



Universidad Internacional del Ecuador

Facultad de Ciencias Médicas, de la Salud y la Vida

Escuela de Nutriología

Trabajo para la obtención del título de Nutrióloga

“Asociación entre estado nutricional y rendimiento escolar de estudiantes de 11 a 18 años del Colegio Sociedad Educativa Futuro (SEF), periodo lectivo 2015-2016”

Autor: Pamela Janine Zamora Mondragón

Director del trabajo de titulación: Msc. Catherine Marisol Paredes Gordillo

Quito, Agosto de 2016

Certificación y acuerdo de originalidad

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

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



Firma del autor

Yo, Catherine Marisol Paredes Gordillo, certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo él responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.



Firma del director de tesis

Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación a mi madre Marlene y a mis abuelos, pues estas han sido las personas que me han brindado su apoyo incondicional en cada momento de mi vida.

Agradecimientos

Quiero expresar un profundo agradecimiento a mi tutora de tesis Catherine Marisol Paredes Gordillo y a mi profesora Ivette Valcárcel Pérez, pues ellas aportaron valioso conocimiento a este trabajo de investigación, y además fueron personas muy amables con mi persona durante todo el tiempo que me tomó hacer este trabajo.

Agradezco a la rectora Tatiana Costa por haberme permitido realizar esta investigación en el Colegio Sociedad Educativa Futuro. También quiero manifestar mi sincero agradecimiento a la profesora Yolanda, quien me ayudó en todo el proceso de la recolección de datos. Además, agradezco a todos los estudiantes que participaron en este trabajo de investigación.

Por último me gustaría agradecer a mi madre, a mis abuelos, y a mis grandes amigos: Hernán, Gabriela y Margarita, pues son personas que siempre han mostrado gran afecto hacia mi persona.

Índice general

Certificación y acuerdo de originalidad	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos	ii
Índice general	iii
Índice de tablas y gráficos	v
Lista de abreviaturas	vii
Resumen	1
Glosario de términos.....	2
Capítulo I	4
Introducción	4
Justificación	7
Objetivos de la investigación.....	8
Hipótesis	8
Capítulo II	9
Antecedentes	9
Marco Teórico.....	12
La adolescencia y sus cambios.....	12
Evaluación antropométrica en el adolescente	13
Uso de la bioimpedancia eléctrica en adolescentes.....	18
Malnutrición.....	20
Obesidad y el deterioro cognitivo	20
Desnutrición y el deterioro cognitivo.....	23
Rendimiento escolar.....	25
Capítulo III	27
Metodología	27
Tipo de estudio: Transversal-Correlacional	27
Limitaciones del estudio.....	27
Población y muestra	28
Criterios de inclusión	28
Criterios de exclusión.....	28
Fuentes (primarias y secundarias).....	29
Procedimiento.....	29

Análisis estadístico.....	33
Operacionalización de variables.....	34
Capítulo IV	39
Resultados.....	39
Discusión.....	56
Capítulo V	63
Conclusiones.....	63
Recomendaciones.....	65
Referencias Bibliográficas	66
Anexos	76

Índice de tablas y gráficos

Tablas

Tabla 1. Clasificación de la valoración nutricional de adolescentes según el índice talla para la edad.....	16
Tabla 2. Clasificación de la valoración nutricional de adolescentes según el índice de masa corporal para la edad.....	17
Tabla 3. Escala de calificación para los estudiantes de nivel inicial, básica y bachillerato	26
Tabla 4. Operacionalización de variables	34
Tabla 5. Valor promedio de edad	39
Tabla 6. Valor promedio de variables cuantitativas antropométricas y de bioimpedancia eléctrica.....	41
Tabla 7. Distribución de los índices antropométricos y de bioimpedancia eléctrica por sexo	46
Tabla 8. Distribución de los índices antropométricos y de bioimpedancia eléctrica por rendimiento escolar.....	48

Gráficos

Gráfico 1. Distribución de los estudiantes según sexo	39
Gráfico 2. Distribución de los estudiantes según curso.....	40
Gráfico 3. Valoración del estado nutricional, mediante el índice talla para la edad	42
Gráfico 4. Valoración del estado nutricional, mediante el índice de masa corporal para la edad.....	42
Gráfico 5. Valoración del estado nutricional, mediante el índice pliegue tricípital para la edad.....	43
Gráfico 6. Valoración del estado nutricional, mediante el índice pliegue subescapular para la edad.....	43

Gráfico 7. Valoración del estado nutricional, mediante el índice cintura para la talla.....	44
Gráfico 8. Valoración del estado nutricional, mediante el índice % de grasa corporal total para la edad.....	44
Gráfico 9. Determinación del rendimiento escolar, mediante el promedio de calificaciones global	45
Gráfico 10. Correlación entre peso y rendimiento escolar	51
Gráfico 11. Correlación entre talla y rendimiento escolar.....	51
Gráfico 12. Correlación entre índice de masa corporal y rendimiento escolar	52
Gráfico 13. Correlación entre pliegue tricípital y rendimiento escolar	52
Gráfico 14. Correlación entre pliegue subescapular y rendimiento escolar	53
Gráfico 15. Correlación entre circunferencia de la cintura y el rendimiento escolar	53
Gráfico 16. Correlación entre índice cintura para la talla y rendimiento escolar	54
Gráfico 17. Correlación entre porcentaje de grasa corporal total y rendimiento escolar ...	54

Lista de abreviaturas

cm: centímetro

DE: desviación estándar

ICT: índice cintura-talla

IMC: índice de masa corporal

Kg: kilogramo

m: metro

mm: milímetro

P: percentil

SM: síndrome metabólico

Resumen

Introducción: En la actualidad, se ha generado preocupación por el estado nutricional que puedan presentar los niños y adolescentes; debido a que en la literatura se menciona que tanto la desnutrición como la obesidad pueden ocasionar alteraciones a nivel cerebral, repercutiendo así en el rendimiento escolar de estos individuos. **Objetivo:** Determinar la asociación del estado nutricional y el rendimiento escolar de estudiantes de 11 a 18 años del Colegio Sociedad Educativa Futuro (SEF), periodo lectivo 2015-2016. **Tipo de estudio:** Transversal-Correlacional. **Población:** 52 estudiantes del colegio SEF. **Materiales y métodos:** Para la recolección de los datos se utilizaron: ficha de datos personales, hoja de valoración de estado nutricional, test de Tanner autoaplicado. El estado nutricional fue valorado mediante los índices antropométricos: talla/edad, índice de masa corporal (IMC)/edad, pliegue tricípital/edad, pliegue subescapular/edad, índice cintura/talla y el porcentaje de grasa corporal total/edad por bioimpedancia eléctrica. El rendimiento escolar fue determinado mediante el promedio de calificaciones global correspondiente al quinquemestre Septiembre-Febrero 2016. Respecto al análisis de datos, se utilizó el programa estadístico SPSS22 para obtener el coeficiente de correlación de Pearson y la distribución de frecuencias. **Resultados:** Mediante el IMC/edad, se encontró 64,5% de estudiantes con normopeso, 23,1% con sobrepeso, 9,1% con obesidad, y 1,9% con delgadez. El 76,9% de los estudiantes presentaron un rendimiento escolar medio o promedio; Sin presentar correlación significativa con el estado nutricional. **Conclusiones:** No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y el rendimiento escolar de los estudiantes del Colegio SEF.

Glosario de términos

-Adolescentes: “son personas con edades comprendidas entre los 10 y los 19 años” (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2011, p.10).

-Edad biológica: “edad que se corresponde con el estado funcional de nuestros órganos y sistemas al compararlos con patrones estándar de envejecimiento para una edad determinada” (Hernández, 2015, párr.7).

-Edad cronológica: “es la suma de años que ha transcurrido desde nuestro nacimiento” (Gaviña, 2011, párr.6).

-Malnutrición: “carencias, excesos o desequilibrios en la ingesta de energía, proteínas y/o otros nutrientes” (de la Mata, 2008, p.18).

-Desnutrición: “es el resultado de una ingesta de alimentos que es, de forma continuada, insuficiente para satisfacer las necesidades de energía alimentaria, de una absorción deficiente y/o de un uso biológico deficiente de los nutrientes consumidos” (de la Mata, 2008, p.18).

-Sobrepeso y obesidad: “acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud” (Organización Mundial de la Salud, “¿Qué son el sobrepeso y la obesidad?”, 2015, párr.1).

-Patrón de referencia: “son medidas de datos recolectados de una población representativa saludable a través de métodos estandarizados, y sirven como referencia para comparar valores individuales o colectivos de una población evaluada” (Instituto Nacional de Salud del Niño, 2015, p.3).

-Percentil: “rango correspondiente a un individuo en una determinada distribución de referencia, establecido según qué porcentaje del grupo es igualado o superado por el individuo” (Facultad de Medicina - Universidad de Buenos Aires, 2012, p.14).

-Puntaje Z: “son transformaciones que se pueden hacer a los valores o puntuaciones de una distribución normal, con el propósito de analizar su distancia respecto a la media, expresándolas en unidades de desviación estándar” (Carrasco, “¿Qué es el puntaje Z o puntaje estandarizado?”, 2003, párr.1).

-Cognitivo: “es aquello que pertenece o que está relacionado al conocimiento” (Pérez & Gardey, 2008, párr.1).

-Funciones cognitivas: “son los procesos mentales que nos permite llevar a cabo cualquier tarea” (NeuronUP, s.f., párr.1). Existen diferentes funciones cognitivas como por ejemplo: la memoria, el lenguaje, las funciones ejecutivas, la percepción (CCM, 2014).

-Funciones ejecutivas: son un grupo de destrezas cognitivas implicadas en la antelación y creación de metas, planeación de estrategias, el comienzo de planes y de trabajos mentales, organización de tareas, la forma de actuar, la adaptabilidad en las tareas cognitivas y la regularización de estas en el momento y lugar preciso (Pineda, 2000).

Capítulo I

Introducción

La deserción escolar es una realidad que aqueja a muchos países, y que a la vez genera preocupación a futuro, ya que las potencialidades y capacidades de los niños y adolescentes no van a poder desarrollarse al máximo, si estos abandonan sus estudios. Existen múltiples causas que rodean a la deserción escolar, como por ejemplo: económicas, ausencia de instituciones educativas, dificultades familiares, problemas de desempeño escolar como el bajo rendimiento escolar y el mal comportamiento disciplinario, entre otras (Abril, Román, Cubillas, & Moreno, 2008).

En Latinoamérica existe una alta tasa de deserción escolar, según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe:

El 37% de los adolescentes (entre 15 a 19 años) latinoamericanos abandonan la escuela antes de completar el ciclo escolar secundario. Casi la mitad de ellos deserta tempranamente, sin terminar la educación primaria, pero en varios países la mayor parte de la deserción se produce durante el primer año de enseñanza media. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2002, párr.1)

En Ecuador, entre los años 2011-2012, la tasa de abandono escolar en educación general básica fue de 5.4%, es decir un total de 185.586 estudiantes; mientras que la tasa de abandono en el nivel de bachillerato fue de 6.8%, es decir un total de 51.220 estudiantes (Ministerio de Educación del Ecuador, 2013).

Una de las causas que puede promover el abandono de los estudios, es un pobre rendimiento escolar. Un bajo rendimiento escolar puede estar relacionado a un estado nutricional no saludable, como por ejemplo una desnutrición, la cual en los primeros años de vida puede afectar significativamente al cerebro, y al sistema nervioso (Leiva, y otros, 2001). También se ha vinculado a la obesidad con la obtención de un bajo rendimiento escolar, ya que esta

puede provocar alteraciones en el cerebro, específicamente en el hipocampo, que es un área relacionada con el aprendizaje y la memoria (Alcaraz, Ramírez, Palafox, & Reyes, 2015).

Por lo tanto, se puede decir que el estado nutricional que presente un niño/a o adolescente, es una de las tantas variables que pudiese intervenir en el rendimiento escolar.

Es fundamental mencionar que a nivel mundial, de Latinoamérica y de Ecuador, la situación de estado nutricional de la población adolescente, es inquietante, a continuación se mencionan algunos ejemplos: En Estados Unidos, los resultados 2011-2012 de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES), mostraron que el 16,9% de los niños y adolescentes estadounidenses de edades entre 2 y 19 años padecían obesidad, y que otro 14,9% presentaban sobrepeso (Fryar, Carroll, & Ogden, 2014); En México, los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012, evidenciaron que el 35% de los adolescentes padecían de sobrepeso u obesidad, esto representa cerca de 6 325 131 individuos de edades entre 12 y 19 años (Rivera, Cuevas, Shamah, & Ávila, 2012); En Colombia, resultados de la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) 2010, evidenciaron que uno de cada 10 niños y adolescentes de edades entre 5 y 17 años, presentaban retraso del crecimiento. Además se menciona que uno de cada seis niños y adolescentes, presentaban sobrepeso u obesidad (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, 2010); En Ecuador, resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2011-2013, revelaron que el 19,1% de la población adolescente de edades entre 12 y 19 años, presentaban talla baja para la edad; mientras que la prevalencia mixta de sobrepeso y obesidad fue del 26% en esta población (Freire, y otros, 2013). Además, un documento elaborado por Lutter & Chaparro (2011), reveló que en Ecuador, mujeres en edades de 15 a 19 años presentaban un alta prevalencia de talla baja y sobrepeso.

La adolescencia es una etapa de la vida que involucra grandes transformaciones cognitivas, físicas, fisiológicas y emocionales (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2011),

todos estos cambios hacen de los adolescentes, individuos con vulnerabilidad respecto al estado de salud. En el adolescente, un estado nutricional no saludable puede conllevar al desarrollo de enfermedades crónicas y al deterioro cognitivo. Por tal motivo, la investigación: “Asociación entre estado nutricional y rendimiento escolar de estudiantes de 11 a 18 años del Colegio Sociedad Educativa Futuro (SEF), periodo lectivo 2015-2016”, buscó determinar la relación que existe entre estas dos variables de gran relevancia tanto para el sector de la salud como para el sector educativo; mediante el uso de técnicas sencillas y no invasivas, como la antropometría, bioimpedancia eléctrica, y el análisis de las calificaciones escolares.

Justificación

En la adolescencia, el presentar un estado de salud óptimo permite que las transformaciones físicas, biológicas, cognitivas, psicosociales, a desarrollarse durante estos años de vida, se efectúen de forma correcta. Uno de los objetivos primordiales que se desea lograr en la persona adolescente desde el punto de vista de la nutrición, es que esta, alcance un estado nutricional saludable y lleve un ritmo de crecimiento conveniente, lo cual repercutirá positivamente en el estado de la salud en general (Marugán, Corral, & Pavón, 2010).

En Ecuador, datos de Freire, y otros (2013) y de Lutter & Chaparro (2011), muestran que el estado nutricional de la población adolescente está presentando significativos porcentajes de sobrepeso, obesidad y talla baja. Estados de malnutrición, como la talla baja (indicador de desnutrición crónica) y la obesidad, pueden propiciar el desarrollo de graves enfermedades y la reducción de la capacidad de aprendizaje en el ámbito escolar. La desnutrición, durante los primeros años de vida puede ocasionar un daño definitivo a nivel cerebral (Leiva, y otros, 2001). Mientras que la obesidad, es considerada como un generador de cambios en la estructura y función del cerebro (Piñero, Fernández, & Ferrer, 2010).

Esta investigación permitirá que los estudiantes adquieran un diagnóstico oportuno, y además proporcionará información importante acerca de la relación del estado nutricional con el rendimiento escolar. Este trabajo ayudará a que los padres de familia y las autoridades de la institución educativa, conozcan más de la situación de salud en la que se encuentran sus hijos y estudiantes. Además, generará conciencia de la importancia de presentar un estado nutricional óptimo en la etapa de la adolescencia, e incentivará a las autoridades del colegio a elaborar campañas de prevención para combatir estados de malnutrición.

Objetivos de la investigación

General:

- Determinar la asociación del estado nutricional y el rendimiento escolar de estudiantes de 11 a 18 años del Colegio Sociedad Educativa Futuro (SEF), periodo lectivo 2015-2016.

Específicos:

- Valorar el estado nutricional de los estudiantes del Colegio SEF, mediante los índices antropométricos: talla para la edad, índice de masa corporal (IMC) para la edad, pliegue tricípital para la edad, pliegue subescapular para la edad, cintura para la talla, y el índice % de grasa corporal total para la edad por bioimpedancia eléctrica.
- Determinar el rendimiento escolar de los estudiantes del colegio SEF, mediante el análisis del promedio de calificaciones global correspondiente al quinquemestre Septiembre-Febrero 2016.

Hipótesis

El estado nutricional es un factor asociado al rendimiento escolar de estudiantes de 11 a 18 años del Colegio Sociedad Educativa Futuro (SEF), periodo lectivo 2015-2016.

Capítulo II

Antecedentes

En España, se llevó a cabo un estudio titulado “Influencia de la obesidad y la estructura familiar sobre el rendimiento académico en adolescentes” elaborado por Durá, Saturtún & Noriega (2013). Resultados de este estudio, con respecto a la relación entre el IMC y rendimiento académico, evidenciaron que los estudiantes con obesidad obtuvieron una media académica más baja, en comparación con los estudiantes que presentaban sobrepeso, normopeso y bajo peso. En materias como matemáticas, lengua y literatura, se encontró que las calificaciones más bajas fueron obtenidas por el grupo con obesidad. En este estudio, no se pudo concluir de forma categórica la relación obesidad-rendimiento académico, pues mencionan que es fundamental indagar más variables que puedan afectar esta situación (Durá, Saturtún, & Noriega, 2013).

En México, se realizó una investigación titulada “Evaluación del estado nutricional de los alumnos de la Escuela Preparatoria de Universidad La Salle, Ciudad de México” elaborada por Guerrero & Fritsch (2009). Dentro de los intereses de esta investigación, estuvo el conocer la asociación entre estado nutricional y rendimiento escolar de los alumnos. Resultados con respecto a la relación entre el IMC y rendimiento académico, revelaron que el bajo rendimiento escolar del promedio global anual de calificaciones, fue mayor en los jóvenes con sobrepeso y obesidad, que en los jóvenes desnutridos y normales. Con relación al IMC en las materias de matemáticas, literatura, existió mayor índice de reprobación en los adolescentes con sobrepeso y obesidad, que en los desnutridos (Guerrero & Fritsch, 2009).

En Brasil, se realizó un estudio titulado “The influence of nutritional status on school performance” elaborado por da Silva, Nunes, de Souza, & Oliveira (2014). En este estudio, se analizó la relación entre el estado nutricional (valorado por IMC) y el rendimiento escolar (de lectura, ortografía y aritmética) de alumnos de una escuela pública en Belo Horizonte,

con edades entre 9 y 11 años. Los resultados de este trabajo, revelaron una significancia estadística entre un pobre rendimiento escolar en las materias de escritura y aritmética, y el sobrepeso (da Silva, Nunes, de Souza, & Oliveira, 2014).

En Perú, se realizó un estudio llamado “Relación entre el estado nutricional y rendimiento escolar en niños de 6 a 12 años de edad de la Institución Educativa Huáscar N°0096, 2008” elaborado por Colquicocha (2009). Se valoró el estado nutricional mediante la talla, IMC y nivel de hemoglobina. Resultados del estudio, revelaron que los estudiantes que presentaron superior rendimiento escolar, en su mayoría tenían un estado nutricional saludable. La correlación estadística de este estudio, demostró que las variables: estado nutricional y rendimiento escolar, se encontraban asociadas o relacionadas (Colquicocha, 2009).

Un estudio realizado en Perú, titulado “Relación entre el estado nutricional y el rendimiento académico en los escolares de la institución educativa N° 0655 José Enrique Celis Bardales. Mayo –Diciembre. 2011” elaborado por Arevalo & Castillo (2011), encontró, al relacionar el estado nutricional (valorado con el IMC) y el rendimiento escolar (de cada asignatura escolar), que tanto los alumnos que presentaban estados de malnutrición como los que tenían estado nutricional normal, presentaron un rendimiento escolar regular (Arevalo & Castillo, 2011).

En Colombia, se llevó a cabo un estudio llamado “Estado nutricional y rendimiento académico en estudiantes de educación media de los colegios Instituto Pedagógico Arturo Ramírez Montúfar (IPARM) y Pio XII” elaborado por Ramírez (2014). Uno de los resultados de este estudio, evidenció que en ambos colegios, los estudiantes con déficit de grasa corporal (valorado con bioimpedancia eléctrica) presentaron menores calificaciones en el área de matemáticas, en relación a los que tenían grasa corporal normal (Ramírez, 2014).

En Ecuador, se realizó un estudio llamado “Desnutrición crónica y anemia asociación con rendimiento escolar en niños y niñas de 6 a 12 años de la Escuela República de Chile. Cuenca-2012” elaborado por Balarezo (2014). Resultados de este estudio, evidenciaron que los alumnos con desnutrición crónica (valorado con el índice talla/edad) presentaron una probabilidad aumentada de 5,32 veces de tener un rendimiento malo, es decir un puntaje menor a 8 puntos. Además, se encontró correlación estadísticamente entre la desnutrición crónica y el rendimiento escolar (Balarezo, 2014).

