

Universidad Abierta Interamericana

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

“CONSUMO PROMEDIO DE AZUCAR LIBRE EN LA INGESTA CALORICA DIARIA DE ADOLESCENTES Y FACTORES QUE LO INCREMENTAN”

Tesista: Sioli, Candela

Título a obtener: Licenciada En Nutrición

Septiembre de 2019

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRÓLOGO 6

AGRADECIMIENTOS 7

RESUMEN 8

1. INTRODUCCIÓN. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL PROBLEMA 9

1.2. Objetivos 13

1.2.1. Objetivo general 13

1.2.2. Objetivos específicos 13

1.2.3. Hipótesis 13

1.3. Antecedentes sobre el tema 14

2. MARCO CONCEPTUAL. DEFINICIÓN DE VARIABLES 20

3. MARCO TEÓRICO 22

3.1. Parámetros nutricionales 22

3.1.1. Alimentación y nutrición en la preadolescencia y adolescencia 22

3.1.2. Perspectiva psicológica 27

3.1.3. Perspectiva nutricional: las ingestas dietéticas de referencia 28

3.1.3.1. La energía y los adolescentes 29

3.1.3.2. Proteínas 30

3.1.3.3. Minerales 32

3.1.3.4. Calcio 32

3.1.3.5. Hierro 32

3.1.3.6. Zinc 34

3.1.3.7. Vitaminas 34

3.1.3.8. Fibra dietética 36

3.2. Parámetros antropométricos y de composición corporal 36

3.2.1. Mediciones de la composición corporal 38

3.2.2. Evaluación antropométrica 40

3.2.2.1. Masa corporal 41

3.2.2.2. Índice de masa corporal 41

3.2.2.3. Grasa subcutánea 43

3.2.2.4. Índice cintura/cadera 44

3.3. Parámetros de actividad física 44

3.3.1. Actividad física 45

3.3.2. Efectos de la actividad física en la salud 46

3.3.3. Sedentarismo y los adolescentes 47

3.3.4. Evaluación del gasto y los requerimientos energéticos 48

3.4. Enfermedades potenciales asociadas a una elevada ingesta calórica diaria de azúcar libre 49

3.4.1. Obesidad 49

3.4.1.1. Definición y clasificación 49

3.4.1.2. Manifestaciones clínicas, factores de riesgo y complicaciones asociadas 51

3.4.1.3. Criterios diagnósticos y métodos de evaluación o *screening* 54

3.4.2. Diabetes 56

3.4.2.1. Definición y clasificación 56

3.4.2.2. Manifestaciones clínicas, factores de riesgo y complicaciones asociadas 60

3.4.2.3. Criterios diagnósticos y métodos de evaluación o *screening* 61

4. METODOLOGÍA 63

4.1. Tipo de Investigación 64

4.2. Universo 65

4.3. Muestra 65

4.3.1. Tipo de muestreo 66

4.4. Instrumento de recolección de datos 66

4.5. Tabulación, presentación y análisis de los resultados 66

4.6. Procedimiento y factibilidad del estudio 66

5. RESULTADOS 68

5.1. Cantidad de alumnos 68

5.2. Edad 69

5.3. Sexo 70

5.4. Estado nutricional 71

5.5. Consumo promedio de azúcar _____ 72

5.6. Hábitos alimenticios: lugar de realización de la comida _____ 73

6. CONCLUSIONES _____ 77

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____ 80

8. ANEXOS_____88

PRÓLOGO

Esta investigación fue realizada con el objetivo de conocer los hábitos alimentarios y el estado nutricional de los adolescentes de 3 colegios de la ciudad de Junín, permitiendo conocer la incidencia de adolescentes con sobrepeso y obesidad.

Es necesario lograr que se tome conciencia sobre la gravedad de las consecuencias a corto y a largo plazo que acarrean tanto el sobrepeso como la obesidad y la importancia de mantener un estado nutricional adecuado.

Como profesionales debemos brindar las herramientas suficientes para que se pueda realizar un cambio de hábitos alimentarios para poder producir una modificación favorable.

AGRADECIMIENTOS

A la prestigiosa Universidad Abierta Interamericana de la ciudad de Rosario que me abrió sus puertas dándome la posibilidad de desarrollar mis capacidades acorde a mi vocación profesional y a mis expectativas personales.

A la directora de la carrera Pascualini Daniela, a todos mis profesores de la Universidad Abierta Interamericana, que me acompañaron con muchísima dedicación durante estos 4 años, brindándome la información necesaria para poder capacitarme y cumplir mi sueño de convertirme en Licenciada en Nutrición.

A la inspectora distrital de educación de la ciudad de Junín, Buenos Aires, Fariña Alejandra que fue quien me autorizó para poder ingresar a los diferentes colegios y recolectar los datos de dicha investigación.

A los directivos de las escuelas EP47 , EP12 y los directivos del colegio Marianista de la ciudad de Junín, Buenos Aires, Sauro Romina y Juan B. Olavarría, quienes me abrieron las puertas de la institución para poder entrevistar a los niños, y darme la oportunidad de poder devolverles como ex alumna del colegio la riqueza teórica de esta investigación.

A los niños de las 3 escuelas que me permitieron indagarlos para así llevar a cabo la recolección y análisis de datos.

A toda mi familia, que me brindó su apoyo incondicional a lo largo de la carrera y ahora comparten conmigo la dicha de cumplir este objetivo tan importante que es recibirme.

A mis compañeros, que pasaron a ser amigos mientras transitábamos a la par este camino brindándome su apoyo y contención

RESUMEN

Introducción. Una ingesta elevada de azúcares favorece una dieta poco saludable que podría constituir un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades no transmisibles.

Objetivo general. Determinar el porcentaje del consumo promedio de azúcar libre en la ingesta calórica diaria de los adolescentes de 11 a 13 años que concurren a 3 colegios de diferentes estratos sociales de la ciudad de Junín e identificar los factores que incrementan su consumo, en el año 2019.

Metodología. Se llevó a cabo un estudio no experimental, transversal, cuantitativo y retrospectivo. Sobre una muestra de 90 alumnos (30 de cada colegio), se aplicó una encuesta estructurada compuesta por un recordatorio de 24 hs, en el marco de una anamnesis alimentaria. Los datos se analizaron mediante frecuencias absolutas y porcentajes asociados.

Resultados. Se halló un valor promedio de consumo de azúcares libres de 62,32 g (25% mayor del valor de consumo máximo de la Organización Mundial de la Salud). Se halló una prevalencia de ingesta diaria de azúcar libre superior a la admisible del 79%. El consumo promedio de azúcar se correlacionó con un estado nutricional pobre. Se hallaron asociaciones entre el elevado consumo promedio diario de azúcares con el merendar fuera de la casa y el modo de preparación de comidas frito.

Conclusiones. Se hallaron elevados riesgos de padecer enfermedades endocrinas metabólicas y psiquiátricas (Trastornos de la Conducta Alimentaria) como producto de una elevada ingesta diaria promedio de azúcares libres. Se sugiere el diseño e implementación de programas de intervención educativa (y clínica), enfatizando en las repercusiones a corto plazo.

Palabras clave: Consumo de azúcar libre; Ingesta calórica; Adolescencia inicial.

1. INTRODUCCIÓN. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL PROBLEMA

El gusto por lo dulce es una característica humana innata y se extiende en todas las edades, razas y culturas. La conformación de las preferencias gustativas comienza en el útero materno y continúa durante el resto de la vida, disminuyendo progresivamente en la entrada a la juventud y la adultez[1].Sin embargo, una ingesta elevada de azúcares favorece una dieta poco saludable que podría constituir un factor de riego de para el desarrollo de enfermedades no transmisibles.

Las enfermedades no transmisibles tienen su origen desde etapas tempranas de la vida y se desarrollan preferentemente durante la infancia y la adolescencia, constituyendo la principal causa de mortalidad a nivel mundial[2]. En América Latina su incremento es alarmante y, en la mayoría de los casos, están asociadas a factores de riesgo modificables, como la alimentación inadecuada y, de forma destacada, el abuso en la ingesta de azúcares libres[3].

El elevado consumo de azúcares libres se ha convertido en una problemática mundial, y como se dijo, se encuentra íntimamente vinculada a la mala calidad de la dieta[4].Según el Subgrupo de Dieta y Salud del Grupo Consultivo de Expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS)[5]"los azúcares libres incluyen los monosacáridos y los disacáridos añadidos a los alimentos y las bebidas por el fabricante,

---

[1]Garavaglia MB, Rodríguez García V, Zapata ME, Rovirosa A, González V, Flax Marcó F, et al. "Edulcorantes no nutritivos: consumo de los niños y adolescentes, y alimentos que los aportan". Arch Argent Pediatr.2018;116(3):186-91.

[2] Ávila Pérez GM, Reynaga Ornelas MG. "Consumo de azúcares simples y su relación con niveles elevados de presión arterial en adolescentes deportistas". Jóv Cienc. 2017;2(3):283-8.

[3]Prats J. La OMS recomienda no consumir más de 12 cucharillas de azúcar al día [Internet]. El País (Valencia). 4 de marzo de 2015. [En linea] [Consultado el 15 de mayo de 2019]. Disponible en la URL https://elpais.com/elpais/2015/03/04/ciencia/1425492900_302754.html

[4]Medina R. "Estudio en ocho países advierten que Argentina tiene el mayor consumo de azúcar de la región" [Internet]. Clarín (Buenos Aires). 29 abril de 2018 [En linea] [Consultado el09 de abril de 2019]. Disponible en la URL https://www.clarin.com/sociedad/advierten-argentina-mayor-consumo-azucar-region_0_H1zI7SXTG.html

[5]Organización Mundial de la Salud (OMS). "Directriz: Ingesta de azúcares para adultos y niños". Resumen. Ginebra: OMS; 2015. Pp. 1

el cocinero o el consumidor, más los azúcares naturalmente presentes en la miel, los jarabes, los jugos de frutas y los concentrados de jugos de frutas". Entonces, al hablar de azúcares libres, no solo se está haciendo referencia a los refinados como el que se añade al café (sucrosa); sino también a la glucosa o la fructosa, ya sea tanto si se trata de añadidos artificiales en bebidas refrescantes y todo tipo de alimentos procesados, como si están de forma natural en zumos de fruta o siropes[6].

En los últimos años, la OMS advirtió sobre el consumo excesivo de azúcar y fijó una recomendación máxima de ingesta diaria de 50 g, lo que equivale a doce cucharaditas de café, contando tanto la intrínseca en algunos alimentos como la añadida a preparaciones caseras o industrializadas. Cabe aclarar que las recomendaciones de este organismo no se aplican al consumo de los azúcares intrínsecos presentes en las frutas y las verduras enteras frescas, aunque sí a sus jugos o concentrados de jugos de frutas[7].

Según sus orientaciones, el azúcar no debe aportar más del 10% de las calorías diarias tanto en niños como adultos, considerando una dieta estándar de 2.000 calorías por día[8].Idealmente, para proporcionar beneficios adicionales para la salud, la cantidad debería quedar por debajo del 5% del aporte calórico (seis cucharadas=25 g). En el caso de los niños, el consejo es no sobrepasar los 37 g, para una dieta de 1750 calorías[9].

Para conocer el nivel de consumo de azúcar respecto de estas pautas, en el año 2015 se llevó a cabo en América Latina el Estudio Latinoamericano de Nutrición y Salud (ELANS), del cual participaron ocho países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú y Venezuela. De acuerdo a los datos arrojados, la ingesta promedio en nuestro país es de 115,2 g al día, de los cuales 91,4 g corresponden a azúcares agregados, cifra que representa más del doble de lo recomendado por la OMS, y lo posiciona como el mayor consumidor de azúcar en la región[10].

La investigación analizó la dieta de 9218 personas de 15 a 65 años que viven en áreas urbanas y midió la ingesta de azúcar total y agregado de dos dietas no consecutivas

---

[6] Ibidem.
[7]Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). "Efectos de la situación económica en las niñas, niños y adolescentes en Argentina. Una aproximación cualitativa". UNICEF. Buenos Aires. 2019.
[8]Medina R. Op. Cit.
[9] Prats, J. Op. Cit.
[10] Ibidem.

de 24 hs .Según sus resultados, una gran proporción de individuos presentó alto consumo de azúcar total y agregada, lo que refleja una alta prevalencia de excesiva ingesta de azúcar[11]. Estos datos ubican a la Argentina como el país de la región con los niveles más elevados de consumo de azúcar por habitante, lo que representa un verdadero riesgo para la salud de la población, debido a las consecuencias antes mencionadas.

Tomando dicho antecedente se plantea como objetivo general del presente estudio descriptivo,determinar el porcentaje promedio de azúcar libre en la ingesta calórica diaria de los adolescentes de 11 a 13 años que concurren a tres colegios de diferentes estratos sociales de la ciudad de Junín y describir los factores asociados al incremento de su consumo, en el año 2019.

Se elige esta franja etaria por varias razones. En primera medida por ser especialmente proclive a una mayor ingesta de azúcar; estudios recientes revelan que el mayor índice de consumo se registra entre los más jóvenes y va disminuyendo con la edad[12]. En segundo término, y no por esto menos importante, se elige la adolescencia (en este caso adolescencia temprana) por considerarse una etapa crítica del ciclo vital, donde ocurren importantes cambios físicos y fisiológicos en un período breve de tiempo, en el que los principales problemas relacionados con la alimentación se deben a un incremento en el requerimiento de energía y a los cambios en los hábitos alimentarios[13].

La adolescencia es considerada una etapa vulnerable de transición nutricional, donde los factores ambientales juegan un rol preponderante en los cambios en el estilo de vida y elección de los alimentos, el cual se caracteriza por una tendencia a saltarse comidas, una alta frecuencia de alimentos fuera de la casa con elevado consumo de comida rápida (rica en grasas saturadas) y de dietas mal balanceadas .Los cambios sociales propios de esta etapa del ciclo vital, dificultan la supervisión alimentaria por parte de los adultos: comienzan las salidas, las reuniones con amigos y es poco probable que el adolescente comparta con su familia la totalidad de los lugares y horarios de las comidas.

[11] Ibidem.
[12]Garavaglia MB, Rodríguez García V, Zapata ME, Rovirosa A, González V, Flax Marcó F, et al. Op. Cit.
[13]Ávila Pérez GM, Reynaga Ornelas MG. Op. Cit.

Con la presente investigación se pretende a su vez, hacer una diferenciación por estrato social, motivo por el cual se eligen tres instituciones emplazadas en comunidades barriales con características geográficas, económicas y socioculturales diferentes. De manera anticipada se estima que la dieta de las familias de sectores vulnerables estaría compuesta de forma casi exclusiva por harinas y azúcares[14]. Asimismo, debido a las características propias de la adolescencia, asociadas a una mayor preocupación por el cuidado del cuerpo, se espera establecer también una diferenciación por género al interior de esta franja etaria.

Desde el punto de vista disciplinario, el estudio se justifica porque se inscribe en el ámbito profesional de la autora y busca aportar nuevos elementos de juicio que permitan formar un cuadro más aproximado a la realidad nutricional de los adolescentes de hoy.

El estudio será útil y conveniente al brindar conocimientos sobre un tema que compete y motiva a la investigadora, además de ser provechoso para el colectivo profesional. Con los hallazgos y resultados se acrecentarán los conocimientos y la información del tema que servirán de base para futuras investigaciones, complementarias o paralelas, que contribuyan en la búsqueda de soluciones al problema de la ingesta elevada de azúcares libres.

[14]Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Op. Cit.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Determinar el porcentaje del consumo promedio de azúcar libre en la ingesta calórica diaria de los adolescentes de 11 a 13 años que concurren a 3 colegios de diferentes estratos sociales de la ciudad de Junín e identificar los factores que incrementan su consumo, en el año 2019.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Estimar prevalencia de ingesta diaria de azúcar libre superior a la admisible, según el patrón de consumo recomendado por la OMS.

2. Comparar el consumo promedio de azúcar diario con el estado nutricional de los adolescentes estudiados.

3. Identificar hábitos alimentarios asociados al elevado consumo de azúcar libre

1.2.3. Hipótesis

1. Los sectores más vulnerables consumen más azúcares añadidos que los sectores más privilegiados.
2. Los valores más bajos en la ingesta diaria de azúcares registran en la población femenina.
3. Los hábitos y comportamientos alimentarios son condicionados por el medio social en el que se mueven los adolescentes.

1.3 Antecedentes sobre el tema

Ingesta de azúcares para adultos y niños

Resumen:

Las enfermedades no transmisibles constituyen la principal causa de mortalidad, pues provocaron en 2012 más de 38 millones (68%) de los 56 millones de muertes en todo el mundo.

Más del 40% de esas muertes (16 millones) fueron prematuras (es decir, antes los 70 años de edad). Casi tres cuartas partes de todas las muertes por enfermedades no transmisibles (28 millones), y la mayoría de las muertes prematuras (82%), ocurrieron en países de ingresos bajos y medianos.

Los factores de riesgo modificables, como la mala alimentación y la falta de ejercicio físico, se encuentran ente las causas más frecuentes de las enfermedades no transmisibles; también son factores de riesgo para la obesidad, factor de riesgo independiente para muchas enfermedades no transmisibles– que también va en aumento rápidamente en todo el mundo.

Una ingesta elevada de azúcares libres es preocupante por su asociación con la mala calidad de la dieta, la obesidad y el riesgo de contraer enfermedades no transmisibles.

Los azúcares libres contribuyen a la densidad calórica general de la dieta y pueden promover un equilibro calórico positivo.

Sostener el equilibrio calórico es fundamental para mantener un peso corporal saludable y asegurar una ingesta óptima de nutrientes

Preocupa cada vez más que la ingesta de azúcares libres –sobre todo en forma de bebidas azucaradas– aumente la ingesta calórica general y pueda reducir la ingesta de alimentos que contienen calorías más adecuadas desde el punto de vista nutricional, ya que ello provoca una dieta malsana, aumento de peso y mayor riesgo de contraer enfermedades no transmisibles. Preocupa también la relación entre la ingesta de azúcares libres y la caries dental.

