



Relación entre el consumo del calcio y la composición corporal en adolescentes

Andrea Elizabeth Morillo Silva
Mario Fernando Juca Tello

compAs

**Relación entre
el consumo del calcio y la composición
corporal en adolescentes**

Autores:

Andrea Elizabeth Morillo Silva
Mario Fernando Juca Tello

Relación entre
el consumo del calcio y la composición
corporal en adolescentes

Autores:
Andrea Elizabeth Morillo Silva
Mario Fernando Juca Tello



Primera edición: julio 2017
© Ediciones Grupo Compás 2018
ISBN: 978-9942-33-012-3

Diseño de portada y diagramación:
Equipo Editorial Grupo Compás

Este texto ha sido sometido a un proceso de
evaluación por pares externos
con base en la normativa del editorial

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las
sanciones en las leyes, la producción o
almacenamiento total o parcial de la presente
publicación, incluyendo el diseño de la portada,
así como la transmisión de la misma por
cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico,
como químico, mecánico, óptico, de grabación
o bien de fotocopia, sin la autorización de los
titulares del copyright.

Cita.

Morillo, A. Juca, M. (2018) Relación entre el consumo del calcio y la composición corporal en adolescentes , Editorial Grupo Compás, Guayaquil Ecuador, 71 pag

Índice

Índice.....	3
Prólogo	5
El desarrollo de la adolescencia	7
El consumo de calcio en la adolescencia	8
La adolescencia y sus cambios	11
La nutrición y sus estudios	14
Las etapas de la adolescencia	16
Cambios en la adolescencia.....	18
Telarquia	18
Menarquía y Espermarquía	19
Estadios de Tanner	19
Crecimiento Longitudinal.....	20
Fisiología del crecimiento	20
Crecimiento ponderal (Peso)	21
Composición corporal.....	21
Cambios en la distribución corporal.....	21
Sobrepeso y obesidad en adolescentes.....	22
Fisiopatología del sobrepeso.....	23
Lipoproteínas y ejercicio	26
Fisiología del ejercicio.....	28
Diagnóstico de sobrepeso en adolescentes: Evaluación antropométrica	30
Protocolos de atención.....	30
Antecedentes personales y familiares.....	31
Hábitos de actividad física y sedentarismo	33
Requerimientos nutricionales del adolescente	35
Consumo de calcio	36
Estimación de los nutrientes absorbidos, determinación de la calidad de la dieta y evaluación de los datos de ingestión de nutrientes	37
Los criterios.....	41
El análisis de la población.....	43
Matriz de Correlación	48
Matriz de Correlación en Ajuste de variables	51
Matriz de Comparación.....	63
Bibliografía	71



Prólogo

El objetivo de la presente investigación es analizar la relación entre el consumo del calcio y la composición corporal en adolescentes de 12 a 16 años de la Unidad Educativa "Calazans" Santo Domingo de los Tsáchilas. El estudio es analítico no experimental de tipo transversal.

Para el análisis de composición corporal se comparó con ingesta utilizando recordatorio de 24 horas y actividad física con encuesta IPAQ versión corta. La población fue de 250 adolescentes de los cuales 60 cumplieron con los criterios de inclusión, 32 hombres y 28 mujeres. Según el IMC//E en hombres (percentil $94 \pm 3,11$) y mujeres (percentil $92 \pm 1,89$) la población en estudio presenta sobrepeso. La media de consumo de calcio en hombres es de $628,03 \pm 289,10$ y mujeres de $652,14 \pm 308,27$ colocando a la población en un bajo consumo de calcio para su edad. Al analizar IMC//E y porcentaje de músculo existe una relación positiva ($p=0,052$; $r=0,347$). El análisis de consumo del calcio y la actividad física tiene una relación negativa ($p=0,05$; $r=-0,374$). Según edad y actividad física encontramos relación negativa ($p=0,043$; $r=-0,384$). En cuanto al IMC//E y consumo de calcio, no se observó relación significativa rechazando la hipótesis, se recomienda realizar estudios más extensos sobre el tema con bioquímica sanguínea.



El desarrollo de la adolescencia

“La adolescencia es el período del desarrollo entre el comienzo de la pubertad y la edad adulta. Durante este período, el sujeto sufre grandes cambios físicos, psicológicos, emocionales, y de personalidad” (Bernard, 1990). Puede iniciarse en edades diferentes dentro de una sociedad e inclusive, dentro de una misma familia. Podría llegar a concebirse que la adolescencia es el punto fronterero, unión entre la niñez y la adultez (Burbano, Fornasini, & Acosta, 2003). Según la (Organización Mundial de la Salud-OMS, 2017) define al grupo de adolescentes como la población comprendida entre los 10 y los 19 años de edad. Para (Casanueva & Morales, 2012) la adolescencia en realidad tiene límites poco definidos, si bien la OMS lo delimita entre 10 y 19 años por razones fundamentalmente estadísticas, de planificación y evaluación más, en realidad sabemos que como proceso, comienza muchas veces antes de los 10 años y no necesariamente termina a los 19 años.

En cuanto al consumo de calcio en el estudio de (Ortega Anta, Jiménez Ortega, & M., 2015) indica que es importante considerar que el calcio interviene en la regulación del peso corporal debido a que su ingesta se asocia a la disminución de la hormona paratiriodea y del 1,25- dihidroxi- colecalciferol, lo que favorece una disminución de la concentración de calcio intracelular, que, a su vez, promueve la lipólisis. Por lo que lograr un aporte adecuado de calcio es importante en la adquisición de una correcta masa ósea a lo largo de la infancia y la adolescencia, lo que disminuye el riesgo de padecer osteoporosis en etapas posteriores de la vida. También parece

conveniente aproximar la ingesta de calcio a la recomendada para lograr otros beneficios sanitarios, en la prevención y control de obesidad e hipertensión, resistencia a la insulina, formación de cálculos renales y cáncer de colon.

El consumo de calcio en la adolescencia

El consumo de calcio esta inversamente relacionada con el índice de masa corporal, porcentaje de masa grasa, así como con la prevalencia de sobrepeso en los adolescentes, debido a que el aumento de Ca intracelular en el adipocito resulta en una estimulación coordinada de la lipogénesis y la inhibición de la lipólisis. Pues en el estudio realizado por (Zemel MB) en adolescentes indica que el aumento de calcio en la dieta de los pacientes obesos durante 1 año resultó en una pérdida de 4,9 kg de grasa corporal (P <0,01). Por lo que se prueba que la posibilidad de que las hormonas calcitróficas puedan actuar sobre los adipocitos para aumentar el metabolismo de Ca y los lípidos midiendo los efectos de la vitamina -D en cultivos primarios de adipocitos humanos, un aumento sostenido del Ca intracelular y una marcada inhibición marcada de la lipólisis, aproximadamente 50 pM, P <0,001), lo que sugiere que el consumo de calcio podría reducir la masa grasa. Lo que se corrobora en el estudio de (Sergeev EN), indicando que la modulación de la apoptosis está emergiendo como una estrategia antiobesidad prometedora porque la eliminación de los adipocitos a través de este proceso resultará en la reducción de la grasa corporal. Los efectos de la vitamina D sobre la apoptosis son mediados a través de múltiples vías de señalización

que implican reguladores comunes y efectores que convergen en el Ca celular (2+). Demostrado previamente que la 1,25-dihidroxitamina D3 induce la señal de Ca (2+) asociada con la activación de proteasas apoptóticas dependientes de Ca (2+) en adipocitos maduros. Los resultados implican que altas ingesta de vitamina D y Ca activan la vía apoptótica mediada por Ca (2+) en el tejido adiposo. La orientación de esta vía con suplementos de vitamina D y Ca podría contribuir a la prevención y el tratamiento de la obesidad. Sin embargo, este enfoque potencialmente efectivo y asequible debe evaluarse desde el punto de vista de la seguridad. De acuerdo con la (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. ENSANUT-México, 2012), 35% de los adolescentes de entre 12 y 19 años presentan sobrepeso u obesidad. Uno de cada cinco adolescentes tiene sobrepeso y uno de cada diez presenta obesidad.

La prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en adolescentes fue de alrededor de 35.8% para el sexo femenino y 34.1% en el sexo masculino. Según datos de (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. ENSANUT-Ecuador, 2012; a), se observa que la prevalencia nacional combinada es de 26.0% (18.8% y 7.1%, respectivamente). En el ámbito nacional estas cifras representan alrededor de 546975 adolescentes con sobrepeso u obesidad. Además, indica que aproximadamente uno de cada tres adolescentes en el Ecuador presenta sobrepeso u obesidad. La prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en adolescentes es de 23.3% para el sexo masculino, y para el sexo femenino es aproximadamente 5 puntos porcentuales mayor, es decir, 28.8%. La proporción de sobrepeso es más alta en mujeres (21.7%) que en hombres

(16.1%), y para obesidad los datos revelan que el porcentaje de adolescentes de sexo masculino y sexo femenino con obesidad es similar (7.2% y 7.1%, respectivamente). *“Es evidente que la población ecuatoriana está afectada por una epidemia de sobrepeso y obesidad, debido al consumo de una alimentación con altos contenidos de calorías y a la falta de actividad física”*. (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.ENSANUT-Ecuador, 2012; b)

En un estudio realizado en Ecuador por (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.ENSANUT-Ecuador, 2012; c) muestra que el en promedio, el consumo de calcio es de 406 mg a escala nacional, y oscila entre los 333 mg en mujeres de 51 a 59 años, hasta los 483 mg en niños/as de 1 a 3 años. De forma general se observa que el consumo de calcio disminuye conforme se incrementa la edad.

En el estudio de (Garrido Pastor, García Aparicio, & Alonso Ojembarrena, 2008), la leche y los lácteos (yogures y quesos) constituyen las fuentes primarias de la obtención de calcio, los niños que consumen cantidades limitadas o nulas de estos alimentos corren el riesgo de sufrir deficiencias

de calcio y padecer sus posibles consecuencias. El hecho de suprimir el desayuno como hábito cada vez más descrito entre los adolescentes, además de repercutir negativamente en el rendimiento escolar y aumentar la incidencia de obesidad, comprometería el aporte de calcio ya que eliminamos una ración diaria de lácteos, otro hábito erróneo en esta etapa es la sustitución de los lácteos por bebidas azucaradas algunas de ellas con cafeína y en su mayoría altas en fósforo que,

desequilibrarían el balance Ca/P comprometiendo la correcta absorción de calcio.

En la Unidad Educativa “Calazans” de la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas no se ha realizado una valoración del estado nutricional de los alumnos, por lo que es importante recalcar que el problema de sobrepeso y obesidad es evidenciado a simple vista, eh ahí la preocupación de implementar un estudio en el que determine el indicio del aumento de peso en los estudiantes y su relación con el consumo de alimentos fuentes de micronutrientes como es el caso del calcio y cuanta actividad física realizan los mismo.

La adolescencia y sus cambios

La adolescencia es una etapa de muchos cambios importantes, los cuales marcaran el paso de niño a adulto, estos cambios se inician con el estirón puberal y también son notorios en la composición corporal que es diferente para hombres y mujeres. Los hombres desarrollan mayor masa muscular y las mujeres mayor masa grasa en glúteos, caderas, y mamas. El inadecuado aporte de macro y micronutrientes acelera procesos catabólicos y disminuye la capacidad de desarrollo físico y cognitivo del adolescente. Cabe recalcar que el aporte en la dieta del adolescente debe ser de 2600 Kcal y debe tener distribución adecuada en cinco tiempos de comida, seguir esta recomendación y la práctica diaria de actividad física, evitará el sobrepeso y obesidad del adolescente.

La prevalencia y magnitud de la obesidad en niños y

adolescentes se da por diversos factores que pueden ser genéticos y ambientales (mayor consumo de comida rápida, o alimentarse fuera de casa). También es importante señalar que se ha identificado recientemente a la ingesta de calcio mayor a los 1200 mg como uno de los factores que se correlaciona inversamente con el índice de masa corporal es decir a mayor consumo de calcio menor índice de masa corporal, esto es evidenciado en los adolescentes hombres y mujeres que comprenden las edades de 15 y 16 años y con un diagnóstico de sobrepeso (mayor percentil 85) y obesidad (mayor percentil 95).

La problemática detectada obliga a realizar este estudio pues hoy en día los adolescentes tienen un régimen alimentario inadecuado, que supera su requerimiento de 2600 Kcal que es el requerimiento indicado por la FAO, a más que sus preferencias a alimentos con alto contenido de grasa saturada y muy pobre en verduras, hortalizas, frutas y lácteos, en especial bajo en el consumo de productos que son fuentes de calcio, lo que esto representa uno de los mayores problemas no sólo para la salud pública, sino para la ciencia en general.

Cabe recalcar que en el Ecuador no hay datos estadísticos certeros sobre el consumo de calcio y su impacto en la composición corporal, y que en la Unidad Educativa "Calazans" no se ha realizado una investigación de este tipo, por lo que este estudio permitirá un primer análisis de esta prevalencia y de esta manera permitir que instancias de salud como el Ministerio de Salud Pública realice estudios más extensos sobre el tema.