Marco Teórico

La adolescencia y sus cambios

Se ha definido a la adolescencia como la etapa de vida que ocurre entre la niñez y la adultez (Domínguez, 2008). Esta se divide en dos momentos: adolescencia temprana y adolescencia tardía (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2011). La temprana es considerada desde los 10 hasta los 14 años, se caracteriza por la rapidez de crecimiento, y la evolución de los órganos sexuales y los caracteres sexuales secundarios (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2011). En el documento *Estado Mundial de la Infancia 2011*, se menciona que:

Una reciente investigación neurocientífica muestra que, en estos años de la adolescencia temprana, el cerebro experimenta un súbito desarrollo eléctrico y fisiológico. El número de células cerebrales pueden casi llegar a duplicarse en el curso de un año, en tanto las redes neuronales se reorganizan radicalmente, con las repercusiones consiguientes sobre la capacidad emocional, física y mental (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2011, p.6)

La adolescencia tardía es considerada desde los 15 hasta los 19 años, se caracteriza por el aumento de la capacidad de razonar y reflexionar. Para esta etapa, ya se han dado los cambios externos más importantes en el adolescente (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2011)

Estado nutricional

Se ha definido al estado nutricional como “la situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes” (Alimentación y Nutrición, s.f., párr.1). Por lo tanto, la evaluación del estado nutricional será el trabajo y consecuencia de valorar, calcular e interpretar la condición en la que se encuentre una persona (Alimentación y Nutrición, s.f.). Existen diferentes métodos

para evaluar el estado nutricional de un individuo, tales como: encuesta dietética, evaluación clínica, antropometría, exámenes bioquímicos, métodos bioeléctricos, y de imagen corporal (Ravasco, Anderson, & Mardones, 2010). El estado nutricional de cualquier persona se encuentra determinado por múltiples factores, como por ejemplo: económicos, genéticos, entorno ambiental, cultura, hábitos alimenticios, seguridad alimentaria, disponibilidad de los alimentos, estado personal de salud, sexo, actividad física, entre otros (Figueroa, 2004).

Evaluación antropométrica en el adolescente

El estado nutricional del adolescente merece una especial atención, ya que en esta etapa de la vida se producen cambios importantes, que influyen especialmente en la composición corporal y el tamaño esquelético (Burrows & Barrera, 2010). La antropometría es uno de los métodos más utilizados para evaluar el estado nutricional, esta consiste en “la medición de las dimensiones físicas y la composición total del cuerpo” (Lee & Nieman, 2010, p.3). Este es un método que tiene ventajas como: sencillez, bajo costo, y fácil aplicación (Costa, Aubin, Patrocinio, Candia, & de Paz, 2015). No obstante, se debe mencionar que las medidas antropométricas deben ser tomadas por personas altamente capacitadas para evitar la obtención de valores erróneos (Costa, Aubin, Patrocinio, Candia, & de Paz, 2015). Además, estas medidas deben ser comparadas con patrones de referencia apropiados para la población de cada país, lastimosamente no todos los países cuentan con esto, por lo cual se ven sujetos a utilizar patrones de referencia internacionales, donde puede aparecer la desventaja de la variación étnica. Solo en el caso de la población infantil esta situación es diferente, debido a que la Organización Mundial de la Salud ha elaborado patrones de referencia adecuados para esta población a nivel mundial. La muestra para la elaboración de estos patrones, fueron “8440 lactantes y niños pequeños saludables alimentados con leche materna con antecedentes étnicos y entornos culturales muy diversos” (Organización Mundial de la Salud, 2016, p.2).

En la evaluación antropométrica de la persona adolescente, se utilizan tablas y curvas de referencia disponibles en percentilos y puntaje Z (Witriw & Ferrari, 2015). Estas tablas y curvas toman en cuenta características como el sexo y la edad del individuo a evaluar. Es fundamental mencionar que “la valoración nutricional antropométrica de la persona adolescente, considerando la edad cronológica, no considera el grado de desarrollo puberal o edad biológica; este último se valora con los estadios de Tanner” (Instituto Nacional de Salud del Niño, 2015, p.12). Estos estadios determinan el nivel de desarrollo mamario y de vello pubiano en las mujeres por medio de cinco etapas, y el nivel de desarrollo genital y de vello pubiano en los varones igualmente mediante cinco etapas (Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo, 2013). En una población estándar, muy aparte de las características étnicas y ambientales que presenten los individuos, existe una importante variación en la edad en que se inicia el proceso de maduración sexual (Guerrero & Sánchez, 2009).

Diferentes estudios coinciden en que en una población entre los 8 y los 16 años, los niños y niñas, presentan diferencias importantes en la madurez biológica, lo cual explicaría las grandes variaciones en el peso corporal y en la estatura de niños de similar edad, pero con diferentes grado de desarrollo puberal, señalando la dificultad para evaluar antropométricamente su estado nutricional al utilizar referencias que consideren sólo la edad cronológica (Guerrero & Sánchez, 2009, p.3).

Según la normativa del año 2004 del Ministerio de Salud de Chile (MINSAL), para realizar evaluación del estado nutricional de la población de 6 a 18 años, deberá valorarse la edad biológica por medio de los estadios de Tanner, antes de definir un estado nutricional, en toda niña que tenga entre 8 y 14 años, y en los varones que tengan entre 10 y 16 años; además se señala que cuando existe diferencia menor a un año entre la edad biológica y cronológica, se deberá utilizar la edad cronológica para valorar el IMC y la altura, pero si existe más de un

año de diferencia entre ambas edades, se deberá utilizar la edad biológica para realizar la valoración del estado nutricional (Burrows & Barrera, 2010). Se puede evaluar los estadios de Tanner mediante un examen visual, el cual deberá ser llevado a cabo por un profesional de la salud competente y especialista en la realización de este tipo de examen, además se debe de contar con el consentimiento y la presencia de la madre, padre o representante legal para realizar este tipo de valoraciones (Instituto Nacional de Salud del Niño, 2015). Otra manera de evaluar el grado de desarrollo puberal en el adolescente, es por medio de un test de Tanner autoaplicado, el cual consiste en explicar a cada uno de los participantes, las características que posee cada etapa del desarrollo puberal (estadios de Tanner), y posterior a esto, se les suministra fotografías o ilustraciones con la respectiva descripción de cada etapa, para que de esta manera los participantes puedan seleccionar el estadio en el que ellos consideren que se encuentran (Guerrero & Sánchez, 2009). Es fundamental mencionar que este tipo de pruebas autoaplicadas, conllevan el riesgo de que el participante no sea totalmente sincero a la hora de seleccionar una respuesta, por tal motivo hay que mencionarle al individuo de estudio, la importancia de responder con la mayor seriedad y honestidad posible, para evitar de esta manera sesgos en la valoración del estado nutricional.

Para evaluar el estado nutricional mediante antropometría, se deben tomar medidas corporales como: peso, estatura, circunferencias, pliegues cutáneos (Witriw & Ferrari, 2015). Estas medidas por sí solas no significan nada, por tal motivo se deben utilizar índices antropométricos, los cuales son “combinaciones de medidas” (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2012, p.11) que permiten la interpretación del estado nutricional del sujeto. Los índices antropométricos que se utilizaron en esta investigación son: talla para la edad, IMC para la edad, pliegue tricípital para la edad, pliegue subescapular para la edad, y cintura para la talla.

La dimensión corporal puede ser evaluada mediante el peso corporal y la talla. Ambas mediciones proveen información importante acerca del desarrollo físico de los niños y adolescentes (Ramos, Melo, & Alzate, 2007). El índice talla para la edad, sirve para valorar el crecimiento lineal (Instituto Nacional de Salud del Niño, 2015), y para diagnosticar la desnutrición crónica (Ramos, Melo, & Alzate, 2007).

Tabla 1. Clasificación de la valoración nutricional de adolescentes según el índice talla para la edad

Clasificación	Puntos de corte Desviación estándar (DE)
Talla alta	$> + 2$
Normal	$+ 2$ a $- 2$
Talla baja	$< - 2$ a -3
Talla baja severa	< -3

Fuente: *Instituto Nacional de Salud del Niño*. (7 de Mayo de 2015). Obtenido de http://www.insn.gob.pe/sites/default/files/R_M_283-2015-MINSA_1.pdf

Para valorar las proporciones corporales en el adolescente, se puede recurrir al índice de masa corporal (IMC). El IMC es una medida que permite determinar “la adecuación del peso para la estatura” (Ramos, Melo, & Alzate, 2007, p.46), y es muy útil para establecer diagnósticos de delgadez, peso normal, sobrepeso y obesidad (Instituto Nacional de Salud del Niño, 2015). Es importante mencionar que:

éste índice no tiene la capacidad de distinguir entre masa grasa y masa muscular, es decir, un muchacho o niña con un desarrollo muscular elevado puede salir evaluado como obeso, cuando ésta característica se refiere exclusivamente a un exceso de grasa, no de músculo (Ramos, Melo, & Alzate, 2007, p.47).

Tabla 2. Clasificación de la valoración nutricional de adolescentes según el índice de masa corporal para la edad

Clasificación	Puntos de corte Desviación estándar (DE)
Obesidad	> 2
Sobrepeso	> 1 a 2
Normal	1 a - 2
Delgadez	< - 2 a - 3
Delgadez severa	< - 3

Fuente: *Instituto Nacional de Salud del Niño*. (7 de Mayo de 2015). Obtenido de http://www.insn.gob.pe/sites/default/files/R_M_283-2015-MINSA_1.pdf

Para hacer una valoración del tejido graso subcutáneo, se debe realizar mediciones de los pliegues cutáneos (Lee & Nieman, 2010). En el adolescente los pliegues subcutáneos más utilizados son el subescapular y el tricípital (Ortiz, 2002). El valor que se obtenga de los pliegues necesita ser comparado con tablas de referencia que tomen en cuenta la edad y el sexo del sujeto. “Aunque no existe un acuerdo unánime, se acepta que los sujetos con valores por encima del percentil 90 deben ser considerados obesos y que el percentil 3 es el límite para la desnutrición” (Hernández & Sastre, 1999, p.607).

Una medida muy útil para evaluar el riesgo cardiometabólico en niños y adolescentes, es la circunferencia de la cintura aplicándola con el índice cintura-talla (López, 2013).

En edad pediátrica, la circunferencia de la cintura es una variable menos estudiada aunque se ha demostrado que se correlaciona significativamente con el IMC y el porcentaje de grasa. Es obvio, que durante la infancia la circunferencia de la cintura va aumentando de forma natural debido al proceso de crecimiento, sin embargo la relación cintura/talla se mantiene estable (López, 2013, “El Índice Cintura-Talla (ICT)”, párr.3).

El ICT, evidencia los depósitos de grasa a nivel abdominal, y un incremento de su punto de corte, el cual es 0.5, se correlaciona con el aumento de factores de riesgo cardiovascular y metabólico (Arnaiz, y otros, 2010). Es importante señalar, que en los últimos años en la literatura, se ha mencionado al ICT como un índice que permite establecer diagnósticos de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes, así se evidencia en los siguientes artículos: “Estimación de la adiposidad a partir del índice cintura talla: ecuaciones de predicción aplicables en población infantil española”, elaborado por Marrodán, y otros (2011), “Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil”, elaborado por Saldívar, Vázquez, & Barrón (2016). El ICT, posee una interesante relación con otros estimadores de adiposidad total o relativa (Marrodán, y otros, 2011). En el estudio de Marrodán, y otros (2011), se encontró que el ICT se asoció estrechamente con la sumatoria de pliegues cutáneos y el porcentaje de grasa corporal, por lo cual se concluyó que este es un método eficaz para simplificar el diagnóstico del sobrepeso y la obesidad en edad pediátrica. La Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación ha publicado los siguientes puntos de corte según el ICT para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad en edad pediátrica: varones= $ICT > 0.48$ (Sobrepeso), $ICT > 0.51$ (Obesidad), y mujeres= $ICT > 0.47$ (Sobrepeso), $ICT > 0.50$ (Obesidad) (López, 2013).

Uso de la bioimpedancia eléctrica en adolescentes

El estudio de la composición corporal es una parte fundamental de la evaluación del estado nutricional, ya que al conocer las cantidades en que se encuentran los componentes como el agua corporal, grasa, masa muscular y masa mineral ósea en el cuerpo humano, se puede determinar si existe un exceso o déficit de estos, lo cual es muy útil para prevenir el desarrollo de ciertas enfermedades crónicas (Sánchez & Barón, 2009).

La elevada prevalencia de obesidad en etapas tempranas de la vida ha llevado a la utilización de métodos más precisos para estimar la composición corporal (Sánchez & Barón, 2009). Uno de estos métodos es la bioimpedancia eléctrica, la cual “se fundamenta en la oposición de las células, los tejidos o líquidos corporales al paso de una corriente eléctrica” (Sánchez & Barón, 2009, p.106). Ventajas como la rapidez, la seguridad para valorar, y el no ser invasivo para el individuo, hacen de la bioimpedancia eléctrica uno de los métodos más recomendables para evaluar la composición corporal (Lee & Nieman, 2010). Algunos estudios que han utilizado la bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes son: “Comparison of dual-energy X-ray absorptiometry, air displacement plethysmography and bioelectrical impedance analysis for the assessment of body composition in severely obese Caucasian children and adolescents” elaborado por Lazzar, y otros (2008); “Body composition estimates from NHANES III bioelectrical impedance data” elaborado por Chumlea, y otros (2002); “Racial differences in the sums of skinfolds and percentage of body fat estimated from impedance in black and white girls, 9 to 19 years of age: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study” elaborado por Morrison, y otros (2001).

Para interpretar el porcentaje (%) de grasa corporal total por bioimpedancia eléctrica en la persona adolescente, se debe comparar el valor de % con tablas percentilares. En Colombia, se elaboró la tabla “Percentiles de grasa corporal por bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: estudio FUPRECOL” (Escobar, Correa, González, Schmidt, & Ramírez, 2016). Los puntos de corte de esta tabla son: P3 (bajo porcentaje de grasa), P90 (exceso de grasa) y P97 (obesidad) (Escobar, Correa, González, Schmidt, & Ramírez, 2016).

Malnutrición

Según la Organización Mundial de la Salud, a nivel mundial, aproximadamente 1,5 miles de millones de individuos presentan exceso de peso, de los cuales 500 millones padecen obesidad (Organización Mundial de la Salud, 2016). Se estima que un 10% de niños y adolescentes, de edades entre 5 y 17 años padecen de sobrepeso u obesidad en todo el mundo, y la situación va en aumento (Organización Mundial de la Salud, 2004). Por otro lado, entre los años 2010-2012, alrededor de 870 millones de individuos, es decir una octava parte de la población a nivel mundial, padecían de desnutrición crónica (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2012). La malnutrición, ya sea por déficit (desnutrición) o por exceso (obesidad), conlleva al desarrollo de múltiples enfermedades. “El hambre y una nutrición inapropiada contribuyen a la muerte prematura de las madres, lactantes y niños pequeños, y al desarrollo físico y cerebral deficiente en los jóvenes” (Organización Mundial de la Salud, 2016, párr.2).

Obesidad y el deterioro cognitivo

A través de los años, se ha estudiado en gran profundidad a la obesidad y sus comorbilidades; sin embargo no se ha enfatizado la relación existente entre las alteraciones cognitivas y este estado nutricional. En el hipocampo de un individuo con obesidad se han constatado modificaciones metabólicas que pueden estimular a que este se deteriore, provocando así alteraciones en la capacidad de aprendizaje, reducción de la memoria, y otras clases de daños cognitivos (Alcaraz, Ramírez, Palafox, & Reyes, 2015).

El elevado consumo de grasas saturadas e hidratos de carbono simples en la dieta, han sido señalados como causantes a nivel fisiopatológico del incremento de peso corporal y el deterioro cognitivo leve (Alcaraz, Ramírez, Palafox, & Reyes, 2015). Todo esto propone que el tipo de alimentación, se encuentre vinculada con la aparición de alteraciones cognitivas

en el hipocampo y que a su vez se encuentre relacionada con la ingesta excesiva de alimentos y el aumento de peso corporal (Alcaraz, Ramírez, Palafox, & Reyes, 2015).

Se han realizado estudios con roedores, que demuestran que el consumo de una alimentación con alto contenido de grasas, durante poco tiempo, disminuye la eficiencia de la capacidad ejecutiva y cognitiva en estos animales (Alcaraz, Ramírez, Palafox, & Reyes, 2015). En un estudio se sometió a pruebas de memoria a corto plazo a dos grupos de ratas, uno en la etapa de adultez con alimentación controlada y otro en la etapa de adolescencia con alimentación elevada en grasas y azúcares en agua. En este estudio, se encontró que las ratas en la etapa de adolescencia, presentaban un 20% menos de neuronas desarrolladas en el área del hipocampo, perjudicando de esta manera a la memoria (Sandoval, 2016).

En un estudio se sometió a pruebas de lectura, ortografía, aritmética y de coeficiente intelectual, a adolescentes con síndrome metabólico (SM) y adolescentes sin esta patología. Se evidenció que los adolescentes con SM obtuvieron puntajes más bajos en todas las áreas evaluadas, que sus contrapartes, es decir los que no tenían la patología (Naticchioni, 2013). Es importante mencionar que los criterios para diagnosticar Síndrome Metabólico según el panel de adultos III del National Cholesterol Education Program (ATP-III), incluyen: hipertrigliceridemia, hiperglucemia en ayunas, niveles bajos de HDL, hipertensión arterial y también la obesidad central (Zimmet, Alberti, & Serrano, 2005).

Por otra parte, se ha generado preocupación por los efectos de los factores de riesgo aterosclerótico en los niños y adolescentes que presentan obesidad, ya que estos además de desencadenar importantes efectos en el estado de salud, pueden ocasionar dificultades en el aprendizaje escolar (Piñero, Fernández, & Ferrer, 2010). A continuación se presentan algunos factores de riesgo aterosclerótico y sus consecuencias a nivel cognitivo:

-Dislipidemia: Gran parte de niños y adolescentes que padecen de obesidad, tienden a presentar valores elevados de triglicéridos. La hipertrigliceridemia, es un factor

contribuyente para la aparición de la resistencia a la leptina (hormona con estrecha relación a la obesidad y al funcionamiento cognitivo). Se ha señalado también que la hipertrigliceridemia quizá pueda interrumpir la función adecuada de los receptores del neurotransmisor glutamato, los cuales desarrollan tareas importantes a nivel del hipocampo, y si estas no se cumplen correctamente, se pueden desarrollar alteraciones cognitivas (Piñero, Fernández, & Ferrer, 2010).

-Resistencia a la insulina y diabetes mellitus de tipo 2: La resistencia a la insulina es una condición que se encuentra presente en los individuos que tienen obesidad y diabetes tipo 2. Se ha señalado que la insulina interviene en la memoria de un individuo, mejorando la plasticidad sináptica. En la actualidad, el mundo se enfrenta a la fusión de dos graves problemas de salud: obesidad y diabetes. Ambas enfermedades tienen la capacidad de afectar al hipocampo, la cual es un área muy sensible ante la hiperglucemia y la resistencia a la insulina (Piñero, Fernández, & Ferrer, 2010).

-Aumento de leptina (por resistencia a su acción): La leptina es una hormona que la produce el tejido adiposo. Esta hormona tiene funciones como: reducir el apetito, incrementar la termogénesis, participa en la excitabilidad de la neurona y en la neuroplasticidad. La leptina ayuda a inducir la plasticidad neuronal en el hipocampo (área relacionada con la memoria). La hipertrigliceridemia puede contribuir a la aparición de la resistencia a la leptina, restringiendo el paso de esta hormona a través de la barrera hematoencefálica (Piñero, Fernández, & Ferrer, 2010).

-Factor de necrosis tumoral: El exceso de tejido graso, tiende a producir mayor cantidad de factor de necrosis tumoral, la cual es citoquina inflamatoria que promueve declive emocional, ansiedad, resistencia a la insulina y reducción de la memoria (Piñero, Fernández, & Ferrer, 2010).

Desnutrición y el deterioro cognitivo

En el sistema nervioso central se pueden producir lesiones irreversibles en la estructura del encéfalo y sus hemisferios cerebrales, a consecuencia de un estado de malnutrición (Ramirez, 2009). Se conoce que en la tercera semana del desarrollo embrionario surge el sistema nervioso central, y al inicio de la quinta semana aparecen los hemisferios cerebrales (Ramirez, 2009). Estudios detallan la importancia de la desnutrición precoz y su relación con el deterioro futuro de la capacidad mental (Ramirez, 2009).

El cerebro es el órgano que crece con mayor rapidez en el ser humano (Ramirez, 2009), además se señala que los dos primeros años de vida representan la etapa de máximo crecimiento de este órgano (Leiva, y otros, 2001). En el sexto mes de vida fetal la corteza cerebral tiene completado su número de neuronas (Ramirez, 2009). El cerebro de un ser humano al nacer pesa cerca de 400 gramos y a los 14 meses de vida pesa 900 gramos (Ramirez, 2009). Una madre gestante que tenga desnutrición puede ocasionar alteraciones en el crecimiento y desarrollo del cerebro de su hijo, y cabe recalcar que es el órgano donde se trabajan habilidades como el pensar, memorizar y razonar (Ramirez, 2009).

Los nutrientes cumplen funciones muy importantes a nivel del sistema nervioso central, sobre todo durante la etapa de gestación hasta los dos años de vida posnatal. La desnutrición de una madre gestante, está relacionada con el nacimiento de niños con circunferencia cefálica pequeña, peso cerebral menor y bajo peso, además estos niños tienden a presentar posteriormente retrasos de tipo cognitivo (Garófalo, Gómez, Vargas, & Novoa, 2009).

A continuación se mencionan consecuencias del déficit de algunos micronutrientes en el periodo de vida fetal y en los primeros años de infancia:

-Hierro: En el periodo de desarrollo cerebral pre y posnatal, el déficit de este micronutriente, puede ocasionar daños en estructuras encefálicas y complicar varias funciones cognitivas, motoras y neuropsicológicas (Garófalo, Gómez, Vargas, & Novoa, 2009). Otras

manifestaciones de la deficiencia de hierro son: insuficiencia inmunológica, menos fuerza muscular, y anemia (Garófalo, Gómez, Vargas, & Novoa, 2009).

-Yodo: La carencia de este micronutriente, origina serios problemas de desarrollo mental en los infantes (Organización Mundial de la Salud, 2014). Toda mujer gestante debe tener una ingesta adecuada de este micronutriente, para no afectar el desarrollo neurológico del feto. Si la deficiencia de yodo se mantiene hasta los dos o tres años de vida, se ocasionará un retraso mental severo y definitivo (Garófalo, Gómez, Vargas, & Novoa, 2009).