Las enfermedades dentales son las enfermedades no transmisibles más prevalentes del mundo y, aunque en las últimas décadas se ha avanzado considerablemente en su prevención y tratamiento, persisten los problemas, que causan dolor, ansiedad, limitaciones funcionales (en particular asistencia a la escuela y rendimiento académico bajos en los niños) y desventajas sociales por la pérdida de dientes.

El tratamiento de las enfermedades dentales es caro, pues consume entre el 5% y el 10% de los presupuestos de la atención de salud en los países industrializados, y excedería la

totalidad de los recursos financieros disponibles para la atención de salud de los niños en la mayoría de los países de ingresos bajos.

Organización Mundial de la Salud. “Ingesta de azucares para adultos y niños”. [En línea]; [Consultado el 02 de octubre de 2019]; Disponible en la URL file:///C:/Users/User_one/Downloads/SugarIntGuid_ExSum.pdf

El azúcar en los distintos ciclos de la vida: desde la infancia hasta la vejez

Resumen:

Se revisa la importancia que tienen los diferentes tipos de azúcares consumidos a través de la dieta y en diferentes fuentes alimentarias en las etapas de la vida y situaciones fisiológicas especiales, y como el consumo moderado de azúcar es compatible con una dieta equilibrada y estilos de vida activos.

Se describe también su función en el disfrute y placer de comer, como uno de los pilares básicos también de una alimentación equilibrada. Al mismo tiempo, se evalúan los riesgos del consumo muy insuficiente, principalmente en lo referido a un bajo aporte de glucosa en etapas críticas de la vida, así como las potenciales consecuencias negativas sobre el estado de salud en el ciclo vital cuando la ingesta es excesiva, y la asociación con factores de riesgo en enfermedades crónico-degenerativas, o con complicaciones en el embarazo.

Finalmente, se aportan recomendaciones para un correcto consumo desde el punto de vista nutricional que constituyan, finalmente, herramientas válidas para una evaluación beneficio/riesgo a nivel individual o desde el punto de vista de la salud pública. Palabras clave: Hidratos de carbono. Azúcares. Infancia. Adolescencia. Envejecimiento. Embarazo. Gestación.

Partearroyo T, Sánchez Campayo E, Varela Moreiras G. “El azúcar en los distintos ciclos de la vida: desde la infancia hasta la vejez” [En línea];[Consultado el 02 de octubre de 2019]Disponible en la URL file:///C:/Users/User_one/Downloads/309227005005.pdf

La base científica de las recomendaciones de la guía sobre la ingesta de azúcar: una revisión sistemática.

Resumen

ANTECEDENTES:

La relación entre el azúcar y la salud se ve afectada por el equilibrio energético, las sustituciones de macronutrientes y los patrones de dieta y estilo de vida. Varias organizaciones autorizadas han publicado pautas de salud pública que abordan los azúcares en la dieta.

PROPÓSITO:

Revisar sistemáticamente las pautas sobre el consumo de azúcar y evaluar la consistencia de las recomendaciones, la calidad metodológica de las pautas y la calidad de la evidencia que respalda cada recomendación.

FUENTES DE DATOS:

MEDLINE, EMBASE y Web of Science (1995 a septiembre de 2016); registros de pautas; y literatura gris (bibliografías, Google y expertos).

SELECCIÓN DE ESTUDIO:

Las pautas que abordan el consumo de azúcar que informaron sus métodos de desarrollo y se publicaron en inglés entre 1995 y 2016.

EXTRACCIÓN DE DATOS:

Tres revisores evaluaron de forma independiente la calidad de la guía utilizando el Instrumento de Evaluación de Guías para Investigación y Evaluación, 2a edición (AGREE II). Para evaluar la calidad de la evidencia, los artículos que respaldan las recomendaciones se revisaron de forma independiente y su calidad se determinó mediante el uso de los métodos GRADE (Calificación, evaluación, desarrollo y evaluación de recomendaciones).

SÍNTESIS DE DATOS:

La búsqueda identificó 9 pautas que ofrecían 12 recomendaciones. Cada una de las pautas revisadas indicó una disminución sugerida en el consumo de alimentos que contienen azúcares no intrínsecos. Las directrices obtuvieron puntajes bajos en los criterios AGREE II, específicamente en rigor de desarrollo, aplicabilidad e independencia editorial. Siete recomendaciones proporcionaron orientación no cuantitativa; 5 recomiendan menos del 25% a menos del 5% del total de calorías de azúcares no intrínsecos. Las recomendaciones se basaron en varios problemas de salud, incluido el desplazamiento de nutrientes, la caries dental y el aumento de peso. La calidad de la evidencia que respalda las recomendaciones fue de baja a muy baja.

LIMITACIÓN:

Los autores realizaron el estudio independientemente de la fuente de financiación, que cuenta con el apoyo principal de la industria alimentaria y agrícola.

CONCLUSIÓN:

Las pautas sobre el azúcar en la dieta no cumplen con los criterios de recomendaciones confiables y se basan en evidencia de baja calidad. Los funcionarios de salud pública (al promulgar estas recomendaciones) y su público (al considerar el comportamiento dietético) deben ser conscientes de estas limitaciones.

FUENTE DE FINANCIACIÓN PRIMARIA:

Comité Técnico sobre Carbohidratos Dietéticos de la rama norteamericana del Instituto Internacional de Ciencias de la Vida.

Erickson J, Sadeghirad B, Lytvyn L, Slavin J, Johnston BC. “La base científica de las recomendaciones de la guía sobre la ingesta de azúcar: una revisión sistemática.” [21 de febrero de 2017]; [En línea];[Consultado el 02 de octubre de 2019] disponible en la URL https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27992898

Una metodología de desagregación para estimar la ingesta de azúcares añadidos y azúcares libres: una ilustración de la Encuesta nacional de nutrición y dieta del Reino Unido (PubMed)

Resumen

Se utilizan definiciones diversas e inconsistentes para azúcares libres y agregados en la consideración y evaluación de la ingesta alimentaria en la salud pública, presentando desafíos para la vigilancia nutricional, la investigación y las políticas.

Además, faltan métodos analíticos para identificar aquellos azúcares que no se incorporan naturalmente a la estructura celular de los alimentos, por lo que los azúcares libres y agregados son difíciles de estimar de manera eficiente y precisa.

Nuestro objetivo fue establecer un método factible y preciso que se pueda aplicar de manera flexible a diferentes definiciones. Basado en la desagregación de recetas, nuestro método incluyó cinco pasos y mostró una buena repetitividad y validez.

Los azúcares libres resultantes La base de datos proporcionó datos para siete componentes de azúcares ; (1) azúcar de mesa ; (2) otros azúcares ; (3) miel; (4) jugo de fruta; (5) puré de frutas; (6) frutos secos; y (7) fruta guisada, para ~ 9000 alimentos. Nuestro enfoque facilita una evaluación estandarizada y eficiente de azúcares añadidos y libres, ofreciendo beneficios y potencial para la investigación y vigilancia de la nutrición, y para la industria alimentaria, por ejemplo, para apoyar la reducción de azúcar y las agendas de reformulación.

PALABRAS CLAVE

Azúcares añadidos; recomendaciones dietéticas; composición de alimentos; azúcares libres; ingredientes método; encuesta nutricional; análisis de recetas; azúcares

Amoutzopoulos B , Steer T , Roberts C , Cole D , Collins D , Yu D , Hawes T , Abraham S , Nicholson S , Baker R .[En línea];[Consultado el 02 de octubre de 2019] disponible en la url https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26828518

2. MARCO CONCEPTUAL. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Adolescencia. La Organización Mundial de la Salud define a la adolescencia como "*…período de crecimiento y desarrollo humano que se produce después de la niñez y antes de la edad adulta, entre los 10 y los 19 años...Es en este período donde se generan ritmos muy acelerados de cambios y progresión del crecimiento condicionados por diversos procesos biológicos, siendo considerada como la etapa de transición más importante del ser humano*"[15]

Azucares libres. La expresión azúcares libres se utilizó en la Consulta Mixta de Expertos OMS/FAO en Régimen Alimentario, Nutrición y Prevención de Enfermedades Crónicas[16], que la definió del siguiente modo: "todos los monosacáridos y disacáridos añadidos a los alimentos por el fabricante, el cocinero o el consumidor, más los azúcares naturalmente presentes en la miel, los jarabes y los jugos de frutas". Ahora bien, como se indica en el apartado «Observaciones» de la sección «Recomendaciones», el Subgrupo de Dieta y Salud del Grupo Consultivo de Expertos de la OMS para la Orientación en materia de Nutrición(NUGAG)[17]ha perfilado la expresión «azúcares libres» del siguiente modo: "Los azúcares libres incluyen los monosacáridos y los disacáridos añadidos a los alimentos y las bebidas por el fabricante, el cocinero o el consumidor, más los azúcares naturalmente presentes en la miel, los jarabes, los jugos de frutas y los concentrados de jugos de frutas"[18].

Recomendaciones de la OMS. Tanto en adultos como en niños, la OMS[19]recomienda reducir la ingesta de azúcares libres a menos del 10% de la ingesta calórica total, considerando una dieta estándar de dos mil calorías por día. Asimismo,

[15]Organización Mundial de la Salud (OMS). Op. Cit. Pp. 21
[16] Ibidem.
[17] Ibidem.
[18]Garavaglia MB, Rodríguez García V, Zapata ME, Rovirosa A, González V, Flax Marcó F, et al. Op. Cit. pp. 1.
[19]Organización Mundial de la Salud (OMS). Op. Cit. Pp. 4

para proporcionar beneficios adicionales sugiere que se reduzca aún más la ingesta de azúcares libres a menos del5% de la ingesta calórica total.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Parámetros nutricionales

3.1.1. Alimentación y nutrición en la pre adolescencia y adolescencia

La adolescencia es una etapa clave en el desarrollo de la persona ya que implica diferentes cambios fisiológicos y psicológicos, que influyen directamente sobre el comportamiento, las necesidades nutricionales y los hábitos alimentarios. Esta etapa está caracterizada por un intenso crecimiento y desarrollo, hasta el punto que se llega a alcanzar, en un período relativamente corto de tiempo, el 50% del peso corporal definitivo[20]. Asimismo, durante este período la persona desarrolla cambios a nivel sexual; es decir, caracteres sexuales primarios y secundarios que cambiarán completamente la composición corporal del individuo[21]. Es por esta razón que los niveles de energía y nutrientes necesarios para que se produzcan correctamente estos cambios son mucho más altos que en cualquier otra etapa que atraviese el individuo, ya que el crecimiento corporal se da de una manera acelerada, en relación al resto de la vida de la persona[22].

A partir de diferentes estudios de las últimas décadas puede observarse como principales problemas de salud que enfrentan los adolescentes, que están relacionados con la nutrición y el estilo de vida que llevan, son el sobrepeso y la obesidad, la diabetes mellitus, la anorexia nerviosa y la bulimia, y la aparición de diversos hábitos que condicionan la aparición de factores de riesgo en la vida adulta, y que van en incremento

[20]Bueno M. "Crecimiento y desarrollo humano y sus trastornos". 2a ed. Ergon. Madrid. 1996.
[21]Tanner JM, Whitehouse RH. "Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty". Arch Dis Child. 1976;51(3):170-9.
[22]Food and Agriculture Organization (FAO), Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización de las Naciones Unidas (ONU). "Energy and protein requirements. Technical Report Series", 724. Ginebra: OMS; 1985.

durante los últimos años[23]. Estas patologías alimentarias producen serias anomalías del sistema inmune[24].

Siguiendo al estudio realizado por el grupo AVENA(Alimentación y Valoración del Estado Nutricional en Adolescentes), concibiendo el comportamiento alimentario desde una perspectiva integral, fruto de la interacción de las características del sujeto, tanto biológicas, psicológicas, como culturales, y de las características de su entorno, principalmente las influencias del grupo social y de la publicidad, así como de las propias características de los alimentos, es desde esta interacción que emergen factores de riesgo, desde el mal consumo de alimentos, hasta culminar en un trastorno alimentario u otra patología como la obesidad y la DM[25].

La adolescencia se presenta como un período de desarrollo del individuo en el que se encuentra patente una especial vulnerabilidad, ocurriendo grandes cambios tanto a nivel estructural como funcional[26]. Esta etapa de gran o especial vulnerabilidad se asocia con muestras de trastornos de la alimentación, enfermedades metabólicas consumo de sustancias búsqueda de sensaciones y conductas de riesgo por parte de los adolescentes[27]. En la actualidad, el consumo excesivo de alimentos especialmente ricos en azúcares (libres) y grasas se ha convertido en un serio problema a nivel social, un problema de salud pública, en tanto incrementos en las tasas de obesidad y de DM a nivel mundial, afectando en particular a la población adolescente[28].

En términos biológicos y fisiológicos, la alimentación se encuentra regulada tanto por mecanismos homeostáticos como hedónicos. Cualquier alteración negativa (malfuncionamiento) de al menos uno de estos subsistemas orgánicos puede conllevar

---

[23]Pérez-Llamas F, Garaulet M, Nieto M, Baraza JC, Zamora, S. "Estimates of food intake and dietary habits in a random sample of adolescents in south-east Spain". J Hum Nutr Diet. 1996;9:463-71.
[24]Marcos A. "Eating disorders: a situation of malnutrition with peculiar changes in the immune system". Eur J Clin Nutr. 2000;54(1):S61-4.
[25]González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E, González-Lamuño D, Pérez-Llamas F, et al. "Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes Españoles (Proyecto AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del estudio". Nutr Hosp. 2003;18(1):15-28.
[26]Spear L. "The Behavioral Neuroscience of Adolescence". Norton. Nueva York. 2010.
[27]Bava S, Tapert SF. "Adolescent brain development and the risk for alcohol and other drug problems". Neuropsychol Rev. 2010;20(4):398-413.
[28]Blanco Gandía MC. "Influence of a high-fat diet during adolescence on the reinforcing effects of cocaine and alcohol" [tesis doctoral]. Universidad de Valencia. Valencia. 2017.

afectaciones sobre la alimentación y producir, consecuentemente, por ejemplo, obesidad[29].

El sistema de refuerzo, principalmente constituido por el sistema dopaminérgico mesocorticolímbico, posee el rol de regular la motivación asociada a la búsqueda y/o el consumo de estímulos reforzantes, como ser la comida muy palatable y drogas, entre otros. Consecuentemente, el consumo de estos estímulos reforzantes por causas hedónicas activas los mismos mecanismos de refuerzo[30].

En el inicio de los tiempos asociados al desarrollo del organismo humano, el contexto estaba caracterizado por escasez nutricional y la necesidad de conseguir alimentos, este último objetivo primordial en el día a día. Siendo que el cuerpo humano procesa los alimentos de forma rápida, existe cierta tendencia hacia la preferencia innata de ingesta de alimentos con alto contenido calórico y energético; esto tipo de comidas, al igual que las drogas (por ejemplo, alcohol y cocaína), conllevan la liberación de dopamina en el sistema de recompensa cerebral. A su vez, debe sumarse el hecho que en la sociedad actual, de abundancia y variedad alimenticia, se come no solamente por hambre, sino también por placer[31]. Consecuentemente, el hecho de comer por placer afecta los mecanismos neuronales asociados al refuerzo, así promoviendo el mantenimiento de esta conducta: tanto los reforzadores naturales como aquellos relacionados con las drogas estimulan el circuito cerebral de recompensa, produciendo placer y euforia[32].

Para evaluar adecuada y correctamente los hábitos de salud (nutricional) de los adolescentes, primero debe considerarse la taxonomía asociada a los diferentes niveles de adolescencia. Según la OMS[33] y el Estudio enKid[34], la etapa de la adolescencia se

---

[29]Johnson PM, Kenny PJ. "Dopamine D2 receptors in addiction-like reward dysfunction and compulsive eating in obese rats". Nature Neuroscience. 2010;13(5):635-41.
[30]Blanco Gandía MC. Op. Cit.
[31]Avena NM, Gold JA, Kroll C, Gold MS. "Further developments in the neurobiology of food and addiction: Update on the state of the science". Nutrition. 2012;28(4):341-3.
[32] Volkow ND, Wang GJ, Tomasi D, Baler RD. "The addictive dimensionality of obesity". Biol Psychiatry. 2013;73(9):811-8.
[33]Organización Mundial de la Salud (OMS). WHO Study Group on Young People and Health for All by the year 2000. Serie de informes técnicos, 731. Ginebra: OMS; 1986.
[34]Arroba Basanta ML. "Crecimiento y desarrollo a lo largo de la infancia: necesidad de instrumentos de monitorización y evaluación". En: Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J, Rodríguez-Santos F, editores. Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid. Vol. 4. Masson. Barcelona. 2003. pp. 11-31.

clasifica en tres niveles, a saber (siendo que el final de la adolescencia posee como indicadores la finalización del crecimiento y del desarrollo global):

- Adolescencia inicial (10-14 años).
- Adolescencia media (14-17 años).
- Adolescencia final (17-20 años).

Con base en lo anterior, se extiende la necesidad de conocimientos antropométricos de los adolescentes para intentar conocer en mayor detalle su estado nutricional y riesgo para la salud. Siendo el crecimiento una de las principales características o indicadores de la adolescencia, los factores de crecimiento resultarían clave al momento de realizar estudios y/o evaluaciones de los hábitos de salud y del estado nutricional, debiendo considerar, al menos, los siguientes[35]:

- Origen étnico.
- Constitución genética o familiar.
- Funcionamiento endocrino.
- Ambiente sociocultural.
- Alimentación y otros hábitos asociados a la salud.

