



**UCAM**

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO  
Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Evaluación nutricional de escolares Aymaras y no  
Aymaras de 4 a 10 años de la Ciudad de Arica:  
composición corporal, somatotipo y encuesta  
nutricional.

Autor:

D. Luis Antonio Barrio Mateu

Directoras:

Dña. Dra. Fernanda Borges Silva

Dña. Dra. Yaiza Cordero Rodríguez

Murcia, 28 de diciembre de 2020





**UCAM**

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO  
Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte

Evaluación nutricional de escolares Aymaras y no  
Aymaras de 4 a 10 años de la Ciudad de Arica:  
composición corporal, somatotipo y encuesta  
nutricional.

Autor:

D. Luis Antonio Barrio Mateu

Directoras:

Dña. Dra. Fernanda Borges Silva

Dña. Dra. Yaiza Cordero Rodríguez

Murcia, 28 de diciembre de 2020





# UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

## AUTORIZACIÓN DE LO/S DIRECTOR/ES DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN

La Dra. Fernanda Borges Silva y la Dra. Yaiza Cordero Rodríguez como Directoras de la Tesis Doctoral titulada **“Evaluación nutricional de escolares Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de la Ciudad de Arica: composición corporal, somatotipo y encuesta nutricional”** realizada por D. Luis Antonio Barrio Mateu en el Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, **autoriza su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011, 1393/2007, 56/2005 y 778/98, en Murcia a \_\_\_\_ días de \_\_\_\_\_ del año 2020.



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis directoras de tesis por su preocupación, apoyo y confianza demostrado durante toda mi formación como doctorando.

Agradezco a los académicos e investigadores de la Universidad Católica San Antonio de Murcia.

Agradezco a los profesores del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Tarapacá.

Agradezco a los académicos e investigadores de la Universidad Autónoma de Chile.

Agradezco al DrC Aquiles Yanez, por su apoyo y colaboración durante todo mi periodo de formación doctoral.

Agradezco a todos los que de una forma u otra han influido en mi desarrollo profesional.

Por sobre todo agradezco el apoyo de mis amigos, familiares, hijos, suegros y esposa, quienes en todo momento estuvieron a mi lado animándome y estimulándome, con el fin de que culminara exitosamente mi doctorado.





## RESUMEN

La obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, y cada año mueren, como mínimo, 2,8 millones de personas a causa de obesidad o sobrepeso, según muestra la Organización Mundial de la Salud, 2016. Se ha comprobado su influencia negativa en el estado de salud de los niños, como factor de riesgo de un sin número de enfermedades entre ellas, cardiopatías, endocrinopatías, trastornos digestivos, entre otras (Duelo, Escribano y Muñoz, 2009). Según la Encuesta Nacional de Salud, 2017, en Chile y en particular en la región de Arica y Parinacota se recoge una marcada prevalencia de obesidad en niños en edad escolar con un 50,9 %. Por otra parte, la región es altamente poblada por diferentes etnias, sin que se conozca el comportamiento de estas poblaciones desde una visión nutricional. Del mismo modo, no se precisan en la literatura, investigaciones que reflejen una comparación entre niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica en relación con la composición corporal, el somatotipo y los hábitos alimentarios. En este sentido, se generó el interés de efectuar una investigación que tuviese como objetivo: evaluar comparativamente el estado nutricional, de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, a través del análisis de la composición corporal y la aplicación de encuestas nutricionales. Para ello se realizó un estudio no experimental, mixto, transversal, descriptivo, comparativo y correlacionar con análisis exploratorio de variables. Se evaluó la composición corporal, con datos antropométricos y análisis del somatotipo, y se aplicó encuesta por recordatorio 24 horas, con el fin de referenciar los hábitos alimentarios y las características de la dieta, y correlacionar la ingesta calórica con el nivel de obesidad y sobrepeso de niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica. Entre los principales resultados se pudieron constatar elevados valores de peso, porcentaje de masa grasa e índice de masa corporal, paralelo al aumento de la edad, en ambos grupos estudiados. Evidenciándose también, sobrepeso y obesidad, con dominancia del somatotipo mesomorfo con tendencia al endomorfismo en niños y endomorfo en niñas. En relación con el sexo, no se comprobaron diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, las niñas presentaron mayor, perímetro cefálico, porcentaje de grasa e índice de masa corporal. Por su parte, los niños tuvieron mayor peso corporal, perímetro torácico, de cintura y mayor masa corporal activa. La información