-Vitamina A: El déficit de esta vitamina en una mujer gestante deriva complicaciones en el infante como: hidrocefalia, retraso mental, trastornos en el desarrollo neurológico, y problemas con la vista (Garófalo, Gómez, Vargas, & Novoa, 2009)

-Vitaminas del grupo B: La deficiencia tiamina (B1) en un niño recién nacido o en sus primeros meses de vida, lo condiciona a padecer: agotamiento muscular, reflejos de intensidad aminorados, alteraciones a nivel del encéfalo y taquicardia (Ramirez, 2009). El déficit de cobalamina (B12) o riboflavina (B2) en el organismo, producirá en un niño modificaciones de estado mental, problemas para caminar, falta de apetito y cambios de sensibilidad (Ramirez, 2009).

Con respecto a los macronutrientes como: hidratos de carbono, proteínas y grasas, se conoce que el déficit de estos, detiene el crecimiento del cuerpo y cerebro. (Ramirez, 2009) Además, los hidratos de carbono tienen como función primordial proveerle de energía al cuerpo, en especial al cerebro y sistema nervioso, es por tal motivo que si no hay un correcto aporte de estos en el organismo, la función cerebral se verá afectada. En cuanto a las proteínas, el déficit de estas producirá un inadecuado desarrollo cerebral, ya que no habrá la cantidad adecuada de aminoácidos esenciales para la formación de neurotransmisores que cumplen importantes funciones a nivel cerebral (Garófalo, Gómez, Vargas, & Novoa, 2009). Con respecto al grupo de las grasas, el déficit de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga,

antes y después del nacimiento, puede producir alteraciones en el desarrollo a nivel cerebral y en la retina, esto ha sido corroborado tanto en animales de experimentación como en seres humanos (Garófalo, Gómez, Vargas, & Novoa, 2009).

Rendimiento escolar

Establecer un concepto de rendimiento escolar ha sido una situación compleja por años, ya que algunas veces se le menciona como aptitud escolar, desempeño académico o rendimiento académico, pero por lo general estos diferentes conceptos sólo se explican por argumentos de semántica lingüística, ya que habitualmente en la literatura, la etapa escolar y la práctica docente, se usan como sinónimos (Edel, 2003). Se ha definido al rendimiento escolar como el “nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico” (Edel, 2003, p.2). Para determinar el rendimiento escolar, generalmente las instituciones educativas utilizan como herramienta las calificaciones, las cuales son “notas o expresiones cuantitativas o cualitativas” (Ramos, 2009, p.30), producto de tareas, exámenes y pruebas continuas a las que se ven expuestos los estudiantes (Ramos, 2009). Las calificaciones, no reflejan de manera puntal el grado de inteligencia o de conocimientos que tiene el estudiante, sin embargo a nivel educativo es la herramienta más utilizada para medir el rendimiento escolar.

El rendimiento escolar está condicionado por algunas variables, tales como: cognitivas, motivacionales, socio-ambientales e institucionales, por tal motivo existe mucha dificultad en establecer las causas para la obtención de un bajo rendimiento (González, 2003). Sin embargo, mediante estudios se ha podido conocer que un estado nutricional no saludable puede condicionar a los niños y adolescentes a padecer enfermedades crónicas, y a obtener un pobre rendimiento escolar (Arzapalo, Pantoja, Romero, & Farro, 2011). También es importante resaltar que el bajo rendimiento escolar es una de las múltiples causas que rodea a la deserción escolar, y Ecuador presenta importantes cifras de esta problemática. Por tal

motivo, el estado nutricional debe ser tomado en cuenta en el sector educativo, ya que si se previene las complicaciones que conlleva un estado nutricional no saludable, el fracaso y abandono escolar disminuirán en cifras.

A continuación se presenta la escala de calificaciones que manejan las escuelas y colegios de Ecuador:

Tabla 3. Escala de calificación para los estudiantes de nivel inicial, básica y bachillerato

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Supera los aprendizajes requeridos	10
Domina los aprendizajes requeridos	9
Alcanza los aprendizajes requeridos	7-8
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	5-6
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤4

Fuente: *Ministerio de Educación.* (2013). Obtenido de http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Instructivo_para_evaluacion_estudiantil_2013.pdf

Capítulo III

Metodología

Tipo de estudio: Transversal-Correlacional

Los estudios transversales son aquellos que “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p.151).

Los estudios correlacionales son aquellos que tienen como propósito conocer la relación que existe entre dos o más variables (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). Si no existe correlación entre las variables, esto quiere decir que estas varían sin seguir un modelo de orden entre sí (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). La investigación correlacional tiene cierto valor explicativo, ya que el conocer que dos variables se relacionan, aporta cierto contenido explicativo. No obstante, este valor explicativo es incompleto, ya que pueden existir muchas variables que se relacionen en el tema de estudio (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). Es importante señalar, que este tipo de estudios poseen el riesgo de presentar la correlación espuria, en donde dos variables están supuestamente relacionadas, pero desde un análisis lógico no es así, en este caso se necesitaría realizar un estudio explicativo, para de esta manera conocer, el cómo y el por qué estas dos variables se encuentran relacionadas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

Limitaciones del estudio

- El tipo de estudio no permite determinar causalidad, únicamente asociación entre los factores.
- En esta clase de estudio se pueden relacionar variables, sin que estas tengan una asociación razonable, a esto se le conoce como “correlación espuria”.
- En este tipo de estudios pueden aparecer variables externas que pueden confundir los resultados.

- El tipo de estudio no realiza seguimiento del caso.
- El tamaño de la población puede ocasionar resultados estadísticamente no fiables.

Población y muestra

El universo del estudio fueron los 68 alumnos pertenecientes al subnivel de básica superior y al nivel de bachillerato del Colegio Sociedad Educativa Futuro (SEF). Sin embargo, la investigación se llevó a cabo con 52 alumnos, pues estos cumplieron correctamente los criterios de inclusión. El tipo de muestra de esta investigación fue propositiva, es decir el investigador eligió quien iba a participar en el estudio. Por tal motivo, a los participantes y a los representantes legales de estos, se les entregó el consentimiento informado (Ver anexo 1), documento que les comunicó acerca de qué trataba y que acciones iban a llevarse a cabo en esta investigación. Con este documento los participantes y sus representantes legales, expresaron su voluntad para participar en el estudio sin que haya coacción, ni manipulación alguna.

Criterios de inclusión

- Todos los padres de familia y estudiantes que acepten participar en el estudio y firmen el consentimiento informado.
- Tener una edad entre 11 y 18 años.
- Estar matriculado en el año lectivo 2015-2016 del Colegio (SEF).
- Pertener al subnivel de básica superior y al nivel de bachillerato del colegio SEF.

Criterios de exclusión

- No cumplir los criterios de inclusión.
- Encontrarse en periodo de gestación.
- Tener alguna patología que afecte severamente el crecimiento y desarrollo.

Fuentes (primarias y secundarias)

Primarias: ficha de datos personales, datos que se obtengan de la antropometría y bioimpedancia eléctrica.

Secundarias: calificaciones, literatura y artículos que defienden al estudio.

Procedimiento

1) Para garantizar la confidencialidad de la información que se obtuviera de cada participante, se trabajó con códigos y no con los nombres de estos. Los instrumentos de recolección de datos de cada participante tuvieron un código personal, de esta manera se aseguró el anonimato y se realizó un análisis estadístico más adecuado. A continuación se menciona la forma de codificación que se utilizó en esta investigación:

-Cada participante que perteneciera al subnivel de Básica Superior - 8º Grado, tuvo un código similar al siguiente: BS81, donde BS= básica superior, 8= octavo grado, 1= número del participante en la lista de asistencia de la clase. La única variación de este código, fue el número del participante en el listado de asistencia de la clase.

-Cada participante que perteneciera al subnivel de Básica Superior - 9º Grado, tuvo un código similar al siguiente: BS91, donde BS= básica superior, 9= noveno grado, 1= número del participante en la lista de asistencia de la clase. La única variación de este código, fue el número del participante en el listado de asistencia de la clase.

-Cada participante que perteneciera al subnivel de Básica Superior - 10º Grado, tuvo un código similar al siguiente: BS101, donde BS= básica superior, 10= décimo grado, 1= número del participante en la lista de asistencia de la clase. La única variación de este código, fue el número del participante en el listado de asistencia de la clase.

-Cada participante que perteneciera al nivel de Bachillerato -1.º año, tuvo un código similar al siguiente: BA11, donde BA= bachillerato, 1= primer año, 1= número del participante en

la lista de asistencia de la clase. La única variación de este código, fue el número del participante en el listado de asistencia de la clase.

-Cada participante que perteneciera al nivel de Bachillerato - 2.^{do} año, tuvo un código similar al siguiente: BA21, donde BA= bachillerato, 2= segundo año, 1= número del participante en la lista de asistencia de la clase. La única variación de este código, fue el número del participante en el listado de asistencia de la clase.

-Cada participante que perteneciera al nivel de Bachillerato - 3.^{er} año, tuvo un código similar al siguiente: BA31, donde BA= bachillerato, 3= tercer año, 1= número del participante en la lista de asistencia de la clase. La única variación de este código, fue el número del participante en el listado de asistencia de la clase.

2) Se aseguró el correcto funcionamiento de todos los instrumentos de medición, de la siguiente manera:

-Caliper Lange (Ver anexo 2): se probó su adecuada calibración mediante el bloque de calibración correspondiente a la misma marca de plicómetro.

-Balanza Tanita (Ver anexo3): se instalaron baterías AA nuevas en la parte posterior de la báscula, y se probó que el botón de configurar, el botón de flechas, y la pantalla de visualización operaran con normalidad.

-Estadiómetro portátil seca 213 (Ver anexo 4): se ensamblaron todas las piezas del instrumento, y una vez armado se procedió a colocarlo en una pared lisa de mínimo 205 cm.

-Cinta métrica (Ver anexo 5): se aseguró que estuviese en buen estado, es decir sin ningún tipo de rotura, y que los números sean vistos claramente.

3) Se solicitó la presencia de cada participante en el área de enfermería.

4) Se le entregó a cada participante, una ficha de datos personales codificada (Ver anexo 6), con la siguiente información a contestar: fecha actual, fecha de nacimiento, edad, sexo y curso al que pertenece.

5) Se le entregó a cada participante un test de Tanner autoaplicado. Antes de la realización del test, se le explicó a cada uno de los participantes de manera individual, en que consiste cada uno de los estadios de Tanner y cuál era el objetivo de este test autoaplicado. Posteriormente, se le dio a cada participante del sexo femenino, una hoja codificada con el siguiente contenido: imágenes de los estadios de Tanner del desarrollo mamario en la mujer y la respectiva descripción de cada uno de estos estadios (Ver anexo 7), y a cada participante del sexo masculino se le dio una hoja codificada con el siguiente contenido: imágenes de los estadios de Tanner del desarrollo genital en el hombre y la respectiva descripción de cada uno de estos estadios (Ver anexo 8). Los participantes debieron colocar una X al lado del estadio en el que ellos consideraron que se hallaban. Una vez terminado el test, el participante lo guardaba en un sobre y procedía a sellarlo.

6) Se valoró el estado nutricional de los participantes. Todos los datos que se obtuvieron de la antropometría y bioimpedancia eléctrica se registraron en la hoja de valoración de estado nutricional debidamente codificada (Ver anexo 9). A continuación se describen las mediciones que se realizaron:

-Talla: Para realizar esta medición, el participante estuvo descalzo y se retiró cualquier tipo de accesorio de la cabeza. Se le pidió al participante que suba al estadiómetro, y se colocará espaldas de este. Los talones de los pies debieron estar unidos, y junto con la cadera, escápula, y la parte trasera de la cabeza, tuvieron que estar en contacto con el soporte vertical del estadiómetro (Suverza & Haua, 2009) La cabeza del participante se la ubicó en el plano de Frankfort: “línea imaginaria trazada desde el extremo inferior de la órbita hasta el borde superior del conducto auditivo externo” (Machado, Izaguirre, & Santiago, 2009, p.6). Con todas estas condiciones, finalmente se le pidió al participante que realice una inspiración profunda, y la contenga mientras se procedía a deslizar el tope del estadiómetro hasta la

cabeza (Suverza & Haua, 2009). Para la lectura de la medida, se le solicitó al sujeto que baje del estadiómetro, y de esta manera se procedió a anotar la talla.

-Peso corporal y % de grasa corporal total: Estas mediciones fueron realizadas por bioimpedancia eléctrica. Se le solicitó al participante, retirarse medias, zapatos, y cualquier tipo de objeto metálico (Sánchez & Barón, 2009). Otros requisitos que debió cumplir el participante para la toma de medidas mediante bioimpedancia eléctrica fueron: ayuno mínimo de dos horas, no haber realizado ningún tipo de ejercicio fuerte por lo menos 8 a 12 horas antes y encontrarse con la vejiga totalmente vacía (Sánchez & Barón, 2009). Con todas estas condiciones cumplidas, se procedió a encender la balanza y se ingresó a esta, datos como la edad, el sexo y la altura del sujeto (Tanita, 2005). Antes de pedirle al participante que suba a la balanza de bioimpedancia, se comprobó que esta se encontrara en registro cero (Tanita, 2005). Posterior a eso, se le pidió al participante subir a la balanza sin apoyo, que coloque sus pies en las partes metálicas de esta, y que mantenga la mirada hacia adelante. Finalmente, se procedió a leer el valor en la pantalla de la balanza y se registraron las medidas.

-IMC: Se utilizaron los datos del peso en kilogramos (Kg) y de la talla en metros (m), y se los aplicó en la siguiente fórmula: $(\text{peso en kg}) / (\text{talla en m})^2$

-Pliegue tricipital: La medición se realizó en el brazo dominante del participante (Universidad Internacional del Ecuador, 2015). Como requisito el brazo debió estar totalmente descubierto. El sujeto debió estar parado, con el brazo relajado y al costado del cuerpo (Universidad Internacional del Ecuador, 2015). El pliegue se tomó con “los dedos índice y pulgar de la mano no dominante” (Suverza & Haua, 2009, p.48), en la parte posterior del brazo, en el punto medio “entre el acromion de la escápula y el olécranon del cúbito” (Witriw & Castro, 2014, p.41). La medida se registró cuatro segundos más tarde de haber aplicado la presión con el instrumento de medición (Suverza & Haua, 2009). Se tomaron 3

medidas del pliegue, y se utilizó el valor de la media (Universidad Internacional del Ecuador, 2015).

-Pliegue Subescapular: Para llevar a cabo esta medición se les suministró a los participantes una bata hospitalaria con abertura por la espalda. El sujeto debió estar de pie y con los brazos relajados a los costados del cuerpo (Universidad Internacional del Ecuador, 2015). Con todas estas condiciones listas, se procedió a tomar el pliegue “un centímetro debajo del ángulo inferior de la escápula, siguiendo el surco natural de la piel” (Lopategui, 2008, p.11). El pliegue se tomó con “los dedos índice y pulgar de la mano no dominante” (Suverza & Haua, 2009, p.48). La medida se registró cuatro segundos más tarde de haber aplicado la presión con el instrumento de medición (Suverza & Haua, 2009). Se tomaron 3 medidas del pliegue, y se utilizó el valor de la media (Universidad Internacional del Ecuador, 2015).

-Circunferencia de la cintura: El participante tuvo que estar de pie, con el abdomen descubierto, y con los brazos ubicados hacia los laterales del cuerpo. (Universidad Internacional del Ecuador, 2015) Esta medida se la realizó con la cinta métrica, en “el punto medio entre el reborde costal y la cresta ilíaca” (Witriw & Castro, 2014, p.39) después una espiración normal del participante (Universidad Internacional del Ecuador, 2015).

7) Se revisó el reporte de calificaciones de cada uno de los participantes en el área de secretaría académica del colegio SEF, y se registró en una base de datos digital el promedio de calificaciones global correspondiente al quinquemestre Septiembre-Febrero 2016.

Análisis estadístico

Para las variables cualitativas, se utilizó la distribución de frecuencias. Para las variables cuantitativas, se utilizó como medida de tendencia central: la media y como medidas de dispersión: la desviación estándar y el rango.

Para el análisis bivariado, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, el cual indicó la magnitud y la dirección de la asociación entre dos variables cuantitativas, y si el

coeficiente se encontraba alrededor de cero, implicaba que no existe asociación estadísticamente significativa.

Operacionalización de variables

Tabla 4. Operacionalización de variables

Variable	Definición de la variable	Tipo de variable	Indicador	Rango/Categoría	Fuente
Sexo	“variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos posibilidades solamente: mujer u hombre” (Girondella, 2012, párr.4).	Cualitativa nominal	No aplica	Hombre/Mujer	Ficha de datos personales
Edad cronológica	“es la suma de años que ha transcurrido desde nuestro nacimiento” (Gaviña, 2011, párr.6).	Cuantitativa continua	(Fecha de la encuesta - Fecha de nacimiento)	11-18 años	Ficha de datos personales
Edad biológica	Es la “que se corresponde con el estado funcional de nuestros órganos y sistemas” (Hernández, 2015, párr.7).	Cuantitativa continua	Estadios de Tanner (Ver anexo 10)	<p>Desarrollo mamario en mujeres Estadio I Estadio II: 9 a 13,3 años Estadio III: 10 a 14,3 años Estadio IV: 10,8 a 15,3 años Estadio V: 11,9 a 18,8 años</p> <p>Desarrollo genital en varones Estadio I Estadio II: 9,5 a 13,8 años Estadio III: 10,8 a 14,9 años Estadio IV: 11,7 a 15,8 años</p>	Hung Llamas, S. (2006). Endocrinología en ginecología. Tomo II. La Habana: Editorial Ciencias Médicas.

				Estadio V:12,7 a 17,1 años	
Curso	Grupo de individuos que forman parte de un mismo nivel de estudios (The Free Dictionary, s.f.).	Cualitativa ordinal	No aplica	Subnivel básica superior: 8 °, 9 ° y 10 ° grados Nivel bachillerato: 1.er año, 2.do año y 3.er año	Ficha de datos personales
Peso corporal	“es la suma de todos los componentes del organismo y representa la masa corporal total”. (Espacio Nutrición, s.f., párr.1)	Cuantitativa continua	Kilogramo (kg)	30 kg a 100 kg	Hoja de valoración de estado nutricional
Talla	Longitud entre la parte inferior (pies) hasta la parte superior (cabeza) (WordReference, s.f.)	Cuantitativa continua	Metro (m)	1.40-2.00 m	Hoja de valoración de estado nutricional
Pliegue tricipital	“Espesor de una doble capa de la piel y del tejido adiposo subcutáneo” (Torres, s.f.). Ubicado sobre el músculo tríceps (Lee & Nieman, 2010).	Cuantitativa continua	Milímetro (mm)	4 a 67 mm	Hoja de valoración de estado nutricional
Pliegue Subescapular	“Espesor de una doble capa de la piel y del tejido adiposo subcutáneo”. (Torres, s.f.) Ubicado en el ángulo inferior de la escápula	Cuantitativa continua	Milímetro (mm)	4 a 67 mm	Hoja de valoración de estado nutricional

	(Lee & Nieman, 2010).				
IMC	Es la relación entre el peso corporal y la talla de un individuo.	Cuantitativa continua	Peso en kg/(talla en m) ²	Hombre: 11.5 a 36 Mujer: 11 a 37	Hoja de valoración de estado nutricional
% de grasa corporal total	Es la cantidad de masa grasa en el organismo, manifestada en porcentaje (Ramírez, 2014).	Cuantitativa continua	Porcentaje (%)	Hombre: ≤ 5.9 a $\geq 31.1\%$ Mujer: ≤ 9.6 a $\geq 37.4\%$	Hoja de valoración de estado nutricional
Circunferencia cintura	Es una medida que sirve para evaluar el contenido de grasa abdominal (Lee & Nieman, 2010).	Cuantitativa continua	Centímetro (cm)	20 a 130 cm	Hoja de valoración de estado nutricional
Talla para la edad	Es un índice antropométrico que compara la talla de un niño/a o adolescente con la talla de referencia correspondiente para su edad.	Cuantitativa continua	Puntaje Z Se calcula el puntaje Z, en el que se encuentra cada uno de los sujetos de la muestra, de acuerdo a las curvas de desviación estándar de talla para la edad de la Organización Mundial de la Salud (2007) (Ver anexo 11)	$\leq -3DE$ a $\geq +3DE$	Hoja de valoración de estado nutricional
IMC para la edad	Es un índice antropométrico que compara el IMC de un niño/a o adolescente con el IMC de referencia	Cuantitativa continua	Puntaje Z Se calcula el puntaje Z, en el que se encuentra cada uno de los sujetos de la muestra, de acuerdo a las curvas de	$\leq -3DE$ a $\geq +3DE$	Hoja de valoración de estado nutricional

	correspondiente para a su edad		desviación estándar de IMC para la edad de la Organización Mundial de la Salud (2007) (Ver anexo 12)		
Pliegue tricipital para la edad	Es un índice antropométrico que compara el pliegue tricipital de una persona con el pliegue tricipital de referencia correspondiente para su edad.	Cuantitativa continua	Percentil (P) Se calcula el percentil en el que se encuentra cada uno de los sujetos de la muestra, de acuerdo a la tabla de percentiles para el pliegue adiposo tricipital de niños y adolescentes Hispanoamericanos (Ver anexo 13)	$\leq P3$ a $\geq P97$	Hoja de valoración de estado nutricional
Pliegue subescapular para la edad	Es un índice antropométrico que compara el pliegue subescapular de una persona con el pliegue subescapular de referencia correspondiente para su edad.	Cuantitativa continua	Percentil (P) Se calcula el percentil en el que se encuentra cada uno de los sujetos de la muestra, de acuerdo a la tabla de percentiles para el pliegue adiposo subescapular de niños y adolescentes Hispanoamericanos (Ver anexo 14)	$\leq P3$ a $\geq P97$	Hoja de valoración de estado nutricional
% grasa de corporal para la edad	Es un índice antropométrico que compara el % de grasa corporal de una persona con el % de grasa corporal de referencia correspondiente para su edad.	Cuantitativa continua	Percentil (P) Se calcula el percentil en el que se encuentra cada uno de los sujetos de la muestra, de acuerdo a la tabla percentilar de grasa corporal por bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia:	$\leq P3$ a $\geq P97$	Hoja de valoración de estado nutricional

			estudio FUPRECOL (Ver anexo 15)		
Cintura para la talla	Es un índice antropométrico que divide la medida de la circunferencia de la cintura para la medida de la talla de una persona.	Cuantitativa continua	Circunferencia de la cintura en cm/ talla en cm	-Hombres: ICT > 0.48 (Sobrepeso), ICT > 0.51 (Obesidad) -Mujeres: ICT > 0.47 (Sobrepeso), ICT > 0.50 (Obesidad)	Hoja de valoración de estado nutricional
Calificaciones cuantitativas	Expresión numérica del promedio global de los estudiantes.	Cuantitativa continua	No aplica	≤ 4 a 10	Reporte de calificaciones
Calificaciones cualitativas	Son los logros de aprendizaje alcanzados por los estudiantes.	Cualitativa ordinal	No aplica	-Supera los aprendizajes requeridos -Domina los aprendizajes requeridos -Alcanza los aprendizajes requeridos -Está próximo alcanzar los aprendizajes requeridos -No alcanza los aprendizajes requeridos	Reporte de calificaciones

Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Capítulo IV

Resultados

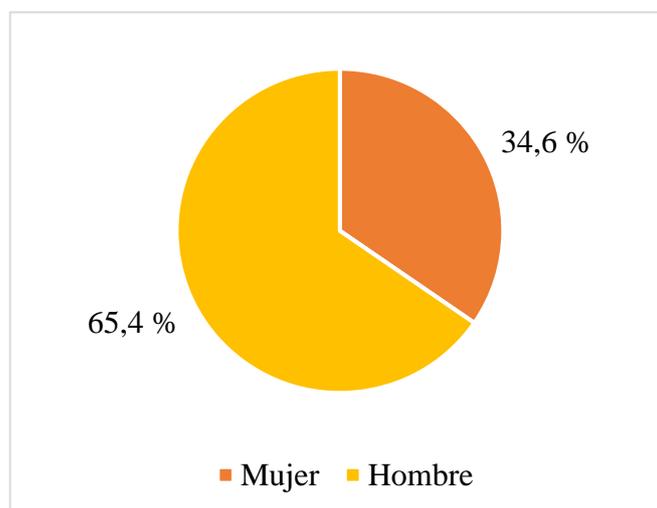
Datos sociodemográficos

Tabla 5. Valor promedio de edad

Variable	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad cronológica	12,05	18,1	16	2
Edad biológica	11,06	18,08	15	1,5

Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

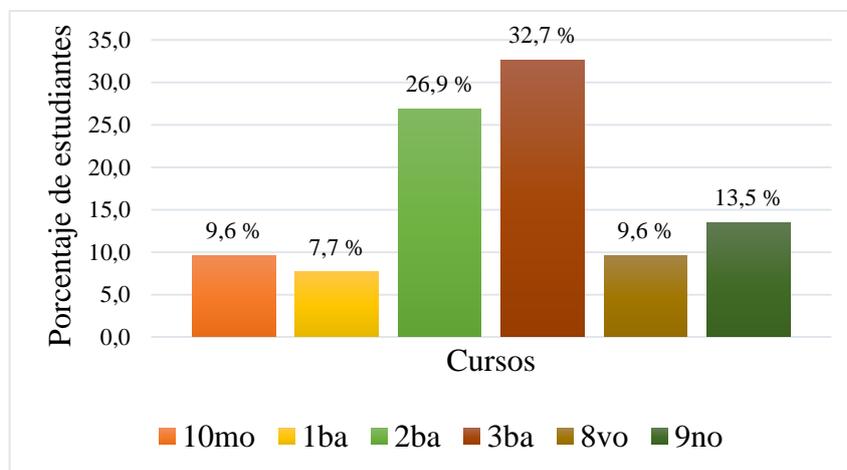
En la tabla 5 se puede observar el valor promedio (media), la desviación estándar (DE), el valor máximo, y el valor mínimo, de la edad cronológica y biológica. El promedio de la edad cronológica fue de 16 años (± 2 DE), y el promedio de la edad biológica fue de 15 años ($\pm 1,5$ DE).



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 1. Distribución de los estudiantes según sexo

El gráfico 1 muestra que la distribución en cuanto a sexo en esta investigación no fue homogénea, las mujeres representaron el 34,6% de la población, mientras que los hombres representaron el 65,4%.



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 2. Distribución de los estudiantes según curso

El gráfico 2 muestra el porcentaje de estudiantes de cada curso que participaron en la investigación. En 3ero de bachillerato (32,7%), 2do de bachillerato (26,9%), 1ero de bachillerato (7,7%), 10mo de básica (9,6%), 9no de básica (13,5%), y 8vo de básica (9,6%).

Descripción de datos antropométricos y de bioimpedancia eléctrica

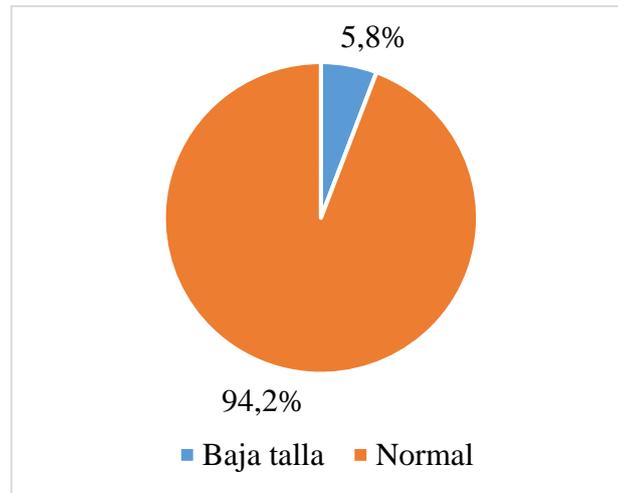
Tabla 6. Valor promedio de variables cuantitativas antropométricas y de bioimpedancia eléctrica

Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Peso (kg)	52	33,8	91,6	60,54	12,02
Talla (m)	52	1,41	1,82	1,64	0,11
Pliegue tricipital (mm)	52	5,8	41,6	25,35	8,89
Pliegue subescapular (mm)	52	5,3	33	16,15	7,33
Índice de masa corporal	52	15,26	30,8	22,43	3,49
Porcentaje de grasa corporal total (%)	52	7,4	40	19,98	8,55
Circunferencia de la cintura (cm)	52	59	103	79,28	8,69
Índice cintura talla	52	0,37	0,59	0,48	0,05

Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

En la tabla 6 se puede observar el valor promedio (media), la desviación estándar (DE), el valor máximo, y el valor mínimo, de las variables cuantitativas antropométricas y de bioimpedancia eléctrica. Peso promedio: 60,5 kg (± 12 DE); Talla promedio: 1,63 m ($\pm 0,11$ DE); Pliegue tricipital promedio: 25.3 mm ($\pm 8,89$ DE); Pliegue subescapular promedio: 16,1 mm ($\pm 7,33$ DE); Índice de masa corporal promedio: ($\pm 3,49$ DE); Porcentaje de grasa corporal total promedio: 19,9% ($\pm 8,55$ DE); Circunferencia de la cintura promedio: 79,2 ($\pm 8,69$ DE); Índice cintura para la talla promedio: 0,48 ($\pm 0,05$ DE).

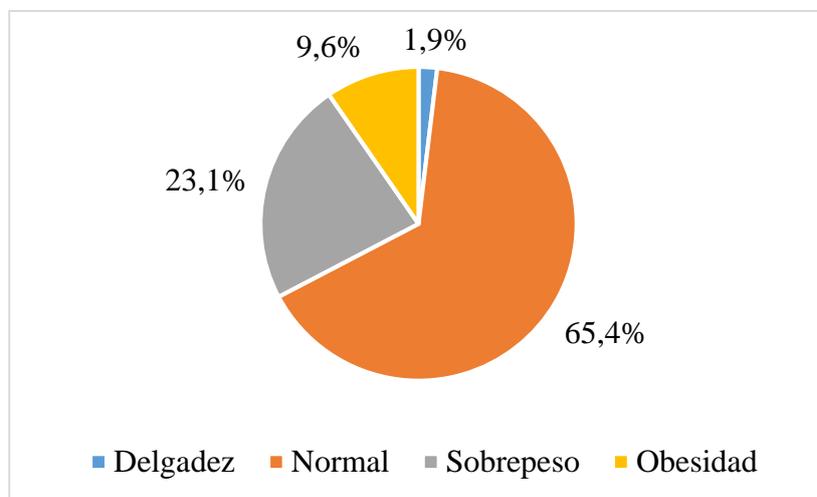
Valoración del estado nutricional



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 3. Valoración del estado nutricional, mediante el índice talla para la edad

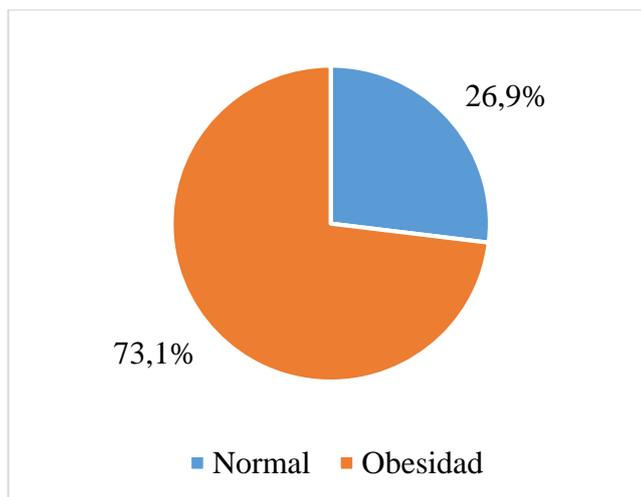
El gráfico 3 muestra que el 94,2% de los estudiantes presentaron una talla normal para la edad, y apenas un 5,8% presentaron baja talla para la edad.



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 4. Valoración del estado nutricional, mediante el índice de masa corporal para la edad

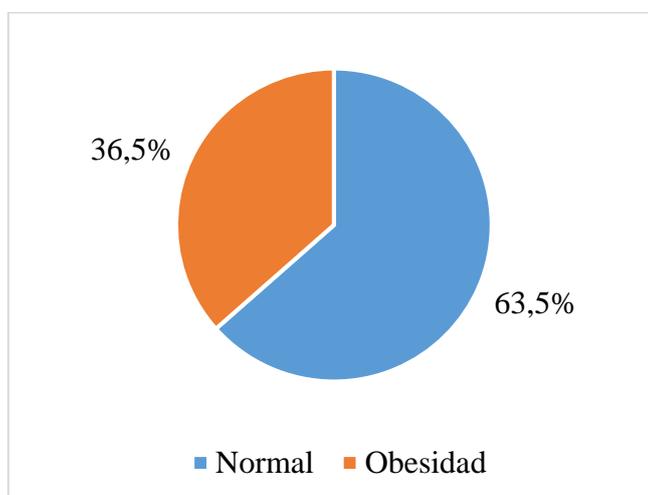
El gráfico 4 muestra un 65,4% de los estudiantes con normopeso, 23,1% con sobrepeso, 9,6% con obesidad, y 1,9% con delgadez.



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 5. Valoración del estado nutricional, mediante el índice pliegue tricipital para la edad

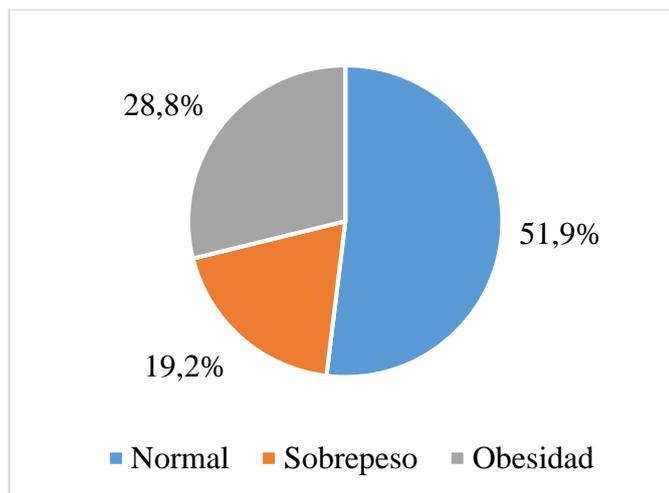
El gráfico 5 muestra que el 73,1% de los estudiantes presentaron obesidad, mientras que el 26,9% restante presentaron valores de normalidad.



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 6. Valoración del estado nutricional, mediante el índice pliegue subescapular para la edad

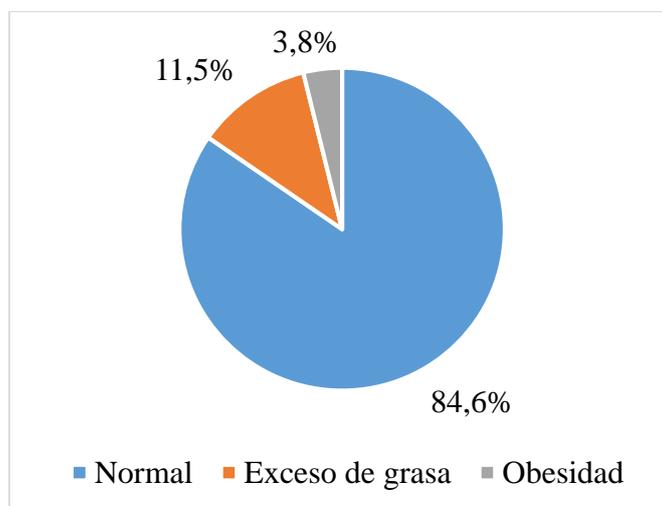
El gráfico 6 muestra que el 63,5% de los estudiantes presentaron valores de normalidad, mientras que el 36,5% restante presentaron obesidad.



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 7. Valoración del estado nutricional, mediante el índice cintura para la talla

El gráfico 7 muestra que el 51,9% de los estudiantes presentaron una relación cintura/talla normal, 28,8% presentaron obesidad, y 19,2% presentaron sobrepeso.

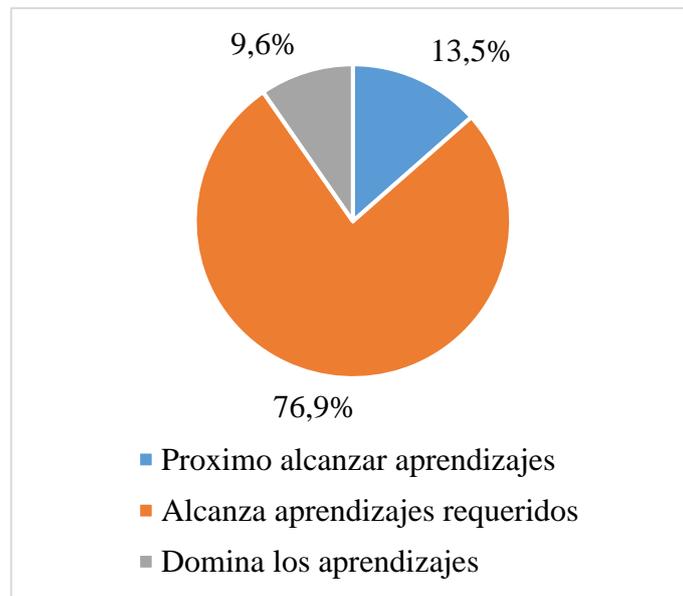


Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 8. Valoración del estado nutricional, mediante el índice % de grasa corporal total para la edad

El gráfico 8 muestra que el 84,6% de los estudiantes presentaron un % de grasa corporal normal, 11,5% presentaron exceso de grasa corporal, y 3,8% presentaron obesidad.

Determinación del rendimiento escolar



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 9. Determinación del rendimiento escolar, mediante el promedio de calificaciones global

El gráfico 9 muestra que el 9.6% de los estudiantes dominaron los aprendizajes requeridos, 76.9% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 13.5% estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos.

Análisis de la valoración del estado nutricional según sexo

Tabla 7. Distribución de los índices antropométricos y de bioimpedancia eléctrica por sexo

Variables	Sexo			N	Valor p
	Categorías	Mujer	Hombre		
Índice Talla/Edad	Baja talla	2 (66,7%)	1 (33,3%)	52	> 0,05
	Normal	16 (32,7%)	33 (67,3%)		
Índice de masa corporal/edad	Delgadez	0 (0,0)	1 (100,0)	52	> 0,05
	Normal	10 (29,4%)	24 (70,6%)		
	Sobrepeso	6 (50,0%)	6 (50,0%)		
	Obesidad	2 (40,0%)	3 (60,0%)		
Índice pliegue tricipital/edad	Normal	3 (21,4%)	11 (78,6%)	52	> 0,05
	Obesidad	15 (39,5%)	23 (60,5%)		
Índice pliegue subescapular/edad	Normal	8 (24,2%)	25 (75,8%)	52	> 0,05
	Obesidad	10 (52,6%)	9 (47,4%)		
Índice cintura/talla	Normal	4 (14,8%)	23 (85,2%)	52	> 0,05
	Sobrepeso	5 (50,0%)	5 (50,0%)		
	Obesidad	9 (60,0%)	6 (40,0%)		
Índice % de grasa corporal total/edad	Normal	14(31,8%)	30(68,2%)	52	> 0,05
	Exceso de grasa	2(33,3%)	4(66,7%)		
	Obesidad	2(100%)	0(0,0%)		

Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

En la tabla 7 se puede observar que en la variable índice talla/edad, la prevalencia de baja talla, fue mayor en las mujeres (66,7%), que en los hombres (33,3%). Mientras que la prevalencia de talla normal fue mayor en los hombres (67,3%), que en las mujeres (32,7%); En la variable índice de masa corporal/edad, la prevalencia de delgadez fue mayor en los hombres (100%), que en las mujeres (0%). La prevalencia de normopeso fue mayor en los

hombres (70,6%), que en las mujeres (29,4%). La prevalencia de sobrepeso, fue igual para ambos sexos, mujeres (50%) y hombres (50%). Y la prevalencia de obesidad fue mayor en los hombres (60%), que en las mujeres (40%); En la variable índice pliegue tricípital/edad, la prevalencia de normalidad fue mayor en los hombres (78,6%), que en las mujeres (21,4%). Y la misma situación fue con respecto a la prevalencia de obesidad, hombres (60,5%) y mujeres (39,5%); En la variable índice pliegue subescapular/edad, la prevalencia de normalidad fue mayor en los hombres (75,8%), que en las mujeres (24,2%). Y la prevalencia de obesidad, fue mayor en las mujeres (52,6%), que en los hombres (47,4%); En la variable índice cintura/talla, la prevalencia de normalidad fue mayor en los hombres (85,2%), que en las mujeres (14,8%). La prevalencia de sobrepeso fue para ambos sexos igual, mujeres (50%) y hombres (50%). Con respecto a la prevalencia de obesidad, esta fue mayor en las mujeres (60%), que en los hombres (40%). Esta tabla también muestra, que todas las variables tuvieron un valor de $p > 0,05$, lo cual indica que no hay correlación significativa.