Desde un punto de vista biológico y fisiológico, de cambios morfológicos durante la etapa de la adolescencia, debe considerarse, principalmente, la relación entre la velocidad de crecimiento en longitud y el aumento de los depósitos de grasa subcutáneos. El pico de crecimiento se asocia con una reducción del almacenamiento de grasa en el tejido subcutáneo (el 95% de casos de obesidad durante la adolescencia se corresponde con la intervención de un factor ambiental –principalmente, estilo de vida sedentario y hábitos alimentarios poco saludables- que produce un balance positivo de nutrientes y energía, el depósito de grasa gradualmente pasando de ser subcutáneo a peri e intervisceral)[36].

[35]Ruiz Laso. "Evaluación y valoración de los hábitos y estilos de vida determinantes de salud, y del estado nutricional en los adolescentes de Ceuta" [tesis doctoral]. Universidad de Granada. Granada. 2015.
[36]Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B; Grupo Colaborativo de la SEEDO. "Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica". Med Clin (Barc). 2007;128(5):184-196.

Asimismo, en esta etapa no solo se producen cambios a nivel fisiológico, sino que también en los procesos de maduración psicológicos y sociales, afectando los patrones dietéticos y de actividad física, aprendizajes y fijaciones en sus hábitos (por ejemplo, socialización y aceptación de la propia imagen), conduciendo en muchos casos, a hábitos inadecuados de alimentación y cuidado del cuerpo, que se mantienen a lo largo de la vida adulta en la mayoría de los casos, provocando grandes riesgos de salud, los cuales deben estudiarse y evaluarse hacia la promoción de la salud[37]. Algunos de estos factores que provocan hábitos de riesgo hacen posible el desarrollo de ciertas patologías en la vida adulta tales como la dislipemia, la arterosclerosis, trastornos de comportamiento alimentario, obesidad, DM, síndrome metabólico (SM), osteoporosis y hasta en algunos casos ciertos tipos de cáncer[38].

Debe enfatizarse en el hecho que durante la adolescencia afectan significativamente sobre el proceso de toma de decisiones factores como el modelo familiar, social y del grupo de amigos, en tanto la finalización de la adolescencia se asocia con el haber desarrollado la propia capacidad para el autocontrol y el desenvolvimiento en su entorno social[39].

Al momento de planificar la educación global para la salud, y específicamente de hábitos alimentarios, del adolescente, deben tomarse en cuenta aspectos tanto del desarrollo (psicológicos) como fisiológicos (de crecimiento) y ambientales (sociales), destacando los siguientes[40]: oposición a los padres como pauta de autoafirmación, imaginación, narcisismo, necesidad de rebeldía y originalidad, sentimientos de angustia con miedo al ridículo, estado depresivo, mala alimentación, consumo de alcohol, tabaco y otras drogas, sedentarismo, abuso en el uso de nuevas tecnologías, enfermedades de transmisión sexual (ETS), embarazos no deseados y accidentes de tráfico.

Si bien anteriormente se hacía foco en la infancia como la etapa preferente en la que comportamientos y hábitos quedaban fijados, repertorio conductual a veces insano,

---

[37]Delgado M, Gutiérrez A, Castillo MJ. "Entrenamiento físico deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta". Paidotribo. Barcelona. 1999.
[38]Organización Mundial de la Salud (OMS). "Prevención en la infancia y adolescencia de las enfermedades cardiovasculares del adulto". Serie de informes técnicos, 792. Ginebra. OMS. 1990
[39]Ruiz Laso. Op. Cit.
[40] Ibidem.

con continuidad a lo largo de la vida del individuo[41], hoy en día se hace énfasis en la etapa adolescente, con particularidad ante el estudio e intervención sobre la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la edad adulta (propuestas comunitarias eficaces en la promoción y educación para la salud), ello justificándose sobre todo por la irrupción de las nuevas tecnologías, los modelos corporales impuestos en la actualidad y el consumo de drogas[42]. En este mismo sentido es que en la actualidad se asevera que la etapa de la adolescencia se ha transformado en el período de riesgo esencial para el aprendizaje y ejecución de comportamientos y hábitos insanos, así derivando en la necesidad de investigar dichos hábitos y estilos de vida relacionados con la salud, no descartando el estado nutricional[43].

3.1.2. Perspectiva psicológica

Es muy importante la valoración de los aspectos psíquicos en los adolescentes, ya que determinan fuertemente el comportamiento alimentario y en el rendimiento académico, y de esta manera es posible obtener un diagnóstico de las actitudes, normas subjetivas y dimensiones clínicamente relevantes que conforman el sistema cognitivo/afectivo de la población, frente al consumo de alimentos y a los trastornos de la conducta alimentaria (TCA), para identificar factores y prácticas de riesgo en la ingesta inadecuada de nutrientes. Asimismo, al valorar las actitudes cognitivas básicas involucradas en el trabajo académico que los sujetos enfrentan diariamente en sus tareas en la escuela, se están teniendo en cuenta los aportes nutricionales necesarios para que los adolescentes tengan un buen desempeño intelectual, desde la perspectiva psicológica[44].

---

[41]Casado Górriz MR, Casado Górriz I, Díaz Gravalos GJ. "La alimentación de los escolares de trece años del municipio de Zaragoza". Rev Esp Salud Publica. 1999;73(4):497-506.
[42]Tojo Sierra R, Leis Trabazo R. "La obesidad, un problema emergente en pediatría". Conferencia inaugural del VIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nutrición, Murcia, 24-27 de octubre de 2001. Nutr Hosp. 2002;17(2):75-79.
[43]García Fuentes M. "Obesidad infantil en España. Epidemiología, comorbilidades y prevención con especial referencia a la población adolescente. Informe de Salud Infantil, Adolescencia y Sociedad". SIAS 6. Madrid. 2007.
[44]Stassen Berger K. "Psicología del desarrollo: infancia y adolescencia". 9a ed. Médica Panamericana. Madrid. 2016.

3.1.3. Perspectiva nutricional: las ingestas dietéticas de referencia

Las ingestas dietéticas de referencia (IDR) se pueden definir como la cantidad de energía y nutrientes que debe contener la alimentación diaria con el objetivo de asegurar aportes suficientes que cubrirán las necesidades nutricionales de toda la población sana[45]. Para calcular la ingesta diaria recomendada, se utiliza como base la cifra que equivale al requerimiento medio de ingesta más dos veces la desviación estándar del mismo, procedimiento que se realiza para todos los nutrientes necesarios, exceptuando la energía (la cual se calcula solo a partir del nivel medio, ya que si se sobreestima la misma puede conducir a alguna patología, tal como la obesidad de la mayor parte de la población sana). Entonces, puede decirse que las cifras recomendadas para algunos nutrientes podrían exceder el requerimiento nutricional individual.

Estas cifras que indican la proporción y la cantidad de nutrientes, IDR, fueron formuladas, principalmente, con el fin de prevenir las enfermedades deficitarias, tales como el raquitismo, aunque con el tiempo esto fue cambiando, ya que actualmente también se utiliza con un objetivo más amplio, englobando no solo enfermedades deficitarias, sino también la reducción del riesgo de enfermedades crónicas como la osteoporosis, el cáncer y las enfermedades cardiovasculares (ECV), y hasta enfermedades asociadas con el exceso y la mala alimentación tal como el sobrepeso y la obesidad, la DM, el SM, y todas las consecuencias que ellas traen aparejadas.

Si bien los estudios sobre requerimientos nutricionales en adolescentes son limitados, las cifras e índices de alimentación requerida para el correcto desarrollo de este grupo tan importante se establecen por extrapolación de los datos obtenidos en niños y adultos. A nivel poblacional se utilizan las IDR en función de la edad cronológica de los niños y adolescentes, aunque en muchos casos se presenta que la edad cronológica no coincide con la edad biológica, que es la que realmente interesa[46].Es a raíz de esto que

[45]Babio Sánchez NE. Asociación entre la severidad de las alteraciones de la conducta alimentaria y el patrón dietético: estudio comparativo en escolares de primaria y secundaria [tesis doctoral].Universidad Rovira i Virgili. España. 2007.
[46]Mataix-Verdú J, Sánchez-Campos M. "Adolescencia". En: Mataix-Verdú J, editor. Nutrición y Alimentación Humana. Barcelona: Océano; 2006. pp. 869-81.

muchos autores prefieren expresar estas cifras recomendadas en función de la talla o el peso corporal[47].

No obstante, aquí se presenta un problema, porque existe una real dificultad a la hora de poder determinar la edad biológica, lo que motiva a que generalmente se recurra a las tablas de ingesta recomendadas en función de la edad, siendo que las IDR cuentan con amplios márgenes de seguridad que cubren las necesidades individuales de la mayoría de los adolescentes[48].

3.1.3.1. La energía y los adolescentes

Puede definirse el requerimiento energético como la cantidad de energía dietética necesaria por un individuo, para mantener la salud y que supla su gasto energético total, según su tamaño y su composición corporal, un adecuado nivel de actividad física y la formación de tejidos para el crecimiento[49].

Estos requerimientos energéticos pueden variar cuantitativamente de un individuo a otro, dependiendo de múltiples factores, tales como su edad biológica, factores ambientales y actividad física. Es por esto que no es posible establecer cifras determinadas que puedan ser aplicables a todas las personas de un mismo grupo de edad. Es por esta razón que al tener en cuenta esta limitación se utilizan las IDR.

Según Babio Sánchez[50], para poder establecer las recomendaciones nutricionales de energía en niños, los comités de expertos de la FAO/OMS/ONU de 1957, 1973 y 1985 se han basado en ingestiones observadas en niños que carecían de acuerdo con estándares internacionales. Hoy en día, esto no se puede utilizar de esta manera y es necesaria una metodología que utilice factores más individuales y, de hecho, se ha recomendado que se

[47]Food and Agriculture Organization (FAO), Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización de las Naciones Unidas (ONU). Op. Cit.
[48]Ortega R, Basabe B, Aranceta-Bartrina J. "Nutrición en la adolescencia. Anorexia nerviosa y Bulimia". En: Serra-Majem L, Aranceta-Bartrina J, editores., Nutrición y Salud Pública. Masson. Barcelona. 2006. p. 302-10.
[49]Torun B. "Energy requirements of children and adolescents". Public Health Nutr. 2005;8(7A):968-93.
[50]Babio Sánchez NE. Op. Cit.

utilice el gasto de energía antes que la ingestión como punto de partida para el establecimiento, incluyendo las necesidades por crecimiento[51].

Usualmente, la ingesta energética de referencia en varones de 10-13 años es de 2250 kcal y la de la franja etaria de14-19, de 2800 kcal, mientras que la ingesta energética de referencia para las mujeres de 10-13 años es de 2100 kcal, mientras que las de 14-19 años, de 2250 kcal[52]. Asimismo, según el Institute of Medicine, Food and Nutrition Board[53], se indica que para los varones de 11-14 años la ingesta energética de referencia es de 2250 kcal y de 15-18 años, de 3000 kcal, mientras que el de las mujeres de 11-14 años es de 2200 kcal, y de 15-18 años es también de 2200 kcal.

3.1.3.2. Proteínas

Las proteínas proporcionan aminoácidos esenciales y no esenciales necesarios para la síntesis proteica, el crecimiento y la reparación tisular[54].

La ingesta proteica recomendada se calcula en función de la velocidad de crecimiento corporal y durante la adolescencia. Al darse un rápido crecimiento corporal de la masa libre de grasa (MLG) implica la necesidad de un aporte proteico elevado para lograr la formación de tejidos nuevos y estructuras orgánicas. Asimismo, al ser los varones los que tienen mayor porcentaje de masa magra (es decir, menos masa grasa), tienen mayor necesidad de ingerir más cantidad de proteínas[55].

Las recomendaciones de ingesta proteica se pueden expresar según la edad cronológica en g/día. Según Moreiras et al.[56], en los varones de 11-14 años la ingesta proteica de referencia es de 44 g/día y de 15-18 años, de 48 g/día, mientras que para las mujeres de 11-14 años es de 42 g/día y de 15-18 años, de 51 g/día. El Institute of

[51]Food and Agriculture Organization (FAO), Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización de las Naciones Unidas (ONU). Op. Cit.
[52]Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. "Tablas de composición de alimentos". 18a ed. Pirámide. Madrid. 2016.
[53]Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. "Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids" (Macronutrients). National Academy Press. Washington, DC. 2002.
[54]Babio Sánchez NE. Op. Cit.
[55]Ortega R, Basabe B, Aranceta-Bartrina J. Op. Cit.
[56]Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Op. Cit.

Medicine, Food and Nutrition Board establece que los varones de 9-13 años la ingesta de referencia es de 34 g/día y de 14-18 años, de 52 g/día, y para las mujeres de 9-13 años, de 34 g/día y de 14-18 años, de 46 g/día[57].

A partir de estas cifras puede observarse como en la adolescencia, al hacer un elevado nivel de crecimiento de tejidos, se supone una ingesta proteica más elevada y principalmente proteínas de alto valor biológico[58].

Si se tiene en cuenta la edad biológica, y no la cronológica, se puede recomendar la ingesta proteica en función de la altura o al peso corporal, según se indica en la siguiente tabla[59].

Tabla 1. Ingesta proteica de referencia según la altura o el peso corporal.

Ingesta proteica	**Proteínas (g/cm)**			
	Varones		**Mujeres**	
	11-14 años	**15-18 años**	**11-14 años**	**15-18 años**
Proteínas según la altura (g/cm)	0,29	0,34	0,29	0,27
Proteínas según el peso (g/kg)	1,0	0,9	0,95	0,85

Fuente: Heald F, Gong E. 1994; Serra Majem L, Aranceta Bartrina J. 2006.

[57]Food and Agriculture Organization (FAO), Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización de las Naciones Unidas (ONU). Op. Cit.
[58]Dewey K, Beaton G, Fjeld C, Lonnerdal B, Reeds P. "Protein requirements of infants and children". Eur J Clin Nutr. 1996;50(1):119-47.
[59]Heald F, Gong E. Diet, "Nutrition and adolescence". En: Shils M, Olson J, Shike M, editores. Modern Nutrition in Health and Desease. 8a ed. Filadelfia: Lea & Febiger; 1994. pp. 759-67.

3.1.3.3. Minerales

Debido al crecimiento corporal acelerado en la adolescencia, una ingesta de mayor cantidad de vitaminas y minerales es requerida. Durante esta etapa, para el desarrollo corporal tres minerales son de vital importancia para el crecimiento, siendo que son los de más deficiencia en su consumo en los adolescentes, a saber[60]:

- Calcio: Necesario para el crecimiento sostenido y un nivel de densidad ósea elevada de los huesos; es decir, de la masa esquelética.
- Hierro: necesario para la expansión de la masa eritrocitaria y muscular.
- Zinc: necesario para generar tejidos musculares y esqueléticos nuevos.

3.1.3.4. Calcio

Heald y Gong[61]establecieron en su investigación que los requerimientos de calcio para los adolescentes son muy difíciles de establecer, ya que muchos individuos alcanzan el equilibrio dentro de una gama amplia de ingestas dietéticas. El Institute of Medicine, Food and Nutrition Board[62] afirma que 1300 mg de calcio es la ingesta diaria adecuada para los individuos de este grupo. Moreiras et al.[63] Establece la misma cifra teniendo en cuenta a la población española.

3.1.3.5. Hierro

Según Babio Sánchez[64]el hierro es imprescindible para suplir las pérdidas fisiológicas basales de este elemento químico, las pérdidas menstruales del mismo y para el crecimiento, tanto en niños, adolescentes como en embarazadas. Las mujeres, en el

[60]Amorim Cruz JA. "Dietary habits and nutricional status in adolescents over Europe-Southern Europe". Eur J Clin Nutr. 2000;54(Supl 1):S29-35.
[61]Heald F, Gong E. Diet, Op. Cit.
[62]Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Op. Cit.
[63]Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Op. Cit.
[64]Babio Sánchez NE. Op. Cit.

período peri puberal, tienen la necesidad de mayores ingestas de hierro debido a las pérdidas menstruales.

Existen dos tipos de hierro que deben estar presentes en la dieta recomendada: hierro hemo y no hemo. El primero está presente en la hemoglobina y mioglobina de los alimentos de origen animal mientras que, el segundo, el hierro no hemo, se encuentra en los de origen vegetal. La principal diferencia de estos dos tipos de hierro son los mecanismos de absorción, siendo el tipo hemo de alta biodisponibilidad. Una dieta equilibrada debe contener suficiente cantidad de hierro biodisponible. Como principales alimentos que son fuentes de hierro de alta biodisponibilidad se pueden encontrar, principalmente, las carnes rojas y blancas. El hierro no hemo, en grandes cantidades, se puede encontrar en los cereales y las leguminosas; sin embargo, este tipo de hierro presenta menores niveles de absorción.

Es por esto que a la hora de ingerir hierro y de valorarlo hay que tener presente que solo una porción de lo ingerido será absorbido y utilizado, y que dicha proporción va a depender de algunas de las características del sujeto, como por ejemplo de su estado nutricional previo, y en forma muy importante, de la composición de la dieta.

Para favorecer la ingesta de hierro es necesario tener en cuenta el tipo de hierro que se ingiere. No obstante, también es importante considerar con qué otros alimentos se combina, ya que existen algunos que favorecen la mayor absorción y otros que interfieren negativamente sobre ella. Entre los primeros se encuentra la vitamina C, que está presente fundamentalmente en los cítricos, el kiwi, el tomate y los pimientos, y las proteínas de origen animal. Mientras que entre los que interfieren en su absorción se encuentra el calcio, los taninos, los fitatos[65].

Según Moreiras et al.[66] Los varones de 10-13 años, así como también de 14-19 años deben consumir 12 mg, mientras que las mujeres de 10-13 años y de 15-19 años, una mayor cantidad (15 mg). El Institute of Medicine, Food and Nutrition Board[67] afirma que son otras las cantidades requeridas: tanto los varones como las mujeres de 9-13 años,

[65]Arija V. "Biodisponibilidad del hierro en la dieta". Nutr Hoy. 1996;9(1):3-9.
[66]Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Op. Cit.
[67]Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Op. Cit.

