishkoff, S., & Kidd, K. (2004). *Implications of biogeography of human populations for 'race' and medicine*. Retrieved 6 April 2017, from <http://www.nature.com/ng/journal/v36/n11s/full/ng1438.html?foxtrotcallback=true>
47. Urquidez-Romero, R., Esparza-Romero, J., & Valencia, M. (2004). *INTERACCIÓN ENTRE GENÉTICA Y ESTILO DE VIDA EN EL DESARROLLO DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2: EL ESTUDIO EN LOS INDIOS PIMA*. Retrieved 2 June 2017, from https://www.researchgate.net/profile/Rene_Urquidez-Romero/publication/286078041_Interaccion_genetica_y_estilo_de_vida_en_el

[desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2 el estudio en los indios Pima/link/s/5665daec08ae4931cd626392.pdf](http://desarrollo.de.la.diabetes.mellitus.tipo.2.el.estudio.en.los.indios.Pima/link/s/5665daec08ae4931cd626392.pdf)

48. WHO | BMI-for-age (5-19 years). (2017). Who.int. Retrieved 11 May 2017, from http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/

ANEXOS

Anexo 1:



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA SALUD Y DE LA VIDA

ESCUELA DE NUTRIOLOGÍA
Formulario de Consentimiento Informado

“Prevalencia del riesgo de síndrome metabólico y su relación con el consumo de alimentos y patrones de actividad física en adolescentes 15 – 17 años de la unidad educativa “Julio Verne” de la ciudad Quito año 2017”

¿Para qué se firma este documento?

Lo firma el tutor legal del alumno para que este pueda participar en el estudio. ¿Por qué se está haciendo este estudio de investigación?

El Síndrome Metabólico se define como la agrupación de diferentes factores que confluyen para aumentar el riesgo cardiovascular. Se calcula que el 20 -25 % de la población a nivel mundial padece de Síndrome Metabólico, estas personas aumentan 2 veces más su probabilidad de morir y 3 veces más de presentar un infarto de miocardio o infarto cerebral. De igual manera el riesgo de padecer de Diabetes Mellitus tipo 2 es 5 veces mayor comparado con la población que no padece de Síndrome Metabólico

El estudio mencionado tiene como objetivo determinar en los factores asociados que aumentan el riesgo de predisponer de este síndrome metabólico a jóvenes. Como son:

- 1) El consumo de macronutrientes diarios y el estilo de selección de alimentos.
- 2) Los patrones de actividad física.
- 3) El estado nutricional del adolescente

En Ecuador no existen estudios que señalen el riesgo de síndrome metabólico en adolescentes, por lo que es significativo determinar la prevalencia de riesgo de Síndrome Metabólico en adolescentes ecuatorianos. Debido a estas razones un estudio de prevalencia que demuestre en el grado de riesgo de Síndrome Metabólico que están expuestos los jóvenes de 15 -17 años es imperante ya que con los resultados obtenidos se podrá realizar planes de intervención de carácter nutricional que sitúe objetivo 3 de el “PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR” que estipula - 3.2 “Promover la educación para la salud como principal estrategia para lograr el autocuidado y la modificación de conductas hacia hábitos de vida saludables”. Debido a estas razones se prima por establecer los hechos nutricionales en dicha institución.

¿Qué pasa si digo “sí, quiero participar en el estudio”?

Si dice que sí:

- ✓ Crearemos una historia clínica nutricional mediante un cuestionario sobre su consumo diario de alimentación “Recordatorio de 24 horas” (RX 24), y otro sobre los patrones de actividad física (IPAQ)
- ✓ Se procederá a la toma de medidas antropométricas que consta de: Talla, Peso, porcentaje muscular, porcentaje de grasa ectópica y visceral (estas mediciones se realizaran con balanza de bioimpedancia lo cual no significa molestia alguna sobre el paciente) y la medición del perímetro abdominal.

¿Cuánto tiempo tomará el estudio?