Análisis de la valoración del estado nutricional según rendimiento escolar

Tabla 8. Distribución de los índices antropométricos y de bioimpedancia eléctrica por rendimiento escolar

Variables	Rendimiento escolar				N	Valor P
	Categorías	Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos Puntaje: (5-6)	Alcanza los aprendizajes requeridos Puntaje: (7-8)	Domina los aprendizajes requeridos Puntaje: (9)		
Índice de Talla/Edad	Baja talla	1 (33,3%)	2 (66,7%)	0 (0,0)	52	> 0,05
	Normal	6 (12,2%)	38 (77,6%)	5 (10,2%)		
Índice de masa corporal/edad	Delgadez	0 (0,0%)	1 (100,0%)	0 (0,0%)	52	> 0,05
	Normal	4 (11,8%)	29 (85,3%)	1 (2,9%)		
	Sobrepeso	3 (25,0%)	7 (58,3%)	2 (16,7%)		
	Obesidad	0 (0,0%)	3 (60,0%)	2 (40,0%)		
Índice pliegue tricípital/edad	Normal	1 (7,1%)	11 (78,6%)	2 (14,3%)	52	> 0,05
	Obesidad	6 (15,8%)	29 (76,3%)	3 (7,9%)		
Índice pliegue subescapular/edad	Normal	2 (6,1%)	29 (87,9%)	2 (6,1%)	52	> 0,05
	Obesidad	5 (26,3%)	11 (57,9%)	3 (15,8%)		
Índice cintura/talla	Normal	3 (11,1%)	23 (85,2%)	1 (3,7%)	52	> 0,05
	Sobrepeso	2 (20,0%)	7 (70,0%)	1 (10,0%)		
	Obesidad	2 (13,3%)	10 (66,7%)	3 (20,0%)		

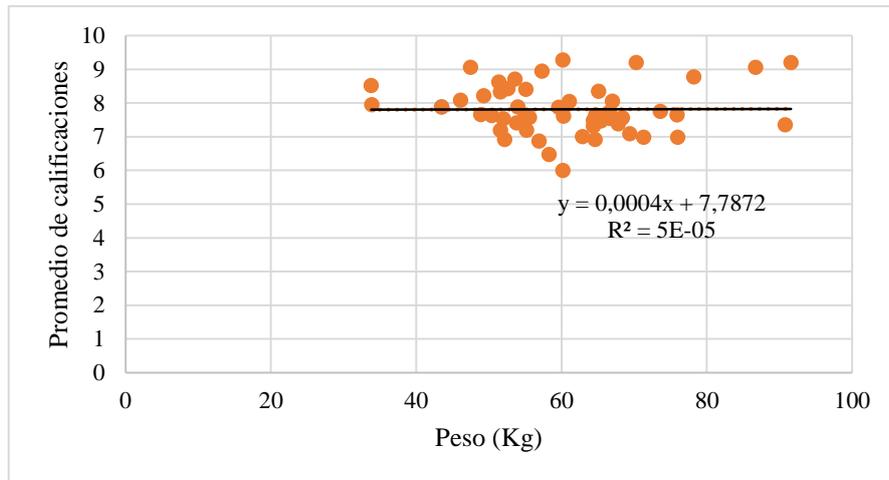
Índice % de grasa corporal total/edad	Normal	6 (13,6%)	34 (77,3%)	4 (9,1%)	52	> 0,05
	Exceso de grasa	1 (16,7%)	4 (66,7%)	1 (16,7%)		
	Obesidad	0 (0,0%)	2 (100,0%)	0 (0,0%)		

Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

En la tabla 8 se puede observar que en la variable índice talla para la edad, la categoría baja talla presentó 33,3% de estudiantes próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, y 66,7% de estudiantes que alcanzaron los aprendizajes requeridos. En la categoría talla normal, 12,2% de estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 77,6% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 10,2% dominaron los aprendizajes requeridos; En la variable índice de masa corporal para la edad, en la categoría delgadez, el 100% alcanzaron los aprendizajes requeridos. En la categoría normopeso, 11,8% de estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 85,3% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 2,9% dominaron los aprendizajes requeridos. En la categoría sobrepeso, 25% de estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 58,3% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 16,7% dominaron los aprendizajes requeridos. En la categoría obesidad, 60% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 40% dominaron los aprendizajes requeridos; En la variable índice pliegue tricípital para la edad, la categoría normal tuvo 7,1% de estudiantes próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 78,6% que alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 14,3% que dominaron los aprendizajes requeridos. En la categoría obesidad, 15,8% de estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 76,3% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 7,9% dominaron los aprendizajes requeridos; En la variable índice pliegue subescapular para la edad, la categoría normal, tuvo 6,1% de estudiantes próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 87,9% que alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 6,1% que dominaron los

aprendizajes requeridos. En la categoría obesidad, 26,3% de estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 57,9% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 15,8% dominaron los aprendizajes requeridos; En la variable índice cintura para la talla, la categoría normal presentó 11,1% de estudiantes próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 85,2% que alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 3,7% que dominaron los aprendizajes requeridos. En la categoría sobrepeso, 20% de estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 70% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 10% dominaron los aprendizajes requeridos. En la categoría obesidad, 13,3% de estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes, 66,7% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 20% dominaron los aprendizajes requeridos; En la variable índice % de grasa corporal total para la edad, la categoría normal tuvo 13,6% de estudiantes próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 77,3% que alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 9,1% que dominaron los aprendizajes requeridos. En la categoría exceso de grasa, 16,7% de estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 66,7% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 16,7% dominaron los aprendizajes requeridos. En la categoría obesidad, el 100% de los estudiantes de este grupo alcanzaron los aprendizajes requeridos. Un dato importante, es que el índice pliegue subescapular para la edad mostró asociación con el rendimiento escolar según la razón de verosimilitud. Esta tabla también muestra que todas las variables tuvieron un valor de $p > 0,05$, lo cual indica que no hay correlación significativa.

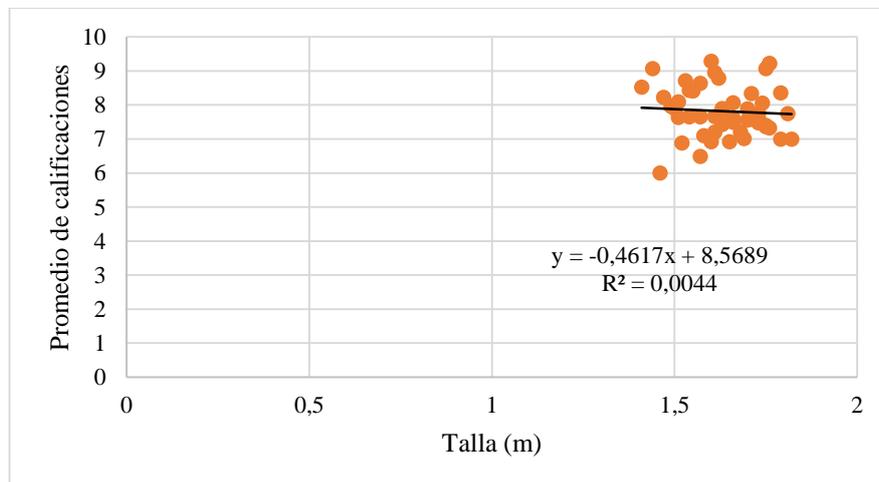
Correlación entre el estado nutricional y el rendimiento escolar



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 10. Correlación entre peso y rendimiento escolar

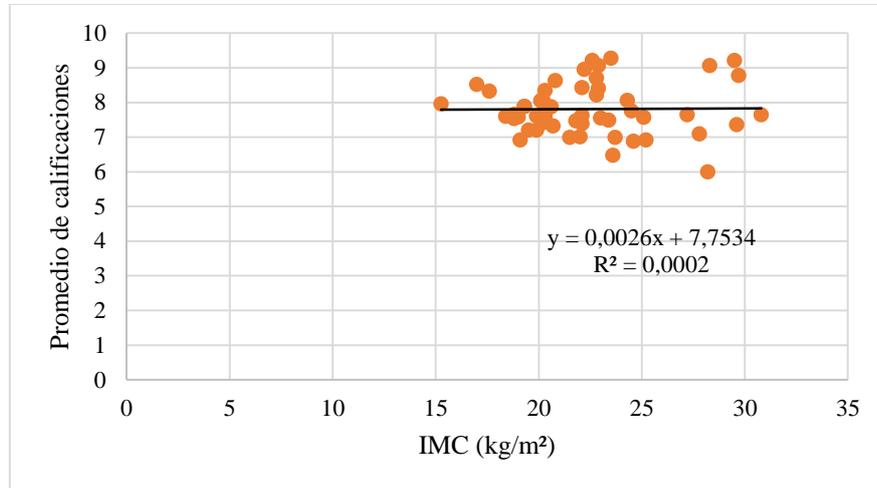
No existe asociación estadísticamente significativa entre el peso y el rendimiento escolar, dado por el promedio de calificaciones, coeficiente de correlación de Pearson de 0,007 y $p > 0,05$.



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 11. Correlación entre talla y rendimiento escolar

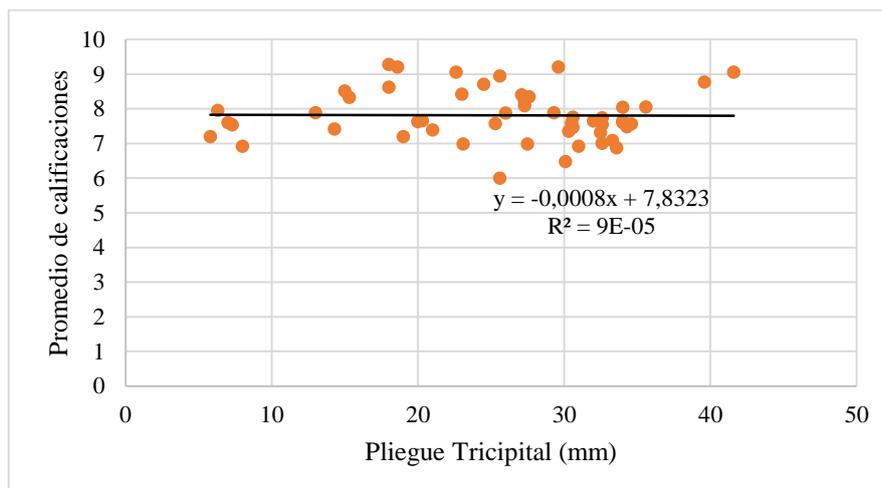
No existe asociación estadísticamente significativa entre la talla y el rendimiento escolar, dado por el promedio de calificaciones, coeficiente de correlación de Pearson de 0,066 y $p > 0,05$.



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 12. Correlación entre índice de masa corporal y rendimiento escolar

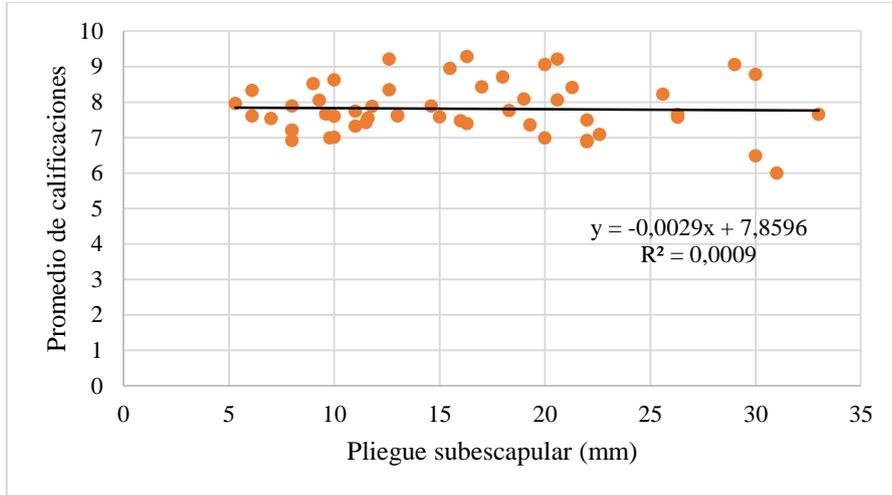
No existe asociación estadísticamente significativa entre el índice de masa corporal y el rendimiento escolar, dado por el promedio de calificaciones, coeficiente de correlación de Pearson de 0,013 y $p > 0,05$.



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 13. Correlación entre pliegue tricípital y rendimiento escolar

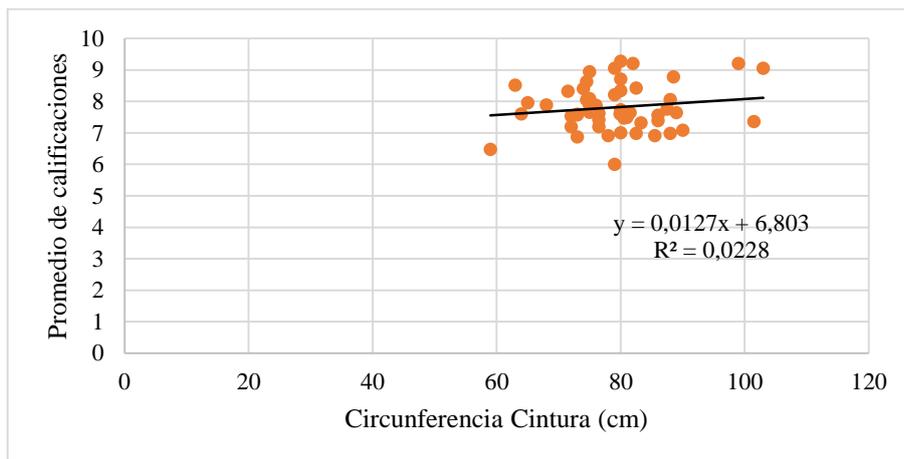
No existe asociación estadísticamente significativa entre el pliegue tricípital y el rendimiento escolar dado por el promedio de calificaciones, coeficiente de correlación de Pearson de -0,009 y $p > 0,05$.



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 14. Correlación entre pliegue subescapular y rendimiento escolar

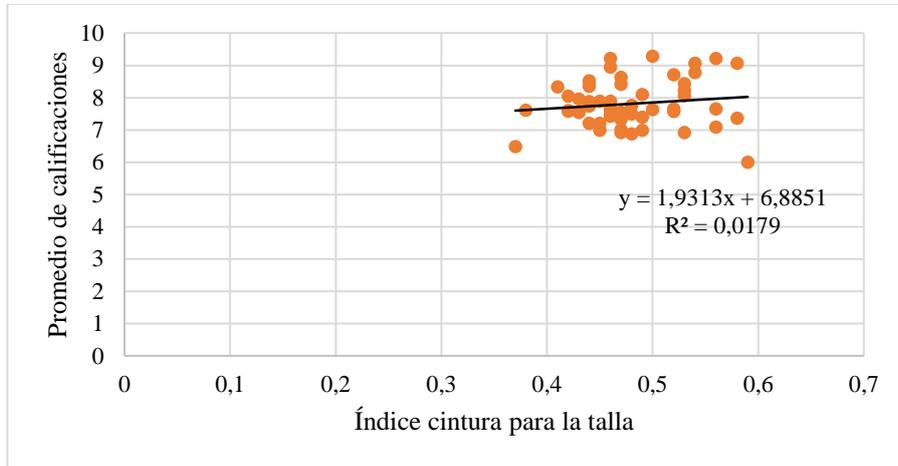
No existe asociación estadísticamente significativa entre el pliegue subescapular y el rendimiento escolar dado por el promedio de calificaciones, coeficiente de correlación de Pearson de -0,029 y $p > 0,05$.



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 15. Correlación entre circunferencia de la cintura y rendimiento escolar

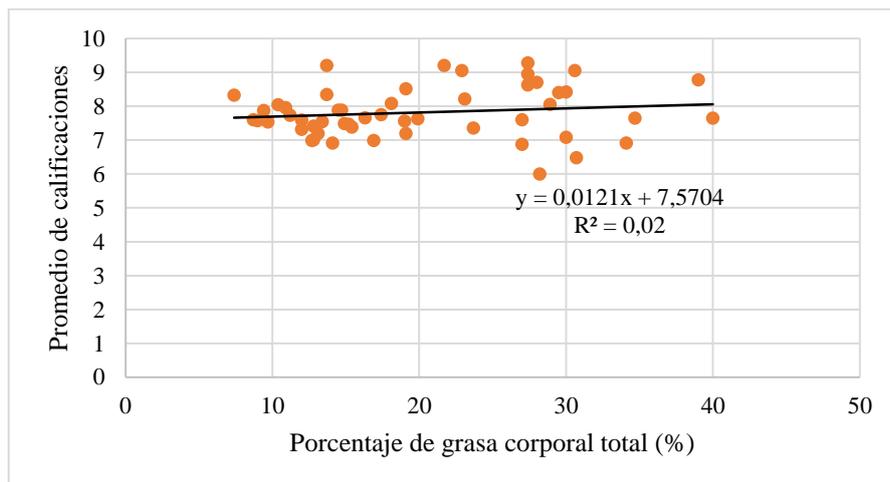
No existe asociación estadísticamente significativa entre la circunferencia de cintura y el rendimiento escolar dado por el promedio de calificaciones, coeficiente de correlación de Pearson de 0,151 y $p > 0,05$.



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 16. Correlación entre índice cintura para la talla y rendimiento escolar

No existe asociación estadísticamente significativa entre el índice cintura para la talla y el rendimiento escolar dado por el promedio de calificaciones, coeficiente de correlación de Pearson de 0,134 y $p > 0,05$.



Fuente: Ivette Valcárcel Pérez, Pamela Zamora Mondragón

Gráfico 17. Correlación entre porcentaje de grasa corporal total y rendimiento escolar

No existe asociación estadísticamente significativa entre el porcentaje de grasa y el rendimiento escolar dado por el promedio de calificaciones, coeficiente de correlación de Pearson de 0,142 y $p > 0,05$.

Discusión

A través de los años, libros, artículos, investigaciones, entre otros, han corroborado la importancia de presentar un estado nutricional saludable, pues este juega un papel muy importante en la salud física, biológica y mental de cualquier individuo. En lo que respecta al siglo XXI, estados de malnutrición como la desnutrición y la obesidad, cobran millones de vidas cada día. Además, se ha señalado que la malnutrición se encuentra vinculada al deterioro cognitivo, por lo cual podría verse afectado el rendimiento escolar de estudiantes de escuelas y colegios

Según el índice talla para la edad, el 94,2% de los estudiantes presentaron una talla normal para la edad, y en cuanto a la problemática de baja talla para la edad, la presentaron un 5,8% de los estudiantes. Resultados similares son los del estudio de Colquicocha (2009), donde se halló 82,5% de talla adecuada para la edad, y solo un 8,8% de desnutrición crónica (baja talla), en 80 estudiantes de edades entre 6 y 12 años. En la investigación de García (2010), realizada con 246 adolescentes también se encontraron resultados parecidos, 73,98% de talla normal para la edad, y 25,21% de talla baja para la edad. Al analizar la relación de este índice con el rendimiento escolar, se encontró que en el grupo con baja talla, el 33,3% de los estudiantes se encontraron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (puntaje de 5-6), mientras que el 66,7% restante alcanzaron los aprendizajes requeridos (puntaje de 7-8). En el grupo con talla normal, el 12,2% de los estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (puntaje de 5-6), 77,6% alcanzaron los aprendizajes requeridos (puntaje de 7-8), y 10,2% dominaron los aprendizajes requeridos (puntaje de 9). Según estos datos, se puede decir que los estudiantes con talla normal fueron los únicos que alcanzaron la categoría «Domina los aprendizajes requeridos» que representa un puntaje de 9. La base teórica indica que los primeros años de infancia son cruciales para un correcto desarrollo físico y mental. Los efectos de la desnutrición en los primeros años de vida son realmente

lamentables, pues estos ocasionan daños funcionales y estructurales irreversibles en el cerebro, que repercutirán de manera importante en la vida escolar y laboral de un ser humano.

Mediante el IMC para la edad, se halló que el 65,4% de los estudiantes presentaron normopeso. El sobrepeso fue el primer problema de malnutrición (23,1%) según el IMC para la edad, siguiéndolo atrás la obesidad (9,6%), y por último la delgadez (1,9%). Resultados del estudio de Durá, Saturtún, & Noriega (2013), realizado con 100 alumnos de tercero y cuarto de secundaria, revelaron que el 74% de los alumnos presentaban normopeso, 13% tenían bajo peso, 11% tenían sobrepeso, y 2% presentaban obesidad. En la investigación de García (2010), se encontró 76,82% de estudiantes con normopeso, 12,2% con sobrepeso, 8,13% con obesidad, y 2,85% con desnutrición. Los porcentajes de sobrepeso y obesidad encontrados en esta investigación son de gran importancia, pues estos estados de malnutrición inducen al padecimiento de enfermedades como: hipertensión arterial, diabetes tipo 2, problemas respiratorios, cardiopatías, algunos tipos de cáncer, depresión, entre otras (The European Food Information Council, 2006). Al analizar la relación de este índice con el rendimiento escolar, se encontró que en el grupo con normopeso, el 11,8% de los estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 85,3% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 2,9% dominaron los aprendizajes requeridos. En el grupo con sobrepeso, el 25% de los estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 58,3% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 16,7% dominaron los aprendizajes requeridos. En el grupo con obesidad, el 60% de los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos, y el 40% restante dominaron los aprendizajes requeridos. En el grupo con delgadez, el 100% de los estudiantes se encontraron en la categoría alcanza los aprendizajes requeridos. Según estos datos, se puede decir que hubo más estudiantes con sobrepeso y obesidad en la categoría «Domina los aprendizajes requeridos» que representa

un puntaje de 9, en relación con los normopeso que en su mayoría se encontraron en la categoría «Alcanza los aprendizajes requeridos» (puntaje de 7-8). Sin embargo es importante señalar que el IMC no diferencia los distintos componentes que tiene el cuerpo humano, por lo cual se puede considerar a este índice como limitado para el diagnóstico de estado nutricional.

Por medio del índice pliegue tricípital para la edad, se encontró 73,1% de estudiantes con obesidad, y 26,9% estudiantes con diagnóstico de normalidad. Al analizar la relación de este índice con el rendimiento escolar, se encontró que en el grupo con obesidad, el 15,8% de los estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 76,3% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 7,9% dominaron los aprendizajes requeridos. En el grupo de normalidad, el 7,1% de los estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 78,6% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 14,3% que dominaron los aprendizajes requeridos. Según estos datos, se puede decir que hubo más estudiantes con diagnóstico de normalidad en la categoría «Domina los aprendizajes requeridos» la cual representa un punta de 9, en comparación con los estudiantes con obesidad.

Por medio del índice pliegue subescapular para la edad, se encontró que el diagnóstico de normalidad (63,5%) predominó más que la obesidad (36,5%). Al analizar la relación de este índice con el rendimiento escolar, se encontró que en el grupo de normalidad, el 6,1% de los estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 87,9% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 6,1% dominaron los aprendizajes requeridos. En el grupo con obesidad, el 26,3% de los estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 57,9% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 15,8% dominaron los aprendizajes requeridos. Según estos datos, se puede decir que hubo más estudiantes con obesidad que alcanzaron la categoría «Domina los aprendizajes requeridos» que representa un puntaje de 9, sin embargo los de este grupo también fueron los que más se hallaron en la

categoría «Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos» que representa un puntaje de 5-6. Mientras que los normopeso en su mayoría se encontraron en la categoría «Alcanza los aprendizajes requeridos» la cual representa un puntaje de 7-8. El índice pliegue subescapular para la edad mostró una asociación significativa con el rendimiento escolar según la razón de verosimilitud. En el libro *Tratado de Nutrición*, elaborado por Hernández & Sastre (1999), se señala que “El pliegue tríceps estima la obesidad generalizada o periférica, mientras que el pliegue subescapular mide preferentemente la obesidad troncular a la que se le concede un mayor valor como predictor de patología asociada a la obesidad” (Hernández & Sastre, 1999, p.607). Así mismo, en el libro *Alimentación infantil*, elaborado por Hernández (2001), se señala que “El pliegue tríceps es el más útil para valorar el porcentaje global de grasa y la obesidad periférica, mientras que el pliegue subescapular valora preferentemente la grasa del tronco” (Hernández, 2001, p.2014). La base teórica indica que el exceso de grasa a nivel central se encuentra vinculado a la aparición de problemas cardiometabólicos. En el artículo “Obesidad y corazón”, se menciona que “La obesidad central está relacionada con exceso de grasa visceral, que parece ser la grasa metabólicamente más activa y causa resistencia a la insulina, hipertrigliceridemia, partículas pequeñas de LDL y baja concentración de HDL, elementos considerados proaterogénicos” (López & Cortés, 2011, p.145). Cabe mencionar que la resistencia a la insulina y los elevados valores de triglicéridos son factores de riesgo aterosclerótico contribuyentes a la aparición de alteraciones cognitivas.