La nutrición y sus estudios

Se encontraron varios estudios relacionados con el problema identificado y que constituyen la base del presente libro:

En lo que se refiere a la influencia del peso, algunos autores encuentran una menor incidencia de sobrepeso y obesidad en individuos con mayor ingesta de calcio (1200mg) y productos lácteos, lo que puede tener interés en la prevención y tratamiento del sobrepeso (mayor al percentil 85) y obesidad (mayor al percentil 95). En este sentido (Abreu & Cols, 2014) en su estudio Intake of milk, but not total dairy, yogurt, or cheese, is negatively associated with the clustering of cardiometabolic risk factors in adolescents encuentran una asociación inversa entre consumo de lácteos e IMC en niñas de 15-18 años. Al igual que, (Ortega Anta & Cols, 2012) en su estudio Adecuación de la ingesta de calcio en una muestra representativa de la población española de 7 a 16 años. Evolución en el aporte de calcio y en las fuentes alimentarias del mineral que se producen con la edad donde indica que los niños con obesidad tienen menor consumo de lácteos (2.2 ± 0.9 raciones/día) que los que presentan peso normal (2.4 ± 2.2 raciones/ día) ($p < 0.05$), e igual que indican Abreu et al.7 el IMC presenta una relación inversa y significativa con el consumo de lácteos ($r = -0.071$, $p < 0.05$) solo en población femenina. Por otra parte, los que tienen ingesta de calcio menor de la recomendada tienen mayor IMC (19.5 ± 3.1 kg/m²) que los que tienen ingesta superior (18.7 ± 3.1 kg/m²) ($p < 0.001$), aunque la densidad energética de sus dietas (638.5 ± 155.2 g/1000 kcal) es menor que la observada en niños que cubren con las ingestas recomendadas para el calcio (734.2 ± 183.3 g/1000 kcal)

($p < 0.001$), y se comprueba que cuando aumenta el IMC disminuye la cobertura de lo recomendado para el calcio ($r = -0.054$, $p < 0.05$).

En el estudio denominado Relación entre ingesta dietética de calcio y adiposidad corporal en adolescentes mujeres de (Castro & Cols., 2016) señala que la ingesta de calcio se correlacionó inversamente con el índice de masa corporal ($p < 0,05$), circunferencia de cintura ($p < 0,05$), circunferencia de cadera ($p > 0,05$) e índice cintura cadera ($p < 0,05$). Las adolescentes con sobrepeso (8,3%) y obesidad (0,7%) tuvieron una ingesta promedio de calcio inferior al de las adolescentes de peso normal ($p = 0,06$). La ingesta dietética de calcio y en menor grado el consumo de productos lácteos se relaciona inversamente con la adiposidad total y abdominal, así como con la prevalencia de sobrepeso en las adolescentes estudiadas. Según (Bailey, 2010) en su estudio Predictores de la dieta de la adiposidad visceral en adultos jóvenes con sobrepeso, realizado en adolescentes de Kansas con un enfoque en la masa grasa visceral. La grasa dietética total predijo la masa grasa visceral (IVA) en las mujeres, pero no predijo de forma independiente la masa grasa visceral en los hombres. Mientras que la grasa de la dieta no predijo de forma independiente el IVA en los hombres, no se observó una relación sinérgica entre el consumo de grasas en la dieta y la ingesta de Ca. Si la ingesta de grasa fue similar, los hombres que consumieron más Ca tenían un área menor de IVA.

En el estudio Food group intake and central obesity among children and adolescents in the Third National Health and

Nutrition Examination Survey (NHANES III), la grasa se asoció inversamente con la ingesta de productos lácteos y cereales medios. Adolescentes varones en el cuartil más alto de la adiposidad central se consume menos fruta y menos verduras; aquellos en el cuartil más bajo el centro de la adiposidad consume menos carne.

Por último, los adolescentes que cumplieron con los criterios para la obesidad central (circunferencia de cintura \geq o = percentil 85 para la edad y el sexo) reportaron consumir lácteos significativamente menor totales (así como la leche y el queso por separado), granos enteros (enteros y refinados) y frutos totales y vegetales. No hubo asociación con la carne de consumo. Para probar la estabilidad de estos hallazgos, el análisis final se repitió en 2541 de la misma edad adolescentes de NHANES 1999-2002; los resultados fueron muy similares. Este análisis transversal sugiere que la ingesta de lácteos, granos y frutos totales y verduras se asocia inversamente con la obesidad central entre los adolescentes (Bradlee ML, 2010).

Las etapas de la adolescencia

La adolescencia se divide en tres etapas: adolescencia temprana, generalmente entre los 10 y 13 años; adolescencia media, entre los 14 y 16 años de edad; y adolescencia tardía, entre los 17 y 19 años de edad. Es el patrón de crecimiento gradual que caracteriza a la infancia y es el cambio a otro crecimiento y desarrollo rápido que afecta a los aspectos físicos y psicosociales de la salud. Los cambios en funcionamiento

cognitivo y emocional permiten que los adolescentes vayan adquiriendo mayor independencia a medida que maduran. La influencia y la aceptación de los compañeros pueden adquirir mayor importancia que los valores familiares, lo que origina conflictos entre los adolescentes y sus padres. (Ministerio de Salud Pública-Ecuador, 2010)

Muchos niños y niñas de países en desarrollo padecen desnutrición cuando llegan a la adolescencia, lo que los hace más propensos a contraer enfermedades y morir a una edad temprana. El número de adolescentes con exceso de peso u obesidad está aumentando tanto en los países de ingresos bajos como altos.

Los datos de encuestas disponibles indican que menos de uno de cada cuatro adolescentes sigue las directrices recomendadas sobre actividad física, que consisten en hacer ejercicio de moderado a intenso todos los días durante 60 minutos.

Desarrollar en la adolescencia unos buenos hábitos de alimentación sana y ejercicio físico es fundamental para gozar de una buena salud en la edad adulta. Asimismo, reducir la comercialización de alimentos ricos en grasas saturadas, ácidos grasos trans, azúcares libres o sal, y ofrecer acceso a alimentos sanos y oportunidades de hacer ejercicio son medidas importantes para todos, pero en particular para los niños y los adolescentes. (Organización Mundial de la Salud-OMS, 2017)

Un aporte adecuado de calcio es fundamental desde el punto de vista nutricional y sanitario, para conseguir una adecuada masa ósea y en la protección y control de otras patologías como

hipertensión, cáncer y diversas enfermedades degenerativas, así como en la regulación del peso corporal. Por ello, vigilar su aporte y el de leche/lácteos, principal fuente alimentaria del mineral puede tener impacto en el mantenimiento y promoción de la salud. (Ortega Anta, Jiménez Ortega, & M., 2015)

Cambios en la adolescencia

La adolescencia emerge con la aparición de los primeros signos de la transformación puberal. Según (Iglesias J. , 2013) manifiesta que desde el comienzo de éste periodo van a ocurrir cambios hormonales que generan el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, con la acentuación del dimorfismo sexual, crecimiento en longitud, cambios en la composición corporal y una transformación gradual en el desarrollo psicosocial. Todos estos cambios tienen una cronología que no coincide en todos los individuos y es más tardía en los hombres que en las mujeres.

Telarquia

Es el inicio del desarrollo de la mama, usualmente ocurre entre los 11 y los 16 años. Es usualmente el primer signo fenotípico de pubertad en las niñas (85%) y ocurre en respuesta al incremento de estrógenos circulantes; simultáneamente se produce estrogenización de la mucosa vaginal, crecimiento de la vagina y útero. El desarrollo mamario continúa a lo largo de la pubertad. (Mahan & Escott-Stump, 2012)

Menarquía y Espermarquía

La menarquía es la primera menstruación que tiene la mujer, que normalmente sucede entre los 10 y 16 años. Se debe a la activación de los ovarios y la producción de hormonas (estrógeno y progesterona) que estos liberan. Es el momento en que también se empezarán a desarrollar otros aspectos de su cuerpo como: los senos, vello pubiano, vello axilar. (Mahan & Escott-Stump, 2012)

La espermarquía es la primera eyaculación que se produce en el hombre. Tiene lugar generalmente entre los 12 y los 14 años, aunque la variación individual es amplia y puede ocurrir a una edad tan temprana como los 10 años, o tardía, hasta los 16, sin que ello signifique que exista una anomalía del desarrollo. Pueden considerarse como el equivalente a la menarquía o primera menstruación en las mujeres. (Mahan & Escott-Stump, 2012)

Estadios de Tanner

La escala de Tanner es una valoración de la maduración sexual a través del desarrollo físico de los niños, adolescentes y adultos. La escala define las medidas físicas de desarrollo basadas en las características sexuales externas primarias y secundarias, tales como el tamaño de las mamas, genitales, volumen testicular y el desarrollo del vello púbico y axilar. Estas tablas son usadas universalmente y permiten una evaluación objetiva de la progresión puberal.

Crecimiento Longitudinal

(Iglesias J., 2013) *"El eje GHRH-GH (Somatrocina-Hormona de crecimiento) es responsable de la aceleración del crecimiento longitudinal en la pubertad (estirón). Otras hormonas influyen en la talla, velocidad de crecimiento y mineralización ósea". (p.88-93)*

Fisiología del crecimiento

En este momento si algo sucede con la fisiología del crecimiento pues (Iglesias J. , 2013) afirma:

El crecimiento implica una correlación entre la actividad endocrinológica y el sistema óseo. La GH, tiroxina, insulina y corticoides influyen en el aumento de la talla y la velocidad de crecimiento. Otras hormonas, como la paratohormona, 1,25 dehidrocolecalciferol y calcitonina influyen en la mineralización ósea. La GH es la hormona clave en el crecimiento longitudinal; está secretada bajo la influencia del factor de liberación GHRH y la somatostatina. Las somatomedinas o factores de crecimiento de tipo insulínico son estimuladas por la GH y actúan sobre el crecimiento óseo. La maduración ósea parece depender de las hormonas tiroideas, los andrógenos adrenales y esteroides gonadales sexuales. Cuando comienza la pubertad, tanto la GH como los esteroides sexuales participan en la puesta en marcha del estirón puberal, que en las niñas se da a los 11 años y en los niños a los 12 – 13 años.

Crecimiento ponderal (Peso)

En este contexto es importante para ésta investigación el crecimiento ponderal pues (Iglesias J. , 2013) afirma:

El aumento ponderal viene a representar el 50% del peso ideal adulto. La máxima velocidad ponderal varía entre 4,6 a 10,6 kg en chicas y 5,5 a 13,2 kg en chicos. La mayor masa muscular de los varones hace que sean más pesados con relación a las mujeres a igual volumen.

Composición corporal

Al instante de seguir con el desarrollo del presente trabajo y analizar la composición corporal de los adolescentes (Iglesias J. , 2013), manifiesta lo siguiente:

Aumento del tejido graso en las mujeres, con una mayor proporción que en los varones y mayor desarrollo muscular en los hombres. La pelvis femenina se remodela y aumenta en anchura; mientras que, en el varón aumenta el diámetro biacromial, configurando el dimorfismo sexual característico de los dos sexos. La masa ósea cambia al unísono con los tejidos blandos. La edad ósea es un índice de maduración fisiológico que nos permite estudiar la capacidad de crecimiento de un individuo con una RX de mano.

Cambios en la distribución corporal

En este aspecto según (Valdez López & Cols, 2012) indica que

hay diferencias entre chicos y chicas, ya que hay una desigual distribución de la masa muscular y grasa y distinto desarrollo de la masa ósea.

Los chicos ganan más peso, que corresponde a un aumento de la masa muscular y a un mayor desarrollo óseo, que también se lleva a cabo durante un período mayor.

En las chicas, el aumento de peso trae consigo una ganancia de masa grasa. El crecimiento óseo es menor y, por tanto, se lleva a cabo durante un tiempo menor. Todas estas circunstancias influyen en la alimentación, ya que los requerimientos nutricionales y energéticos son diferentes según el tejido que se desarrolle. Por ejemplo, la cantidad de proteínas necesaria para formar un kilo de masa muscular no es la misma que para formar un kilo de masa grasa. (Valdez López & Cols, 2012)

Sobrepeso y obesidad en adolescentes

En el desarrollo del niño, niña y adolescente hay tres periodos críticos asociados con el incremento del tejido adiposo:

El primero se presenta entre los ocho y nueve meses de vida, cuando el niño o niña se prepara para afrontar el ingreso de alimentos complementarios; el segundo, entre los cinco y seis años, conocido como rebote adipocitario, que coincide con el ingreso del niño o niña a la escuela; el tercer periodo, en la preadolescencia, simultáneo con el estirón puberal. Existe una asociación positiva entre el IMC de los padres y el de los hijos e hijas a partir de los tres años y se vuelve más positiva y significativa con los hijos de siete años en adelante. El riesgo

relativo es máximo en los hijos varones con ambos padres obesos y mínimo con las hijas con un solo progenitor con sobrepeso.

Los datos también favorecen una asociación entre macrosomía (peso superior a 4 kg al nacimiento) y padecer obesidad en la infancia y la adultez. También hay literatura que demuestra una relación positiva entre el bajo peso al nacer y el exceso de mortalidad por infartos, por lo que, la combinación de bajo peso al nacimiento y desarrollo de obesidad central es la de mayor riesgo.

Por otro lado, la escasa actividad física y el sedentarismo, estimado por el número de horas que los niños y niñas miran la televisión, computadora y videojuegos, se hallan asociados con la obesidad. Además, varios estudios han evidenciado una relación directa entre la cantidad de horas utilizadas en ver televisión y la ingesta energética, especialmente de grasa. Por el contrario, la actividad física moderada se identifica como un factor contra la obesidad. (Coordinación Nacional de Nutrición, 2011)

Fisiopatología del sobrepeso

El defecto esencial del metabolismo energético que conduce a la obesidad aún no ha sido aclarado, pero el resultado de este defecto es inconfundible; un exceso de almacenamiento de energía en forma de triglicéridos en el tejido adiposo, en efecto este evento morfológico resulta ser la mejor definición de obesidad. Al llegar a la adultez existen aproximadamente 30 billones de adipocitos cada una de las cuales contienen una

gota de triglicéridos de aproximadamente 9,5 ug de peso, lo que significaría 15 kg de triglicéridos en todas las células grasas del organismo. Esto significa también la existencia de una reserva energética de unas 135000 kcal en el tejido adiposo que es suficiente para mantener la vida durante unos 40 a 50 días de ayuno.