El levantamiento de información sobre cada paciente que haya accedido a participar en el estudio tomara alrededor de 30 – 40 minutos. El investigador principal estará un aproximado de 10 días laborables en la institución

¿Qué pasa si digo “no quiero participar en el estudio”?

No existirá prejuicioso alguno. Aunque no recibirá el beneficio de estar en el estudio y mediante este, tener la información e interpretación de su estado nutricional por nutriólogos capacitados.

¿Qué pasa si digo que sí, pero cambio de opinión más tarde?

Usted puede dejar de participar en el estudio en cualquier momento. Aunque no recibirá el beneficio de estar en el estudio y mediante este, tener la información e interpretación de su estado nutricional por nutriólogos capacitados.

¿Quién verá mis respuestas?

Las únicas personas autorizadas para ver sus respuestas son las que trabajan en el estudio y las que se aseguran de que éste se realice de manera correcta

Sus respuestas a la encuesta, su información médica, y una copia firmada de este documento se mantendrán bajo llave en nuestros archivos. No incluiremos sus respuestas en su expediente médico. Cuando compartamos los resultados del estudio, no incluiremos su nombre.

¿Me costará algo participar en el estudio?

No, el estudio no tiene ningún tipo de costo para los participantes.

Participar en el estudio, ¿me ayudará de alguna manera?

Conocerá de manera detallada su estado nutricional y de ser el caso se realizara una intervención en educación nutricional con el fin de orientarlo de la mejor manera

¿Qué debo hacer si tengo preguntas?

Por favor llame al director del estudio, Diego Francisco Suárez Rivadeneira, numero celular 0984466369, si:

- Tiene alguna pregunta sobre el estudio.
- Tiene preguntas sobre sus derechos.
- Cree que se ha lesionado de alguna manera por participar en este estudio.

¿Tengo que firmar este documento?

Si, de esta manera podremos determinar el número de la población que ha accedido a participar en el estudio y el número de personas que han desistido por el estudio.

¿Qué debo hacer si quiero participar en el estudio?

Tiene que firmar este documento. Le entregaremos una copia.

Al firmar este documento está diciendo que:

- Está de acuerdo con participar en el estudio.
- Le hemos explicado la información que contiene este documento y hemos contestado todas sus preguntas.

Usted sabe que:

- No tiene que contestar preguntas que no quiera contestar.
- En cualquier momento, puede dejar de contestar nuestras preguntas y no le pasará nada a usted.

El cualquier momento el representante o el estudiante pueden contactarse con el director del estudio Diego Francisco Suárez Rivadeneira, numero de celular 0984466369.

DECLARACION DEL PARTICIPANTE

Se me ha explicado el estudio

_____. He leído la información de esta forma de consentimiento, o se me ha leído de manera adecuada. Todas mis preguntas sobre el estudio y mi participación han sido atendidas. Sé que puedo hacer preguntas en cualquier momento sobre mis derechos como participante en el estudio a los investigadores y/o al integrante del Comité de Ética para investigación en Seres Humanos que también consta en la forma de Consentimiento informado.

Yo _____, deseo participar voluntariamente en el estudio y autorizo el uso y la divulgación de mi información de salud a la Universidad Internacional Del Ecuador – Facultad de Nutriología, para los propósitos descritos en el Consentimiento informado.

Al firmar esta hoja de consentimiento, no se ha renunciado a ninguno de los derechos legales.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha (Lugar, día/mes/año) _____

Confirmando que la información en este consentimiento fue claramente explicada y aparentemente entendida por el participante o el tutor legal. El participante o su tutor consienten libremente a participar en este estudio de investigación. _____

Nombre del Testigo imparcial _____ Firma del Testigo imparcial _____

Fecha (Lugar, día/mes/año) _____

Asentimiento Informado



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA SALUD Y DE LA VIDA**

**ESCUELA DE NUTRIOLOGÍA
Formulario de Asentimiento Informado**

Entiendo que la investigación consiste en medir el riesgo de síndrome metabólico en jóvenes. Comprendo y estoy de acuerdo en que se me realizarán preguntas sobre mi estado de salud, estilo de alimentación y patrones de actividad física. También se medirá mi peso y talla en máquinas de bioimpedancia que darán resultados sobre mi composición corporal.

“Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. Sé que puedo retirarme cuando quiera. He leído esta información (o se me ha leído la información) y la entiendo. Me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que cualquier cambio se discutirá conmigo. Acepto participar en la investigación”.

“Yo deseo participar en el estudio y he firmado el siguiente asentimiento”

Nombre _____ Firma _____

O

“Yo no deseo participar en la investigación y no he firmado el asentimiento que sigue”.

Nombre _____ Firma _____

Nombre del testigo (diferente de los padres) _____ Y Huella dactilar del niño/menor Firma del testigo _____

Fecha _____

Día/mes/año

Anexo 2:

Código	
Talla	
Peso	
Porcentaje de grasa	
IMC	
Perímetro abdominal	
Relación talla / perímetro de cintura	

Anexo 3:

FORMATOS PARA EL R24h:

Formatos:

- **Formato 1 listado inicial de consumo:** donde se registrará el listado general de lo consumido por el participante.

FORMATO 1 . LISTADO INICIAL DE CONSUMO - RECORDATORIO DE 24-HORAS																								
Nombre:																								
Género: Masculino: 1 Femenino: 2		Fecha de nacimiento: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr><tr><td style="font-size: 8px;">Mes</td><td style="font-size: 8px;">Día</td><td style="font-size: 8px;">Año</td></tr></table>						Mes	Día	Año														
Mes	Día	Año																						
Código de participante: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 15px; height: 15px;"></td><td style="width: 15px; height: 15px;"></td></tr><tr><td style="font-size: 8px;">País</td><td style="font-size: 8px;">Región</td><td style="font-size: 8px;">Ciudad</td><td style="font-size: 8px;">Amenidadad</td><td style="font-size: 8px;">Población</td><td colspan="5"></td></tr></table>												País	Región	Ciudad	Amenidadad	Población								
País	Región	Ciudad	Amenidadad	Población																				
Fecha entrevista: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr><tr><td style="font-size: 8px;">Mes</td><td style="font-size: 8px;">Día</td><td style="font-size: 8px;">Año</td></tr></table>					Mes	Día	Año	Visita 1		Visita 2														
Mes	Día	Año																						
Día de la semana del recordatorio: Lu - Ma - Mi - Ju - Vi - Sa - Do																								
A qué hora se levantó el día de ayer? ___ : ___																								
Cúantas horas durmió el día de ayer? ___																								
<i>"Me puede decir todo lo que comió y bebió el día de ayer, desde que se despertó hasta que se fue a dormir ? "</i>																								
Tiempo de comida	Lugar de consumo	Lugar de origen	Forma cocción	Listado Inicial (paso 1)																				
Desayuno	Hogar	Hogar	Horno																					
Almuerzo	Trabajo	Tienda	Cocido																					
Cena	Hogar de otra persona	Hogar de otra persona	Frito																					
Entrecomida 1	Escuela/universidad	Mercado	Hervido																					
Entrecomida 2	Restaurante	Super mercado	Vapor																					
Entrecomida 3	Comedor popular	Panadería casa	Microondas																					
Entrecomida 4	Cumpleaños, fiesta, etc.	Comedor popular	Parrilla/Plancha																					
Entrecomida 5	Auto, calle)	Ambulante																						
		Restaurante barrio																						
		Restaurante comida rápida																						
		Restaurante ejecutivo																						

Anexo:4

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA (IPAQ)

Nos interesa conocer el tipo de actividad física que usted realiza en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que destinó a estar activo/a en los últimos 7 días. Le informamos que este cuestionario es totalmente anónimo.