Según el índice cintura para la talla, el 51,9% de los estudiantes tuvieron una relación cintura/talla normal. También con este índice se halló 28,8% de obesidad, y 19,2% de sobrepeso. En los últimos años, se han estudiado y analizado diferentes indicadores antropométricos que colaboren en la simplificación del diagnóstico de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes. Se han desarrollado ecuaciones que han logrado estimar el

porcentaje de grasa a partir del índice cintura para la talla (Marrodán , y otros, 2011). Los resultados que se han obtenido de estas ecuaciones, son comparables a los que se obtienen aplicando fórmulas en las que se utiliza los pliegues cutáneos (Marrodán , y otros, 2011). En el estudio “Waist-to-height ratio is an accurate and easier index for evaluating obesity in children and adolescents”, elaborado por Weili, y otros (2007), se señala que la relación cintura-talla “es un índice simple, fácil, preciso, y no dependiente de la edad con alta aplicabilidad a la detección de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes” (Weili, y otros, 2007, p.748). Al analizar la relación de este índice con el rendimiento escolar, se encontró que en el grupo con normalidad, el 11,1% de los estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 85,2% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 3,7% que dominaron los aprendizajes requeridos. En el grupo con sobrepeso, el 20% de los estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 70% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 10% dominaron los aprendizajes requeridos. En el grupo con obesidad, el 13,3% de los estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes, 66,7% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 20% dominaron los aprendizajes requeridos. Según estos datos, se puede decir que hubo más estudiantes con sobrepeso y obesidad que alcanzaron la categoría «Domina los aprendizajes requeridos» que representa un puntaje de 9, sin embargo también estudiantes de estos dos grupos fueron los que más se hallaron en la categoría «Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos» que representa un puntaje de 5-6. Por otro lado, los estudiantes con diagnóstico de normalidad en su mayoría se encontraron en la categoría alcanza los aprendizajes requeridos la cual representa un puntaje de 7-8.

El índice % de grasa corporal total para la edad, reveló 84,6% de normalidad, 11,5% de exceso de grasa, y 3,8% de obesidad en los estudiantes. En el estudio de Ramírez (2014), se encontraron valores normales de grasa corporal en la mayoría de los estudiantes

pertenecientes a los colegios: Instituto Pedagógico Arturo Ramírez Montúfar (IPARM) y Pio XII. La utilización de este índice es indispensable para realizar un mejor diagnóstico de obesidad, puesto a que indicadores como el IMC no diferencian la masa grasa de la masa magra, y esto puede ocasionar una valoración errónea del estado nutricional. Al analizar la relación de este índice con el rendimiento escolar, se encontró que en el grupo de normalidad, el 13,6% de los estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 77,3% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 9,1% dominaron los aprendizajes requeridos. En el grupo con exceso de grasa, el 16,7% de los estudiantes estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, 66,7% alcanzaron los aprendizajes requeridos, y 16,7% dominaron los aprendizajes requeridos. En grupo con obesidad, el 100% de los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos. Según estos datos, se puede decir que ninguno de los estudiantes con obesidad alcanzaron la categoría «Domina los aprendizajes requeridos» la cual representa un puntaje de 9, mientras que estudiantes con % de grasa normal y exceso de grasa sí pudieron llegar a esta categoría.

También en esta investigación, se encontraron los siguientes resultados con respecto al rendimiento escolar de los estudiantes: 9,6% estuvieron en la categoría «Domina los aprendizajes requeridos» (puntaje de 9), 76,9% estuvieron en la categoría «Alcanza los aprendizajes requeridos» (puntaje de 7-8), y 13,5% estuvieron en la categoría «Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos» (puntaje de 5-6). Según estos datos, se puede apreciar que el 76,9% de los estudiantes se hallaron en la categoría promedio de la escala de calificaciones, es decir «Alcanza los aprendizajes requeridos» que representa un puntaje entre 7 y 8. En el estudio de Colquicocha (2009), se concluyó que los alumnos de la Institución Educativa Huáscar N°0096, presentaban un rendimiento escolar medio. Así mismo, en el estudio de Arevalo & Castillo (2011), se encontró que los alumnos de la Institución Educativa “José Enrique Celis Bardales”, presentaban un rendimiento escolar

regular en la mayoría de las asignaturas. Es fundamental señalar que el rendimiento escolar puede ser afectado por múltiples factores, los cuales no son tomados en cuenta a la hora de evaluar al estudiante. Esto ha generado controversia respecto a la forma de medir el rendimiento escolar mediante calificaciones, pues estas no son un representativo absoluto del aprendizaje del estudiante.

Con respecto a la correlación entre estado nutricional y rendimiento escolar, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre estas dos variables. Este resultado es similar al del estudio de Arevalo & Castillo (2011), en el cual no se encontró relación significativa entre el estado nutricional y el rendimiento escolar de alumnos de edades entre 10 y 12 años, pertenecientes a la Institución Educativa “José Enrique Celis Bardales”, de Tarapoto-Perú. Así mismo, en el trabajo de investigación de Urquiaga & Gorrutti (2012), no se encontró relación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y el rendimiento académico de escolares con edades entre 6 y 11 años de la Institución Educativa “República de Chile”, de Casma-Perú.

Capítulo V

Conclusiones

-Existe relación entre el estado nutricional y el rendimiento escolar de los estudiantes del Colegio Sociedad Educativa Futuro, lo cual señala la relevancia de mejorar el estado nutricional de los estudiantes para generar un mayor éxito escolar. En este estudio esta asociación no fue estadísticamente significativa. Esto posiblemente ha ocurrido porque el tamaño de la población en esta investigación fue muy pequeña.

-Con el índice talla para la edad, se encontró 94,2% de estudiantes con talla normal para la edad, y 5,8% con baja talla para la edad.

-Mediante el índice de masa corporal para la edad, se halló un 65,4% de estudiantes con normopeso o peso saludable, 23,1% con sobrepeso, 9,6% con obesidad, y 1,9% con delgadez.

-Con el índice pliegue tricípital para la edad, se encontró que el 73,1% de los estudiantes presentaban obesidad, mientras que el 26,9% restante se hallaban dentro del rango de normalidad.

-Por medio del pliegue subescapular para la edad, se encontró que el 63,5% de los estudiantes se hallaban dentro del rango de normalidad, mientras que el 36,5% restante presentaron obesidad. Además, este índice mostró una asociación significativa con el rendimiento escolar según la razón de verosimilitud.

-Con el índice cintura para la talla, se evidenció que el 51,9% de los estudiantes tuvieron una relación cintura/talla normal, 28,8% presentaron obesidad, y 19,2% presentaron sobrepeso.

-Con el índice % de grasa corporal total para la edad, se reveló que el 84,6% de los estudiantes presentaron un % de grasa corporal normal, 11,5% presentaron exceso de grasa corporal, y 3,8% presentaron obesidad.

-Respecto a la determinación del rendimiento escolar, se halló que el 9,6% de los estudiantes dominaron los aprendizajes requeridos (puntaje de 9), 76,9% alcanzaron los aprendizajes requeridos (puntaje de 7-8), y 13,5% estuvieron próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos (Puntaje de 5-6). Esto muestra que el 76,9% de los estudiantes presentaron un rendimiento escolar medio o promedio, lo cual indica que los estudiantes no están desarrollando o explotando sus capacidades de aprendizaje al máximo.

Recomendaciones

- Elaborar una guía de alimentación sana dirigida para adolescentes (por parte de investigador), la cual deberá ser entregada en el departamento médico del colegio.
- Realizar programas en el colegio SEF (por parte de las autoridades del colegio), enfocados en la importancia de llevar un estilo de vida saludable (con adecuada alimentación y ejercicio físico) en la etapa de adolescencia.
- Continuidad del trabajo de investigación en el colegio SEF (por parte de las autoridades del colegio), para identificar los factores que se relacionan con el rendimiento escolar.
- Realizar investigaciones en Ecuador, en las que se valore el estado nutricional de la población adolescente mediante distintos métodos antropométricos, bioquímicos, bioeléctricos, clínicos, y dietéticos.
- Realizar en toda institución educativa, investigaciones que busquen la relación entre el estado nutricional y el rendimiento escolar de los estudiantes.

Referencias Bibliográficas

- Abril, E., Román, R., Cubillas, M., & Moreno, I. (2008). ¿Deserción o autoexclusión? Un análisis de las causas de abandono escolar en estudiantes de educación media superior en Sonora, México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 1-16.
- Alcaraz, M., Ramírez, D., Palafox, G., & Reyes, J. (2015). El déficit cognitivo relacionado con el índice de masa corporal elevado. *Vertientes*, 33-38.
- Alcaraz, M., Ramírez, D., Palafox, G., & Reyes, J. (2015). El déficit cognitivo relacionado con el índice de masa corporal elevado. *Vertientes*, 33-38.
- Alimentación y Nutrición. (s.f.). Obtenido de http://www.alimentacionynutricion.org/es/index.php?mod=content_detail&id=114
- Arevalo, J., & Castillo, J. (2011). Relación entre el estado nutricional y el rendimiento académico en estudiantes de la institución educativa José Enrique Celis Bardales. Tarapoto, Mayo-Diciembre 2011. Tarapoto.
- Arnaiz, P., Acevedo, M., Díaz, C., Bancalari, R., Barja, S., Aglony, M., . . . García, H. (2010). Razón cintura estatura como predictor de riesgo cardiometabólico en niños. *Rev Chil Cardiol*, 281-288.
- Arzapalo, F., Pantoja, K., Romero, J., & Farro, G. (2011). Estado nutricional y rendimiento escolar de los niños de 6 a 9 años del Asentamiento Humano Villa Rica-Carabayllo Lima-Perú 2011. *Rev enferm Herediana*, 20-26.
- Balarezo, C. (2014). Desnutrición crónica y anemia asociación con rendimiento escolar en niños y niñas de 6 a 12 años de la Escuela República de Chile. Cuenca-2012. Cuenca.
- Burrows, R., & Barrera, G. (2010). U-Cursos - Universidad de Chile. Obtenido de https://www.u-cursos.cl/inta/2012/1/01OPS05/1/material_docente/previsualizar?id_material=594260
- Carrasco, Á. (2003). Tripod. Obtenido de <http://aathosc.tripod.com/PuntajeZ22.htm>

- CCM. (Junio de 2014). Obtenido de <http://salud.ccm.net/faq/8720-cognitivo-definicion>
- Chumlea, W. C., Guo, S. S., Kuczmarski, R. J., Flegal, K. M., Johnson, C. L., Heymsfield, S. B., . . . Hubbard, V. S. (2002). Body composition estimates from NHANES III bioelectrical impedance data. *International Journal of Obesity*, 1596-1609.
- Colquicocha, J. (2009). Relación entre el estado nutricional y rendimiento escolar en niños de 6 a 12 años de edad de la I.E. Huáscar N° 0096, 2008. Lima.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (7 de noviembre de 2002). Obtenido de <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/prensa/noticias/comunicados/0/11260/P11260.xml>
- Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo. (2013). Sociedad Argentina de Pedriatría. Obtenido de http://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/libro_verde_sap_2013.pdf
- Costa, O., Aubin, D., Patrocinio, C., Candía, R., & de Paz, J. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Archivos de Medicina del Deporte*, 387-394.
- da Silva, G., Nunes, J., de Souza, T., & Oliveira, V. (2014). The influence of nutritional status on school performance. *CEFAC*, 1541-1547.
- de la Mata, C. (2008). Malnutrición, desnutrición y sobrealimentación. *Rev. Méd. Rosario*, 17-20.
- Domínguez, L. (2008). Conductitlan. Obtenido de http://www.conductitlan.net/notas_boletin_investigacion/50_adolescencia_y_juventud.pdf
- Durá, M. J., Santurtún, M., & Noriega, M. J. (2013). Influencia de obesidad y la estructura familiar sobre el rendimiento académico en adolescentes. *Nuberos Científica*.
- Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Educación*, 1-15.

- Escobar, G. D., Correa, J. E., González, E., Schmidt, J., & Ramírez, R. (2016). Percentiles de grasa corporal por bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: estudio FUPRECOL. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 135-142.
- Espacio Nutrición. (s.f.). Obtenido de <http://espacionutricion.com/calculen-su-peso-ideal/>
- Facultad de Medicina - Universidad de Buenos Aires. (2012). Obtenido de <http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/TEORICO%20EVALUACION%20NUTRICIONAL%20II%20CUATR%202012.pdf>
- Figueroa, D. (2004). Estado nutricional como factor y resultado de la seguridad alimentaria y nutricional y sus representaciones en Brasil. *Salud Pública*, 140-155.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (Febrero de 2011). Obtenido de http://www.unicef.org/honduras/Estado_mundial_infancia_2011.pdf
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (Julio de 2012). Obtenido de http://www.unicef.org/argentina/spanish/Nutricion_24julio.pdf
- Freire, W. B., Larrea, C., Larrea, A., Montoya, R., Ramírez, M. J., & Silva, K. (2013). UNICEF. Obtenido de http://www.unicef.org/ecuador/ENSANUT_2011-2013_tomo_1.pdf
- Fryar, C. D., Carroll, M. D., & Ogden, C. L. (Septiembre de 2014). Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Obtenido de http://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/obesity_child_11_12/obesity_child_11_12.pdf
- García, Z. (2010). Evaluación del estado alimentario y nutricional en adolescentes de los colegios Carchi y León rúales de los Cantones Espejo y Mira de la provincia del Carchi, para diseñar un plan de mejoramiento del estado nutricional. Ibarra.
- Garófalo, N., Gómez, A. M., Vargas, J., & Novoa, L. (2009). Repercusión de la nutrición en el neurodesarrollo y la salud neuropsiquiátrica de niños y adolescentes. *Revista Cubana de Pediatría*.

- Gaviña, G. (16 de Enero de 2011). muybio. Obtenido de <http://muybio.com/edad-cronologica-y-edad-biologica>
- Girondella, L. (23 de Febrero de 2012). ContraPeso.info. Obtenido de <http://contrapeso.info/2012/sexo-y-genero-definiciones/>
- Gobierno de Canarias. (s.f.). Obtenido de http://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/120d2931-b57b-11dd-954a-5f407b1fae81/4_EstadiosTanner.pdf
- González, J. A. (2003). EL RENDIMIENTO ESCOLAR. UNA ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE LO CONDICIONAN. Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación, 1138-1663.
- Guerrero, A., & Sánchez, A. (2009). Índice de Masa Corporal según grado de desarrollo puberal en varones venezolanos. Anales Venezolanos de Nutrición, 20-24.
- Guerrero, M. d., & Fritsch, H. M. (2009). Evaluación del estado nutricional de los alumnos de la Escuela Preparatoria de ULSA (D. F). Revista del Centro de Investigación, 35-50.
- Hernández, L. (8 de Mayo de 2015). Alimenta tu bienestar. Obtenido de <http://www.alimentatubienestar.es/edad-cronologica-y-edad-biologica-no-son-lo-mismo/>
- Hernández, M. (2001). Alimentación infantil. Madrid: Díaz de Santos.
- Hernández, M., & Sastre, A. (1999). Tratado de nutrición. Madrid: Díaz de Santos.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. México D.F.: McGraw-Hill.
- Hung Llamas, S. (2006). Endocrinología en ginecología. Tomo II. La Habana: Editorial Ciencias Médicas.

- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2010). Obtenido de <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/Descargas1/Resumenfi.pdf>
- Instituto Nacional de Salud del Niño. (7 de Mayo de 2015). Obtenido de http://www.insn.gob.pe/sites/default/files/R_M_283-2015-MINSA_1.pdf
- Lazzer, S., Bedogni, G., Agosti, F., De Col, A., Mornati, D., & Sartorio, A. (2008). Comparison of dual-energy X-ray absorptiometry, air displacement plethysmography and bioelectrical impedance analysis for the assessment of body composition in severely obese Caucasian children and adolescents. *British Journal of Nutrition*, 918–924.
- Lee, R., & Nieman, D. (2010). *Nutritional Assessment*. New York: McGraw-Hill.
- Leiva, B., Inzunza, N., Pérez, H., Castro, V., Jansana, J., Toro, T., . . . Ivanovic, D. (2001). Algunas consideraciones sobre el impacto de la desnutrición en el desarrollo cerebral, inteligencia y rendimiento escolar. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 64-71.
- Lopategui, E. (2008). *Saludmed*. Obtenido de http://www.saludmed.com/LabFisio/PDF/LAB_H18-Porciento_Grasa.pdf
- López, F., & Cortés, M. (2011). Obesidad y corazón. *Revista Española de Cardiología*, 140-149.
- López, N. (19 de Abril de 2013). Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. Obtenido de <http://www.nutricion.org/noticias/noticia.asp?id=55>
- Lutter, C., & Chaparro, C. (2011). Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5681&Itemid=4054&lang=es
- Machado, L., Izaguirre, I., & Santiago, R. (2009). *Nutrición Pediátrica*. Caracas: Editorial Médica Panamericana.
- Marrodán, M. D., González Montero de Espinosa, M., Herráez, Á., Alfaro, E. L., Bejarano, I. F., Carmenate, M. M., . . . Dipierri, J. E. (2015). Subscapular and triceps

skinfolds reference values of Hispanic American children and adolescents and their comparison with the reference of Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Nutrición Hospitalaria*, 2862-2873.

- Marrodán, M., Martínez Álvarez, J., González-Montero de Espinosa, M., López-Ejeda, N., Cabañas, M., Pacheco, J., . . . Carmenate, M. (2011). Estimación de la adiposidad a partir del índice cintura talla: ecuaciones de predicción aplicables en población infantil española. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 45-51.
- Marugán, J., Corral, L., & Pavón, M. (2010). Asociación Española de Pediatría. Obtenido de http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/alimentacion_adolescente.pdf
- Medical measurement systems and scales . seca. (2016). Obtenido de http://www.seca.com/fileadmin/documents/product_sheet/seca_pst_213_es.pdf
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2013). Obtenido de http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Indicadores_Educativos_10-2013_DNAIE.pdf
- Ministerio de Educación. (2013). Obtenido de http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/Instructivo_para_evaluacion_estudiantil_2013.pdf
- Morrison, J. A., Barton, B. A., Obarzanek, E., Crawford, P. B., Guo, S. S., & Schreiber, G. B. (2001). Racial differences in the sums of skinfolds and percentage of body fat estimated from impedance in black and white girls, 9 to 19 years of age: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *Obesity Research*, 297-305.
- Naticchioni, K. M. (2013). Carroll Collected | John Carroll University Research. Obtenido de <http://collected.jcu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1008&context=honorspapers>
- NeuronUP. (s.f.). Obtenido de <https://www.neuronup.com/es/areas/functions>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (9 de Octubre de 2012). Obtenido de <http://www.fao.org/news/story/es/item/161867/icode/>
- Organización Mundial de la Salud. (2004). Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr81/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2016). Obtenido de http://www.who.int/childgrowth/standards/tr_summary_spanish_rev.pdf?ua=1
- Organización Mundial de la Salud. (2016). Obtenido de <http://www.who.int/nutrition/challenges/es/#>
- Organización Mundial de la Salud. (21 de diciembre de 2014). Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr93/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (Enero de 2015). Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Ortiz, L. (2002). Evaluación nutricional de adolescentes. Instituto Mexicano del Seguro Social, 223-232.
- Pérez, J., & Gardey, A. (2008). Definición.de. Obtenido de <http://definicion.de/cognitivo/>
- Pineda, D. A. (2000). La función ejecutiva y sus trastornos. revista de neurología, 764-768.
- Piñero, R., Fernández, J., & Ferrer, M. (2010). Factores de riesgo aterosclerótico en el niño y adolescente obeso que pueden causar alteraciones del aprendizaje. Revista Cubana de Pediatría, 89-97.
- Ramírez, D. (2014). Estado nutricional y rendimiento académico en estudiantes de educación media de los colegios IPARM (Universidad Nacional de Colombia-sede Bogotá) y Pío XII (Municipio de Guatavita). Bogotá.