Desde hace tiempo se ha considerado la posibilidad de que los individuos obesos tengan ciertas anomalías metabólicas que les permitan una utilización más eficiente del alimento y, en consecuencia, una mayor acumulación de las calorías ingeridas. Existe considerable evidencia sobre el papel de la lipoprotein lipasa en el control del depósito regional de las grasas. Existen diferencias significativas relacionadas con el sexo y la localización de tejido adiposo y actividad regional de la lipoprotein lipasa. (Foz & Formiguera, 1998)

Actualmente, para clasificar la obesidad nos basamos primordialmente en el Índice de Masa Corporal (IMC), que es una relación entre el peso y la estatura de la persona (peso en kg, dividido por la altura en metros al cuadrado: Kg/m^2); si bien este índice es un parámetro muy útil de utilizar, se emplea principalmente para estudios poblacionales, y no es efectivo a nivel individual, donde lo más importante es en realidad el porcentaje de grasa y de músculo que una persona tiene. Así, por ejemplo, al aplicar el IMC, a un fisicoculturista o un levantador de pesas, muy probablemente se ubiquen en la categoría de sobrepeso, o incluso obesos, cuando en realidad poseen un porcentaje de músculo muy alto y uno de grasa corporal relativamente bajo. (Ortega Anta & Cols, 2012)

Tabla 1: Índice de masa corporal de varones por edad (CDC/NCHS/USA)*

Edad	Déficit	Normal	Sobrepeso	Riesgo	Obesidad
10	<15.5	15.5 - 18.2	>18.2	>19.4	>22.1
11	<15.9	15.9 - 18.9	>18.9	>20.2	>23.2
12	<16.5	16.5 - 19.7	>19.7	>21.0	>24.2
13	<17.0	17.0 - 20.4	>20.4	>21.8	>25.1
14	<17.6	17.6 - 21.2	>21.2	>22.6	>26.0
15	<18.2	18.2 - 21.9	>21.9	>23.4	>26.8
16	<18.9	18.9 - 22.7	>22.7	>24.2	>27.5
17	<19.5	19.5 - 23.4	>23.4	>24.9	>28.2
18	<20.2	20.2 - 24.1	>24.1	>25.6	>29.0

Fuente: Centro de control de enfermedades/National Center for Health Statistics/Estados Unidos de América

Tabla 2: Índice de masa corporal de mujeres por edad (CDC/NCHS/USA)*

Edad	Déficit	Normal	Sobrepeso	Riesgo	Obesidad
10	<15.5	15.5 - 18.7	>18.7	>19.9	>22.9
11	<16.0	16.0 - 19.5	>19.5	>20.8	>24.1
12	<16.5	16.5 - 20.2	>20.2	>21.8	>25.2
13	<17.1	17.1 - 21.0	>21.0	>22.5	>26.3
14	<17.6	17.6 - 21.7	>21.7	>23.3	>27.3
15	<18.2	18.2 - 22.3	>22.3	>24.0	>28.1
16	<18.7	18.7 - 22.9	>22.9	>24.7	>28.9
17	<19.1	19.1 - 23.4	>23.4	>25.2	>29.6
18	<19.4	19.4 - 23.8	>23.8	>25.6	>30.3

Fuente: Centro de control de enfermedades/National Center for Health Statistics/Estados Unidos de América

Tabla 3: Puntos de corte para IMC en adolescentes (percentiles)

NORMALIDAD	Percentil 10 – 84
SOBREPESO	Percentil 85 – 94
OBESIDAD	≥ Percentil 95
BAJO PESO	≤ Percentil 10

Fuente: Gallegos S. Texto de Evaluación del Estado Nutricional I

Los tipos de obesidad se definen de acuerdo con la distribución de grasa en el organismo: tipo 1: grasa/peso excesivo distribuido

en todas las regiones corporales; tipo 2: excesiva grasa subcutánea en la región abdominal, o adiposidad androide; tipo 3: excesiva grasa abdominal profunda, y tipo 4: exceso de grasa en regiones del glúteo y femoral, o adiposidad ginecoide (Wong & Murillo, 2004).

Lipoproteínas y ejercicio

Uno de los beneficios del ejercicio regular, es el efecto a largo plazo sobre el metabolismo lipídico. Ocurren muchas adaptaciones en el ejercicio al realizar una sola y prolongada sesión.

Los efectos principales del ejercicio en las lipoproteínas son la disminución de los TG y el aumento de las HDL. Cuarenta y cinco minutos de ejercicio aeróbico diario disminuyen los TG substancialmente.

Un descenso de los triglicéridos (TG) plasmáticos es un efecto consistente del ejercicio aeróbico agudo, sin embargo, puede ser retrasado por varias horas después de las cuales los TG permanecen disminuidos por 24-48 horas. El aumento en la actividad de la lipoproteínlipasa inducida por el ejercicio puede estimular el descenso en los TG rompiendo la unión VLDL-TG y aumentando el consumo de TG, y su uso por el músculo esquelético. El resultante incremento en los remanentes de VLDL estimula la síntesis de HDL.

Aunque ocurran muchos cambios en las lipoproteínas, con solo una vez que se realice ejercicio estas adaptaciones son transitorias y no se hacen crónicas hasta que se establezca un

programa de ejercicios por varios meses. Las HDL normalmente se elevan posteriores al ejercicio crónico.

Esto se debe a un aumento de las HDL2 que aumentan la excreción de colesterol por el hígado. El mínimo gasto calórico semanal para aumentar las HDL debe ser de 1000 a 1200 kcals. Se habla de que a menor HDL previo al inicio de ejercicio, mayor aumento con el ejercicio crónico. Pueden pasar varios meses de gasto calórico semanal mayor a 1000 kcals, para que los resultados sean evidentes.

El colesterol y las LDL disminuyen en las siguientes 24 horas al ejercicio aeróbico vigoroso, pero esto no es consistente y su importancia fisiológica se desconoce. No obstante, el colesterol total y las LDL no cambian con el ejercicio, a menos de que haya una restricción calórica y pérdida de peso en acción sinérgica con la dieta. Sin embargo, el ejercicio puede disminuirlos en ciertos casos.

Con el ejercicio aeróbico pueden ocurrir cambios en las subfracciones de LDL. Se ha demostrado que personas entrenadas presentan altos niveles de LDL1 y bajos de LDL3 moléculas que son más pequeñas y densas (más aterogénicas) que los individuos sedentarios. Esto puede suceder aún sin que se modifique la concentración plasmática de las LDL.

Al ejercicio aeróbico crónico se han asociado también cambios enzimáticos. La lipoproteinlipasa (LPL), lecitin-colesterol-acil-transferasa (LCAT) y TG lipasa aumentan, mientras que la lipasa hepática generalmente disminuye. Es posible que los receptores de LDL se incrementen como resultado de un programa de

ejercicio aeróbico. La lipoproteína (a) también disminuye con el entrenamiento. Parece que enzimas antioxidantes se incrementan y la oxidación celular disminuye con el ejercicio aeróbico crónico.

No se conoce la intensidad, ni la duración específica del ejercicio con las que se dan estos cambios, pero se sabe que la cantidad de ejercicio aeróbico es determinante. Tras un período de 8 a 16 semanas estos cambios se revierten secundario a la inactividad (Rodríguez, 2013).

Fisiología del ejercicio

La fisiología del ejercicio es una importante rama de Fisiología, que estudia las respuestas y adaptaciones del cuerpo humano al esfuerzo físico. Estas respuestas y adaptaciones varían en función de múltiples factores, como la intensidad, duración o frecuencia de la actividad física desarrollada, u otros, como la dieta, las circunstancias ambientales o la herencia genética de cada individuo. La actividad física es el principal estímulo para el metabolismo energético. En el sprint de las carreras y las pruebas ciclistas, el gasto energético de todo el organismo en los campeones de nivel mundial puede ser 40 o 50 veces mayor que el gasto energético en reposo. Por otro lado, durante la carrera de maratón, menos intensa y más prologada, las necesidades energéticas superan aun entre 20 y 25 veces los niveles de reposo.

Durante la realización de ejercicio físico participan prácticamente todos los sistemas y órganos del cuerpo humano. Así el sistema muscular es el efector de las órdenes motoras

generadas en el sistema nervioso central, siendo la participación de otros sistemas (como el cardiovascular, pulmonar, endocrino, renal y otros) fundamental para el apoyo energético hacia el tejido muscular para mantener la actividad motora. En esta exposición nos centraremos en los aspectos metabólicos y adaptaciones que se dan en los diferentes órganos y sistemas de nuestro organismo, cuando realizamos ejercicios de cualquier naturaleza. Las respuestas fisiológicas inmediatas al ejercicio son cambios súbitos y transitorios que se dan en la función de un determinado órgano o sistema o bien los cambios funcionales que se producen durante la realización del ejercicio y desaparecen inmediatamente cuando finaliza la actividad. Si el ejercicio (o cualquier otro estímulo) persiste en frecuencia y duración a lo largo del tiempo, se van a producir adaptaciones en los sistemas del organismo que facilitarán las respuestas fisiológicas cuando se realiza la actividad física nuevamente.

La contracción muscular durante el ejercicio físico es posible gracias a un proceso de transformación de energía. La energía química que se almacena en los enlaces de las moléculas de los diferentes sustratos metabólicos (el ATP es la molécula intermediaria en este proceso) es transformada en energía mecánica.

En esta transformación gran parte de la energía liberada se pierde en forma de calor o energía térmica; esto tiene su ventaja ya que el aumento de temperatura provoca variaciones en diferentes reacciones metabólicas mediadas por complejos enzimáticos, posibilitando que estas reacciones sean más eficientes desde un punto de vista energético; por esta razón se

recomienda realizar un adecuado calentamiento antes de la ejecución de un entrenamiento (Salinas, 2011).

Diagnóstico de sobrepeso en adolescentes: Evaluación antropométrica

Protocolos de atención

Los protocolos de atención necesarios para poder conllevar de la mejor manera la evaluación pertinente pueden efectuarse de la siguiente manera:

Consignar los datos del peso y talla en la Historia Clínica del niño, niña o adolescente.

Utilizar el indicador IMC/edad para la evaluación del sobrepeso u obesidad según el sexo. Calcular el IMC de la siguiente forma: $\text{Peso en kg} \div \text{talla en metros al cuadrado}$.

En el caso de los adolescentes (diez a diecinueve años), la evaluación de la maduración sexual se determinará según los estadios de Tanner. Si por razones de privacidad, existe dificultad de realizar la evaluación de las diferentes etapas de maduración sexual, solicite al adolescente que se autoevalúe. Presente la cartilla con los estadios de Tanner, para que pueda indicar el grado de desarrollo en que se encuentra.

Para la evaluación del estado nutricional utilice la edad biológica del sujeto (estadios de Tanner), y compárelos con la edad cronológica.

Determinar el estado nutricional de acuerdo con las siguientes

consideraciones: Cuando existe una diferencia entre la edad cronológica y biológica menor a un año, evalúe el estado nutricional por la edad cronológica. Y cuando existe una diferencia entre la edad cronológica y biológica mayor a un año, determine el estado nutricional por la edad biológica.

Utilización de la gráfica IMC/edad de población de cinco a diecinueve años, elaborada por OMS, 2007, de acuerdo con la edad y el sexo de la persona. (Ministerio de Salud Pública-Ecuador, 2011)

Antecedentes personales y familiares

Antecedentes personales

Macrosomía al nacimiento (> 4000 g) o peso bajo.

Averiguar sobre las horas de sueño.

Incremento de peso acelerado (> 5 kg/año) entre los siete a once años. Averiguar sobre los antecedentes de sobrepeso en la infancia y edad escolar.

Presencia o antecedente de retardo del crecimiento, talla baja ($T/E < -2$ DS).

Antecedentes familiares

Se considera aspectos importantes como:

Registro de obesidad en padres y hermanos. Registro de diabetes tipo 2 en padres.

Anamnesis alimentaria

Hábitos de consumo

Consulta sobre la persona que supervisa la comida y las circunstancias en las que se sirve la comida. En adolescentes considerar:

Repetición de platos

Autoservicio de la comida

Come sin compañía

Come mientras mira TV

Requerimiento de información sobre el número de comidas y horarios.

Consultar sobre el posible forzamiento a terminar los platos o el autoservicio en la mesa. Consulta sobre si el niño, niña o adolescente desayuna.

Averiguar sobre la ingesta de azúcares, bebidas gaseosas o jugos endulzados en la casa y colegio. Determinación de la frecuencia del consumo de frutas, vegetales, leguminosas, cereales integrales.

Consulta sobre la frecuencia de comidas rápidas y alimentos fuera del hogar.

Información sobre el tamaño de las porciones que los niños, niñas, y especialmente los jóvenes se sirven en casa como en los lugares de comida rápida (ofertas, "combos").

Hábitos de actividad física y sedentarismo

Sedentarismo

Determinación del tiempo dedicado a mirar televisión o videojuegos.

Consulta sobre la ingesta de alimentos mientras se mira televisión.

Actividad física

Interrogación sobre las ocupaciones familiares en el tiempo libre, especialmente durante el fin de semana.

Colaboración en pequeñas tareas domésticas para niños y niñas mayores a tres años.

Identificación de los juegos activos que regularmente practica el adolescente.

Se debe aplicar el cuestionario internacional de actividad física (IPAQ), ya que es propuesto por la OMS como instrumento a utilizarse para vigilancia epidemiológica a nivel poblacional, dado que se ha puesto a prueba en 24 países. Este instrumento aporta información sobre el gasto energético estimado en 24 horas, en las distintas áreas de la vida; tiene la ventaja de ser aplicable en grades nuestras de distintas niveles socioeconómicos dada su simplicidad tanto en administración como en obtención de los puntajes.

Evaluación de factores medioambientales

Hogar

Valoración de la resistencia al cambio y presiones familiares al momento de seleccionar y consumir los alimentos.

Consultar sobre las expresiones de cariño entre los miembros de la familia a través de los alimentos.

Evaluación de la frecuencia de comidas fuera de casa, en restaurantes o en otras casas.

Consultar sobre fiestas y feriados que involucran tradicionalmente alimentos (ej. cumpleaños, navidad).

Consideraciones familiares en relación con la imagen corporal del niño, niña y adolescente.

Entorno

Consultar sobre el acceso a parques y sitios de recreación activa en el barrio o comunidad.

Determinación de factores de riesgo

Factores condicionantes que requieren ser evaluados:

Madre y/o padre obeso.

Lactancia materna exclusiva inferior a cuatro meses.

Recién nacido (RN) pequeño para la edad gestacional.

Recién nacido macrosómico (peso mayor o igual a 4000 g).