8mg, mientras que los varones de 14-18, 11 mg y las mujeres en la misma franja etaria, 15 mg.

3.1.3.6. Zinc

La ingestión adecuada del zinc es por un hipoaporte de alimentos fuentes o bien, por el consumo de alimentos con baja biodisponibilidad o con alto contenido de inhibidores de su absorción. Exceptuando los alimentos fortificados, las carnes rojas son la fuente más rica de este nutriente. Los vegetales y los granos aportan una menor cantidad y de baja biodisponibilidad. La fibra, fitatos, hemicelulosa y lignina pueden inhibir la absorción. En este sentido, los adolescentes que siguen dietas vegetarianas o desequilibradas son los más propensos a presentar deficiencia en este micronutriente.

Las recomendaciones de este mineral difieren ligeramente entre varones y mujeres. Según la investigación realizada por Moreiras et al.[68], se establece que los varones de 10-13 años deben ingerir una cantidad estimada en 15mg y los varones de 14-19 años, 12 mg. Mientras que las mujeres de 10-13 años, unos 15 mg, y de 14-19 años, unos 12 mg. El Institute of Medicine, Food and Nutrition Board[69] establece que los varones de 9-13 años deben ingerir 8 mg y de 14-18 años, 11 mg. Las mujeres de 9-13 años, 8 mg, mientras que de 14-18 años, 9 mg.

3.1.3.7. Vitaminas

Al existir una carencia de estudios sobre los requerimientos vitamínicos en los adolescentes (es decir, no existen trabajos que establezcan valores de referencia de las recomendaciones nutricionales en adolescentes), se tomaron los valores que Babio Sánchez[70] manifiesta, que son valores traspolados tanto de niños como de adultos, aunque es mucho más complicado poderlos equiparar con los de los adultos, ya que los

[68]Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Op. Cit.
[69]Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Op. Cit.
[70]Babio Sánchez NE. Op. Cit.

adolescentes conforman un grupo claramente diferente con las más altas necesidades nutricionales que en cualquier otro estadio de la vida debido al crecimiento y a los cambios metabólicos[71]. La siguiente tabla muestra los valores estimados de requerimientos vitamínicos en una dieta equilibrada para los adolescentes:

Tabla 2. Ingesta dietética de referencia de vitaminas.

Vitamina	**Moreiras et al.[72]**				**Institute of Medicine, Food and Nutrition Board[73]**			
	Varones		**Mujeres**		**Varones**		**Mujeres**	
	10-13 años	**14-19 años**	**10-13 años**	**14-19 años**	**9-13 años**	**14-18 años**	**9-13 años**	**14-18 años**
Tiamina (mg)	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,0
Riboflavina (mg)	1,4	1,7	1,4	1,7	0,9	1,3	0,9	1,0
Niacina (mg)	15	19	15	19	12	16	12	14
Vitamina B_6 (mg)	1,2	1,5	1,2	1,5	1,0	1,3	1,0	1,2
Ácido Fólico (µg)	300	400	300	400	300	400	300	400
Vitamina B_{12} (µg)	2,1	2,4	2,1	2,4	1,8	2,4	1,8	2,4
Vitamina C (µg)	60	60	60	60	45	75	45	60
Vitamina A (µg)	1000	1000	1000	1000	600	900	600	700

[71]Al-Tahan J, González-Gross M, Pietrzik K. B "Vitamin status and intake in European adolescents. A review of the literatura". Nutr Hosp. 2006;21(4):452-65.
[72]Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Op. Cit.
[73]Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Op. Cit.

Vitamina D (µg)	5	5	5	5	5	5	5	5
Vitamina E (µg)	10	10	10	10	11	15	11	15

Fuente: Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. 2002; Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. 2016.

3.1.3.8. Fibra dietética

Las recomendaciones nutricionales de fibra son muy difíciles de establecer debido a la gran diferencia en el consumo de distintas poblaciones. Siguiendo a las recomendaciones establecidas por la OMS[74], los requerimientos de fibra son de 16-24 g/día.

Por su parte, para niños ≥ 2 años se recomienda consumir una cantidad mínima de fibra dietética equivalente a la edad más 5 g/día, aunque sugieren que un rango seguro de ingesta de fibra dietética debe estar entre la edad más 5 g/día y la edad más 10 g/día.

3.2. Parámetros antropométricos y de composición corporal

Durante la adolescencia, al ser un pasaje de la etapa de la niñez a la adultez, se producen múltiples e importantes modificaciones en el organismo, transformando la morfología corporal y su composición, así como también se da un aumento del tamaño corporal. La pubertad es el principal determinante neurohormonal de los cambios psicológicos y fisiológicos. Los cambios corporales se corresponden con la aparición de los caracteres sexuales primarios y secundarios, que varían según los sexos y de acuerdo a ciertas condiciones externas, tales como factores de carácter étnico, ambiental, cultural y nutricional. El factor nutricional es determinante para el desarrollo correcto de esta etapa, ya que proporcionan la fuente energética que mantiene el ritmo de crecimiento, de

[74]Kuzmar IE. "Aplicación de un nuevo enfoque terapéutico para el tratamiento de la obesidad" [tesis doctoral]. Universidad de Alicante. España. 2015.

las variaciones en la composición corporal y del consumo energético; es por esto que son necesarios los requerimientos nutricionales. Es decir, la correcta nutrición, para la población de adolescentes, es una de las necesidades básicas de salud para que pueda desarrollar al máximo su potencial biológico[75].

Asimismo, se puede establecer que la curva de velocidad de crecimiento posee una rama ascendente de 2 años de duración y otra descendente de 3 años aproximadamente, con diferencias entre ambos sexos, pues, por un lado, en la mujer la fase de máxima aceleración, unos 8 cm/año, tiene lugar unos 6-12 meses antes de la menarca y coincide con un incremento de la grasa adicional responsable del aumento de peso. Por otro lado, en el varón es de unos 9 cm/año, que sucede más tardíamente, y coincide con la fase de desaceleración de la mujer y el aumento del peso se debe al mayor desarrollo de su masa muscular[76].

Durante el período que abarca la adolescencia, la velocidad de crecimiento anual, la suba de peso, la MLG y el contenido mineral de los huesos aumentan. Sin embargo, existe una diferencia real de acuerdo con estos múltiples cambios fisiológicos y psicológicos entre géneros; es decir, no se da en todas las personas de igual manera: la pubertad comienza generalmente antes en las mujeres que en los hombres. La cantidad de masa grasa de las mujeres en la adolescencia es mayor que la de los hombres e, independiente mente de la edad cronológica, para las mujeres la pubertad está asociada con el incremento de la grasa corporal[77].

Mientras que en los hombres adolescentes, el patrón característico de la composición corporal es una disminución de la grasa corporal. Asimismo, se da un incremento del tamaño de los hombros y la longitud del radio entre las piernas y el tronco. Las diferencias de sexo en cuanto a la masa grasa corporal son notables antes que los cambios por la pubertad se empiecen a vislumbrar[78].

---

[75]Ballabriga A, Carrascosa A. "Nutrición en la infancia y en la adolescencia". Ergon S.A. Madrid. 1998.
[76]Ibáñez Moya FC. "Nutrición y dietética en la adolescencia". En: Ibáñez Moya FC, coordinador. Nutrición y dietética: de la teoría a la práctica. Eunate. España. 2017. p. 313-20.
[77]Rodríguez G, Moreno LA, Blay MG, Blay VA, Garagorri JM, Sarría A, et al. "Body composition in adolescents: measurements and metabolic aspects". Int J Obes Relat Metab Disord. 2004;28(Supl 3):S54-8.
[78]Requejo Marcos AM, Ortega Anta RM. Nutrición en la adolescencia y juventud. Complutense. Madrid. 2002.

Las proporciones entre la masa magra de los varones y las mujeres son de 1,44/1 y entre los pesos de 1,25/1, y al final de la pubertad sus contenidos en tejido adiposo son el 12% y el 25% de sus pesos, respectivamente. La relación masa magra/ masa grasa en la mujer antes de la pubertad es de 5/1, desciende a 3/1 al final y poseen el doble de tejido adiposo, y solo el 66% del tejido magro de los varones[79].

La composición corporal y los cambios psicosociológicos determinan los requerimientos nutricionales, la ingesta y las modificaciones de conducta de actividad física. A veces, los patrones de conducta característicos de los adolescentes producen un equilibrio energético, como así también alteraciones del estado nutricional. Por lo tanto, la obesidad, la anorexia nerviosa, la bulimia o dislipidemia son importantes alteraciones que comúnmente aparecen durante la adolescencia y persisten con frecuencia hasta la adultez[80].

3.2.1. Mediciones de la composición corporal

Existen diferentes métodos para determinar y estimar con precisión la composición corporal a nivel individual: modelos multicompartimentales, peso dentro del agua, pletismografía por desplazamiento de aire, técnicas de agua etiquetadas y absorciometría de energía dual de rayos X (DXA) son algunas de las técnicas más fieles para obtener una medición acertada de la grasa corporal total. Asimismo, también mediante tomografías computadas y resonancias magnéticas se puede obtener datos acerca de la distribución de la grasa corporal[81].

Hoy en día métodos referenciales son aún poco pertinentes y precisos para el uso clínico y de campo. Por lo tanto, la antropometría y la impedancia bioeléctrica son los métodos más usados cuando se quiere hace una medición poblacional o si se cuenta con pocos recursos económicos o se necesita hacer una medición en un corto tiempo.

---

[79]Pérez-Albaladejo MG. "Nutrición y dietética en la infancia y la adolescencia". Avante Claro. España. 2005.
[80]Ballabriga A, Carrascosa A. Op. Cit.
[81]Rodríguez G, Moreno LA, Blay MG, Blay VA, Garagorri JM, Sarría A, et al. Op Cit.

Una de las mayores prioridades para la investigación sobre obesidad es la detección temprana de la población con riesgo de sobrepeso y las alteraciones asociadas dentro de los diferentes grupos etarios, especialmente con una mayor caracterización de la relación entre simples medidas y las complicaciones metabólicas. Se debe tener en cuenta para los estudios posteriores que la adolescencia es un período particular de la vida en el cual la composición corporal cambia drásticamente cuando la pubertad aparece y, por lo tanto, la cantidad de grasa corporal y su patrón de distribución van a estar más relacionados al género y el estado del desarrollo puberal, que a la edad. Como ejemplo de esto, datos del estudio AVENA mostraron que la suma de cuatro pliegues cutáneos no tiene cambios significativos con la edad; sin embargo, cuando fue tenido en cuenta el estado de pubertad, se manifestó una disminución considerable en las mujeres[82].

El índice de masa corporal (IMC; peso –kg-/ altura x altura-m^2) es aceptado como índice estándar para la definición del sobrepeso y a obesidad. El espesor del pliegue cutáneo y otras medidas antropométricas se usan usualmente como métodos de campo para predecir la grasa corporal en los adolescentes, tanto para una población como para un nivel individual[83].

La medición del espesor del pliegue cutáneo es capaz de predecir la grasa corporal de mejor manera que el IMC porque la grasa subcutánea, entre 40-60% de la grasa corporal total, pueden ser medidos directamente con una pinza[84].

La antropometría puede aportar también importante información acerca de la distribución de la grasa en el cuerpo. El radio que abarca la distancia entre la cintura y la cadera, la circunferencia de la cintura y el radio entre la zona subscapular y los tríceps están todos relacionados con un patrón central de la distribución de la grasa corporal. La circunferencia de la cintura, que es una medida indirecta de la grasa alojada en el abdomen, es una buena herramienta de predicción antropométrica para la detección de SM en los niños[85].

---

[82]González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E, González-Lamuño D, Pérez-Llamas F, et al. Op. Cit.
[83]Díaz Gutiérrez MC, Bilbao y Morcelle GM, Unikel Santoncini C, Escalante Izeta E, Parra Carriedo A. "Relationship between nutritional status, body dissatisfaction and risky eating behaviors in Nutrition students". Rev Mex Trast Alim. 2019;10(1):53-65.
[84] Ibidem.
[85] Ibidem.

Además de las ventajas, la antropometría tiene muchos inconvenientes asociados a factores que pueden afectar la precisión, como una metodología no estandarizada, limitaciones técnicas y de medición, la selección de ecuaciones adecuadas de masa de grasa para cada grupo etario y diferencias de medición entre los métodos[86].

3.2.2. Evaluación antropométrica

Para evaluar el estado de nutrición, el indicador más utilizado para evaluarlo es aquel que establece una relación entre el peso, la estatura, el sexo, la edad y el estado fisiológico, siendo que no es casual dicho instrumento, porque si se considera que cada nutrimento se asocia con un síndrome específico de deficiencia o exceso, y que los más comunes son la desnutrición energético-proteínica (balance negativo patológico de energía) y la obesidad (balance positivo patológico de energía)[87].

La evaluación del estado de salud implica una adecuada apreciación del estado de nutrición y esta, a su vez, precisa de una apreciación de la composición corporal y una de las maneras de poder evaluarla es dividiendo al organismo en dos compartimientos: por un lado la masa grasa y, por el otro, la MLG o masa magra, dentro de la que se consideran agua, proteínas y minerales óseos.

Un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de evaluar la composición corporal son las diferencias de género: existe una real diferencia porcentual en la proporción de grasa entre las mujeres y los hombres. Según Ávila Rosas y Tejero Barrera[88] existe un 28% de masa grasa en las mujeres, mientras que un 18% en los hombres.

---

[86]Ávila Rosas H, Tejero Barrera E. "Evaluación del estado de nutrición". En: Casanueva E, Kaufer M, Pérez AB, editores. Nutriología Médica. 2a ed. Fundación Mexicana para la Salud, A.C./ Editorial Médica Panamericana. Ciudad de Mexico. 2001. p. 594-668.
[87]Díaz Gutiérrez MC, Bilbao y Morcelle GM, Unikel Santoncini C, Escalante Izeta E, Parra Carriedo A. Op. Cit.
[88]Ávila Rosas H, Tejero Barrera E. Op. Cit.

3.2.2.1. Masa corporal

La masa corporal de un individuo no permite por sí misma la evaluación de su estado de nutrición. Principalmente, es necesario considerar el peso en función de las dimensiones de ese sujeto; en otras palabras, tener en cuenta el peso como un índice que establece una relación de peso/estatura. Este índice, peso/estatura, el intervalo de peso en que se debe ubicar un sujeto en tablas de referencia, en función de su estatura, sexo, complexión y estado fisiológico. Estas tablas que establecen un peso de referencia de acuerdo con distintas variables, generalmente el valor promedio de una muestra suficientemente grande y representativa de una población dada de sujetos en apariencia sanos; es decir, aquel más probable o en otras palabras, la media.

Las tablas más utilizadas internacionalmente como patrón de referencia son, para los adultos, las publicadas por la Compañía de Seguros Metropolitan Life, realizadas en Estados Unidos, y para los niños, las generadas por el Centro Nacional de Encuestas de Salud de Estados Unidos (NCHS)[89].

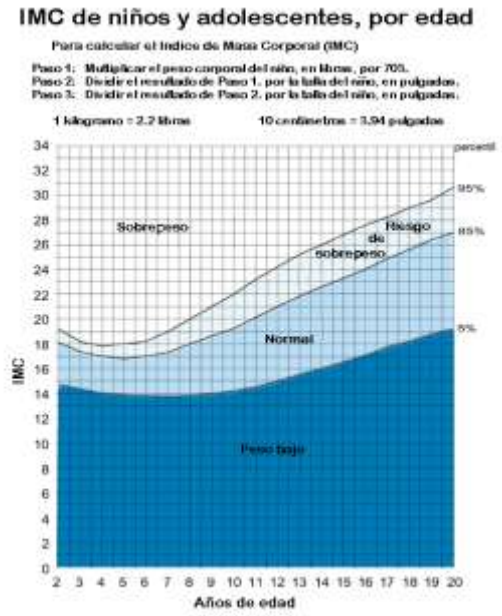
3.2.2.2. Índice de masa corporal

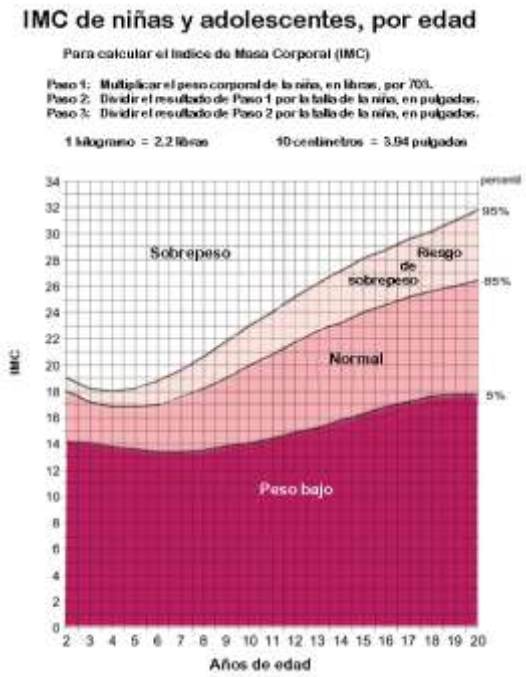
Otro índice para la evaluación antropométrica es el de Quetelet, también conocido como IMC, que fue descrito y publicado por Adolph Quetelet[90]. Se basa en la observación de que una vez que el crecimiento ha terminado, el peso corporal de individuos de uno y otro sexo es proporcional al valor de la estatura elevada al cuadrado: peso en kg/ estatura en m^2. Una de las principales ventajas del IMC es que no requiere del uso de tablas de referencia. Sin embargo, para los adolescentes se utilizan generalmente las tablas de niños, ya que muestran un rango entre 2-20 años[91], como las figuras que se presentan a continuación.