- Ramírez, E. (2014). La Guía de las Vitaminas. Obtenido de <http://laguiadelasvitaminas.com/porcentaje-de-grasa-corporal/>
- Ramirez, L. M. (2009). Desnutrición y cerebro. *Archivos de Medicina*, 183-192.
- Ramos, D. A. (2009). Autoconcepto y su relación con el rendimiento académico en estudiantes Universitarios inscritos en la Licenciatura de Psicología de La Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Francisco Gavidia, en el ciclo I-2008. San Salvador.
- Ramos, S., Melo, L., & Alzate, D. (2007). Evaluación antropométrica y motriz condicional de los escolares de 7 a 18 años de edad. Manizales: Universidad de Caldas.
- Ravasco, P., Anderson, H., & Mardones, F. (2010). Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*, 57-66.
- Rivera, J., Cuevas, L., Shamah, T., & Ávila, M. (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Obtenido de <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
- rubengunther.wordpress. (22 de Mayo de 2013). Obtenido de <https://rubengunther.wordpress.com/2013/05/22/los-10-ejercicios-que-mas-adelgazan/>
- Saldívar, H., Vázquez, A., & Barrón, M. (2016). Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. *Acta Pediátrica de México*, 79-87.
- Sánchez, A., & Barón, M. (2009). Uso de la bioimpedancia eléctrica para la estimación de la composición corporal en niños y adolescentes. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 105-110.
- Sandoval, I. (25 de Abril de 2016). Ciencia UNAM. Obtenido de http://ciencia.unam.mx/leer/554/Proyecto_Obeteen_la_obesidad_es_nociva_para_el_cerebro_adolescente

- Suverza, A., & Haua, K. (2009). Manual de antropometría para la evaluación del estado nutricional en el adulto. México, D.F.: Universidad Iberoamericana.
- Tanita. (2005). Obtenido de <http://www.tanita.com/es/bf679/>
- The European Food Information Council. (Junio de 2006). Obtenido de <http://www.eufic.org/article/es/expid/basics-obesidad-exceso-peso/>
- The Free Dictionary. (s.f.). Obtenido de <http://es.thefreedictionary.com/corso>
- Torres, D. (s.f.). Scribd. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/115899535/PLIEGUES-CUTANEOS#scribd>
- U S Chemical. (2016). Obtenido de <http://uschemical.com/caliper/>
- Universidad Internacional del Ecuador. (2015). Manual del antropometrista. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Urquiaga, M. E., & Gorriti, C. (2012). Estado nutricional y rendimiento académico del escolar. IN CRESCENDO, 121-129.
- Weili, Y., He, B., Yao, H., Dai, J., Cui, J., Ge, D., . . . Ma, D. (2007). Waist-to-height ratio is an accurate and easier index for evaluating obesity in children and adolescents. Obesity (Silver Spring), 748-52.
- Witriw, A. M., & Ferrari, M. A. (2015). Facultad de Medicina - Universidad de Buenos Aires. Obtenido de <http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/2015/evaluacion.pdf>
- Witriw, A., & Castro, P. (2014). Facultad de Medicina - Universidad de Buenos Aires. Obtenido de <http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/2014/Manual%20de%20T%C3%A9cnicas%202014.pdf>
- WordReference. (s.f.). Obtenido de <http://www.wordreference.com/definicion/estatura>
- World Health Organization. (2007). Obtenido de http://www.who.int/growthref/cht_bmifa_boys_z_5_19years.pdf?ua=1

- World Health Organization. (2007). Obtenido de http://www.who.int/growthref/cht_bmifa_girls_z_5_19years.pdf?ua=1
- World Health Organization. (2007). Obtenido de http://www.who.int/growthref/cht_hfa_boys_z_5_19years.pdf?ua=1
- World Health Organization. (2007). Obtenido de http://www.who.int/growthref/cht_hfa_girls_z_5_19years.pdf?ua=1
- Zimmet, P., Alberti, G., & Serrano, M. (2005). Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. *Revista Española de Cardiología*, 1371-6.

Anexos

Anexo 1

Consentimiento informado



Consentimiento Informado

Título de la investigación: "Asociación entre estado nutricional y rendimiento escolar de estudiantes de 11 a 18 años del Colegio Sociedad Educativa Futuro (SEF), periodo lectivo 2015-2016."

Nombre del investigador: Pamela Janine Zamora Mondragón

Lugar en donde se va a realizar la investigación: Colegio Sociedad Educativa Futuro (SEF).

Introducción: La adolescencia es una etapa de cambios significativos, y si no se posee un estado de salud óptimo, las transformaciones a producirse durante estos años de vida, no se efectuarán de forma correcta. En la actualidad, se sabe que el estado nutricional juega un papel muy importante en la salud física, biológica y mental de cualquier individuo. Un estado nutricional no saludable, como por ejemplo una desnutrición, durante los primeros años de vida, puede afectar significativamente al cerebro y a todo el sistema nervioso. En el otro extremo, tenemos a la obesidad, de la cual se ha señalado que puede originar alteraciones en el cerebro, específicamente en el hipocampo, que es un área relacionada con el aprendizaje y la memoria. En resumen, se puede decir que el estado nutricional que posea un niño/a o adolescente, es una de las tantas variables que pudiese intervenir en el rendimiento escolar. Por lo mencionado anteriormente, su hijo/a ha sido invitado a participar en la investigación "Asociación entre estado nutricional y rendimiento escolar de estudiantes de 11 a 18 años del Colegio Sociedad Educativa Futuro (SEF), periodo

1

Riesgos e incomodidades: El estudio no conlleva ningún tipo de riesgo e incomodidad para los participantes.

Beneficios: Diagnóstico gratuito del estado de salud de los participantes, ya que al valorar el estado nutricional de estos, se conocerá si el crecimiento y desarrollo en cada uno de los participantes, se está produciendo de manera adecuada. Además, esta investigación suministrará relevante información a los padres de familia y a la institución educativa, acerca de la asociación que posee el estado nutricional con el rendimiento escolar de los participantes.

Costos: Este estudio no conllevará ningún costo para los participantes o sus representantes legales.

Privacidad y Confidencialidad: Para garantizar la confidencialidad de la información que se vaya a obtener de cada participante, se trabajará con códigos y no con los nombres de los estudiantes. Cada uno de los instrumentos de recolección de datos de cada participante poseerá un código personal, de esta manera se realizará un análisis estadístico más adecuado y se asegurará el anonimato. Cuando los resultados de la investigación sean publicados en un futuro, de igual manera no se utilizará ningún nombre o apellido.

Participación y retiro voluntario: Cada uno de los participantes tendrá el derecho de no aceptar participar o de retirarse de la investigación en el momento que desee. No existirá ningún tipo de sanción, coacción o manipulación alguna.

Preguntas: En caso de tener preguntas acerca de la investigación y sus procedimientos, contactarse a los siguientes números telefónicos: 2347463-0991660267 (Pamela Zamora)

3

lectivo 2015-2016." Antes de autorizar la participación de su hijo/a en esta investigación, por favor lea este consentimiento informado cuidadosamente, para de esta manera asegurar una correcta comprensión de los procedimientos que se llevarán a cabo en esta investigación, incluyendo los riesgos y los beneficios.

Propósito del estudio: Determinar la asociación del estado nutricional y el rendimiento escolar, de estudiantes de 11 a 18 años del Colegio Sociedad Educativa Futuro (SEF), periodo lectivo 2015- 2016.

Participantes: Todos los estudiantes de edades entre 11 y 18 años, pertenecientes al subnivel de Básica Superior y al nivel de Bachillerato.

Procedimientos a realizarse: A los participantes del estudio se les realizará una evaluación antropométrica, en la cual se les tomará las siguientes mediciones: peso, talla, pliegue tricúspital, pliegue subescapular y circunferencia de la cintura. Además, se utilizará el método de bioimpedancia eléctrica, para conocer el porcentaje de grasa corporal total de cada uno de los participantes. También a los participantes, se les entregará un test de Tanner autoplicado, el cual contendrá imágenes de los diferentes estadios de Tanner (grados de maduración sexual), con sus respectivas descripciones. Cada uno de los participantes deberá señalar con una X, el estadio en el que ellos consideren que se encuentren. Finalmente para determinar el rendimiento escolar de los participantes, se procederá a realizar un análisis de las calificaciones del último reporte académico. Es fundamental mencionar que ninguno de los procedimientos a realizarse en esta investigación, son invasivos o dañinos para los sujetos. Los procedimientos serán llevados a cabo en el área de enfermería del colegio SEF y se llamará de manera individual a cada participante, para la evaluación del estado nutricional y la realización del test autoplicado.

2

Autorización

He leído toda la información mencionada en este documento. El (la) investigador (a) me ha explicado en qué consiste, cuál es el propósito y cómo se llevará a cabo la investigación, y además ha contestado todas mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo(a) o representado(a)..... participe en la investigación de Pamela Janine Zamora Mondragón sobre "Asociación entre estado nutricional y rendimiento escolar de estudiantes de 11 a 18 años del Colegio Sociedad Educativa Futuro (SEF), periodo lectivo 2015-2016."

Firma de: padre/madre/representante legal

.....

Número de cédula de identidad:

.....

Fecha:.....

4

Fuente: Pamela Zamora Mondragón

Anexo 2
Caliper Lange



Fuente: *U S Chemical*. (2016). Obtenido de <http://uschemical.com/caliper/>

Anexo 3
Balanza de bioimpedancia Tanita BF-679W



Fuente: *Tanita*. (2005). Obtenido de <http://www.tanita.com/es/bf679/>

Anexo 4

Estadiómetro portátil seca 213



Fuente: *Medical measurement systems and scales · seca.* (2016). Obtenido de http://www.seca.com/fileadmin/documents/product_sheet/seca_pst_213_es.pdf

Anexo 5

Cinta métrica



Fuente: *rubengunther.wordpress.* (22 de Mayo de 2013). Obtenido de <https://rubengunther.wordpress.com/2013/05/22/los-10-ejercicios-que-mas-adelgazan/>

Anexo 6

Ficha de datos personales



Código

Ficha de datos personales

Fecha actual:

Fecha de nacimiento:

Edad:

Sexo:

Curso:

Fuente: Pamela Zamora Mondragón

Anexo 7

Test de Tanner autoaplicado (mujer)



Código

Test de Tanner autoaplicado

- Lea las siguientes descripciones y observe las representaciones gráficas del desarrollo mamario (pechos). Señale con una X, el estadio en el que usted considere que se encuentre.

Etapas	Descripción	Representación gráfica	Respuesta
1	Preadolescente. Solo sobresale el pezón.		
2	Etapas de botón mamario. Las mamas y el pezón se elevan como un pequeño bulto, agrandamiento del diámetro de las areolas.		
3	Mayor agrandamiento de mamas y areolas, sin separación de sus contornos.		
4	Proyección de las areolas y pezones para formar una elevación secundaria sobre el nivel de las mamas.		
5	Etapas maduras. Proyección de los pezones únicamente, las areolas vuelven al contorno general de las mamas.		

Información¹ e imágenes², tomado de: ¹Hung Llamas, S. (2006). Endocrinología en ginecología. Tomo II. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. ²Gobierno de Canarias. (s.f.). Obtenido de http://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/120d2931-b57b-11dd-954a-5f407b1fae81/4_EstadiosTanner.pdf

Elaborado por: Pamela Janine Zamora Mondragón

Edad biológica:

Información¹ e imágenes², tomado de: ¹Hung Llamas, S. (2006). Endocrinología en ginecología. Tomo II. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. ²Gobierno de Canarias. (s.f.). Obtenido de http://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/120d2931-b57b-11dd-954a-5f407b1fae81/4_EstadiosTanner.pdf

Elaborado por: Pamela Zamora Mondragón

Anexo 8

Test de Tanner autoaplicado (hombre)



Código

Test de Tanner autoaplicado

- Lea las siguientes descripciones y observe las representaciones gráficas del desarrollo genital (pene y testículos). Señale con una X, el estadio en el que usted considere que se encuentre.

Etapas	Descripción	Representación gráfica	Respuesta
1	Preadolescente. Testículos, escroto y pene tiene más o menos el mismo tamaño y proporción que en la primera infancia.		
2	Agrandamiento del escroto y los testículos. Cambios en la textura de la piel escrotal. También hay cierto enrojecimiento de la piel escrotal.		
3	Crecimiento del pene. Al principio principalmente en longitud, pero con algún aumento del ancho. Continúa el crecimiento de los testículos y el escroto.		
4	Mayor largo y ancho del pene, con desarrollo del glande. Mayor agrandamiento de los testículos y el escroto. Hay también mayor oscurecimiento de la piel escrotal.		
5	Genitales del tamaño y forma adulta.		

Información¹ e imágenes², tomado de: ¹Hung Llamos, S. (2006). Endocrinología en ginecología. Tomo II. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. ²Gobierno de Canarias. (s.f.). Obtenido de http://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/120d2931-b57b-11dd-954a-5f407b1fae81/4_EstadiosTanner.pdf

Elaborado por: Pamela Janine Zamora Mondragón

Edad biológica:

Información¹ e imágenes², tomado de: ¹Hung Llamos, S. (2006). Endocrinología en ginecología. Tomo II. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. ²Gobierno de Canarias. (s.f.). Obtenido de http://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/120d2931-b57b-11dd-954a-5f407b1fae81/4_EstadiosTanner.pdf

Elaborado por: Pamela Zamora Mondragón

Anexo 9

Hoja de valoración de estado nutricional



Código

Hoja de valoración de estado nutricional

Evaluación antropométrica

Peso:

Talla:

IMC:

Circunferencia de la cintura:

Pliegue tricípital:

Pliegue subescapular:

Talla para la edad:

IMC para la edad:

Pliegue tricípital para la edad:

Pliegue subescapular para la edad:

Cintura para la talla:

Bioimpedancia eléctrica

% de grasa corporal total:

% de grasa corporal total para la edad:

Diagnóstico de estado nutricional:

Fuente: Pamela Zamora Mondragón

Anexo 10

Estadios de Tanner

Desarrollo mamario en las mujeres

Etapas	Descripción	Promedio edad (años)	Rango de edad (años)
I	Preadolescente. Solo sobresale el pezón.	< 11,2	
II	Etapa de botón mamaria. Las mamas y el pezón se elevan como un pequeño bulto, agrandamiento del diámetro de las areolas.	11,2	9 a 13,3
III	Mayor agrandamiento de mamas y areolas, sin separación de sus contornos.	12,2	10 a 14,3
IV	Proyección de las areolas y pezones para formar una elevación secundaria sobre el nivel de las mamas.	13,1	10,8 a 15,3
V	Etapa madura. Proyección de los pezones únicamente, las areolas vuelven al contorno general de las mamas.	15,3	11,9 a 18,8

Fuente: Hung Llamas, S. (2006). Endocrinología en ginecología. Tomo II. La Habana:

Editorial Ciencias Médicas

Anexo 10

Estadios de Tanner

Desarrollo genital en los varones

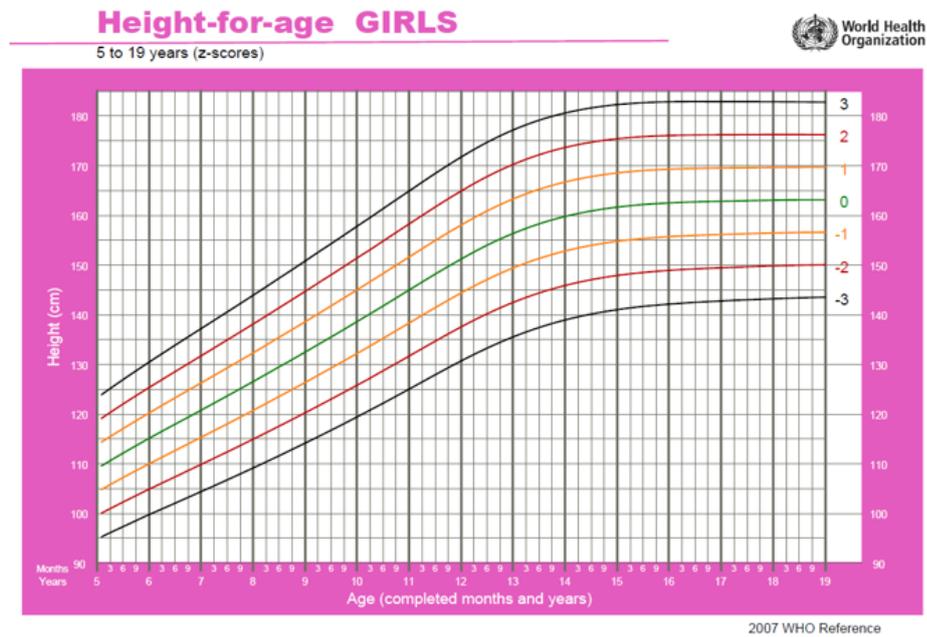
Etapas	Descripción	Promedio edad (años)	Rango de edad (años)
I	Preadolescente. Testículos, escroto y pene tiene más o menos el mismo tamaño y proporción que en la primera infancia.	< 11,6	
II	Agrandamiento del escroto y los testículos. Cambios en la textura de la piel escrotal. También hay cierto enrojecimiento de la piel escrotal. Largo testicular de 2 a 3,2 cm.	11,6	9,5 a 13,8
III	Crecimiento del pene. Al principio principalmente en longitud, pero con algún aumento del ancho. Continúa el crecimiento de los testículos y el escroto. Largo testicular de 3,3 a 4 cm.	12,9	10,8 a 14,9
IV	Mayor largo y ancho del pene, con desarrollo del glande. Mayor agrandamiento de los testículos y el escroto. Hay también mayor oscurecimiento de la piel escrotal. Largo testicular de 4,1 a 4,9 cm.	13,8	11,7 a 15,8
V	Genitales del tamaño y forma adulta. No se produce nuevo agrandamiento después de llegar a la etapa 5. Largo testicular > 5 cm	14,9	12,7 a 17,1

Fuente: Hung Llamas, S. (2006). Endocrinología en ginecología. Tomo II. La Habana:

Editorial Ciencias Médicas.

Anexo 11

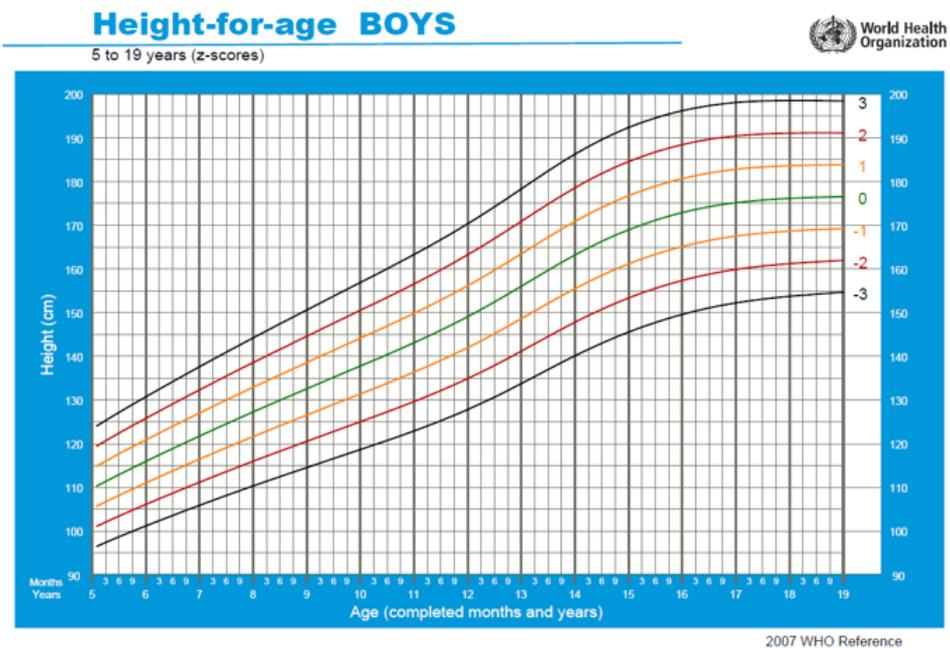
Curvas de desviación estándar del índice talla para la edad (Niñas)



Fuente: World Health Organization. (2007). Obtenido de

http://www.who.int/growthref/cht_hfa_girls_z_5_19years.pdf?ua=1

Curvas de desviación estándar del índice talla para la edad (Niños)

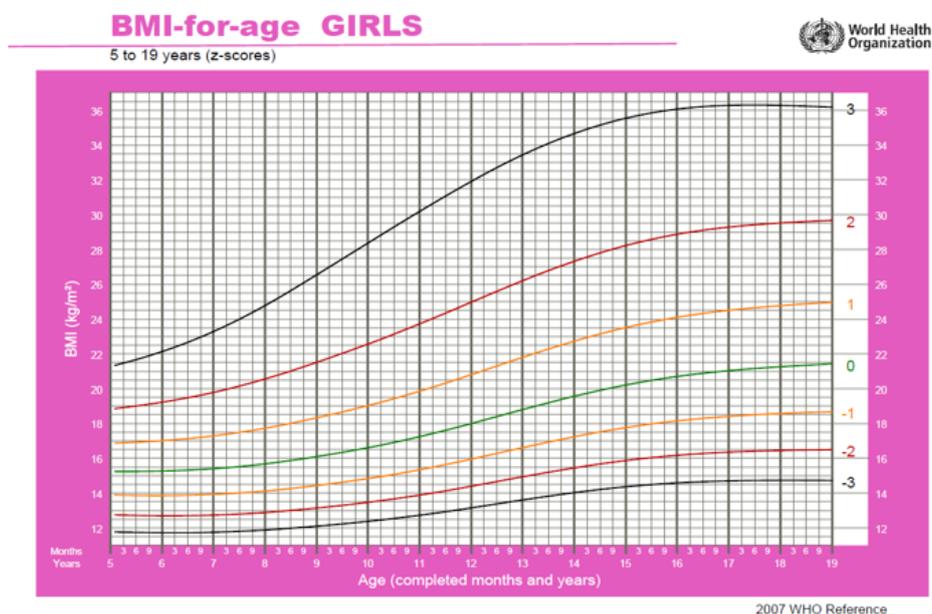


Fuente: World Health Organization. (2007). Obtenido de

http://www.who.int/growthref/cht_hfa_boys_z_5_19years.pdf?ua=1

Anexo 12

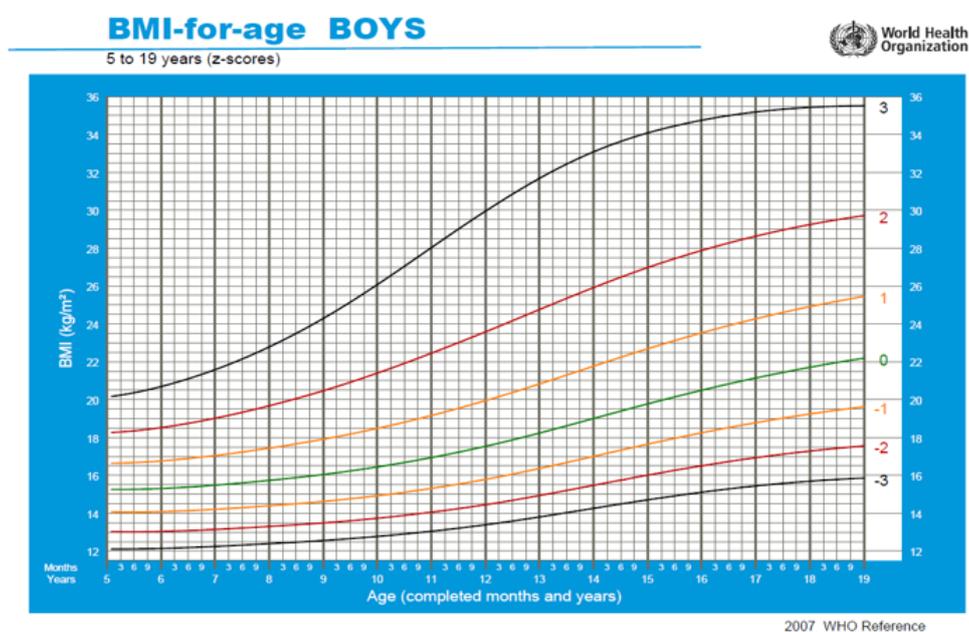
Curvas de desviación estándar del índice de masa corporal para la edad (Niñas)