Madre con antecedentes de diabetes gestacional durante el embarazo.

Diabetes tipo 2 en padres y abuelos. (Coordinación Nacional de Nutrición, 2011)

Requerimientos nutricionales del adolescente

Tabla 4: Los requerimientos de energía aproximados para estas edades son:

HOMBRES	MUJERES
10-13 años: 2250 kcal/día	10-13 años: 2100 kcal/día
14-18 años: 2800 kcal/día	14-18 años: 2250 kcal/día

Elaborado por: Morillo, A. 2017

Una forma más exacta de estimar las necesidades energéticas de cada individuo sería a partir del cálculo de diferentes ecuaciones: OMS, Schofield y considerando también el factor de actividad o estrés de cada persona.

Las ingestas recomendadas de macronutrientes son:

Proteínas: 0,95 g/kg/día (10-13 años) y 0,85 g/kg/día (14-18 años): 10 -30% del valor calórico total (VCT)

Hidratos de carbono: 130 g/día (de ellos 30 g/día aproximadamente de fibra): 45-65% del VCT

Lípidos: 25 - 35% del VCT

Omega 6: 5-10% del VCT

Omega 3: 0,6-1,2% del VCT

Ácidos grasos saturados hasta el 8% del VCT

Ácidos grasos poliinsaturados hasta el 11% del VCT (Ortega

Anta, Jiménez Ortega, & M., 2015).

Consumo de calcio

El consumo de calcio en la actualidad se vuelve cada día más relevante e importante por la contribución del mismo para saludos especialmente a partir de los 45 años de edad.

El calcio constituye 1-2% del peso corporal total. Alrededor del 99% está en los huesos y dientes en forma de hidroxapatita; el resto está en sangre, fluidos extracelulares, músculos y otros tejidos, donde interviene como mediador en diversos procesos metabólicos. El bajo consumo de calcio está asociado a osteoporosis, enfermedades cardiovasculares, diabetes, obesidad y cáncer de colon.

En niños y adolescentes la masa ósea se acumula hasta llegar a un límite llamado pico de masa ósea (PMO). La adquisición de un PMO adecuado es el factor más importante para la prevención de la osteoporosis en el adulto. Desde el nacimiento hasta los 26-30 años hay un incremento progresivo de la mineralización ósea, la cual ocurre con mayor velocidad de 0-3 años y de 11-14 años.

Se consideraron en conjunto los siguientes micronutrientes por su función en la salud ósea: calcio, vitamina D, fósforo, magnesio y flúor. Calcio: no se tiene suficiente información para cambiar las recomendaciones actuales. En adolescentes y adultos, los escasos datos indican que el consumo a nivel de lo recomendado se relaciona con una masa ósea normal. (Macías-Tomei, 2013)

Estimación de los nutrientes absorbidos, determinación de la calidad de la dieta y evaluación de los datos de ingestión de nutrientes

La mayoría de los métodos para evaluar la ingestión de nutrientes consisten en comparar los datos obtenidos con las tablas de recomendaciones de ingestión de nutrientes. Tanto la FAO como la OMS han realizado informes sobre estos temas y muchos países que tienen capacidad técnica para ello han elaborado sus propios INR. Para comparar la ingesta con la recomendación y evaluar en que porcentaje se satisface las necesidades nutricionales (porcentaje de adecuación), se utilizan algunos métodos, no se debe olvidar que todos los métodos brindan un estimado del riesgo de la población y/o individuo de tener una ingestión inadecuada de nutrientes. Antes de calcular el porcentaje de adecuación, en el caso de las proteínas se deben utilizar las tablas de Puntaje químico y Escore de Aminoácidos corregidos por digestibilidad en alimentos (PDCAAS) para estimar la cantidad absorbida, en el caso del hierro se debe estimar a partir del hecho de que el hierro no hemínico se absorbe en promedio de un 2,0 % y el hierro hemínico en promedio del 15%.

Métodos de Valoración del Consumo

Ninguno de los métodos identifica una deficiencia nutricional específica. Esto es posible solamente si en forma adicional se realizan estudios bioquímicos, los datos dietéticos aislados brindan un estimado del riesgo de una ingestión inadecuada de nutrientes. (Andrade, 2017)

Se conoce también con el nombre de Coeficiente de adecuación de un nutriente CAN

$$\text{CAN de un nutriente} = \frac{\text{Ingesta diaria del nutriente}}{\text{Recomendación del nutriente}}$$

PUNTOS DE CORTE	VALORACION
< 0,7	Insuficiente
0,7 – 0,84	Muy bajo
0,85 – 0,94	Bajo
0,95 – 1,05	Adecuado
1,05 – 1,15	Alto
> 1,15	Exceso

Recomendaciones dietéticas

(Martínez Suárez, 2012) realiza algunas recomendaciones generales para mejorar la dieta de los adolescentes:

Disminuir la ingesta de grasa a menos del 35% del VCT (aquellos adolescentes con altos requerimientos energéticos por tener gasto energético elevado podrían alcanzar hasta el 40% del VCT)

Disminuir la ingesta de ácidos grasos saturados a menos del 8% VCT

Disminuir la ingesta de colesterol a menos de 200 mg/día

Aumentar la ingesta de carbohidratos complejos (por encima del 55% VCT) y disminuir la ingesta de azúcares simples

Mantener la ingesta de proteínas en un nivel moderado, también se recomienda que las proteínas de origen animal no sobrepasen el 35- 40% de las proteínas ingeridas.

Es importante asegurar la ingesta de aquellos alimentos que contienen los nutrientes con mayor riesgo de aporte insuficiente:

Calcio: se recomienda al menos la ingesta de 2 raciones de lácteos al día. Una ración equivale a 1 vaso de leche, 2 yogures, 40-60 gramos de queso semicurado u 80-100 gramos de queso fresco.

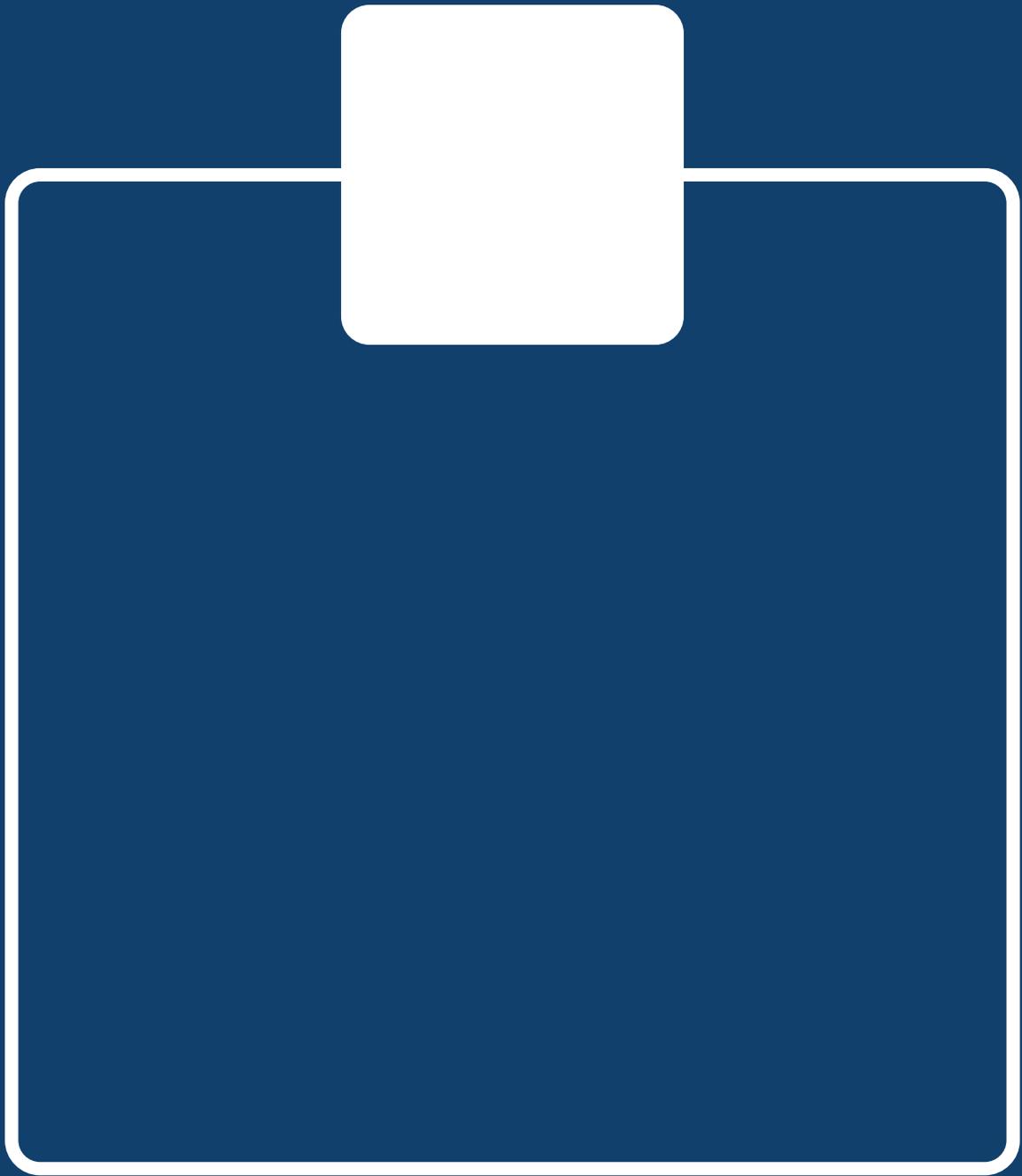
Folatos y fibra: a través de la ingesta de verdura.

Vitamina C y fibra: se recomiendan al menos dos raciones de fruta (1ración:150g aproximadamente).

Ácidos grasos poliinsaturados: se recomiendan 3-4 raciones de pescado blanco a la semana y 2 de pescado azul.

Hierro: a través de la ingesta de carne, pescado, legumbres y cereales fortificados.

Vitamina D: con el consumo de lácteos fortificados y a partir de la exposición solar controlada.



Los criterios

La población participante en el estudio son los y las adolescentes entre 12 – 16 años que estudian en el Colegio mencionado anteriormente, después de efectuar la valoración nutricional se diagnosticó 2 casos específicos, sobrepeso y obesidad; quienes serán objeto estudio en la investigación, por lo tanto, se aplicará el tipo de muestreo probabilístico por conglomerados.

Criterios de inclusión: Adolescentes de género masculino y femenino que den su aprobación para la toma de datos en rangos de edad de 12 a 16 años y que tengan sobrepeso u obesidad.

Criterios de exclusión: Adolescentes con enfermedades metabólicas, catastróficas o genéticas que alteren los valores tomados en esta investigación.

Fase del desarrollo caracterizada por una madurez física y mental. También se expresa como el periodo de tiempo que ha pasado desde el nacimiento, como la edad del niño, que se expresa en horas, días o meses, y la edad de los jóvenes y adultos, que se expresa en años.



El análisis de la población

Tabla 5: Características generales de la muestra

Variable	Muestra total (n=60) Media ±SD		
	Hombre (n=32)	Mujer (n=28)	
EDAD (AÑOS)	13,56 ± 1,24	13,82 ± 1,21	
IMC //E (percentiles)	94 ± 3,11	92 ± 1,89	
% MASA GRASA	31,37 ± 6,78	43,40 ± 4,09	
% MASA MUSCULAR	37,85 ± 6,55	29,73 ± 2,91	
CONSUMO DE CALCIO (CAN)	0,55 ± 0,25	0,51 ± 0,24	
ACTIVIDAD FÍSICA (NIVELES DE AF)	LEVE	23 – 40,6%	9 – 32,1%
	MODERADO	19 – 59,4%	19 – 67,1%

SD: desviación estándar; IMC: Índice de masa corporal; mg: miligramos

Realizado por: Morillo, A 2017 **Fuente:** Encuesta

La muestra total la conformaron 60 participantes, 32 hombres y 28 mujeres, la media de edad en hombres fue de $13,56 \pm 1,24$ años y en mujeres es de $13,82 \pm 1,21$ años, según el IMC//E en hombres (percentil $94 \pm 3,11$) y mujeres (percentil $92 \pm 1,89$) la población en estudio presentó sobrepeso, de acuerdo al porcentaje de masa grasa la media es $31,37 \pm 6,78$ en hombres y $43,40 \pm 4,09$ en mujeres colocando al grupo en estudio en obesidad, según el porcentaje de masa muscular la media en hombres fue de $37,85 \pm 6,55$ y en mujeres $29,73 \pm 2,91$ colocando al grupo en estudio en elevado en hombres y normal en mujeres. En la variable de consumo de calcio ajustado por CAN (Coeficiente de Adecuación de Nutirente) la media en hombres fue de $0,55 \pm 0,25$ y mujeres de $0,51 \pm 0,24$ colocando a la población en un bajo consumo de calcio para su edad según los requerimientos nutricionales de la Academia de Ciencias de los Estados Unidos 2000-2005, según la actividad física el 40,6% de hombres tuvieron una actividad ligera y el 59,4% moderado, mientras que en el caso de las mujeres el 32,1% se ubicó en la categoría ligero y el 67,1% en moderado, colocando al grupo de estudio en una actividad

moderada al aplicar la encuesta IPAQ versión corta.