---

[89]Suverza Fernández A, Haua Navarro K. "Manual de antropometría". Universidad Iberoamericana. Ciudad de Mexico. 2009.
[90]Quetelet LA. "Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme". Eur J Clin Nutr.1871;48:375-396.
[91]de Luis Román DA, Bellido Guerrero D, García Luna PP. "Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo". Díaz de Santos. Madrid. 2010.

Figura 1. IMC en niños y adolescentes en varones (Izquierda) y mujeres (Derecha).





Fuente: Extraído de de Luis Román DA, Bellido Guerrero D, García Luna PP. 2010.

3.2.2.3. Grasa subcutánea

Cuando se desea realizar mediciones más precisas para estimar la composición corporal, se puede utilizar la determinación de grasa corporal a través de la técnica de medición de panículos adiposos. Esta técnica se basa en el hecho de que existe una proporción constante entre la grasa corporal total y la grasa subcutánea, realizada la con un plicómetro calibrado. Sin embargo, hay un patrón diferencial de depósito de grasa genéticamente determinado, por lo que da una idea aproximada de la magnitud real del depósito de grasa de un individuo.

Existe un gran número de ecuaciones para predecir la cantidad de grasa corporal a partir de la medición de los panículos adiposos. Algunos de estos métodos requieren de la medición de numerosos panículos.

Durnin y Womersley[92] han propuesto que para tal fin es conveniente por lo menos tomar el panículo adiposo subcutáneo de cuatro sitios distintos, procurando medir

[92]Durnin JV, Womersley J. "Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years". Br J Nutr. 1974;32(1):77-97.

panículos tanto de las extremidades como del tronco. Asimismo, establecen una serie de ecuaciones para calcular la grasa y la MLG a partir de la determinación de los panículos adiposos, para lo cual es necesario registrar el sexo, la edad y el peso del sujeto, sumar los panículos adiposos correspondientes a bíceps, tríceps, subscapular y suprailíaco, calcular el logaritmo de la sumatoria de panículos adiposos, calcular la densidad corporal, estimar la masa grasa en kg, y por último, por diferencia, calcular la MLG: peso corporal (kg) - masa grasa (kg).Estas estimaciones constituyen aproximaciones a los valores reales y son más certeras en las poblaciones de las que se derivan los datos.

3.2.2.4. Índice cintura/cadera

El índice cintura/cadera es unos de los últimos instrumentos que se incluyeron en la evaluación antropométrica del estado de nutrición y es un indicador útil para precisar la distribución del tejido adiposo. El índice se calcula dividiendo el perímetro de la cintura entre el de la cadera. Los riesgos de que existan complicaciones tales como DM, hipertensión arterial (HTA) y otros problemas asociados, se establecen con base en los siguientes puntos de corte[93]:

- Riesgo bajo: < 0,73.
- Riesgo medio: 0,73-0,80.
- Riesgo alto: > 0,80.

3.3. Parámetros de actividad física

Día a día se puede percibir en la sociedad un descenso de la actividad física realizada por nuestros menores. Esta reducción de ejercicio físico ha provocado un descenso en el estado de la condición física con la consiguiente influencia sobre la salud y calidad de vida[94]. A este sedentarismo se suman otros factores, fundamentalmente

[93]de Luis Román DA, Bellido Guerrero D, García Luna PP. Op. Cit.
[94]Ribero J, Guerra S, Pinto A, Oliveira J, Duarte J, Mota J. "Overweight and obesity in children and adolescents: relationship with blood preassure, and physical activity". Ann Hum Biol. 2002;30(2):203-13.

relacionados con malos hábitos alimenticios, que han contribuido al cambio experimentado en los últimos decenios[95].

Actividad física es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que requiere un cierto gasto de energía. La OMS considera a la actividad física habitual como el nivel y el patrón de consumo de energía durante las actividades cotidianas de la vida[96]. Es por esto que el nivel de actividad física y, por lo tanto, el gasto energético, dependen en gran medida de las demandas específicas de la situación y de la elección del sujeto; es decir, si tiene un carácter activo o pasivo[97].

El ejercicio físico, por otro lado, está relacionado con una actividad repetitiva, con un movimiento corporal planificado y estructurado, que se realiza con los fines de mejorar la condición física de la persona. Es por esto que el ejercicio físico se presenta dentro de lo que consideramos la actividad física[98].

3.3.1. Actividad física

La actividad física actúa sobre el cuerpo estimulando los procesos de adaptación y provocando diferentes efectos[99]. Según el tipo, la intensidad y la frecuencia se puede clasificar a la actividad física y la cantidad de energía requerida para dicho proceso. Sin embargo, como factor cualitativo se puede diferenciar a la actividad física en cuanto a los beneficios que trae consigo para a la salud de la persona[100]:

- Actividad laboral.

---

[95]Burrows R, Leiva L, Mauricci A, Zvaighaft A, Muzzo A. "Características de la pubertad de niñas escolares de la Región Metropolitana". Rev Chil Pediatr. 1988;59(2):21-5.
[96]Organización Mundial de la Salud (OMS). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Actividad física [Internet]. 2019a [En linea] [citado 13 de julio de 2019]. Disponible en la URL https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/
[97]Zamora JD, Laclé A. "Evaluación del gasto energético y actividad física en escolares eutróficos, con sobrepeso u obesidad". Rev Chil Pediatr. 2012;83(2):134-45.
[98]Organización Mundial de la Salud (OMS). Op. Cit.
[99]Martín Matillas M. "Nivel de actividad física y de sedentarismo y su relación con conductas alimentarias en adolescentes españoles" [tesis doctoral]. Universidad de Granada. España. 2007.
[100]Cofre Bolados CJ. "El problema del sobrepeso y la obesidad infantil y sus interacciones con la actividad fisica, el sedentarismo y los habitos nutricionales en Chile" [tesis doctoral]. Universidad de Granada. España. 2015.

- Actividad doméstica.
- Educación física.
- Actividades de tiempo libre.

3.3.2. Efectos de la actividad física en la salud

Los efectos de la actividad física en la salud pueden no estar ligados al mejoramiento de lo que se entiende como condición física. Algunas de las actividades están destinas a mejorar la condición física en relación con la salud de la persona como, por ejemplo, la mejora de la resistencia cardiorrespiratoria, la fuerza y resistencia muscular, la flexibilidad y la composición corporal; mientras que otras actividades están relacionadas con el mejoramiento del rendimiento motor, es decir aquellos factores relacionados con la coordinación, la potencia, la velocidad y el equilibrio, siempre en función a la salud del sujeto[101].

La actividad física en general ayuda en gran medida a mejorar las condiciones corporales y con ella la salud, desde un punto de vista biológico, psicológico y social[102]. En la siguiente tabla se resumen estos beneficios asociados a la realización de actividades físicas.

Tabla 3. Beneficios de la actividad física sobre la salud.

Tipo de beneficio	**Beneficio particular asociado**
Biológicos	Mejora el funcionamiento de los sistemas corporales cardiovascular, locomotor, metabólico, endócrino y nervioso

[101] Ibidem.
[102]Pérez Samaniego VM. "El cambio de las actitudes hacia la actividad física relacionada con la salud: una investigación con estudiantes de Magisterio Especialista en Educación Física" [tesis doctoral]. Universidad de Valencia. España. 1999.

	Prevención y tratamiento de enfermedades degenerativas o crónicas, como la osteoporosis, el asma, la DM, la HTA, la obesidad y el cáncer de colon
	Regulación de diferentes funciones corporales, sueño, apetito sexual, entre otras
Psicológicos	Prevención y tratamiento de alteraciones psicológicas, como estrés, ansiedad, depresión
	Estado psicológico de bienestar
	Sensación de competencia
	Relajación
	Distracción, evasión y forma de expresión de las emociones
	Medio para aumentar el autocontrol
Sociales	Rendimiento académico
	Movilidad social
	Construcción del carácter

Fuente: Pérez Samaniego VM. 1999.

3.3.3. Sedentarismo y los adolescentes

En oposición a la actividad física, el sedentarismo se basa en el no movimiento. Se puede hacer una larga lista de patrones sedentarios que tienen como característica común un gasto energético menor al requerido o bien la ausencia del movimiento, tales como mirar televisión, usar juegos de computador y conectarse a internet. Sin embargo, no existe una aproximación que indique el tiempo determinado para este tipo de conductas que sea bueno para la salud, ni tampoco existe una forma exacta de evaluación de dichas conductas[103].

Este repertorio conductual sedentario no muestra un patrón diferencial entre ambos sexos. Asimismo, se establece que el sedentarismo está fuertemente asociado a los adolescentes. Estos patrones están íntimamente relacionados con la obesidad en los

[103]Martín Matillas M. Op. cit.

adolescentes, ya que la falta de actividad física hace que la ingesta de energía en forma de nutrientes no sea consumida y que se transforme en un problema para la salud[104].

3.3.4. Evaluación del gasto y los requerimientos energéticos

Dado que la función metabólica adecuada depende en gran medida de que se cubran los requerimientos de energía, el estudio del balance es de particular importancia, y es necesario entender que el gasto energético tiene tres componentes básicos[105]:

- La tasa metabólica en reposo o gasto energético en reposo (GER).
- El efecto térmico de la alimentación (ETA).
- El efecto térmico de la actividad física (ETAC).

Los dos primeros, el GER y el ETA, representan alrededor del 70-85% del gasto energético total, dependiendo de la frecuencia e intensidad de la actividad física: a medida que la actividad física es mayor y más frecuente, la proporción de estos dos índices es menor[106].

El GER puede modificarse por la edad (disminuye cerca de 2-3%/década de vida) y por el sexo (es superior en los varones por su mayor tamaño corporal). Esto último se debe a que este índice se relaciona con la MLG y la composición corporal puede modificarla[107].

El ETA, o efecto térmico de la alimentación, tiene dos componentes: la termogénesis obligatoria y la facultativa. La primera comprende el costo energético debido a la absorción y transporte de nutrimentos, y a la síntesis y almacenamiento de proteínas, lípidos e hidratos de carbono. La segunda representa la mayor fuente de

---

[104]Marshall SJ, Biddle SJ, Gorely T, Cameron N, Murdey I. "Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis". Int J Obes Relat Metab Disord. 2004;28(10):1238-46.
[105]Kuzmar IE. Op. Cit.
[106]Bandin Saura MC. Análisis de la salud circadiana como factor predictivo de éxito en la pérdida de peso [tesis doctoral]. Universidad de Murcia. España. 2015.
[107] Blasco Redondo R. "Resting energy expenditure: assessment methods and applications". Nutr Hosp. 2015;31(Extra 3):245-54.

variabilidad y se atribuye a funciones no muy claras del sistema nervioso simpático (SNS). El ETA disminuye en correlación con el aumento de la edad y se ha asociado con la aparición de la resistencia a la insulina[108].

El valor energético del ETAC puede variar desde 100 kcal en los sujetos sedentarios extremos, hasta 3000 kcal en los individuos con actividad extenuante. Esta variabilidad se debe al hecho de que es la que más directamente depende de la voluntad de cada persona. Los métodos más utilizados para medir el gasto energético se basan en la calorimetría indirecta. Esta se fundamenta en la determinación del oxígeno consumido y de la producción de CO_2, más que de la estimación directa de la transferencia de calor. En forma paulatina se ha abandonado el uso de la calorimetría directa, por su elevado costo, tanto operativo como de equipo e instalaciones[109].

3.4. Enfermedades potenciales asociadas a una elevada ingesta calórica diaria de azúcar libre

3.4.1. Obesidad

3.4.1.1. Definición y clasificación

Simplificada en un principio a una condición resultante del exceso de la ingesta alimentaria o la falta de actividad física, la obesidad es considerada actualmente como un real trastorno patológico y crónico de carácter multifactorial, dependiente del género del individuo, de su predisposición genética, de la edad y de la calidad nutricional[110].

Básicamente, la obesidad puede interpretarse como un estado de exceso de masa de tejido adiposo resultante de un desequilibrio entre el ingreso y el gasto de energía, pero para enfatizar sobre su carácter patológico debe observarse necesariamente que el

[108]Díaz RF. Alimentación y balance término [Internet]. 2010 [En linea] [citado 06 de agosto de 2019]. Disponible en la URL http://www.fepreva.org/curso/5to_curso/bibliografia/volumen2/ut4_vol2.pdf
[109] Ibidem.
[110]Perello M, Spinedi E. "Aspectos neuroendocrinos de la obesidad". Medicina (B. Aires). 2004;64(3):257-64.

desarrollo y mantenimiento de aquel estado se asocia a desórdenes endocrinos, metabólicos y conductuales, los que se caracterizan comúnmente por incrementos en el peso corporal, de la masa grasa, de la hiperfagia, los niveles de corticosteroides, andrógenos y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF-α), la frecuencia de hiperinsulinemia/insulinorresistencia (favorece la incidencia de la DM clínica) e hiperleptinemia/leptinorresistencia, y los riesgos de HTA y dislipemia. No obstante, la mejor forma de definir la obesidad es a través de su relación con la morbilidad y mortalidad[111].

En cuanto a la clasificación de la obesidad, se cree conveniente mencionar solo dos criterios de gran utilidad actual (ver siguiente tabla) y cuyas características se relacionan con un gradiente creciente respecto de la gravedad de las manifestaciones clínicas y complicaciones asociadas (riesgos para la salud)[112]:

Tabla 4. Clasificación de la obesidad.

Clasificación		**Riesgo asociado para la salud**
Según la distribución de la grasa corporal	Concentración en la parte superior del cuerpo, central y sobre todo cervical	Levemente aumentado
	Concentración en el tejido adiposo glúteo-femoral	Moderadamente aumentado
	Concentración en depósitos intra-abdominales o viscerales	Muy aumentado
Según el IMC	Pre obesidad/sobrepeso	Levemente aumentado
	Obesidad clase I	Moderado
	Obesidad clase II	Severo
	Obesidad clase III	Muy severo

[111]Yanovski SZ, Yanovski JA. "Drug Therapy: Obesity". N Engl J Med. 2002;346(8):591-602.
[112]Maté del Tío M, Cano MD, Álvarez-Sala Walther R, Bilbao Garay J. "Manejo de la obesidad en Atención Primaria". Medifam. 2001;11(1):4-10.

Fuente: Maté del Tío M, Cano MD, Álvarez-Sala Walther R, Bilbao Garay J. 2001; Organización Mundial de la Salud (OMS). 2019b.

El criterio del IMC representa una instancia diagnóstica del estado metabólico y nutricional de un individuo, por lo que contiene otras clasificaciones que anteceden a la obesidad, a modo de un continuo de gravedad de las complicaciones y síntomas asociados.

3.4.1.2. Manifestaciones clínicas, factores de riesgo y complicaciones asociadas

Los síntomas de la obesidad pueden puntualizarse como a continuación[113]:

- Dificultad para respirar y ahogo, como consecuencia de la presión sobre los pulmones ejercida por la acumulación de exceso de grasa por debajo del diafragma y en la pared torácica.
- Dificultades de sueño, somnolencia y dificultades asociadas, como consecuencia de las complicaciones respiratorias (por ejemplo, apnea del sueño).
- Problemas ortopédicos: dolor en la zona inferior de la espalda, agravamiento de la artrosis (sobre todo en caderas, rodillas y tobillos).
- Trastornos dérmicos, como consecuencia del exceso de sudoración.
- Tumefacción de los pies y tobillos, como consecuencia de la presencia de edemas.
- Arritmias y problemas cardíacos en general.

En cuanto a sus factores de riesgo, podemos considerar principalmente los siguientes[114]:

- Genéticos: factores hormonales y neurales asociados al control fisiológico del peso corporal y que determinan la saciedad y la actividad alimentaria, el número y tamaño de las células adiposas, la distribución de la masa grasa y el índice

[113]McCarthy M. "The economics of obesity". Lancet 2004;364:2169-70.
[114]Stanton RA. "Nutrition problems in an obesogenic environment". Med J Aust. 2006;184(2):76-9.

metabólico en reposo. Asimismo, los hijos de padres obesos poseen una mayor predisposición a tener problemas relacionados con el peso.

- Sistema nervioso central (SNC): afectación de los mecanismos básicos que regulan la ingesta alimentaria y el gasto energético, siendo potencial el surgimiento de hiperfagía.
- Endocrinos: un desequilibrio hormonal primario puede ser el causante de un balance energético positivo.
- Metabólicos: la afectación metabólica puede incrementar el almacenamiento energético en el tejido adiposo. Asimismo, puede considerarse: desviación de los sustratos energéticos hacia la síntesis y almacenamiento de triglicéridos; incremento de la capacidad para degradar hidratos de carbono, ácidos grasos y aminoácidos, y para almacenar la energía en forma de triglicéridos; mayor eficiencia para llevar a cabo trabajo fisiológico, es decir, con menores requerimientos energéticos para la síntesis dando como exceso triglicéridos; e inhibición de la movilización de la energía almacenada como triglicéridos en el tejido adiposo.
- Nutricionales: sobre todo la sobrealimentación, susceptible de ocurrir en cualquier etapa de la vida, pero de mayor probabilidad en la lactancia y en la etapa preescolar; la malnutrición antes y durante de la gestación; los inadecuados hábitos alimentarios (alimentos de elevada densidad energética).
- Actividad física: en tanto su reducida frecuencia e inadecuada implementación (sedentarismo).
- Psicológicos: en tanto la ingesta alimentaria se presenta como un factor que compensa la tensión nerviosa derivada de perturbaciones psicológicas.
- Fisiológicos: pubertad, gestación, menopausia, edad.

Finalmente, en lo referido a las complicaciones asociadas a la obesidad, pueden observarse las siguientes sobre casi la totalidad de los sistemas orgánicos y considerando que esta condición se halla relacionada a una mayor morbilidad y mortalidad general y cardiovascular[115]:

[115]Korner J, Aronne LJ. "The emerging science of body weight regulation and its impact on obesity treatment". J Clin Invest. 2003;111(5):565-70.