Muchas gracias por su colaboración

1.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizo actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios hacer aeróbicos o andar rápido en bicicleta?	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta 3)	<input type="checkbox"/>
2.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>
3.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar	
Días por semana (Indicar el número)	
Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta 5)	<input type="checkbox"/>
4.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física moderada en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>
5.- Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna caminata (pase a la pregunta 7)	<input type="checkbox"/>
6.- Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>
7.- Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?	
Indique cuántas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	<input type="checkbox"/>

VALOR DEL TEST:

1. Caminatas: $3'3 \text{ MET} \times \text{minutos de caminata} \times \text{días por semana}$ (Ej. $3'3 \times 30 \text{ minutos} \times 5 \text{ días} = 495 \text{ MET}$)
2. Actividad Física Moderada: $4 \text{ MET} \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$
3. Actividad Física Vigorosa: $8 \text{ MET} \times \text{minutos} \times \text{días por semana}$

A continuación sume los tres valores obtenidos:

Total = caminata + actividad física moderada + actividad física vigorosa

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN:

● **Actividad Física Moderada:**

1. 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 minutos por día.
2. 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día.
3. 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 MET*.

● **Actividad Física Vigorosa:**

1. Actividad Física Vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 MET*.
2. 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o actividad física vigorosa, logrando un total de al menos 3000 MET*.

* Unidad de medida del test.

RESULTADO: NIVEL DE ACTIVIDAD (señale el que proceda)

NIVEL ALTO	<input type="checkbox"/>
NIVEL MODERADO	<input type="checkbox"/>
NIVEL BAJO O INACTIVO	<input type="checkbox"/>

Para finalizar, le vamos a pedir que registre algunos datos de interés estadístico:

SEXO: Hombre Mujer

EDAD: _____

EMPRESA/INSTITUCIÓN: _____

CENTRO DE TRABAJO: _____

POBLACIÓN: _____

PROFESIÓN: _____

CATEGORÍA PROFESIONAL: _____

DEPARTAMENTO EN EL QUE TRABAJA: _____

Los resultados se tratarán de forma global y se mantendrá el anonimato en las publicaciones que puedan derivarse de este cuestionario.
La transmisión de datos se hará con las medidas de seguridad adecuadas en cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal y el Real Decreto 994/99.

¿Qué se puede hacer por la salud del adolescente y el joven?

1. Consumir en cada comida vegetales y frutas.

2. Come despacio, no mires tv mientras lo haces.

3. Limita el consumo de jugos y gaseosas azucaradas

4. Limita el consumo de comida chatarra.

5. Realiza 60 minutos de ejercicios todos los días.

Elaborado por: Diego Suárez

Anexo 6

Recomendaciones

1. Come todos los días cada grupo de alimento (combínalos).
2. Cuida que no comas más de lo que necesitas.
3. Se sugiere tener 3 comidas grandes y dos.
4. No te restringas nada solo cuida la cantidad que consumes.
5. Realiza actividad física. En tu edad debes hacer mínimo 1Hr.
6. Recuerda ir con tu nutriólogo de confianza para que puedas adaptar tu estilo de vida a tus metas personales.

Plato del comer



Pirámide Nutricional



Pirámide Alimenticia Española

Nutrición para Jóvenes



Elaborado Por:
Diego Suárez



1. ¿Qué es y cuando ocurre la adolescencia?

En la adolescencia ocurren varios cambios fisiológicos, aumenta tu estatura, crecimiento de músculos, tus reservas de tejidos adiposo (grasa corporal) se incrementan, maduración de órganos sexuales.

También existen cambios psicológicos como busca de independencia, identidad propia, gustos y preferencias



3. ¿Qué debo comer?

Lo primero que debes saber son los grupos de alimentos. Los dividimos en 3:

1. Vegetales y frutas:

Altos en vitamina A y C ricos en minerales como: Calcio, Yodo, Zinc, los cuales previenen enfermedades y ayudan a que el sistema neurológico esté fuerte.





2. Cereales y tubérculos:

Pan, tortillas, arroz, avena, trigo integral, pastas y tubérculos como; papa y yuca.

Estos alimentos proporcionan la energía que necesitas para cumplir tus necesidades, energía que se gasta a lo largo del día.

3. Leguminosas y alimentos de origen vegetal:

Como frijol, lentejas y para el origen animal podemos decir que son todos los cárnicos o alimentos que provengan de un animal como: leche y queso.

Son necesarios para que puedas crecer y desarrollarte.