Tabla 6: Características generales de la muestra y análisis comparativo según grupos de IMC dividido en terciles

Variables	GRUPOS CAN (n=60) Media ±SD						Prueba Kruskal-Wallis P	
	1er Tercil ≤ 0,4 (n=22)		2do Tercil 0,41 – 0,69 (n=24)		3er Tercil ≥ 0,70 (n=14)		P h	P m
	Hombre (n=12)	Mujer (n=10)	Hombre (n=12)	Mujer (n=12)	Hombre (n=8)	Mujer (n=6)		
EDAD	14,00 ± 1,47	14,10 ± 0,87	13,16 ± 0,83	13,75 ± 1,42	13,50 ± 1,30	13,50 ± 1,37	0,34	0,61
IMC//E	29,75 ± 3,51	27,82 ± 1,59	27,06 ± 2,97	27,7 ± 2,15	27,50 ± 1,64	26,74 ± 1,90	0,19	0,44
% MASA GRASA	31,95 ± 4,19	42,55 ± 5,51	31,53 ± 9,40	44,30 ± 3,40	30,28± 5,90	43,00 ± 2,60	0,71	0,60
% MASA MUSCULAR	41,14± 5,82	29,82 ± 2,86	35,84 ± 7,45	30,20 ± 3,10	35,95 ± 4,46	28,66 ± 2,78	0,59	0,53
ACTIVIDAD FÍSICA	1,75 ± 0,45	1,60 ± 0,51	1,33 ± 0,49	1,75 ± 0,45	1,75 ± 0,46	1,66 ± 0,51	0,73	0,76

SD: desviación estándar; IMC: Índice de masa corporal; CAN TERCILES: Coeficiente de adecuación de nutrientes dividido en tres grupos; Prueba Kruskal-Wallis: pruebas no paramétricas; p: significancia; *: Significativo a nivel de p = <0,05

Realizado por: Morillo, A 2017 Fuente: Encuesta

La mayor parte de la población en estudio presentó sobrepeso según el IMC//E (n= 48), lo cual no permite realizar una comparación estadística con el grupo que presenta obesidad (n=12), por esta razón se ha dividido a la población en terciles según el IMC//E. Los resultados se muestran en la tabla 2.

En el análisis de IMC//E en terciles, el porcentaje de Masa grasa muestra diferencias significativas entre grupos; el primer tercil presenta menor porcentaje de masa grasa que el segundo y el tercer tercil, estas diferencias son significativas según sexo (p= 0,001 en hombres y p= 0,000 en mujeres), notando que el porcentaje de grasa en mujeres es mayor que en hombres. No se observan diferencias significativas en las demás variables de estudio.

Tabla 7: Características generales de la muestra y análisis comparativo según Porcentaje de Masa Muscular

Variables	ACTIVIDAD FÍSICA (TEST IPAQ) (n=60)					
	Media \pm SD				Prueba U de Mann-Whitney U	
	Ligero (n = 22)		Moderado (n = 38)			
	Hombre (n=13)	Mujer (n=9)	Hombre (n=19)	Mujer (n=19)	U Hombre (n=32)	U Mujer (n=28)
EDAD	13,38 \pm 1,32	14,44 \pm 0,72	13,68 \pm 1,20	13,52 \pm 1,30	0,35	0,04*
IMC//E	27,20 \pm 2,79	27,02 \pm 1,46	28,85 \pm 3,21	27,79 \pm 2,05	0,21	0,31
% MASA GRASA	31,45 \pm 8,30	41,99 \pm 5,94	31,32 \pm 5,76	44,06 \pm 2,82	0,83	0,50
% MASA MUSCULAR	35,27 \pm 5,20	29,88 \pm 2,93	39,62 \pm 6,91	29,66 \pm 2,97	0,05*	0,74
CONSUMO DE CALCIO (CAN)	0,51 \pm 0,22	0,50 \pm 0,25	0,58 \pm 0,27	0,51 \pm 0,24	0,13	0,05*

IPAQ: Cuestionario internacional de actividad física; SD: desviación estándar; IMC: Índice de masa corporal; Prueba U de Mann-Whitney: pruebas no paramétricas; p: significancia; *: Significativo a nivel de p = <0,05

Realizado por: Morillo, A 2017 Fuente: Encuesta

Considerando que la masa muscular consta de diferentes rangos según sexo se dividió en dos grupos en base a los resultados obtenidos. El porcentaje de Masa muscular muestra diferencias significativas entre grupos; el primer grupo denominado como normal según puntos de cohorte presenta menor porcentaje de masa muscular que el segundo denominado como elevado, estas diferencias son significativas según sexo ($p= 0,001$ en hombres), notando que el porcentaje de masa muscular en mujeres no marca significancia, aunque se denota un aumento. Sin embargo, el resto de las variables no tuvieron tendencia a ser significativas.

Tabla 8: Características generales de la muestra y análisis comparativo según grupos de CAN (Coeficiente de Adecuación de nutriente) basada en el Consumo de Calcio

Variables	GRUPOS CAN (n=60)						Prueba Kruskal-Wallis P	
	1er Tercil ≤ 0,4 (n=22)		2do Tercil 0,41 – 0,69 (n=24)		3er Tercil ≥ 0,70 (n=14)			
	Hombre (n=12)	Mujer (n=10)	Hombre (n=12)	Mujer (n=12)	Hombre (n=8)	Mujer (n=6)	P h	P m
EDAD	14,00 ± 1,47	14,10 ± 0,87	13,16 ± 0,83	13,75 ± 1,42	13,50 ± 1,30	13,50 ± 1,37	0,34	0,61
IMC//E	29,75 ± 3,51	27,82 ± 1,59	27,06 ± 2,97	27,7 ± 2,15	27,50 ± 1,64	26,74 ± 1,90	0,19	0,44
% MASA GRASA	31,95 ± 4,19	42,55 ± 5,51	31,53 ± 9,40	44,30 ± 3,40	30,28 ± 5,90	43,00 ± 2,60	0,71	0,60
% MASA MUSCULAR	41,14 ± 5,82	29,82 ± 2,86	35,84 ± 7,45	30,20 ± 3,10	35,95 ± 4,46	28,66 ± 2,78	0,59	0,53
ACTIVIDAD FÍSICA	1,75 ± 0,45	1,60 ± 0,51	1,33 ± 0,49	1,75 ± 0,45	1,75 ± 0,46	1,66 ± 0,51	0,73	0,76

SD: desviación estándar; IMC: Índice de masa corporal; CAN TERCILES: Coeficiente de adecuación de nutrientes dividido en tres grupos; Prueba Kruskal-Wallis: pruebas no paramétricas; p: significancia; *: Significativo a nivel de p = <0,05

Realizado por: Morillo, A 2017 Fuente: Encuesta

La mayor parte de la población en análisis presentó un insuficiente consumo de calcio (n= 46), lo cual no permite realizar una comparación estadística con el grupo que presentó muy bajo o adecuado consumo de calcio (n=14), por esta razón se ha dividido a la población en terciles según el CAN. Los resultados se muestran en la tabla 4.

En el análisis de Consumo de calcio según el CAN en terciles, No se observan diferencias significativas en las variables de estudio.

Tabla 9: Características generales de la muestra y análisis comparativo según grupos de Actividad Física

Variables	ACTIVIDAD FÍSICA (TEST IPAQ) (n=60)					
	Media \pm SD				Prueba U de Mann-Whitney U	
	Ligero (n = 22)		Moderado (n = 38)		U Hombre (n=32)	U Mujer (n=28)
	Hombre (n=13)	Mujer (n=9)	Hombre (n=19)	Mujer (n=19)		
EDAD	13,38 \pm 1,32	14,44 \pm 0,72	13,68 \pm 1,20	13,52 \pm 1,30	0,35	0,04*
IMC/E	27,20 \pm 2,79	27,02 \pm 1,46	28,85 \pm 3,21	27,79 \pm 2,05	0,21	0,31
% MASA GRASA	31,45 \pm 8,30	41,99 \pm 5,94	31,32 \pm 5,76	44,06 \pm 2,82	0,83	0,50
% MASA MUSCULAR	35,27 \pm 5,20	29,88 \pm 2,93	39,62 \pm 6,91	29,66 \pm 2,97	0,05*	0,74
CONSUMO DE CALCIO (CAN)	0,51 \pm 0,22	0,50 \pm 0,25	0,58 \pm 0,27	0,51 \pm 0,24	0,13	0,05*

IPAQ: Cuestionario internacional de actividad física; SD: desviación estándar; IMC: Índice de masa corporal; Prueba U de Mann-Whitney: pruebas no paramétricas; p: significancia; *: Significativo a nivel de $p < 0,05$

Realizado por: Morillo, A 2017 Fuente: Encuesta

Se considera actividad física a cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en gasto energético, en base a resultados después de aplicar el test IPAQ a los participantes se los dividió en dos grupos: ligero (22 adolescentes) y moderado (38 adolescentes). En el análisis según la edad el grupo ligero muestra diferencia significativa en mujeres, donde a mayor edad menor actividad física realizada ($p = 0,04$).

Según el porcentaje de masa muscular existe diferencia significativa en los hombres que realizan actividad física y según la misma aumenta su masa muscular ($p = 0,05$). Al analizar el consumo de calcio según CAN se encuentra diferencia significativa en las mujeres donde indica la relación del consumo de alimentos ricos en calcio con la actividad física, menor actividad mayor consumo de calcio siendo estas una diferencia estadísticamente significativa con un valor de $p = 0,05$. No se observan diferencias significativas en las demás variables de estudio.

Matriz de Correlación

Tabla 10: Análisis general de correlaciones en adolescentes hombres

Variables	CORRELACIONES (n = 32)						
		Edad (Años)	IMC//E (Kg/m ²)	% Masa Grasa	% Masa Muscular	Consumo de Calcio (CAN)	Actividad Física
Edad (Años) ^b	r	1,00	-0,048	-0,324	0,483**	- 0,224	0,165
	p	-	0,792	0,070	0,005	0,218	0,367
IMC//E (Kg/m ²) ^b	r	-0,048	1,00	0,735**	0,347*	-0,221	0,221
	p	0,792	-	0,00	0,052	0,225	0,225
% Masa Grasa ^b	r	-0,324	0,735**	1,00	-0,025	-0,10	0,038
	p	0,070	0,000	-	0,891	0,58	0,837
% Masa Muscular ^b	r	0,485**	0,347*	-0,025	1,00	-0,401*	0,348*
	p	0,005	0,052	0,891	-	0,023	0,05
Consumo de Calcio CAN ^b	r	-0,330	-0,101	-0,006	-0,202	1,00	-0,269
	p	0,065	0,581	0,975	0,268	-	0,137
Actividad Física ^b	r	0,165	0,221	0,038	0,348*	0,045	1,00
	p	0,367	0,225	0,837	0,05	0,808	-

IMC = Índice de Masa Corporal; mg = miligramos; r = coeficiente de correlación; p = significancia (bilateral); b = Correlación de Spearman; * = Significativo a nivel de p<0,05; ** = Significativo a nivel de p<0,01

Realizado por: Morillo, A 2017 Fuente: Encuesta

Analizando la edad y porcentaje de masa muscular se evidencian diferencias estadísticamente significativas ($p=0,005$; $r=0,483$), a medida que aumenta la edad, aumenta el porcentaje de músculo, con un coeficiente de determinación de $r^2 = 0,23$, de esta manera la variabilidad de la edad está dada en un 23% por el porcentaje de músculo.

Al analizar la variable IMC //E y porcentaje de músculo encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p=0,052$; $r=0,347$) a medida que aumenta el IMC//E, aumenta el porcentaje de músculo, con un coeficiente de determinación de $r^2 = 0,12$, de esta manera la variabilidad del IMC//E está dada en un 12 % por el porcentaje de músculo. Según el análisis de porcentaje de masa muscular y actividad

física, existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0,051$; $r=0,348$), a medida que aumenta la masa muscular, aumenta la actividad física, con un coeficiente de determinación $r^2= 0,12$, de esta manera la variabilidad de la masa muscular está dada en un 12% por la actividad física.

En el análisis de los porcentajes masa muscular y consumo de calcio según CAN se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,023$; $r= - 0,401$), a medida que aumenta el porcentaje de masa muscular, disminuye el consumo de calcio, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,16$, de esta manera la variabilidad del porcentaje de masa muscular está dada en un 16% por el consumo de calcio. Sin embargo, el resto de las variables tienen tendencia a ser significativas.

Tabla 11: Análisis general de correlaciones en adolescentes mujeres

Variables	CORRELACIONES (n = 28)						
		Edad (Años)	IMC//E (Kg/m ²)	% Masa Grasa	% Masa Muscular	Consumo de Calcio (CAN)	Actividad Física
Edad (Años) ^b	r	1,00	0,006	0,015	0,117	-0,125	-0,384*
	p	-	0,975	0,941	0,555	0,525	0,043
IMC//E (Kg/m ²) ^b	r	0,006	1,00	0,789**	0,454*	-0,217	0,194
	p	0,975	-	0,00	0,015	0,267	0,321
% Masa Grasa ^b	r	0,015	0,789**	1,00	0,290	-0,098	-0,062
	p	0,941	0,00	-	0,134	0,620	0,517
% Masa Muscular ^b	r	0,117	0,454*	0,290	1,00	-0,147	-0,062
	p	0,555	0,015	0,134	-	0,455	0,756
Consumo de Calcio (CAN) ^b	r	-0,120	-0,119	-0,125	0,015	1,00	-0,374*
	p	0,543	0,545	0,525	0,942	-	0,050
Actividad Física ^b	r	-0,384*	0,194	0,128	-0,062	0,081	1,00
	p	0,043	0,321	0,517	0,756	0,684	-

IMC = Índice de Masa Corporal; mg = miligramos; r = coeficiente de correlación; p = significancia (bilateral); b = Correlación de Spearman; * = Significativo a nivel de $p<0,05$; ** = Significativo a nivel de $p<0,01$

Realizado por: Morillo, A 2017 Fuente: Encuesta

Al analizar las variables edad y actividad física se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p=0,043$; $r=-0,384$) a medida que aumenta la edad, disminuye la actividad física, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,14$, de esta manera la variabilidad de la actividad física está dada en un 14% por la edad.

En el análisis de las variables IMC//E y porcentaje de masa muscular se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p=0,015$; $r=0,454$), a medida que aumenta el IMC//E, aumenta el porcentaje de masa muscular, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,2$, de esta manera la variabilidad del IMC//E está dado en un 20% por el porcentaje de masa muscular.

En el análisis de las variables Consumo de Calcio según CAN y la actividad física se encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p=0,05$; $r=-0,374$) a medida que aumenta el consumo de calcio, disminuye la actividad física, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,14$, de esta manera la variabilidad del consumo del calcio esta dad en un 14% por la actividad física. Sin embargo, el resto de las variables tienen tendencia a ser significativas.