Fuente: World Health Organization. (2007). Obtenido de

http://www.who.int/growthref/cht_bmifa_girls_z_5_19years.pdf?ua=1

Curvas de desviación estándar del índice de masa corporal para la edad (Niños)



Fuente: World Health Organization. (2007). Obtenido de

http://www.who.int/growthref/cht_bmifa_boys_z_5_19years.pdf?ua=1

Anexo 13

Tabla de percentiles para el pliegue adiposo tricípital de niños y adolescentes

Hispanoamericanos (Niñas)

Table IV Triceps skinfold percentiles and L, M and S values of hispanic american girls												
Age (years)	P3	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95	P97	L	M	S
4	5.40	5.94	6.87	8.69	11.17	14.23	17.57	19.87	21.50	0.23	11.17	0.37
4.5	5.17	5.71	6.62	8.41	10.87	13.90	17.20	19.48	21.09	0.23	10.87	0.37
5	4.96	5.49	6.39	8.16	10.59	13.59	16.87	19.12	20.72	0.23	10.59	0.38
5.5	4.78	5.30	6.19	7.95	10.37	13.35	16.61	18.85	20.43	0.23	10.37	0.38
6	4.65	5.17	6.06	7.82	10.23	13.22	16.48	18.72	20.30	0.24	10.23	0.39
6.5	4.58	5.10	5.99	7.77	10.21	13.22	16.51	18.78	20.37	0.24	10.21	0.39
7	4.58	5.11	6.02	7.83	10.32	13.40	16.76	19.07	20.70	0.24	10.32	0.40
7.5	4.66	5.20	6.15	8.01	10.59	13.76	17.23	19.60	21.28	0.24	10.59	0.40
8	4.78	5.34	6.32	8.26	10.92	14.21	17.78	20.24	21.97	0.24	10.92	0.40
8.5	4.90	5.49	6.50	8.51	11.25	14.64	18.31	20.82	22.59	0.24	11.25	0.40
9	5.03	5.64	6.68	8.74	11.56	15.03	18.77	21.33	23.13	0.24	11.56	0.40
9.5	5.16	5.79	6.86	8.98	11.86	15.39	19.18	21.77	23.58	0.25	11.86	0.40
10	5.30	5.94	7.04	9.21	12.14	15.72	19.55	22.15	23.96	0.26	12.14	0.40
10.5	5.44	6.10	7.23	9.44	12.42	16.03	19.88	22.48	24.29	0.27	12.42	0.39
11	5.59	6.27	7.42	9.68	12.71	16.35	20.21	22.80	24.61	0.29	12.71	0.39
11.5	5.74	6.44	7.63	9.93	13.00	16.68	20.55	23.14	24.94	0.30	13.00	0.38
12	5.90	6.61	7.82	10.17	13.29	17.00	20.89	23.49	25.28	0.32	13.29	0.38
12.5	6.03	6.77	8.01	10.40	13.57	17.31	21.22	23.81	25.61	0.33	13.57	0.38
13	6.14	6.89	8.16	10.60	13.81	17.58	21.50	24.10	25.89	0.34	13.81	0.37
13.5	6.22	6.98	8.28	10.75	13.99	17.80	21.73	24.32	26.10	0.36	13.99	0.37
14	6.26	7.04	8.35	10.86	14.13	17.95	21.88	24.47	26.24	0.38	14.13	0.37
14.5	6.28	7.07	8.39	10.93	14.22	18.05	21.98	24.56	26.32	0.39	14.22	0.37
15	6.28	7.08	8.43	10.99	14.30	18.15	22.07	24.64	26.40	0.41	14.30	0.37
15.5	6.29	7.11	8.47	11.06	14.40	18.27	22.20	24.76	26.52	0.42	14.40	0.37
16	6.30	7.13	8.51	11.13	14.50	18.39	22.33	24.90	26.65	0.43	14.50	0.37
16.5	6.30	7.13	8.53	11.18	14.58	18.49	22.45	25.02	26.77	0.44	14.58	0.37
17	6.29	7.13	8.55	11.22	14.65	18.58	22.55	25.13	26.88	0.45	14.65	0.37
17.5	6.28	7.13	8.56	11.26	14.72	18.68	22.67	25.26	27.02	0.46	14.72	0.37
18	6.27	7.14	8.59	11.32	14.82	18.81	22.83	25.43	27.20	0.47	14.82	0.37
18.5	6.28	7.16	8.63	11.40	14.94	18.98	23.03	25.65	27.43	0.47	14.94	0.38
19	6.29	7.19	8.68	11.49	15.08	19.16	23.26	25.90	27.69	0.47	15.08	0.38

Fuente: Marrodán, M. D., González Montero de Espinosa, M., Herráez, Á., Alfaro, E. L., Bejarano, I. F., Carmenate, M. M., . . . Dipierri, J. E. (2015). Subscapular and triceps skinfolds reference values of Hispanic American children and adolescents and their comparison with the reference of Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Nutrición Hospitalaria*, 2862-2873.

Anexo 13

Tabla de percentiles para el pliegue adiposo tricéptico de niños y adolescentes

Hispanoamericanos (Niños)

Table V Triceps skinfold percentiles and L, M and S values of hispanic american boys												
Age (years)	P3	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95	P97	L	M	S
4	4.21	4.59	5.23	6.51	8.30	10.58	13.16	15.00	16.32	0.05	8.30	0.36
4.5	4.19	4.58	5.24	6.57	8.44	10.82	13.53	15.46	16.86	0.04	8.44	0.37
5	4.18	4.57	5.26	6.64	8.59	11.09	13.93	15.96	17.43	0.05	8.59	0.38
5.5	4.18	4.59	5.31	6.75	8.78	11.41	14.39	16.53	18.07	0.05	8.78	0.39
6	4.21	4.64	5.39	6.90	9.04	11.80	14.95	17.20	18.83	0.05	9.04	0.40
6.5	4.28	4.73	5.51	7.10	9.36	12.28	15.62	18.01	19.73	0.06	9.36	0.41
7	4.37	4.85	5.67	7.35	9.74	12.83	16.37	18.89	20.72	0.07	9.74	0.41
7.5	4.48	4.98	5.85	7.61	10.13	13.40	17.13	19.79	21.71	0.08	10.13	0.42
8	4.58	5.11	6.02	7.87	10.51	13.94	17.84	20.63	22.65	0.09	10.51	0.42
8.5	4.68	5.23	6.17	8.09	10.84	14.40	18.46	21.36	23.45	0.10	10.84	0.43
9	4.76	5.32	6.29	8.26	11.09	14.76	18.94	21.92	24.07	0.10	11.09	0.43
9.5	4.80	5.37	6.35	8.37	11.25	14.99	19.26	22.30	24.50	0.10	11.25	0.43
10	4.82	5.40	6.40	8.44	11.37	15.17	19.51	22.61	24.84	0.10	11.37	0.43
10.5	4.84	5.42	6.43	8.50	11.47	15.34	19.76	22.92	25.21	0.10	11.47	0.44
11	4.85	5.43	6.45	8.53	11.54	15.46	19.97	23.19	25.53	0.09	11.54	0.44
11.5	4.82	5.40	6.42	8.51	11.53	15.49	20.05	23.33	25.70	0.09	11.53	0.44
12	4.76	5.34	6.35	8.43	11.45	15.42	20.02	23.33	25.74	0.08	11.45	0.45
12.5	4.68	5.25	6.25	8.31	11.32	15.29	19.90	23.24	25.67	0.07	11.32	0.45
13	4.58	5.14	6.12	8.16	11.13	15.08	19.69	23.03	25.48	0.07	11.13	0.46
13.5	4.47	5.02	5.98	7.98	10.91	14.82	19.40	22.74	25.18	0.06	10.91	0.46
14	4.37	4.90	5.84	7.80	10.68	14.53	19.07	22.38	24.82	0.05	10.68	0.46
14.5	4.28	4.80	5.73	7.64	10.48	14.27	18.76	22.04	24.46	0.05	10.48	0.46
15	4.24	4.75	5.66	7.55	10.35	14.11	18.55	21.81	24.21	0.04	10.35	0.46
15.5	4.25	4.76	5.66	7.55	10.33	14.07	18.50	21.75	24.14	0.04	10.33	0.46
16	4.30	4.81	5.72	7.61	10.39	14.12	18.55	21.79	24.18	0.04	10.39	0.46
16.5	4.38	4.89	5.80	7.69	10.48	14.20	18.61	21.83	24.21	0.04	10.48	0.45
17	4.47	4.99	5.91	7.80	10.58	14.29	18.66	21.86	24.21	0.04	10.58	0.45
17.5	4.59	5.11	6.02	7.92	10.69	14.37	18.69	21.85	24.17	0.04	10.69	0.44
18	4.71	5.23	6.15	8.04	10.80	14.45	18.72	21.83	24.11	0.04	10.80	0.43
18.5	4.84	5.36	6.29	8.18	10.92	14.53	18.74	21.80	24.03	0.04	10.92	0.43
19	4.98	5.51	6.43	8.32	11.05	14.62	18.77	21.77	23.97	0.04	11.05	0.42

Fuente: Marrodán, M. D., González Montero de Espinosa, M., Herráez, Á., Alfaro, E. L., Bejarano, I. F., Carmenate, M. M., . . . Dipierri, J. E. (2015). Subscapular and triceps skinfolds reference values of Hispanic American children and adolescents and their comparison with the reference of Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Nutrición Hospitalaria*, 2862-2873.

Anexo 14

Tabla de percentiles para el pliegue adiposo subescapular de niños y adolescentes

Hispanoamericanos (Niñas)

Table II Subscapular skinfold percentiles and L, M and S values of hispanic american girls												
Age (years)	P3	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95	P97	L	M	S
4	3.96	4.21	4.65	5.60	7.12	9.54	13.30	17.01	20.52	-0.74	7.12	0.39
4.5	3.86	4.11	4.55	5.50	7.04	9.48	13.27	17.02	20.55	-0.71	7.04	0.40
5	3.77	4.02	4.47	5.42	6.97	9.44	13.28	17.05	20.61	-0.69	6.97	0.41
5.5	3.71	3.96	4.40	5.37	6.94	9.44	13.34	17.16	20.75	-0.67	6.94	0.41
6	3.66	3.92	4.38	5.36	6.96	9.52	13.49	17.39	21.02	-0.64	6.96	0.42
6.5	3.66	3.92	4.39	5.40	7.05	9.69	13.78	17.77	21.48	-0.62	7.05	0.43
7	3.71	3.98	4.46	5.51	7.23	9.98	14.23	18.35	22.16	-0.59	7.23	0.44
7.5	3.80	4.09	4.59	5.70	7.50	10.40	14.85	19.14	23.07	-0.57	7.50	0.44
8	3.91	4.21	4.74	5.91	7.81	10.85	15.51	19.96	24.00	-0.54	7.81	0.45
8.5	4.01	4.32	4.88	6.10	8.09	11.27	16.09	20.64	24.75	-0.52	8.09	0.45
9	4.11	4.44	5.02	6.30	8.37	11.67	16.61	21.23	25.34	-0.49	8.37	0.45
9.5	4.23	4.57	5.19	6.52	8.68	12.09	17.14	21.79	25.87	-0.47	8.68	0.45
10	4.37	4.73	5.38	6.77	9.03	12.54	17.68	22.32	26.33	-0.44	9.03	0.45
10.5	4.54	4.92	5.59	7.05	9.40	13.02	18.21	22.81	26.72	-0.41	9.40	0.45
11	4.72	5.12	5.83	7.36	9.79	13.50	18.71	23.24	27.02	-0.38	9.79	0.45
11.5	4.91	5.33	6.07	7.67	10.19	13.96	19.16	23.58	27.21	-0.35	10.19	0.44
12	5.10	5.54	6.32	7.98	10.56	14.37	19.52	23.80	27.26	-0.32	10.56	0.44
12.5	5.27	5.73	6.54	8.25	10.89	14.71	19.76	23.88	27.15	-0.28	10.89	0.43
13	5.42	5.89	6.73	8.48	11.15	14.96	19.88	23.81	26.89	-0.25	11.15	0.42
13.5	5.53	6.02	6.87	8.65	11.34	15.12	19.89	23.63	26.53	-0.21	11.34	0.41
14	5.60	6.10	6.97	8.78	11.48	15.20	19.83	23.39	26.11	-0.18	11.48	0.41
14.5	5.65	6.16	7.04	8.88	11.58	15.25	19.74	23.13	25.69	-0.14	11.58	0.40
15	5.68	6.20	7.10	8.96	11.67	15.30	19.66	22.92	25.35	-0.10	11.67	0.40
15.5	5.71	6.24	7.16	9.05	11.77	15.38	19.65	22.78	25.10	-0.06	11.77	0.39
16	5.73	6.28	7.22	9.14	11.89	15.49	19.67	22.71	24.94	-0.02	11.89	0.39
16.5	5.75	6.31	7.28	9.23	12.01	15.60	19.72	22.68	24.82	0.02	12.01	0.39
17	5.75	6.32	7.32	9.31	12.12	15.70	19.75	22.63	24.70	0.06	12.12	0.39
17.5	5.73	6.32	7.34	9.37	12.20	15.77	19.75	22.55	24.54	0.11	12.20	0.39
18	5.71	6.32	7.36	9.43	12.28	15.83	19.74	22.45	24.38	0.15	12.28	0.38
18.5	5.70	6.32	7.39	9.49	12.37	15.91	19.75	22.39	24.25	0.19	12.37	0.38
19	5.69	6.33	7.43	9.57	12.47	16.00	19.78	22.35	24.15	0.24	12.47	0.38

Fuente: Marrodán, M. D., González Montero de Espinosa, M., Herráez, Á., Alfaro, E. L., Bejarano, I. F., Carmenate, M. M., . . . Dipierri, J. E. (2015). Subscapular and triceps skinfolds reference values of Hispanic American children and adolescents and their comparison with the reference of Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Nutrición Hospitalaria*, 2862-2873.

Anexo 14

Tabla de percentiles para el pliegue adiposo subescapular de niños y adolescentes

Hispanoamericanos (Niños)

Table III Subscapular skinfold percentiles and L, M and S values of hispanic american boys												
Age (years)	P3	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95	P97	L	M	S
4	3.55	3.72	4.01	4.60	5.49	6.79	8.62	10.25	11.67	-0.95	5.49	0.29
4.5	3.55	3.72	4.03	4.66	5.63	7.09	9.18	11.10	12.83	-0.92	5.63	0.31
5	3.54	3.73	4.05	4.73	5.79	7.40	9.78	12.04	14.11	-0.89	5.79	0.33
5.5	3.54	3.74	4.08	4.81	5.95	7.73	10.44	13.07	15.54	-0.86	5.95	0.35
6	3.56	3.77	4.13	4.91	6.15	8.11	11.16	14.20	17.13	-0.83	6.15	0.37
6.5	3.60	3.81	4.20	5.03	6.38	8.54	11.96	15.46	18.88	-0.80	6.38	0.39
7	3.65	3.88	4.29	5.18	6.64	9.01	12.84	16.81	20.76	-0.77	6.64	0.40
7.5	3.71	3.96	4.40	5.35	6.92	9.52	13.77	18.23	22.70	-0.74	6.92	0.42
8	3.78	4.04	4.51	5.53	7.22	10.04	14.69	19.62	24.59	-0.71	7.22	0.44
8.5	3.85	4.12	4.62	5.70	7.50	10.53	15.55	20.88	26.24	-0.68	7.50	0.45
9	3.90	4.19	4.71	5.84	7.75	10.96	16.28	21.92	27.56	-0.65	7.75	0.46
9.5	3.95	4.25	4.78	5.97	7.96	11.32	16.87	22.70	28.50	-0.62	7.96	0.47
10	3.99	4.30	4.86	6.09	8.16	11.63	17.34	23.28	29.11	-0.60	8.16	0.47
10.5	4.04	4.36	4.94	6.21	8.35	11.93	17.75	23.72	29.48	-0.57	8.35	0.48
11	4.10	4.43	5.03	6.34	8.54	12.19	18.06	23.98	29.60	-0.55	8.54	0.48
11.5	4.17	4.51	5.12	6.47	8.72	12.41	18.25	24.02	29.41	-0.53	8.72	0.48
12	4.24	4.59	5.22	6.59	8.86	12.55	18.29	23.84	28.92	-0.50	8.86	0.47
12.5	4.31	4.66	5.30	6.69	8.97	12.62	18.18	23.44	28.16	-0.48	8.97	0.47
13	4.37	4.73	5.38	6.77	9.05	12.63	17.97	22.89	27.22	-0.46	9.05	0.46
13.5	4.45	4.81	5.46	6.86	9.12	12.62	17.71	22.29	26.23	-0.44	9.12	0.45
14	4.53	4.90	5.56	6.97	9.21	12.63	17.47	21.71	25.29	-0.42	9.21	0.44
14.5	4.65	5.02	5.69	7.11	9.34	12.69	17.30	21.25	24.51	-0.39	9.34	0.43
15	4.79	5.17	5.86	7.30	9.54	12.83	17.26	20.96	23.96	-0.36	9.54	0.42
15.5	4.96	5.36	6.06	7.54	9.81	13.08	17.38	20.89	23.69	-0.33	9.81	0.41
16	5.14	5.56	6.29	7.82	10.12	13.39	17.60	20.97	23.61	-0.29	10.12	0.40
16.5	5.32	5.76	6.52	8.09	10.44	13.73	17.86	21.10	23.60	-0.26	10.44	0.39
17	5.48	5.93	6.72	8.34	10.74	14.04	18.11	21.23	23.61	-0.21	10.74	0.39
17.5	5.59	6.06	6.88	8.55	11.00	14.30	18.30	21.31	23.58	-0.17	11.00	0.38
18	5.68	6.17	7.01	8.73	11.21	14.51	18.43	21.35	23.51	-0.12	11.21	0.38
18.5	5.74	6.24	7.11	8.87	11.39	14.68	18.53	21.34	23.41	-0.07	11.39	0.37
19	5.78	6.30	7.20	9.00	11.54	14.83	18.61	21.32	23.30	-0.02	11.54	0.37

Fuente: Marrodán, M. D., González Montero de Espinosa, M., Herráez, Á., Alfaro, E. L., Bejarano, I. F., Carmenate, M. M., . . . Dipierri, J. E. (2015). Subscapular and triceps skinfolds reference values of Hispanic American children and adolescents and their comparison with the reference of Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Nutrición Hospitalaria*, 2862-2873.

Anexo 15

Tabla percentilar de grasa corporal por bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: estudio FUPRECOL

TABLE 2. Percentile distribution of fat percentage measured by bioelectrical impedance by age and gender

Age (years)	n	Mean	SD	P ₃	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₉₇
Boys										
9-9.9	176	19.1	5.9	10.7	13.1	15.3	18.2	21.8	26.8	34.5
10-10.9	399	19.0	6.7	10.6	12.1	14.2	17.5	22.4	28.3	34.0
11-11.9	366	17.9	6.1	9.0	11.8	13.4	16.5	21.3	26.3	31.7
12-12.9	310	17.3	7.0	8.7	10.6	12.5	15.5	20.5	27.2	35.1
13-13.9	285	15.3	7.0	7.3	8.6	10.5	13.4	18.2	24.6	32.8
14-14.9	285	15.1	6.9	6.1	8.3	10.5	12.8	18.3	26.4	31.6
15-15.9	286	14.9	6.2	6.3	8.3	10.4	13.2	19.0	23.4	29.0
16-16.9	236	14.7	6.3	6.0	8.3	9.9	13.1	18.4	24.0	29.1
17-17.9	183	14.6	6.7	5.9	8.0	10.0	12.7	17.7	23.5	32.5
<i>Total</i>	<i>2526</i>	<i>16.6</i>	<i>6.8</i>	<i>7.2</i>	<i>9.4</i>	<i>11.8</i>	<i>15.1</i>	<i>20.2</i>	<i>26.1</i>	<i>32.7</i>
Girls										
9-9.9	234	22.3	5.6	13.2	15.6	18.1	21.4	26.7	31.0	33.5
10-10.9	566	22.7	6.3	12.1	15.3	18.1	21.9	26.9	31.0	35.8
11-11.9	554	22.7	6.2	12.4	15.3	18.3	22.0	26.1	31.2	35.6
12-12.9	405	23.4	6.8	12.4	15.2	19.2	22.6	27.4	32.4	36.9
13-13.9	311	24.3	6.4	11.0	16.3	20.1	24.5	28.2	32.4	35.2
14-14.9	392	25.3	7.5	9.6	14.2	21.2	25.8	29.6	34.1	38.5
15-15.9	353	26.0	6.2	10.6	18.3	22.6	26.6	29.8	33.0	35.6
16-16.9	303	24.6	6.6	11.8	16.3	20.5	24.6	28.9	32.6	36.8
17-17.9	206	23.4	7.4	10.4	13.5	18.2	22.9	28.7	33.7	37.4
<i>Total</i>	<i>3324</i>	<i>23.8</i>	<i>6.6</i>	<i>11.8</i>	<i>15.5</i>	<i>19.4</i>	<i>23.4</i>	<i>28.1</i>	<i>32.3</i>	<i>36.4</i>

P: percentile; SD: standard deviation. P3, P90 and P97 define cut-off points for low fat percentage, fat excess, and obesity due to adiposity, respectively.

Fuente: Escobar Cardozo, G. D., Correa Bautista, J. E., González Jiménez, E., Schmidt RioValle, J., & Ramírez Vélez, R. (2016). Percentiles de grasa corporal por bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: estudio FUPRECOL. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 135-142 .