- Respiratorias: apnea del sueño, disnea, asma, síndrome de Pickwick.
- Digestivas: hígado graso, colelitiasis, reflujo gastroesofágico, hernias (del hiato), cálculos vesiculares.
- Musculoesqueléticas: inmovilidad, osteoartritis, problemas de columna lumbosacra, esguinces.
- Metabólicas: síndrome metabólico, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), dislipidemias, hiperuricemia.
- Cardiovasculares: HTA, enfermedad coronaria, ateroesclerosis, hipertrofia cardíaca (ventricular izquierda, HVI), muerte súbita, insuficiencia cardíaca congestiva, accidente cerebrovascular (ACV), várices, enfermedad tromboembólica, aumento de la viscosidad sanguínea por incremento de glóbulos rojos.
- Hormonales: incremento de los estrógenos y andrógenos en mujeres (irregularidades menstruales, amenorrea, anovulación, hirsutismo, ovarios poliquísticos), aumento de estrógenos y disminución de andrógenos en hombres (alteraciones sexuales).
- Tumorales: incremento de la incidencia del cáncer de útero, ovárico, de mamas, de vesícula, próstata y colon.
- Dérmicas: estrías, celulitis, micosis en los pliegues, hipersudoración e intolerancia al calor.
- Psicológicas: estrés, ansiedad, angustia, neurosis, depresión, reacciones fóbicas, alteración de la autoimagen, disminución de la autoestima, tendencia al aislamiento, hostilidad, dificultades sexuales, sentimientos de inferioridad.
- Mecánicas: hernias por falta de tonicidad muscular y aumento de la presión intraabdominal, problemas sexuales por falta de contacto sexual.

3.4.1.3. Criterios diagnósticos y métodos de evaluación o *screening*

Para caracterizar de manera unificada los distintos métodos de evaluación y criterios diagnósticos de la obesidad, se consideraron las siguientes técnicas conjuntamente con sus especificaciones diagnósticas[116]:

- IMC: representa el método de mayor utilización para el diagnóstico de la obesidad en función a datos antropométricos del individuo. Los criterios diagnósticos asociados se resumen en la siguiente tabla, donde puede observarse el continuo que existe teóricamente entre los problemas de peso insuficiente y los de sobrepeso, asimismo considerando varios puntos de corte, incluso dentro de una misma categoría diagnóstica, lo cual implica diferentes niveles de gravedad en tanto los riesgos para la salud.

Tabla 5. Criterios diagnósticos asociados al IMC.

Clasificación	**IMC (kg/m^2)**	
	Puntos de corte principales	**Puntos de corte adicionales**
Peso insuficiente	< 18,50	-
Delgadez severa	< 16,00	-
Delgadez moderada	16,00-16,99	-
Delgadez leve	17,00-18,49	-
Peso normal	18,50-24,99	18,50-22,99
		23,00-24,99
Sobrepeso	≥ 25,00	-
Pre obesidad	25,00-29,99	25,00-27,49

[116]Davies RJO, Ali NJ, Stradling JR. "Neck cicumference and other clinical features in the diagnosis of the obstructive sleep apnoea syndrome". Thorax. 1992;47(2):101-5.

		27,50-29,99
Obesidad	≥ 30,00	-
Obesidad clase I	30,00-34,99	30,00-32,49
		32,50-34,99
Obesidad clase II	35,00-39,99	35,00-37,49
		37,50-39,99
Obesidad clase III	≥ 40,00	-

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS). 2019b.

- Relación circunferencia de cintura/circunferencia de cadera (RCC): representa un método de fácil implementación para medir la centralización de la grasa corporal, un indicador de clasificación de la obesidad. Por ende, al igual que el IMC, la RCC también se fundamenta en medidas antropométricas, según las siguientes pautas:
  - La circunferencia de la cintura se mide luego de una noche de ayuno en el punto medio entre el arco costal inferior y la cresta ilíaca.
  - La circunferencia de la cadera se mide en la parte más ancha de la región glútea.

  En cuanto a las especificaciones, sea cual fuere la unidad de longitud utilizada (pero igual para ambas mediciones), la RCC no debe ser superior a 1,0 en individuos masculinos y a 0,85 en mujeres.

- Tomografía computarizada y resonancia: son métodos efectivos que permiten medir la cantidad y distribución de la grasa abdominal, pero poseen una elevada relación costo-beneficio, así por lo general no hallándose justificada su implementación.
- Impedancia dieléctrica: representa un método efectivo y sencillo que permite medir la composición corporal de los individuos; sin embargo, su implementación es de mayor utilidad en casos de personas desnutridas donde es necesario realizar un seguimiento hacia la ganancia de peso. Se fundamenta en el cálculo del GER a partir de datos como la MLG, tamaño del cuerpo, masa corporal total, etc.

3.4.2. Diabetes

3.4.2.1. Definición y clasificación

Según la Asociación Americana de Diabetes (sus siglas en inglés, ADA, American Diabetes Association), la DM es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia, como consecuencia de deficiencias en la secreción y/o acción de la insulina[117]. Son numerosas las complicaciones asociadas a esta condición y que a largo plazo pueden conllevar daño, disfunción e insuficiencia de diferentes órganos como los riñones, los ojos, el corazón, los nervios y los vasos sanguíneos. En la siguiente tabla se esquematiza la clasificación de la ADA para la DM[118]:

[117]American Diabetes Association (ADA). "Report of the Expert Committee on the diagnosis and classification of Diabetes Mellitus". Diabetes Care. 1997;20(7):1183-97.
[118]American Diabetes Association (ADA). "Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2018". Diabetes Care. 2018;41(Supl 1):S13-27.

Tabla 6. Clasificación de la ADA para la DM.

Clasificación	Características
Diabetes mellitus tipo 1 (DM1, diabetes primaria)	• Niveles muy bajos o ausentes de insulina endógena en la circulación. • Dependencia de insulina inyectable para evitar la cetosis y mantener la vida del individuo. • Mayor frecuencia en la juventud, pero potencial en cualquier edad. • Respuesta inmune anormal. • Asociada con antígenos GAM y HLA. • Los anticuerpos antiislotes pancreáticos se presentan con frecuencia en el diagnóstico. • Etiología genética parcial en aproximadamente el 35% de gemelos monocigóticos. • Posee dos subgrupos: - Diabetes autoinmune. con marcadores positivos en un 85-95% de los casos, anticuerpos antiislotes pancreáticos (ICAs), anti-GADs (decarboxilasa del ácido glutámico), antitirosina fosfatasas IA2 e IA2 ß y asociación con genes HLA. - Diabetes idiopática. De igual comportamiento metabólico pero sin asociación a marcadores de autoinmunidad ni de HLA.
DM2 (diabetes primaria)	• Variabilidad de los niveles de insulina entre los indicadores normal, elevado o reducido. • Considerable frecuencia de la presencia de hiperinsulinemia y resistencia a la insulina. • Potencial desarrollo de insulinopenia como consecuencia del progreso de la condición.

	• Los pacientes son no insulinodependientes y no son propensos a la cetosis en condiciones normales, aunque en situaciones de hiperglucemia puede ser necesaria la administración de insulina. • Mayor frecuencia a partir de los 40 años, pero potencial en cualquier edad. • Se presenta obesidad en el 50% de los pacientes masculinos y en el 70% de los femeninos con DM2. • Presenta etiología genética fuerte no bien definida (multigénica) en el 60-90% de gemelos monocigóticos.
Otros tipos específicos de diabetes (diabetes secundarias)	Son diabetes directamente asociadas o derivadas de ciertas condiciones patológicas, como ser: • Enfermedades pancreáticas (pancreatectomía, pancreatitis aguda, pancreatitis crónica, neoplasia del páncreas, hemocromatosis). • Endrócrinopatías (Cushing, acromegalia, glucagonoma, feocromocitoma). • Exposición química o medicamentosa (corticoides, ácido nicotínico, Lasparagina, interferón alfa, pentamidina). • Anormalidades de los receptores de insulina. • Síndromes genéticos (en la función de las células beta, formas MODY, acción de la insulina). • Agentes infecciosos (rubeola congénita, Coxsackie B, citomegalovirus, parotiditis).

	• Otras enfermedades como síndromes de Down, Klinefelter, Turner, enfermedad de Stiff-man y lipoatrofias.
Diabetes mellitus gestacional (DMG)	• Intolerancia a la glucosa que se manifiesta o se identifica por primera vez durante el embarazo. • Asociada significativamente con factores como elevada edad, obesidad y antecedentes familiares. • Conlleva un elevado riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 (60% después de 15 años de diagnóstico). • Elevado riesgo de macrosomía. • Potencial desaparición luego del embarazo.

Fuente: American Diabetes Association (ADA). 2018.

3.4.2.2. Manifestaciones clínicas, factores de riesgo y complicaciones asociadas

Las manifestaciones clínicas de la DM pueden caracterizarse según la siguiente sistematización[119]:

- Síntomas cardinales: poliuria, polifagia/anorexia, astenia, pérdida de peso.
- Síntomas generales: prurito, infecciones cutáneas recidivantes, retraso en la cicatrización de las heridas, somnolencia o letargia postprandial.
- Síntomas por aparatos: se deben a complicaciones crónicas, pudiéndose así descubrirse condiciones comórbidas como nefropatías, cardiopatías, etc.

Los factores de alto riesgo comunes para los distintos tipos de DM pueden puntualizarse de la siguiente manera[120]:

- Edad $\geq$ 45 años.
- Obesidad.
- Antecedentes familiares de diabetes en parientes en primer grado (padres, hijos).
- Antecedentes de diabetes gestacional, intolerancia a la glucosa o glucemia basal alterada.
- Mujeres con antecedentes de partos macrosómicos.
- HTA.
- Dislipemia.
- Presencia de complicaciones asociadas a la DM, como retinopatía y cardiopatía.

Las complicaciones asociadas a la diabetes mellitus varían desde situaciones reversibles hasta algunas que pueden conllevar la muerte de la persona, y pueden clasificarse según[121]:

---

[119] Ibidem.
[120]Orozco FJV. "Evaluación del tratamiento combinado de glibenclamida y acarbosa comparada con glibenclamida y metformina en el control glucémico del paciente con diabetes mellitus tipo 2" [tesis doctoral]. Universidad de Colima. México. 2004.
[121] Ibidem.

- Complicaciones agudas: por lo general son reversibles y remediables, y pueden presentarse en cualquier momento de la DM. Pueden ser: hipoglucemia, hiperglucemia, cetoacidosis, coma hiperosmolar.
- Complicaciones crónicas: se presentan como consecuencia de una hiperglucemia crónica. Pueden ser:

    - Microvasculares: oculares (retinopatía diabética, catarata, glaucoma), renales (insuficiencia renal progresiva), del sistema nervioso central y/o periférico (polineuropatía, mononeuropatía).
    - Macrovasculares: cardiopatía diabética, enfermedad isquémica, arteriosclerosis generalizada, enfermedades cerebrovasculares, pie diabético, piel del diabético.

3.4.2.3. Criterios diagnósticos y métodos de evaluación o *screening*

A partir delcriterio pionero diagnóstico de O´Sullivan y Mahan basado en tests de tolerancia oral a la glucosa (TTOG)[122], en la actualidad se pueden considerar los establecidos por el National Diabetes Data Group (NDDG)[123] y por Carpenter y Coustan en el año 1982[124], principalmente derivados de los nuevos conocimientos logrados en relación a la DM, el metabolismo y la intolerancia a la glucosa, y la resistencia a la insulina. En este sentido, en la siguiente tabla se presentan los valores de diagnóstico de la DM de los anteriores dos criterios, pudiéndose interpretar desde un punto de vista complementario.

[122]O'Sullivan JB, Kantor N. "Variability of blood sugar levels with an automated method". Public Health Rep. 1963;78:1023-9.
[123]National Diabetes Data Group. "Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance". Diabetes. 1979;28(12):1039-57.
[124]Carpenter MW, Coustan DR. "Criteria for screening tests for gestational diabetes". Am J Obstet Gynecol. 1982;144(7):768-73.

Tabla 7. Criterios diagnósticos de la DM del NDDG y Carpenter y Coustan.

Tiempo	**NDDG**		**Carpenter y Coustan**	
	Glucosa en sangre (mg/dl)	**Glucosa en plasma (mg/dl)**	**Glucosa en sangre (mg/dl)**	**Glucosa oxidada en plasma (mg/dl)**
En ayunas	90	105	90	95
1 hora	170	190	165	180
2 horas	145	165	143	155
3 horas	125	145	127	140

Fuente: National Diabetes Data Group. 1979; Carpenter MW, Coustan DR. 1982.

En función a lo anterior, los métodos de evaluación o screening se relacionan con la determinación de glucosa en suero o plasma, según[125]:

- Glicemia en ayunas alterada: las glicemias normales se presentan cuando los valores son < 100 mg/dl. La persona presenta glicemia en ayunas alterada cuando los valores pueden hallarse entre 100 y 125 mg/dl.
- Test de sobrecarga oral a la glucosa: se administra una sobrecarga oral de 75 g de glucosa. Las glicemias normales se presentan cuando los valores son: basal, < 100 mg/dl; a los 30, 60 y 90 min postsobrecarga, < 200 mg/dl; y a los 120 min post sobrecarga, < 140 mg/dl. Se diagnostica cuando la persona presenta una glicemia de ayuno > 126 mg/dl y a los 120 min postsobrecarga entre 140 y 199 mg/dl.

[125]Resnick HE, Harris MI, Brock DB, Harris TB. "American Diabetes Association Diabetes Diagnostic Criteria, Advancing Age, and Cardiovascular Disease Risk Profiles". Diabetes Care. 2000;23(2);176-80.

Finalmente, para el diagnóstico de la DM puede establecerse que la persona debe cumplir con los siguientes criterios:

1. Glicemia o glucemia (en cualquier momento) ≥ 200 mg/dl, asociada a síntomas clásicos como poliuria, polidipsia y pérdida de peso.
2. Dos o más glicemias ≥ 126 mg/dl.
3. Glicemia plasmática a las 2 hs del test de tolerancia oral a la glucosa ≥ 200 mg/dl.

4. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de Investigación

Según su carácter.

El presente estudio presenta un abordaje predominantemente *cuantitativo,* ya que se recogen y analizan datos cuantificables sobre las variables estudiadas.

Según su diseño.

De acuerdo a la profundidad del diseño, es decir a sus objetivos internos, la presente investigación se clasifica como *descriptiva*.

Según su naturaleza temporal.

De acuerdo a su alcance temporal, se trata de una investigación *transversal* ya que se centra en analizar el nivel o estado de las variables en un momento dado.

Según las fuentes de información.

Con respecto a las fuentes de información, se incorpora el análisis documental y el análisis de información, constituyéndose de esta manera en una investigación *mixta*.

Según su naturaleza.

El estudio se realizará observando el fenómeno en su ambiente natural y no de manera descontextualizada, por ello el *campo* es el marco en el que tiene lugar la investigación. Los datos manejados procederán de las manifestaciones escritas o verbales de los actores directamente implicados (adolescentes de 11 a 13 años).

Según su finalidad.

Por último, la presente investigación se define como *básica o pura* ya que se realiza con la finalidad de incrementar los conocimientos teóricos y aportar evidencia empírica

acerca del fenómeno en estudio[126]. Como el tema a investigar no ha sido estudiado previamente, al menos en la población y espacio geográfico seleccionados, se desconoce su impacto. Con los hallazgos y resultados se incrementará el estado de arte del tema y el cúmulo de conocimientos al respecto.

4.2. Universo

Todos los estudiantes entre 11 y 13 años que cursan el Ciclo Básico en 3 colegios de la ciudad de Junín en los cuales hacen un total de 420 alumnos.

Se seleccionan dichas instituciones por estar emplazadas en tres comunidades barriales con diferentes características sociales y económicas, y como consecuencia de ello concurren a ellas jóvenes de distinto nivel socioeconómico, además de reunir distinto carácter de gerenciamiento (pública y privada).

4.3. Muestra

La muestra estará conformada por un total de 90 alumnos. Es decir de cada Institución se seleccionarán 10 estudiantes por cada año escolar (1ero, 2do y 3er año del Ciclo Básico), sumando un total de 30 alumnos por Establecimiento Educativo.

Criterios de inclusión.

- Cursar el Ciclo Básico en las Instituciones participantes del estudio.
- Tener entre 11 y 13 años.
- Estar presentes el día de la recolección de datos.

Criterios de exclusión.

- Padecer alguna enfermedad no transmisible encontrarse a dieta (por prescripción de un Nutricionista) al momento de la recolección de datos.

[126]Ander Egg E. "Técnicas de Investigación Social". 24a ed.Lumen. Buenos Aires. 1995.

4.3.1. Tipo de muestreo

El criterio escogido para la selección de la muestra es el *muestreo probabilístico aleatorio simple*, es decirse asignará un número a cada individuo de la población y, a través de un sorteo, se elegirán al azar diez estudiantes por cada año del Ciclo Básico del Nivel Secundario. A este grupo se le administra un recordatorio de 24 hs en dos días no consecutivos, con la finalidad de conocer el porcentaje promedio de azúcar en su ingesta calórica diaria, los alimentos y bebidas aportadores de azúcar mayoritariamente consumidos, las diferencias demográficas y socioeconómicas, entre otras.

4.4. Instrumento de recolección de datos

Se emplea un recordatorio de 24 hs, en el marco de una anamnesis alimentaria, bajo el formato auto administrado en soporte papel y en presencia del investigador. Se opta por esta modalidad por las particularidades de la población elegida y para facilitar la aclaración general de consignas, ya que el método requiere diversos instrumentos de apoyo (ejemplos de platos, volúmenes y medidas caseras, dibujos, modelos fotográficos, modelos tridimensionales, por mencionar algunos).