Matriz de Correlación en Ajuste de variables

Tabla 12: Análisis de ajuste de correlación de variables según la actividad física en adolescentes hombres

Variables	CORRELACIONES (n = 32)										
	Ligero (n = 13)					Moderado (n = 19)					
	Edad (Años)	IMC//E (Kg/m ²)	% Masa Grasa	% Masa Muscular	Consumo de Calcio (CAN)	Edad (Años)	IMC//E (Kg/m ²)	% Masa Grasa	% Masa Muscular	Consumo de Calcio (CAN)	
Edad (Años) ^a	r	1	-0,333	-0,379	0,096	-0,306	1	0,074	-0,421	0,518*	-0,129
	p	-	0,266	0,201	0,754	0,309	-	0,765	0,073	0,023	0,597
IMC//E (Kg/m ²) ^a	r	-0,333	1	0,880**	-0,033	0,028	0,074	1	0,579**	0,567**	-0,364
	p	0,266	-	0,00	0,915	0,929	0,765	-	0,009	0,011	0,125
% Masa Grasa ^a	r	-0,379	0,880**	1	-0,044	-0,180	-0,421	0,579**	1	-0,032	-0,242
	p	0,201	0,000	-	0,887	0,859	0,073	0,009	-	0,898	0,319
% Masa Muscular ^a	r	0,096	-0,033	-0,044	1	-0,736**	0,518*	0,567*	-0,032	1	-0,249
	p	0,754	0,915	0,887	-	0,004	0,023	0,011	0,898	-	0,303
Consumo de Calcio (CAN) ^a	r	-0,306	0,028	0,055	-0,736**	1	-0,129	-0,364	-0,242	-0,249	1
	p	0,309	0,929	0,859	0,004	-	0,597	0,125	0,319	0,303	-

IMC = Índice de Masa Corporal; mg = miligramos; r = coeficiente de correlación; p = significancia (bilateral); a = Correlación de Pearson; * = Significativo a nivel de p<0,05; ** = Significativo a nivel de p<0,01

Realizado por: Morillo, A 2017 Fuente: Encuesta

En el análisis según la actividad física ajustando las variables se mantiene el grado de correlación entre las variables. En la categoría ligero se perdió el grado de correlación entre las variables edad y porcentaje masa muscular; y se encuentra diferencias estadísticamente significativas entre el porcentaje de masa muscular y el consumo de Ca según CAN ($p=0,004$; $r= - 0,736$), a medida que aumenta el porcentaje de masa muscular disminuye el consumo de calcio, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,54$, de esta manera la variabilidad del porcentaje de masa muscular dada en un 54% por el consumo de calcio.

Al analizar la actividad física con categoría moderado se observa que las variables edad y porcentaje masa muscular se encuentra diferencias estadísticamente significativas ($p=0,023$; $r=0,518$), a medida que aumenta la edad, aumenta el porcentaje de masa muscular, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,30$, de esta manera la variabilidad de la variable edad está dada en un 30% por la masa muscular.

Según las variables IMC//E y porcentaje de masa muscular se encontró variables estadísticamente significativas ($p=0,011$; $r=0,567$), a medida que aumenta la el IMC//E, aumenta la masa muscular, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,30$, de esta manera la variabilidad del IMC//E está dado en un 30% por la masa muscular; y se encuentra una nueva correlación entre las variables IMC//E y porcentaje de masa grasa donde existen diferencias estadísticamente significativas ($p=0.009$; $r=0,579$), a medida que aumenta el IMC//E, aumento el porcentaje de masa grasa, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,30$, donde la variabilidad del IMC//E esta dado en un 30% por la masa grasa.

Tabla 13: Análisis de ajuste de correlación de variables según la actividad física en adolescentes mujeres

Variables	CORRELACIONES (n = 28)										
	Ligero (n = 9)					Moderado (n = 19)					
		Edad (Años)	IMC (Kg/m ²)	% Masa Grasa	% Masa Muscular	Consumo de Calcio (CAN)	Edad (Años)	IMC (Kg/m ²)	% Masa Grasa	% Masa Muscular	Consumo de Calcio (CAN)
Edad (Años) ^a	r	1	-0,639	-0,476	-0,678*	-0,078	1	0,305	0,301	0,339	-0,344
	p	-	0,064	0,195	0,045	0,842	-	0,204	0,210	0,156	0,149
IMC (Kg/m ²) ^a	r	-0,639	1	0,715*	0,444	-0,244	0,305	1	0,838*	0,564*	-0,009
	p	0,064	-	0,030	0,232	0,527	0,204	-	0,000	0,012	0,971
% Masa Grasa ^a	r	-0,476	0,715*	1	0,112	-0,385	0,301	0,838*	1	0,456*	0,095
	p	0,195	0,030	-	0,774	0,307	0,210	0,000	-	0,050	0,700
% Masa Muscular ^a	r	-0,678*	0,444	-0,112	1	0,084	0,339	0,564*	0,456*	1	0,070
	p	0,045	0,232	0,774	-	0,830	0,156	0,012	0,050	-	0,777
Consumo de Calcio (CAN) ^a	r	-0,78	0,244	-0,385	0,084	1	0,344	-0,009	0,095	-0,070	1
	p	0,842	0,527	0,307	0,830	-	0,149	0,971	0,700	0,777	-

IMC = Índice de Masa Corporal; mg = miligramos; r = coeficiente de correlación; p = significancia (bilateral); a = Correlación de Pearson; * = Significativo a nivel de p<0,05; ** = Significativo a nivel de p<0,01

Realizado por: Morillo, A. 2017 Fuente: Encuesta

En el análisis según la actividad física con categoría ligero se observó una nueva correlación entre las variables edad y porcentaje masa muscular ajustado se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,045$; $r= - 0,678$), a medida que aumenta la edad, disminuye el porcentaje de masa muscular, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,45$, de esta manera la variabilidad de la edad está dada en un 45% por la masa muscular.

En cuanto a las variables IMC y porcentaje de masa grasa, se mantiene el grado de correlación encontrando así diferencias estadísticamente significativas ($p=0,03$; $r= 0,715$), a medida que aumenta el IMC, aumenta el porcentaje de masa grasa, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,51$, de esta manera la variabilidad del IMC está dado en un 51% por la masa grasa. Al igual que en la categoría

moderado de igual manera se mantiene el grado de correlación ajustando entre las variables IMC y porcentaje masa muscular donde se encuentra diferencias estadísticamente significativas ($p=0,012$; $r=0,564$), a medida que aumenta el IMC, aumenta el porcentaje de masa muscular, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,31$, de esta manera la variabilidad del IMC está dada en un 31% por la masa muscular.

De esta manera en la misma categoría se encuentra una nueva correlación entre las variables porcentaje de masa grasa y porcentaje de masa muscular se encuentran variables estadísticamente significativas ($p=0,05$; $r=0,456$), a medida que aumenta la el porcentaje de masa grasa, aumenta el porcentaje masa muscular, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,20$, de esta manera la variabilidad del porcentaje de masa grasa está dado en un 20% por la masa muscular.

Tabla 14: Análisis de ajuste de correlación de variables según IMC en terciles en adolescentes hombres

IMC	Variables	CORRELACIONES (n = 32)					
			Edad (Años)	% Masa Grasa	% Masa Muscular	Consumo de Calcio (CAN)	Actividad Física
PRIMER TERCIL (n = 11)	Edad (Años) ^a	R	1	-0,476	0,531	-0,309	-0,033
		P	-	0,139	0,093	0,355	0,923
	% Masa Grasa ^a	R	-0,476	1	-0,164	-0,046	0,179
		P	0,139	-	0,631	0,894	0,598
	% Masa Muscular ^a	r	0,531	-0,164	1	-0,720*	-0,179
		p	0,093	0,631	-	0,013	0,598
	Consumo de Calcio (CAN) ^a	r	-0,309	-0,046	-0,720*	1	0,449
		p	0,355	0,894	0,013	-	0,166
	Actividad Física ^b	r	-0,033	0,179	-0,179	0,449	1
		p	0,923	0,598	0,598	0,166	-

SEGUNDO TERCIL (n = 8)	Edad (Años) ^a	r	1	-0,704 ^a	0,902 ^{**}	0,012	0,514	
		p	-	0,05	0,002	0,977	0,193	
	% Masa Grasa ^a	r	-0,704 ^a	1	0,810 ^a	0,000	-0,577	
		p	0,05	-	0,015	1,000	0,134	
	% Masa Muscular ^a	r	0,902 ^{**}	-0,810 ^a	1	0,119	0,577	
		p	0,002	0,015	-	0,779	0,134	
	Consumo de Calcio (CAN) ^a	r	0,012	0,000	0,119	1	-0,082	
		p	0,977	1,000	0,779	-	0,846	
	Actividad Física ^b	r	0,514	-0,577	0,577	-0,082	1	
		p	0,193	0,134	0,134	0,846	-	
	TERCER TERCIL (n = 13)	Edad (Años) ^a	r	1	-0,361	0,432	-0,092	0,195
			p	-	0,225	0,141	0,765	0,522
% Masa Grasa ^a		r	-0,361	1	-0,225	0,256	-0,338	
		p	0,225	-	0,459	0,399	0,259	
% Masa Muscular ^a		r	0,432	-0,225	1	-0,281	0,592 [*]	
		p	0,141	0,459	-	0,353	0,033	
Consumo de Calcio (CAN) ^a		r	-0,092	0,256	-0,281	1	-0,212	
		p	0,765	0,399	0,353	-	0,488	
Actividad Física ^b		r	0,195	-0,338	0,592 [*]	-0,212	1	
		p	0,522	0,259	0,033	0,488	-	
IMC = Índice de Masa Corporal; mg = miligramos; r = coeficiente de correlación; p = significancia (bilateral); a = Correlación de Pearson; b = Correlación de Spearman; * = Significativo a nivel de p<0,05; ** = Significativo a nivel de p<0,01								

Realizado por: Morillo, A 2017 Fuente: Encuesta

Al analizar el ajuste de correlación de variables según IMC//E en terciles en adolescentes hombres; en el primer tercil se mantiene el grado de correlación entre el porcentaje de masa muscular y el consumo de calcio según CAN ($p=0,013$; $r= - 0,720$), a medida que aumenta el porcentaje de masa muscular, disminuye el consumo de calcio, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,51$, de esta manera la variabilidad del porcentaje de masa muscular esta dado en un 51% por el consumo de calcio, al igual se encontró diferencias estadísticamente significativas en el segundo tercil, donde mantiene el grado de correlación entre las variables Edad y porcentaje de masa grasa ($p= 0,05$; $r= - 0,704$), a medida que aumenta la edad, disminuye el

porcentaje de masa grasa, con un coeficiente de determinación de $r^2 = 0,49$, de esta manera la variabilidad de la edad está dada en un 49% por la masa grasa.

De igual manera se mantiene el grado de correlación entre las variables edad y porcentaje de masa muscular donde se encuentra diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,002$; $r = 0,902$), a medida que aumenta la edad, aumenta el porcentaje de masa muscular, con un coeficiente de determinación de $r^2 = 0,81$, de esta manera la variabilidad de la variable edad está dada en un 81% por la masa muscular.

Cabe recalcar que al realizar el ajuste se encontró una nueva correlación entre las variables porcentaje de masa grasa y porcentaje de masa muscular se encuentra diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,015$; $r = 0,801$), a medida que aumenta el porcentaje de masa grasa, aumenta el porcentaje de masa muscular, con un coeficiente de determinación de $r^2 = 0,64$, de esta manera la variabilidad del porcentaje de masa grasa está dada en un 64% por la masa muscular.

En el tercer tercil ajustando las variables se mantiene el grado de correlación entre las variables porcentaje de masa muscular y actividad física presentan diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,033$; $r = 0,592$), a medida que aumenta el porcentaje de masa muscular, aumenta la actividad física, con un coeficiente de determinación de $r^2 = 0,35$, de esta manera la variabilidad de la masa muscular está dada en un 35% por la actividad física.

Tabla 15: Análisis de ajuste de correlación de variables según IMC en terciles en adolescentes mujeres

IMC//E	Variables	CORRELACIONES (n = 28)					
		Edad (Años)	% Masa Grasa	% Masa Muscular	Consumo de Calcio (CAN)	Actividad Física	
PRIMER TERCIL (n = 8)	Edad (Años) ^a	r	1	-0,809*	0,104	-0,287	-0,679
		p	-	0,015	0,806	0,491	0,064
	% Masa Grasa ^a	r	-0,809*	1	-0,548	-0,429	0,845**
		p	0,015	-	0,160	0,289	0,008
	% Masa Muscular ^a	r	0,104	-0,548	1	-0,452	-0,620
		p	0,806	0,160	-	0,260	0,101
	Consumo de Calcio (CAN) ^a	r	-0,287	-0,429	-0,452	1	0,732*
		p	0,491	0,289	0,260	-	0,039
	Actividad Física ^b	r	-0,679	0,845*	-0,620	0,732*	1
		p	0,064	0,008	0,101	0,039	-
SEGUNDO TERCIL (n = 13)	Edad (Años) ^a	r	1	0,614*	-0,415	0,084	-0,377
		p	-	0,026	0,158	0,786	0,204
	% Masa Grasa ^a	r	0,614*	1	-0,041	-0,004	-0,423
		p	0,026	-	0,894	0,989	0,150
	% Masa Muscular ^a	r	-0,415	-0,041	1	-0,151	0,254
		p	0,158	0,894	-	0,622	0,403
	Consumo de Calcio (CAN) ^a	r	0,084	-0,004	0,151	1	-0,339
		p	0,786	0,989	0,622	-	0,258
	Actividad Física ^b	r	-0,377	-0,423	0,254	-0,339	1
		p	0,204	0,150	0,403	0,258	-
TERCER TERCIL (n = 7)	Edad (Años) ^a	r	1	0,131	0,449	-0,150	0,214
		p	-	0,780	0,312	0,749	0,645
	% Masa Grasa ^a	r	0,131	1	0,179	0,214	-0,612
		p	0,780	-	0,702	0,645	0,144
	% Masa Muscular ^a	r	0,449	0,179	1	0,357	-0,204
		p	0,312	0,702	-	0,432	0,661
	Consumo de Calcio (CAN) ^a	r	-0,150	0,214	0,357	1	0,000
		p	0,749	0,645	0,432	-	1,000
	Actividad Física ^b	r	0,214	-0,612	-0,204	-0,000	1
		p	0,645	0,144	0,661	1,000	-
	IMC = Índice de Masa Corporal; mg = miligramos; r = coeficiente de correlación; p = significancia (bilateral); a = Correlación de Pearson; b = Correlación de Spearman; * = Significativo a nivel de p=<0,05; ** = Significativo a nivel de p=<0,01						

Realizado por: Morillo, A 2017 Fuente: Encuesta

Al analizar el ajuste de variables en el primer tercil se mantiene el aparece nuevas correlaciones entre las variables Edad y porcentaje de masa grasa donde se encuentra diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,015$; $r= - 0,809$), a medida que aumenta la edad, disminuye el porcentaje de masa grasa, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,65$, de esta manera la variabilidad de la edad está dada en un 65% por el porcentaje de masa grasa.

Al igual que entre las variables porcentaje de masa grasa y actividad física donde se encuentra diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,008$; $r= - 0,845$), a medida que aumenta el porcentaje de masa grasa, disminuye la actividad física, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,71$, de esta manera la variabilidad del porcentaje de masa grasa está dada en un 71% por la actividad física. Además, se mantiene el grado de correlación entre el consumo de calcio según CAN y la actividad física de manera positiva ($p=0,039$; $r=0,732$), a medida que aumenta el consumo de calcio, aumenta la actividad física, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,53$, de esta manera la variabilidad del consumo de calcio esta dado en un 53% por la actividad física.

En el análisis del segundo tercil se encontró una nueva correlación entre las variables edad y porcentaje de masa grasa presentan diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,026$; $r= 0,614$), a medida que aumenta la edad, aumenta el porcentaje de masa grasa, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,37$, de esta manera la variabilidad de variable edad está dada en un 37% por el porcentaje de masa grasa.

Tabla 16: Análisis de ajuste de correlación de variables según CAN en terciles en adolescentes hombres

CAN	Variables	CORRELACIONES (n=32)						
			Edad (Años)	IMC//E	% Masa Grasa	% Masa Muscular	Actividad Física	
PRIMERO TERCIL (n = 12)	Edad (Años) ^a	r	1,00	-0,540	-0,526	0,480	-0,228	
		p	-	0,070	0,079	0,115	0,476	
	IMC//E	r	-0,540	1,00	0,818*	0,49	0,195	
		p	0,070	-	0,001	0,880	0,543	
	% Masa Grasa ^a	r	-0,526	0,818*	1,00	-0,112	-0,084	
		p	0,79	0,001	-	0,729	0,796	
	% Masa Muscular ^a	r	0,480	0,49	-0,112	1,00	-0,139	
		p	0,115	0,880	0,729	-	0,666	
	Actividad Física ^b	r	-0,228	0,195	-0,084	-0,139	1,00	
		p	0,476	0,543	0,796	0,666	-	
	SEGUNDO TERCIL (n = 12)	Edad (Años) ^a	r	1,00	0,035	-0,188	0,223	0,229
			p	-	0,913	0,559	0,486	0,473
IMC//E		r	0,035	1,00	0,701*	0,613*	0,462	
		p	0,913	-	0,011	0,034	0,131	
% Masa Grasa ^a		r	-0,188	0,701*	1,00	0,147	0,512	
		p	0,559	0,011	-	0,649	0,089	
% Masa Muscular ^a		r	0,223	0,613*	0,147	1,00	0,358	
		p	0,486	0,034	0,649	-	0,253	
Actividad Física ^b		r	0,229	0,462	0,512	0,358	1,00	
		p	0,473	0,131	0,089	0,253	-	
TERCER TERCIL (n = 8)		Edad (Años) ^a	r	1,00	0,037	-0,531	0,383	0,196
			p	-	0,930	0,175	0,349	0,642
	IMC//E	r	0,037	1,00	0,731*	-0,072	-0,570	
		p	0,930	-	0,04	0,866	0,140	
	% Masa Grasa ^a	r	-0,531	0,731*	1,00	-0,429	-0,756*	
		p	0,175	0,04	-	0,289	0,03	
	% Masa Muscular ^a	r	0,383	-0,072	-0,429	1,00	0,504	
		p	0,349	0,866	0,289	-	0,203	
	Actividad Física ^b	r	0,196	-0,570	-0,756*	0,504	1,00	
		p	0,642	0,140	0,03	0,203	-	

CAN = Coeficiente de Adecuación de Nutrientes; IMC = Índice de Masa Corporal; mg = miligramos; r = coeficiente de correlación; p = significancia (bilateral); a = Correlación de Pearson; b = Correlación de Spearman; * = Significativo a nivel de p<0,05; ** = Significativo a nivel de p<0,01

Realizado por: Morillo, A 2017 Fuente: Encuesta

Al analizar el ajuste de variables según CAN para los hombres: se encuentran correlaciones en el primer tercil entre las variables IMC//E y porcentaje de masa grasa, encontrando así diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,001$; $r= 0,818$) a medida que aumenta el IMC//E, aumentó el porcentaje de masa grasa, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,66$, de esta manera la variabilidad del IMC//E está dada en un 66% por el porcentaje de masa grasa.

Al igual que en el segundo tercil se da una correlación positiva entre las variables IMC//E y porcentaje de masa grasa, y porcentaje de masa muscular, encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,011$; $r= 0,701$) para el porcentaje de masa grasa y ($p= 0,034$; $r= 0,613$) para el porcentaje de masa muscular, a medida que aumenta el IMC//E, aumentó el porcentaje de masa grasa, y el porcentaje de masa muscular con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,49$, $r^2= 0,37$ respectivamente de esta manera la variabilidad del IMC//E está dada en un 49% por el porcentaje de masa grasa, y un 37% por el porcentaje de masa muscular.

Similar en el tercer tercil con una correlación positiva entre las variables IMC//E y porcentaje de masa grasa encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,04$; $r= 0,731$), a medida que aumenta el IMC//E, aumentó el porcentaje de masa grasa, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,53$.

De esta manera la variabilidad del IMC//E está dada en un 53% por el porcentaje de masa grasa; y se encuentra también una correlación negativa entre las variables porcentaje de masa grasa y actividad física, encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,03$; $r= -0,756$), a medida que aumenta el porcentaje de masa grasa, disminuyó la actividad física, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,57$, de esta manera la variabilidad del porcentaje de masa grasa

está dada en un 53% por la actividad física. No se encuentran diferencias significativas en las demás variables de estudio.

Tabla 17: Análisis de ajuste de correlación de variables según CAN en terciles en adolescentes mujeres

CAN	Variables	CORRELACIONES (n=28)						
			Edad (Años)	IMC//E	% Masa Grasa	% Masa Muscular	Actividad Física	
PRIMER TERCIL (n = 10)	Edad (Años) ^a	r	1.00	-0,554	-0,077	-0,360	-0,640*	
		p	-	0,097	0,832	0,307	0,046	
	IMC//E	r	-0,554	1,00	0,722	0,086	0,861*	
		p	0,097	-	0,018	0,814	0,001	
	% Masa Grasa ^a	R	-0,077	0,722	1,00	-0,358	0,426	
		p	0,832	0,018	-	0,310	0,219	
	% Masa Muscular ^a	r	-0,360	0,086	-0,358	1,00	0,142	
		p	0,307	0,814	0,310	-	0,695	
	Actividad Física ^b	r	-0,640*	0,861*	0,426	0,142	1,00	
		p	0,046	0,001	0,219	0,695	-	
	SEGUNDO TERCIL (n = 12)	Edad (Años) ^a	r	1.00	0,090	0,137	0,583*	-0,143
			p	-	0,781	0,672	0,047	0,657
IMC//E		r	0,090	1,00	0,806*	0,515	0,028	
		p	0,781	-	0,002	0,087	0,931	
% Masa Grasa ^a		r	0,137	0,806*	1,00	0,566	-0,084	
		p	0,672	0,002	-	0,055	0,796	
% Masa Muscular ^a		r	0,583*	0,515	0,566	1,00	-0,139	
		p	0,047	0,087	0,055	-	0,666	
Actividad Física ^b		r	-0,143	0,028	-0,084	-0,139	1,00	
		p	0,657	0,931	0,796	0,666	-	
TERCER TERCIL (n = 6)		Edad (Años) ^a	r	1.00	0,448	-0,265	-0,206	-0,533
			p	-	0,373	0,612	0,695	0,276
	IMC//E	r	0,448	1,00	0,667	0,609	-0,420	
		p	0,373	-	0,148	0,200	0,407	
	% Masa Grasa ^a	r	-0,265	0,667	1,00	0,943*	-0,207	
		p	0,612	0,148	-	0,005	0,694	
	% Masa Muscular ^a	r	-0,206	0,609	0,943*	1,00	-0,414	
		p	0,695	0,200	0,005	-	0,414	
	Actividad Física ^b	r	-0,533	-0,420	-0,207	-0,414	1,00	
		p	0,276	0,407	0,694	0,414	-	

CAN = Coeficiente de Adecuación de Nutrientes; IMC = Índice de Masa Corporal; mg = miligramos; r = coeficiente de correlación; p = significancia (bilateral); a = Correlación de Pearson; b = Correlación de Spearman; * = Significativo a nivel de p<0.05; ** = Significativo a nivel de p<0.01

Realizado por: Morillo, A 2017 Fuente: Encuesta

Al analizar el ajuste de variables según CAN para mujeres: se encuentran correlaciones en el primer tercil entre las variables edad y actividad física encontrando así diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,046$; $r= -0,640$) a medida que aumenta la edad, disminuyó la actividad física, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,40$, de esta manera la variabilidad del edad está dada en un 40% por la actividad física; y en las variables IMC//E y actividad física se encontró diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,001$; $r= -0,861$) a medida que aumenta el IMC//E, aumentó la actividad física, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,74$, de esta manera la variabilidad del IMC//E está dada en un 74% por la actividad física.

Al igual que en el segundo tercil se da una correlación positiva entre las variables edad y porcentaje de masa muscular, encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,047$; $r= 0,583$) a medida que aumenta la edad, aumentó el porcentaje de masa muscular con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,33$, de esta manera la variabilidad de la edad está dada en un 33% por el porcentaje de masa muscular.

De igual manera una correlación positiva en el mismo tercil entre las variables IMC//E y porcentaje de masa grasa ($p= 0,002$; $r= 0,806$) a medida que aumenta el IMC//E, aumentó el porcentaje de masa grasa con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,64$, de esta manera la variabilidad del IMC//E está dada en un 64% por el porcentaje de masa grasa. Similar en el tercer tercil con una correlación positiva entre el porcentaje de masa grasa y el porcentaje de masa muscular encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,005$; $r= 0,943$), a medida que aumenta el porcentaje de masa grasa, aumentó el porcentaje de masa muscular, con un coeficiente de determinación de $r^2= 0,88$, de esta manera la variabilidad del porcentaje de masa grasa está dada en un 88% por el porcentaje de masa muscular.

No se encuentran diferencias significativas en las demás variables de estudio.

Matriz de Comparación

Tabla 18: Análisis comparativo de la relación entre la los diferentes grupos de IMC y el consumo de calcio en adolescentes hombres y mujeres

IMC//E TERCILES - CONSUMO DE CALCIO Media ± SD (n=60)										
IMC//E TERCILES	IMC TERCILES HOMBRES (n=32)					IMC TERCILES MUJERES (n=28)				
	1er Tercil ≤ P 85 (n=11)	2do Tercil P 85-95 (n=8)	3er Tercil ≥ P 95 (n=13)	F	p	1er Tercil ≤ P 85 (n=8)	2do Tercil P 85-95 (n=13)	3er Tercil ≥ P 95 (n=7)	F	p
CONSUMO DE CALCIO (mg)	626,79 ± 271,67	713,39 ± 283,20	576,56 ± 316,07	1,67	0,43	779,23 ± 404,24	591,01 ± 308,82	620,43 ± 124,25	2,04	0,36

SD = Desviación estándar; IMC = Índice de masa corporal; F = ANOVA de un factor; p = significancia; * = Significativo a nivel de p = <0,05

Realizado por: Morillo, A 2017 Fuente: Encuesta

No se observó diferencias significativas en la relación entre los diferentes grupos según IMC//E y el consumo de calcio.



Discusión

Para (Bernard, 1990). “La adolescencia se caracteriza por un rápido crecimiento y por cambios importantes en la composición corporal, debido al proceso de maduración y desarrollo que implica el paso de niño a adulto”. A partir de este enunciado nace la importancia de valorar el estado nutricional del adolescente, pues la práctica de una adecuada alimentación y realización de actividad física, serán preventivos de desarrollar sobrepeso u obesidad.

Según el estudio realizado en Colombia por (Forero & Cols., 2017) la prevalencia de las puntuaciones de sobrepeso y obesidad fue del 23,6% y 10,6% en las mujeres y del 19,9% y 11.2% en varones; de la misma manera en el estudio realizado en adolescentes mexicanos realizado por (Valdez López & Cols, 2012) el 21.8% de los estudiantes en ambos sexos presentaron bajo peso, mientras que la prevalencia de sobrepeso fue de 8.1%, y de obesidad del 19.8%. En la (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. ENSANUT-Ecuador, 2012), la prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en adolescentes es de 23.3% para el sexo masculino, y para el sexo femenino es de 28.8%. La proporción de sobrepeso es más alta en mujeres (21.7%) que en hombres (16.1%), y para obesidad los datos revelan que el porcentaje de adolescentes de sexo masculino y sexo femenino con obesidad es similar (7.2% y 7.1%, respectivamente).

Los adolescentes estudiados de ambos sexos presentan sobrepeso según la media de IMC//E (IMC para la edad), lo que sugiere el incremento de una malnutrición por exceso en edades tempranas.