4.5. Tabulación, presentación y análisis de los resultados

Los datos serán sistematizados con el programa de Excel.

4.6. Procedimiento y factibilidad del estudio

Como primera medida, y para garantizar la viabilidad política de la presente investigación, se tomará contacto con la Inspectora del Nivel Secundario para solicitar la autorización respectiva para ingresar a los Establecimientos y realizar allí la recolección

de datos. Una vez obtenido el permiso, se pondrá en conocimiento del Equipo de Conducción de las Instituciones, los objetivos principales del estudio y la metodología de trabajo. A su vez, se pactará el día y horario para aplicar los instrumentos de recolección de datos, el cual quedará a criterio de los directivos para evitar interferir en el normal desarrollo de las actividades escolares.

Por realizarse la investigación en el marco del ámbito educativo (lugar donde transcurre gran parte del tiempo de los adolescentes), se espera contar con la participación de los actores sociales que constituyen el universo del presente estudio. Asimismo, por abordarse una temática de su interés, se puede deducir que estarán dispuestos a participar, brindando la información requerida. De esta manera quedará garantizada la viabilidad social del estudio.

Durante la fase de campo se preservará la identidad de los estudiantes, y los resultados obtenidos solo serán empleados con fines académicos, a la vez que serán puestos a disposición de las Instituciones participantes una vez finalizada la presente investigación.

5. RESULTADOS

5.1. Cantidad de alumnos

Sobre un total de 90 alumnos, se reclutaron iguales cantidades de alumnos por colegio (30 en cada caso), todos habiendo respondido la encuesta, según se representa porcentualmente en la siguiente figura.

GRÁFICO Nº 1 "Porcentajes asociados a la cantidad de alumnos participantes por colegio (n=90)".

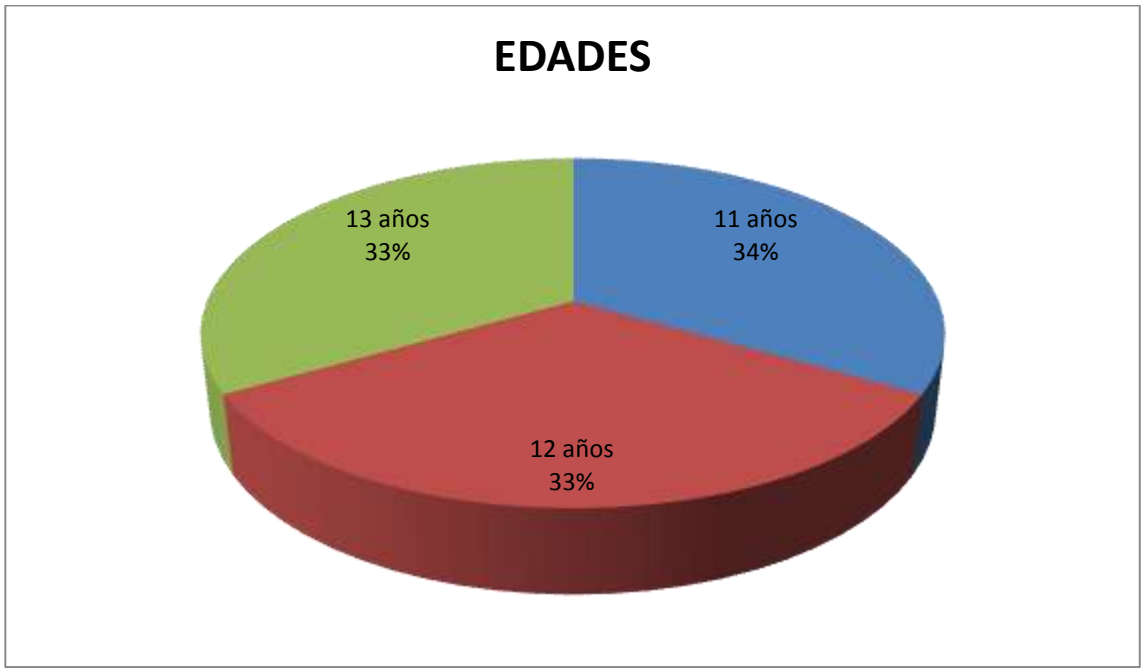


Fuente: Elaboración propia.

5.2. Edad

Respecto a la edad de los alumnos, se recuerda, primero, que el rango etario fue de 11-13 años de edad. Habiendo aclarado esto último, se hallaron iguales cantidades de alumnos por edad (30 en cada caso), según se representa en la siguiente figura (correspondiéndose 10 alumnos de cada edad por colegio).

GRÁFICO Nº 2 "Porcentajes asociados a las edades de los alumnos participantes (n=90)".

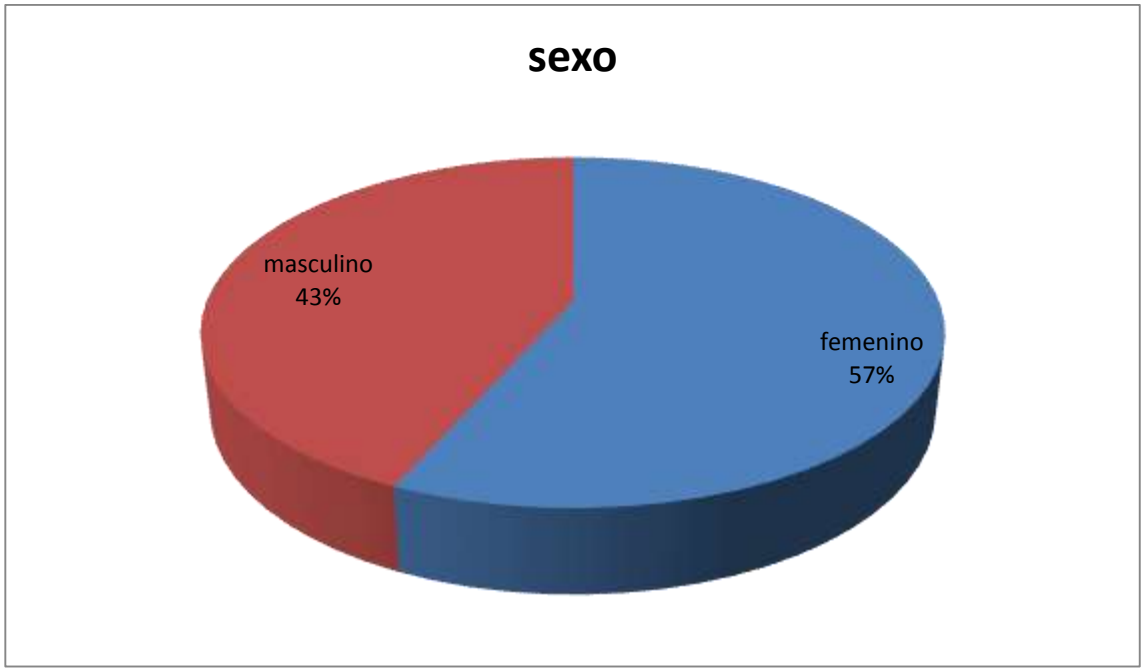


Fuente: Elaboración propia.

5.3. Sexo

Respecto del género de los alumnos, se halló una mayor cantidad o recuento de alumnas (51), en comparación con los alumnos (39), según se representa porcentualmente en la siguiente figura.

GRÁFICO Nº 3" Porcentajes asociados al género de los alumnos participantes (n=90)".



Fuente: Elaboración propia.

5.4. Estado nutricional

El estado nutricional se evaluó con mediciones de peso y talla que arrojaron el IMC de cada alumno, y como criterio diagnóstico se utilizaron los puntos de corte de las curvas de IMC para la edad (percentiles) 5 años-19 años de la SAP.

Así, un mayor recuento se correspondió con el normo peso (41), seguido por el sobrepeso (26), la obesidad (20) y, finalmente, el bajo peso (3), siendo nula la cantidad de alumnos con desnutrición, según se representa porcentualmente en la siguiente figura.

GRÁFICO Nº 4 "Porcentajes asociados al estado nutricional de los alumnos participantes (n=90)".



Fuente: Elaboración propia.

5.5. Consumo promedio de azúcar

A través de un recordatorio de 24 hs se calculó un consumo promedio de azúcares de 62,32 g, lo cual se ubica por encima del valor de consumo máximo establecido por la OMS (50 g).

Teniendo en cuenta los valores particulares de consumo de azúcar y el valor de consumo máximo de la OMS, se halló un significativamente mayor recuento de alumnos que no respetan dicho consumo máximo (71), en comparación con los que sí lo hacen (19), según se representa porcentualmente en la siguiente figura.

GRÁFICO Nº 5 "Porcentajes asociados al respecto, cumplimiento, de los alumnos respecto del consumo máximo de azúcar establecido por la OMS (n=90)".

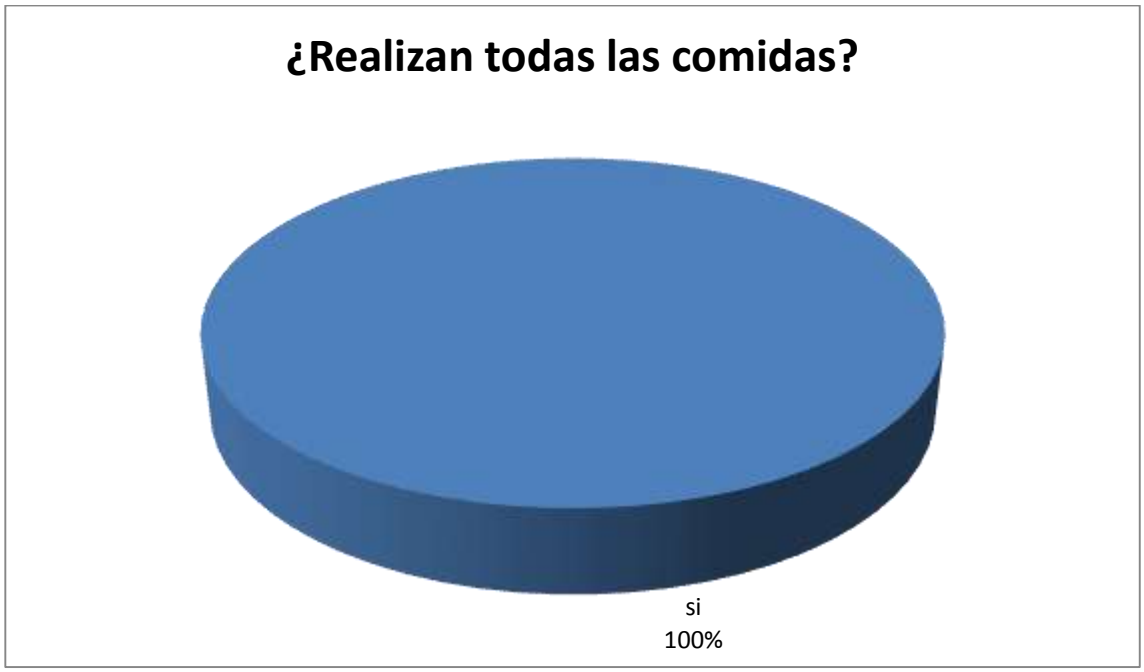


Fuente: Elaboración propia.

5.6. Hábitos alimenticios: lugar de realización de la comida

En primer lugar se averiguó, a través del recordatorio de 24 hs, si los adolescentes realizaban todas las comidas, siendo que ninguno de los alumnos omite comidas, según se representa en la siguiente figura.

GRÁFICO Nº 6 "Porcentajes asociados a la realización de todas las comidas por parte de los alumnos participantes (n=90) ".



Fuente: Elaboración propia.

Por su parte, al evaluar si los alumnos realizaban todas las comidas en su casa o fuera de casa, para el desayuno un significativamente mayor recuento se correspondió con el desayunar en la propia casa o casa de un familiar (75), en comparación con el desayunar fuera de la casa (10), según se representa en la siguiente figura.

Se aclara que los 5 casos faltantes se corresponden con el no desayunar en ninguna parte.

GRÁFICO Nº 7 "Porcentajes asociados al desayunar en la casa propia o fuera de ella (n=85)".



Fuente: Elaboración propia.

Respecto del almuerzo, una significativamente mayor cantidad de alumnos almuerzan en la propia casa o casa de un familiar (59), en comparación con aquellos que los hacen fuera de la casa (31), según se representa en la siguiente figura.

GRÁFICO Nº 8 "Porcentajes asociados al almorzar en la casa propia o fuera de ella (n=90) ".



Fuente: Elaboración propia.

Respecto de la merienda, los alumnos indicaron un mayor recuento con el merendar fuera de la casa (principalmente en el colegio) (58), en comparación con aquellos que lo hacen en su casa o casa de un familiar (29), según se representa porcentualmente en la siguiente figura.

Se aclara que los 3 casos faltantes se corresponden con el no merendar en ninguna parte.

GRÁFICO Nº 9 "Porcentajes asociados al merendar en la casa propia o fuera de ella (n=87)".

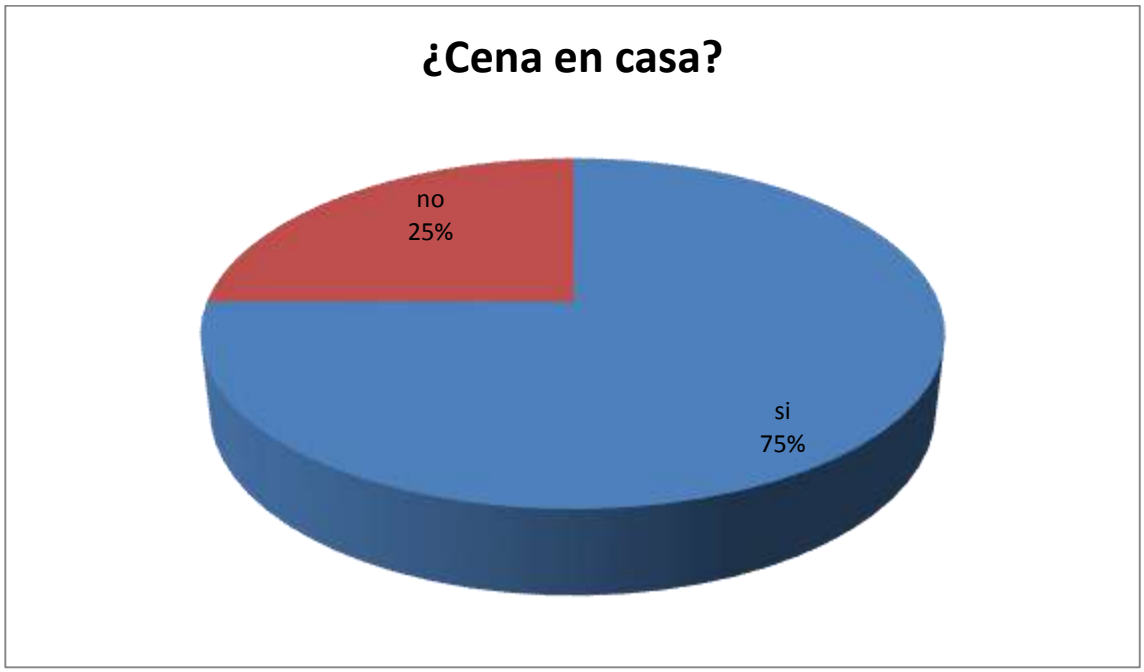


Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, respecto de la cena, una significativamente mayor cantidad de alumnos indicó cenar en su casa o casa de un familiar (66), en comparación con aquellos que lo hacen fuera de la casa (22), según se representa en la siguiente figura.

Se aclara que los 2 casos faltantes se corresponden con el no cenar en ninguna parte.

GRÁFICO N º 10 "Porcentajes asociados al cenar en la casa propia o fuera de ella (n=88) ".



Fuente: Elaboración propia.

6. CONCLUSIONES

En el presente apartado se evaluó el estado de satisfacción de los objetivos general y específica del estudio, para luego determinar el grado de corroboración de las hipótesis de trabajo postuladas.

Así, primero respecto del objetivo general, que enunciaba, Determinar el porcentaje del consumo promedio de azúcar libre en la ingesta calórica diaria de los adolescentes de 11 a 13 años que concurren a 3 colegios de diferentes estratos sociales de la ciudad de Junín e identificar los factores que incrementan su consumo, en el año 2019, se halló un valor promedio de consumo de azúcares libres de 62,32 g, lo cual representa un 25% por encima del valor de referencia de consumo máximo de la OMS.

Esto hallado deriva en una preocupación real, de salud pública, en tanto la alimentación de los adolescentes de 11-13 años, asociada en gran medida con el consumo de azúcares libres, lo cual podría derivar en patologías endocrino metabólicas y otras asociadas a trastornos psiquiátricos como los TCA.

Con respecto a los factores que incrementan su consumo, se halló que los parámetros dietarios en general, sin distinción de edad, género, etc., resultaron ser factores favorecedores del elevado consumo de azúcares libres.

Respecto del primer objetivo específico, que enunciaba, Estimar prevalencia de ingesta diaria de azúcar libre superior a la admisible, según el patrón de consumo recomendado por la OMS, se halló una prevalencia del 79%, lo cual concuerda con lo afirmado para el objetivo general, en tanto los adolescentes participantes del estudio basan sus hábitos alimentarios, en su mayoría, en el consumo de alimentos con gran contenido de azúcares libres, lo cual es necesario de revertir en el corto plazo si las intenciones son las de reducir el riesgo de patologías endocrino metabólicas, así como aquellas de diagnóstico psiquiátrico.

Respecto del segundo objetivo específico, que enunciaba, Comparar el consumo promedio de azúcar diario con el estado nutricional de los adolescentes estudiados, tal

valor promedio se emparenta con el 51% de alumnos que se ubican por encima del normo peso según el IMC (sobrepeso -29%- y obesidad -22%). En otras palabras, tal consumo promedio de azúcar diario se correlaciona con un inadecuadamente biológico estado nutricional, nuevamente interpretando grandes riesgos de padecer enfermedades endocrinas metabólicas y psiquiátricas.