En lo que se refiere al consumo de calcio en el estudio de (Valdez López & Cols, 2012) los adolescentes presentaron un consumo deficiente de calcio 910.16 ± 509.21 en mujeres y 1110.80 ± 579.14 para hombres ($p= 0.002$), este bajo consumo es preocupante pues está relacionado a problemas de osteoporosis en la etapa adulta, sobre todo en el sexo femenino. Varios estudios coinciden con el postulado anterior: según (Forero & Cols., 2017) la ingesta de calcio diaria era 8,7% en varones y de 9,3% en mujeres, dando como resultado un déficit de este micronutriente en la dieta.

Similar al estudio de consumo de productos fuentes de calcio (lácteos) realizado por (Nezami & Cols, 2016) donde las mujeres consumen menos productos lácteos que los varones, (de Mello Veroneze & Cols., 2015) en su de la misma manera indica una ingesta inadecuada de calcio 852,9mg/día, en los adolescentes brasileños.

Los resultados del presente estudio coinciden con los resultados evidenciados por las investigaciones postuladas; el consumo de calcio en los adolescentes es bajo para su edad según el requerimiento que indica la Academia de Ciencias de los Estados Unidos que es de (1200mg/día) para ambos sexos, cabe recalcar que este inadecuado consumo se debe a que la mayoría de adolescentes no realiza los cinco tiempos de comida en los cuales se puede incluir un alimento con mayor fuente de calcio como es la leche, yogurt, y queso, debido a que los participantes solo almuerzan y meriendan y las preparaciones consumidas no son acordes a su edad y requerimiento.

En cuanto al consumo de calcio y su relación con antropometría (IMC//E) (Forero & Cols., 2017) determinaron una relación

negativa entre el porcentaje de masa muscular y la ingesta de calcio ($r = -0,141$; $p = 0,048$). De la misma manera (Nezami & Cols, 2016) determinaron una relación positiva entre adiposidad central e ingesta de alimentos lácteos en las mujeres, y en los hombres una relación positiva entre consumo de lácteos y masa libre de grasa, los resultados que no concuerdan con el presente estudio al no encontrar relación entre consumo de calcio y parámetros antropométricos (IMC//E). Muestra diferencias significativas entre el porcentaje de masa grasa y porcentaje de masa muscular ($r = 0,801$; $p = 0,015$) en hombres; y en mujeres una relación negativa entre masa grasa y porcentaje de masa muscular ($r = -0,793$; $p = 0,019$). Lo que indica que la masa grasa también puede tener un efecto perjudicial en el desarrollo del adolescente sobre todo en las mujeres que son las que desarrollan más la masa grasa y que las prácticas de actividad física son mínimas:

- Las variables edad y porcentaje de masa muscular en hombres muestran una relación positiva ($r = 0,483$; $p = 0,005$), a medida que aumenta la edad, aumenta el porcentaje de músculo.
- La variable IMC//E y porcentaje de músculo en hombres muestran una relación positiva ($r = 0,347$; $p = 0,052$) a medida que aumenta el IMC//E, aumentará el porcentaje de músculo, en hombres.
- La variable porcentaje de masa muscular y actividad física en hombres, muestran una relación positiva ($r = 0,348$; $p = 0,051$), a medida que aumenta la masa muscular, aumenta la actividad física.

- En las mujeres en la correlación de variables: edad y actividad física en las mujeres muestran una relación negativa ($r=-0.384$; $p=0,043$) a medida que aumenta la edad, disminuye la actividad física.
- Las variables IMC//E y porcentaje de masa muscular en mujeres muestran una relación positiva ($r=0,454$; $p=0,015$), a medida que aumenta el IMC//E, aumenta el porcentaje de masa muscular.
- En el ajuste de correlación según la actividad física en sus dos categorías para los hombres se mantienen el grado de correlación para todas las variables.
- En el ajuste para las mujeres se encuentra una nueva correlación según la actividad física categoría ligero, entre las variables edad y porcentaje de masa muscular, mostrando una relación negativa ($p= 0,045$; $r= -0,678$). Mientras que las variables IMC//E y porcentaje de masa muscular mantienen el grado de correlación.
- En el ajuste para los hombres según IMC//E en terciles las siguientes variables mantienen el grado de correlación: edad y porcentaje de masa grasa, muestra una correlación negativa ($r=-0,704$; $p=0,05$); de la misma manera las variables edad y porcentaje de masa muscular, una correlación positiva ($r=0,902$; $p=0,05$); al igual que porcentaje de masa muscular y actividad física ($r=0,592$; $p=0,03$). Cabe recalcar que aparece una nueva correlación negativa entre porcentaje de masa muscular y porcentaje de masa grasa ($r= -0,810$; $p=0,015$).
- En el ajuste para las mujeres según IMC//E se encuentra nuevas correlaciones negativa entre las variables: Edad y porcentaje de

masa grasa donde se encuentra diferencias estadísticamente significativas ($r = -0,809$; $p = 0,015$); porcentaje de masa grasa y actividad física mostrando una correlación negativa ($r = -0,845$; $p = 0,019$); porcentaje de masa grasa y actividad física muestra una correlación positiva ($r = 0,737$; $p = 0,008$); y una correlación positiva entre las variables edad y porcentaje de masa grasa ($r = 0,614$; $p = 0,026$).

- En el ajuste de correlación para hombres según CAN se encuentra una correlación positiva entre las variables IMC//E y porcentaje de masa grasa, y porcentaje de masa muscular, encontrando diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,011$; $r = 0,701$) para el porcentaje de masa grasa y ($p = 0,034$; $r = 0,613$) para el porcentaje de masa muscular, a medida que aumenta el IMC//E, aumentó el porcentaje de masa grasa, y el porcentaje de masa muscular con un coeficiente de determinación de $r^2 = 0,49$, $r^2 = 0,37$ respectivamente de esta manera la variabilidad del IMC//E está dada en un 49% por el porcentaje de masa grasa, y un 37% por el porcentaje de masa muscular.

- En base a resultados después de aplicar el test IPAQ a los participantes se los dividió en dos grupos: ligero (22 adolescentes) y moderado (38 adolescentes). En el análisis según la edad el grupo ligero muestra diferencia significativa en mujeres donde a mayor edad menor actividad física realizada ($p = 0,04$).

Y, analizar los estratos sociales económicos bajo o población rural se puede obtener resultados distintos y/o similares a los de este estudio, con los que se pueda comparar, ya que el consumo de alimentos fuentes de calcio y la actividad física realizada puede ser distintos dentro y fuera de un mismo estrato económico.



Bibliografía

Abreu, S., & Cols. (2014). Intake of milk, but not total dairy, yogurt, or cheese, is negatively associated with the clustering of cardiometabolic risk factors in adolescents. *Nutrition Research*, 48-57.

Andrade, C. (2017). Valoración de Consumo. Riobamba, Ecuador.

Bailey, B. S. (2010). Predictores de la dieta de la adiposidad visceral en adultos jóvenes con sobrepeso. *British Journal of Nutrition*, 1702-1705.

Bernard, R. (1990). *Manual de Orientación educacional: Adolescencia 4a. ed.* Santiago de Chile: ALFA.

Bradlee ML, S. M. (2010). Food group intake and central obesity among children and adolescents in the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Public Health Nutr*, 797–805.

Burbano, J. C., Fornasini, M., & Acosta, M. (2003). Prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso en colegialas de 12 a 19 años en una región semiurbana del Ecuador. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health*, 277-184.

Casanueva, E., & Morales, M. (2012). Nutrición del Adolescente. *Revista Nutrición y Ciclo Vital. Chile: Ministerio de Salud.*

Castro, J., & Cols. (2016). Relación entre ingesta dietética de calcio y adiposidad corporal en adolescentes mujeres. *Endocrinol Nutr.*, 58-63.

Coordinación Nacional de Nutrición. (2011). de Mello Veroneze,

A., & Cols. (2015). La evaluación de la composición corporal y el consumo de alimentos de los nadadores adolescentes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 381-385.

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. ENSANUT-Ecuador. (2012). *Resultados Nacionales*. Ecuador: Ministerio de Salud Pública.

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. ENSANUT-México. (2012). *Resultados Nacionales*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.

Forero, M., & Cols. (2017). Composición corporal, perfil nutricional y la aptitud muscular afectan a la salud ósea en una muestra de escolares de Colombia: El Estudio Fuprecol . *Nutrients*, v.9 (2).

Foz, M., & Formiguera, X. (1998). Obesidad. *España: Harcourt Brace*, 25-105.

Gallegos, S. a. (2009). *Evaluación del Estado Nutricional 1*.

Gallegos, S. b. (2009). *Texto Básico de la Evaluación Nutricional 1*. Riobamba.

Garrido Pastor, G., García Aparicio, A., & Alonso Ojembarrena, M. (2008). Recomendaciones de dieta y ejercicio en niños y adolescentes. En G. Garrido Pastor, A. García Aparicio, & M. Alonso Ojembarrena, *Pediatría Extrahospitalaria: Fundamentos Clínicos para la Atención Primaria* (págs. 137-143). Madrid, España: Ergón.

Iglesias, J. (2013). Desarrollo del Adolescente: Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría Integral*, 88-99. Obtenido de *Pediatría Integral*. XVII (2), 89-93.

Iglesias, J. a. (2013). Desarrollo Adolescente: Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría Integral*, 88-93. Obtenido de *Pediatría Integral*. XVII (2), 89-93.

Iglesias, J. b. (2013). Desarrollo Adolescente: Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría Integral*, 88-93. Obtenido de *Pediatría Integral* XVII (2), 89-93.

Iglesias, J. c. (2013). Desarrollo Adolescente: Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría Integral*, 88-93. Obtenido de *Pediatría Integral*. XVII (2), 89-93.

Iglesias, J. d. (2013). Desarrollo Adolescente: Aspectos físicos, psicológicos y sociales. *Pediatría Integral*, 88-93. Obtenido de *Pediatría Integral*. XVII (2), 89-93.

Lira, F. S., & Cols. (2010). Low and moderate, rather than high intensity strength exercise induces benefit regarding plasma lipid profile. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 20-31.

Macías-Tomei, C. (2013).

Mahan, K., & Escott-Stump. (2012). *Krause Dietoterapia*. 13^o Edición.

Mann, S., Beedie, C., & Jimenez, A. (2014). Differential effects of aerobic exercise, resistance training and combined exercise modalities on cholesterol and the lipid profile: review, synthesis and recommendations. *Sports Medicine*, 211–221.

Martínez Suárez, V. (2012).

Ministerio de Salud Pública-Ecuador. (agosto de 2010). Adolescencia. *Protocolos de*

Atención al Adolescente. Quito, Pichincha, Ecuador.

Ministerio de Salud Pública-Ecuador. (2011). *Adolescencia. Protocolos de Atención al adolescente*. Ecuador: COORDINACIÓN NACIONAL DE NUTRICIÓN-MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA.

Moreno-Altamirano, L.-M. y.-B. (2000). *Principales Medidas en Epidemiología*. Scielo.

National Health and Nutrition Examination Survey. (2017). *Centers for Disease Control and Prevention*. Obtenido de Centers for Disease Control and Prevention: <https://www.cdc.gov/nchs/nhanes/index.htm>

Nezami, M., & Cols. (2016). Las asociaciones entre el consumo de alimentos lácteos y los indicadores antropométricos de la Salud en Adolescentes. *Nutrients*, 427.

Océano Mosby a. (2009).

Océano Mosby b. (2009).

Organización Mundial de la Salud. (2014).

Organización Mundial de la Salud-OMS. (15 de mayo de 2017). *Centro de prensa*. Obtenido de Adolescentes: riesgos para la salud y soluciones: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs345/es/>

Ortega Anta, R. M., & Cols. (2012). Adecuación de la ingesta de calcio en una muestra representativa de la población española de 7 a 16 años. Evolución en el aporte de calcio y en las fuentes alimentarias del mineral que se producen con la edad. *Rev Esp*

Nutr Comunitaria, 196-204.

Ortega Anta, R., Jiménez Ortega, A., & M., L.-S. A. (2015). El calcio y la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 10-17.

Salinas, S. (2011). Estudio de la aptitud física relacionada a la salud y composición corporal en escolares del nivel primario y secundario del colegio experimental de aplicación-UNE 2009. *Apuntes Universitarios*, 81-106.

Temboury, M. a. (2009). Desarrollo Puberal. Pubertad Precoz. *Scielo*. Obtenido de Scielo, Vol.(11), ISSN 1139-7632.

Temboury, M. b. (2009). Desarrollo Puberal Normal. Pubertad Precoz. *Scielo*. Obtenido de Scielo, Vol. (11), ISSN 1139-7632.

Valdez López, R. M., & Cols. (2012). Estado nutricional y carencias de micronutrientes en la dieta de adolescentes escolarizados de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco. *Arch. latinoam. nutr*, 161-166.

Wong, M., & Murillo, G. (2004). Fundamentos fisiopatológicos de la obesidad y su relación con el ejercicio. *Acta méd. costarric*, v.46.

Nutricionista Elizabeth Andrea Morillo Silva:

Nutricionista-Dietista graduada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Magíster en Nutrición Clínica graduada en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Nutricionista en Catering Macedonia prestador de servicio del Hospital IESS Santo Domingo de los Tsáchilas, ex Docente de Instituto Tecnológico Superior República de Alemania, ex nutricionista de SOLCA-Riobamba.

Doctor Mario Fernando Juca Tello:

Médico Analista Biológico, Médico graduado en la Universidad Católica de Cuenca, Magíster en Análisis Biológico y Diagnóstico por Laboratorio graduado en la Universidad Técnica Particular de Loja, Docente e Escuela de Medicina de la Universidad de Cuenca, Docente de la Unidad Académica de Medicina de la Universidad Católica de Cuenca, Tutor de internado de Medicina de Universidad Católica de Cuenca, prestador de servicio de la Clínica de Especialidades Médicas Paucarbamba, ex-Director Médico Centro Médico Quirúrgico Clínica Santa Ana.

ISBN: 978-9942-33-012-3



9 789942 330123

compAs