Respecto del último objetivo específico, que enunciaba, Identificar hábitos alimentarios asociados al elevado consumo de azúcar libre en adolescentes de 11 a 13 años, para un porcentaje de los encuestados se hallaron asociaciones entre dicho elevado consumo promedio diario de azúcares libres con realizar comidas fuera de la casa principalmente la merienda, teniendo en cuenta que el modo de preparación ofrecida por los establecimientos es alto en azúcar lo cual se ve reflejado en el consumo promedio diario. El universo restante que desayuna y merienda en sus hogares muestra valores más atenuados.

Así, en la siguiente tabla se presenta la evaluación del estado de corroboración de las hipótesis de trabajo, así como la justificación asociada.

Tabla 8. Estado de corroboración de las hipótesis de trabajo y justificación.

Hipótesis	**Corroboración/ refutación**	**Justificación**
1. Los sectores más vulnerables consumen más azúcares añadidos que los sectores más privilegiados	Refutada	El amplio porcentaje de alumnos que no respetan el valor de referencia de consumo máximo de azúcar de la OMS (79%) fue válido para los alumnos de las tres escuelas evaluadas, así como para alumnos de cualquier edad y género.
2. Los valores más bajos en la ingesta diaria de azúcar	Refutada	Los valores promedio de ingesta diaria de azúcar fueron equiparables entre alumnas y alumnos, ambos

Hipótesis	Corroboración/ refutación	Justificación
se registran en la población femenina		géneros superando el valor de referencia de consumo máximo por aproximadamente el 25%.
3. Los hábitos y comportamientos alimentarios son condicionados por el medio social en el que se mueven los adolescentes	Corroborada	Todo hábito y comportamiento alimentario depende enteramente de factores sociales, y, sobre todo, de aquellos socioeconómicos. Sin embargo, ello no implica que dichos hábitos y comportamientos sean distintos entre los sectores con distintos ingresos promedio, como ya se ha observado en la primera hipótesis.

Fuente: Elaboración propia.

Como conclusión general, se hallaron, a modo de denominador común de la satisfacción de los objetivos y de la evaluación del estado de corroboración de las hipótesis de trabajo, grandes riesgos de padecer enfermedades endocrino metabólicas y psiquiátricas (TCA) como producto de una elevada ingesta diaria promedio de azúcares libres, como parte de los hábitos alimenticios de adolescentes de 11-13 años de edad.

Por ende, se recomienda establecer programas de intervención educativa, primero, y clínica, si es necesario, en los adolescentes de 11-13 años, con el objetivo de concientizar acerca de los hábitos alimentarios y sus repercusiones sobre la salud del sujeto, enfatizando en las repercusiones en el corto plazo, dado que pueden desestimarse si se hace referencia al mediano o largo plazo.

Como futuras líneas de investigación, se sugiere, principalmente, llevar a cabo estudios prospectivos en los cuales se evalúen los efectos de los anteriores programas de intervención educativa (y clínica) propuestos.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-Tahan J, González-Gross M, Pietrzik K. B "Vitamin status and intake in European adolescents. A review of the literatura". Nutr Hosp. 2006;21(4):452-65.

American Diabetes Association (ADA). "Report of the Expert Committee on the diagnosis and classification of Diabetes Mellitus". Diabetes Care. 1997;20(7):1183-97.

American Diabetes Association (ADA). "Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2018". Diabetes Care. 2018;41(Supl 1):S13-27.

Amorim Cruz JA. "Dietary habits and nutricional status in adolescents over Europe-Southern Europe". Eur J Clin Nutr. 2000;54(Supl 1):S29-35.

Ander Egg E. "Técnicas de Investigación Social". 24a ed. Lumen. Buenos Aires. 1995.

Arija V. "Biodisponibilidad del hierro en la dieta". Nutr Hoy. 1996;9(1):3-9.

Arroba Basanta ML. "Crecimiento y desarrollo a lo largo de la infancia: necesidad de instrumentos de monitorización y evaluación". En: Serra Majem LI, Aranceta Bartrina J, Rodríguez-Santos F, editores. Crecimiento y desarrollo. Estudio enKid. Vol. 4. Masson. Barcelona. 2003. pp. 11-31.

Avena NM, Gold JA, Kroll C, Gold MS. "Further developments in the neurobiology of food and addiction: Update on the state of the science". Nutrition. 2012;28(4):341-3.

Ávila Pérez GM, Reynaga Ornelas MG. "Consumo de azúcares simples y su relación con niveles elevados de presión arterial en adolescentes deportistas". Jóv Cienc. 2017;2(3):283-8.

Ávila Rosas H, Tejero Barrera E. "Evaluación del estado de nutrición". En: Casanueva E, Kaufer M, Pérez AB, editores. Nutriología Médica. 2a ed. Fundación Mexicana para la Salud, A.C./ Editorial Médica Panamericana. Ciudad de Mexico. 2001. p. 594-668.

Ballabriga A, Carrascosa A. "Nutrición en la infancia y en la adolescencia". Ergon S.A. Madrid. 1998.

Bava S, Tapert SF. "Adolescent brain development and the risk for alcohol and other drug problems". Neuropsychol Rev. 2010;20(4):398-413.

Babio Sánchez NE. Asociación entre la severidad de las alteraciones de la conducta alimentaria y el patrón dietético: estudio comparativo en escolares de primaria y secundaria [tesis doctoral]. Universidad Rovira i Virgili. España. 2007.

Bandin Saura MC. Análisis de la salud circadiana como factor predictivo de éxito en la pérdida de peso [tesis doctoral]. Universidad de Murcia. España. 2015.

Blanco Gandía MC. "Influence of a high-fat diet during adolescence on the reinforcing effects of cocaine and alcohol" [tesis doctoral]. Universidad de Valencia. Valencia. 2017.

Blasco Redondo R. "Resting energy expenditure: assessment methods and applications". Nutr Hosp. 2015;31(Extra 3):245-54.

Bueno M. "Crecimiento y desarrollo humano y sus trastornos". 2a ed. Ergon. Madrid. 1996.

Burrows R, Leiva L, Mauricci A, Zvaighaft A, Muzzo A. "Características de la pubertad de niñas escolares de la Región Metropolitana". Rev Chil Pediatr. 1988;59(2):21-5.

Carpenter MW, Coustan DR. "Criteria for screening tests for gestational diabetes". Am J Obstet Gynecol. 1982;144(7):768-73.

Casado Górriz MR, Casado Górriz I, Díaz Gravalos GJ. "La alimentación de los escolares de trece años del municipio de Zaragoza". Rev Esp Salud Publica. 1999;73(4):497-506.

Cofre Bolados CJ. "El problema del sobrepeso y la obesidad infantil y sus interacciones con la actividad fisica, el sedentarismo y los habitos nutricionales en Chile" [tesis doctoral]. Universidad de Granada. España. 2015.

Davies RJO, Ali NJ, Stradling JR. "Neck cicumference and other clinical features in the diagnosis of the obstructive sleep apnoea syndrome". Thorax. 1992;47(2):101-5.

de Luis Román DA, Bellido Guerrero D, García Luna PP. "Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo". Díaz de Santos. Madrid. 2010.

Delgado M, Gutiérrez A, Castillo MJ. "Entrenamiento físico deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta". Paidotribo. Barcelona. 1999.

Dewey K, Beaton G, Fjeld C, Lonnerdal B, Reeds P. "Protein requirements of infants and children". Eur J Clin Nutr. 1996;50(1):119-47.

Díaz Gutiérrez MC, Bilbao y Morcelle GM, Unikel Santoncini C, Escalante Izeta E, Parra Carriedo A. "Relationship between nutritional status, body dissatisfaction and

risky eating behaviors in Nutrition students". Rev Mex Trast Alim. 2019;10(1):53-65.

Díaz RF. Alimentación y balance término [Internet]. 2010 [En linea] [citado 06 de agosto de 2019]. Disponible en la URL http://www.fepreva.org/curso/5to_curso/bibliografia/volumen2/ut4_vol2.pdf

Durnin JV, Womersley J. "Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years". Br J Nutr. 1974;32(1):77-97.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). "Efectos de la situación económica en las niñas, niños y adolescentes en Argentina. Una aproximación cualitativa". UNICEF. Buenos Aires. 2019.

Food and Agriculture Organization (FAO), Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización de las Naciones Unidas (ONU). "Energy and protein requirements. Technical Report Series", 724. Ginebra: OMS; 1985.

García Fuentes M. "Obesidad infantil en España. Epidemiología, comorbilidades y prevención con especial referencia a la población adolescente. Informe de Salud Infantil, Adolescencia y Sociedad". SIAS 6. Madrid. 2007.

Garavaglia MB, Rodríguez García V, Zapata ME, Rovirosa A, González V, Flax Marcó F, et al. "Edulcorantes no nutritivos: consumo de los niños y adolescentes, y alimentos que los aportan". Arch Argent Pediatr. 2018;116(3):186-91.

González-Gross M, Castillo MJ, Moreno L, Nova E, González-Lamuño D, Pérez-Llamas F, et al. "Alimentación y Valoración del Estado Nutricional de los Adolescentes Españoles (Proyecto AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. I. Descripción metodológica del estudio". Nutr Hosp. 2003;18(1):15-28.

Heald F, Gong E. Diet, "Nutrition and adolescence". En: Shils M, Olson J, Shike M, editores. Modern Nutrition in Health and Desease. 8a ed. Filadelfia: Lea & Febiger; 1994. pp. 759-67.

Hernández Sampieri R, Fernández-Collado C, Baptista Lucio L. "Metodología de la investigación". 6a ed. McGraw-Hill Interamericana. Ciudad de México. 2014.

Ibáñez Moya FC. "Nutrición y dietética en la adolescencia". En: Ibáñez Moya FC, coordinador. Nutrición y dietética: de la teoría a la práctica. Eunate. España. 2017. p. 313-20.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. “Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids” (Macronutrients). National Academy Press. Washington, DC. 2002.

Johnson PM, Kenny PJ. “Dopamine D2 receptors in addiction-like reward dysfunction and compulsive eating in obese rats”. Nature Neuroscience. 2010;13(5):635-41.

Korner J, Aronne LJ. “The emerging science of body weight regulation and its impact on obesity treatment”. J Clin Invest. 2003;111(5):565-70.

Kuzmar IE. “Aplicación de un nuevo enfoque terapéutico para el tratamiento de la obesidad” [tesis doctoral]. Universidad de Alicante. España. 2015.

Mataix-Verdú J, Sánchez-Campos M. “Adolescencia”. En: Mataix-Verdú J, editor. Nutrición y Alimentación Humana. Barcelona: Océano; 2006. pp. 869-81.

McCarthy M. “The economics of obesity”. Lancet 2004;364:2169-70.

Marcos A. “Eating disorders: a situation of malnutrition with peculiar changes in the immune system”. Eur J Clin Nutr. 2000;54(1):S61-4.

Marshall SJ, Biddle SJ, Gorely T, Cameron N, Murdey I. “Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis”. Int J Obes Relat Metab Disord. 2004;28(10):1238-46.

Martín Matillas M. “Nivel de actividad física y de sedentarismo y su relación con conductas alimentarias en adolescentes españoles” [tesis doctoral]. Universidad de Granada. España. 2007.

Maté del Tío M, Cano MD, Álvarez-Sala Walther R, Bilbao Garay J. “Manejo de la obesidad en Atención Primaria”. Medifam. 2001;11(1):4-10.

Medina R. “Estudio en ocho países advierten que Argentina tiene el mayor consumo de azúcar de la región” [Internet]. Clarín (Buenos Aires). 29 abril de 2018 [En linea] [Consultado el 09 de abril de 2019]. Disponible en la URL https://www.clarin.com/sociedad/advierten-argentina-mayor-consumo-azucar-region_0_H1zI7SXTG.html

Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. “Tablas de composición de alimentos”. 18a ed. Pirámide. Madrid. 2016.

National Diabetes Data Group. “Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance”. Diabetes. 1979;28(12):1039-57.

Organización Mundial de la Salud (OMS). WHO Study Group on Young People and Health for All by the year 2000. Serie de informes técnicos, 731. Ginebra: OMS; 1986.

Organización Mundial de la Salud (OMS). "Prevención en la infancia y adolescencia de las enfermedades cardiovasculares del adulto". Serie de informes técnicos, 792. Ginebra. OMS. 1990.

Organización Mundial de la Salud (OMS). "Directriz: Ingesta de azúcares para adultos y niños". Resumen. Ginebra: OMS; 2015.

Organización Mundial de la Salud (OMS). Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Actividad física [Internet]. 2019a [En linea] [citado 13 de julio de 2019]. Disponible en la URL https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/

Orozco FJV. "Evaluación del tratamiento combinado de glibenclamida y acarbosa comparada con glibenclamida y metformina en el control glucémico del paciente con diabetes mellitus tipo 2" [tesis doctoral]. Universidad de Colima. México. 2004.

Ortega R, Basabe B, Aranceta-Bartrina J. "Nutrición en la adolescencia. Anorexia nerviosa y Bulimia". En: Serra-Majem L, Aranceta-Bartrina J, editores., Nutrición y Salud Pública. Masson. Barcelona. 2006. pp. 302-10.

O'Sullivan JB, Kantor N. "Variability of blood sugar levels with an automated method". Public Health Rep. 1963;78:1023-9.

Pérez-Albaladejo MG. "Nutrición y dietética en la infancia y la adolescencia". Avante Claro. España. 2005.

Prats J. La OMS recomienda no consumir más de 12 cucharillas de azúcar al día [Internet]. El País (Valencia). 4 de marzo de 2015. [En linea] [Consultado el 15 de mayo de 2019]. Disponible en la URL https://elpais.com/elpais/2015/03/04/ciencia/1425492900_302754.html

Pérez-Llamas F, Garaulet M, Nieto M, Baraza JC, Zamora, S. "Estimates of food intake and dietary habits in a random sample of adolescents in south-east Spain". J Hum Nutr Diet. 1996;9:463-71.

Pérez Samaniego VM. "El cambio de las actitudes hacia la actividad física relacionada con la salud: una investigación con estudiantes de Magisterio Especialista en Educación Física" [tesis doctoral]. Universidad de Valencia. España. 1999.

Perello M, Spinedi E. “Aspectos neuroendocrinos de la obesidad”. Medicina (B. Aires). 2004;64(3):257-64.

Quetelet LA. “Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme”. Eur J Clin Nutr.1871;48:375-396.

Resnick HE, Harris MI, Brock DB, Harris TB. “American Diabetes Association Diabetes Diagnostic Criteria, Advancing Age, and Cardiovascular Disease Risk Profiles”. Diabetes Care. 2000;23(2);176-80.

Requejo Marcos AM, Ortega Anta RM. Nutrición en la adolescencia y juventud. Complutense. Madrid. 2002.

Ribero J, Guerra S, Pinto A, Oliveira J, Duarte J, Mota J. “Overweight and obesity in children and adolescents: relationship with blood preassure, and physical activity”. Ann Hum Biol. 2002;30(2):203-13.

Rodríguez G, Moreno LA, Blay MG, Blay VA, Garagorri JM, Sarría A, et al. “Body composition in adolescents: measurements and metabolic aspects”. Int J Obes Relat Metab Disord. 2004;28(Supl 3):S54-8.

Ruiz Laso. “Evaluación y valoración de los hábitos y estilos de vida determinantes de salud, y del estado nutricional en los adolescentes de Ceuta” [tesis doctoral]. Universidad de Granada. Granada. 2015.

Sabino C. “Cómo hacer una tesis y elaborar todo tipo de escritos”. Lumen Humanitas. Buenos Aires. 1998.

Salas-Salvadó J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B; Grupo Colaborativo de la SEEDO. “Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica”. Med Clin (Barc). 2007;128(5):184-196.

Spear L. “The Behavioral Neuroscience of Adolescence”. Norton. Nueva York. 2010.

Stassen Berger K. “Psicología del desarrollo: infancia y adolescencia”. 9a ed. Médica Panamericana. Madrid. 2016.

Stanton RA. “Nutrition problems in an obesogenic environment”. Med J Aust. 2006;184(2):76-9.

Suverza Fernández A, Haua Navarro K. “Manual de antropometría”. Universidad Iberoamericana. Ciudad de Mexico. 2009.

Tanner JM, Whitehouse RH. “Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty”. Arch Dis Child. 1976;51(3):170-9.

Tojo Sierra R, Leis Trabazo R. “La obesidad, un problema emergente en pediatría”. Conferencia inaugural del VIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nutrición, Murcia, 24-27 de octubre de 2001. Nutr Hosp. 2002;17(2):75-79.

Torun B. “Energy requirements of children and adolescents”. Public Health Nutr. 2005;8(7A):968-93.

Volkow ND, Wang GJ, Tomasi D, Baler RD. “The addictive dimensionality of obesity”. Biol Psychiatry. 2013;73(9):811-8.

Yanovski SZ, Yanovski JA. “Drug Therapy: Obesity”. N Engl J Med. 2002;346(8):591-602.

Zamora JD, Laclé A. “Evaluación del gasto energético y actividad física en escolares eutróficos, con sobrepeso u obesidad”. Rev Chil Pediatr. 2012;83(2):134-45.

8. ANEXO I

DÍA:

EDAD:

SEXO:

PESO:

TALLA:

RECORDATORIO DE 24 HORAS: (MENCIONAR TODAS LAS COMIDAS QUE REALICE DURANTE 24 HORAS, EL LUGAR, LOS INGREDIENTES DE DICHA PREPARACIÓN Y LA CANTIDAD DE PORCIONES QUE CONSUMIO)

HORA	LUGAR	COMIDA	INGREDIENTES	FORMA DE PREPARACION	PORCIÓN/ CANTIDAD