aportada por la encuesta por recordatorio 24 horas, no reflejó diferencias estadísticamente significativas entre los grupos estudiados en cuanto a hábitos alimentarios y características de la dieta, sin embargo, sí demostró que en ambos grupos la ingesta calórica se halla por encima de las recomendadas para la edad y sexo, además se comprobó correlación positiva entre ingesta calórica y presencia de obesidad y sobrepeso. Concluyendo que no existió diferencias estadísticamente significativas entre niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica en relación a su estado nutricional, a pesar de ello, se observaron variables de la composición corporal como peso, masa grasa, índice de masa corporal, perímetro cefálico y torácico, mayores en Aymaras. En relación con la ingesta calórica, no se observó diferencia entre etnias y grupos de edades, aunque se evidenció que a medida que se incrementa la edad, aumenta la ingesta calórica. La correlación entre ingesta calórica y clasificación de obesidad resultó positiva, demostrando su significancia estadística con  $p < 0,01$ . Con la presente investigación se logró contar con una información actualizada del estado nutricional, desde el punto de vista antropométrico y de ingesta alimentaria, de niños Aymaras y no Aymaras de Arica. Además, se pudo comprobar la tendencia al incremento de la obesidad y el sobrepeso existente en la población infantil de la ciudad, del mismo modo, la investigación ha permitido demostrar los cambios ocurridos en el estado nutricional de los pobladores indígenas que habitan Arica, los que en exploraciones anteriores fueron clasificados de bajo peso y normopeso, y en el presente estudio han sido evaluados como sobrepesos y obesos. Estos resultados evidencian la necesidad de tomar medidas y accionar, de forma tal que se modifique la alta prevalencia de obesidad y sobrepeso infantil existente en la región, con el fin de que ello contribuya en la mejora de la calidad de vida de los habitantes del norte de Chile.

**Palabras claves:** Población infantil, Etnia, Composición Corporal, Obesidad, Sobrepeso, Somatotipo.

## SUMMARY

Obesity has reached epidemic proportions worldwide, and at least 2.8 million people die each year from obesity or being overweight, according to the World Health Organization, 2016. Its negative influence on the Children's health status, as a risk factor for a number of diseases including heart disease, endocrinopathies, digestive disorders, among others (Duelo, Escribano and Muñoz, 2009). According to the National Health Survey, 2017, in Chile and particularly in the Arica and Parinacota region, a marked prevalence of obesity in school-age children is reported at 50.9 %. On the other hand, the region is highly populated by different ethnic groups, without the behavior of these populations being known from a nutritional perspective. Similarly, studies that reflect a comparison between Aymara and non-Aymara children in the city of Arica in relation to body composition, somatotype and eating habits are not required in the literature. In this sense, the interest was generated to carry out an investigation that had the objective of: comparatively evaluating the nutritional status of Aymara and non-Aymara children from 4 to 10 years of age in the city of Arica, through the analysis of body composition and the application of national surveys. For this, a non-experimental, mixed, cross-sectional, descriptive, comparative study was carried out and correlated with exploratory analysis of variables. Body composition was evaluated, with anthropometric data and somatotype analysis, and a 24-hour reminder survey was applied, in order to reference eating habits and diet characteristics, and to correlate caloric intake with the level of obesity and overweight. Aymara and non-Aymara children from the city of Arica. Among the main results, high values of weight, percentage of fat mass and body mass index were found, parallel to the increase in age, in both groups studied. Also evident, overweight and obesity, with dominance of the mesomorphic somatotype with a tendency to endomorphism in boys and endomorph in girls. In relation to sex, no statistically significant differences were found, however, the girls presented higher, head circumference, percentage of fat and body mass index. On the other hand, the children had a higher body weight, chest, waist and greater active body mass. The information provided by the survey by 24-hour reminder did not reflect statistically significant differences between the groups studied in terms of eating habits and diet characteristics, however, it did show that in both groups caloric intake is above the

recommended for age and sex, a positive correlation was also found between caloric intake and the presence of obesity and overweight. Concluding that there were no statistically significant differences between Aymara and non-Aymara children from the city of Arica in relation to their nutritional status, despite this, variables of body composition such as weight, fat mass, body mass index, head circumference and thoracic, older in Aymaras. Regarding caloric intake, no difference was observed between ethnic groups and age groups, although it was shown that as age increases, caloric intake increases. The correlation between caloric intake and obesity classification was positive, demonstrating its statistical significance with  $p < 0.01$ . With the present investigation, it was possible to have updated information on the nutritional status, from the anthropometric and food intake point of view, of Aymara and non-Aymara children from Arica. In addition, it was possible to verify the tendency to increase obesity and overweight existing in the city's child population, in the same way, the research has shown the changes that have occurred in the nutritional status of the indigenous inhabitants of Arica, who in previous explorations they were classified as underweight and normal weight, and in the present study they have been evaluated as overweight and obese. These results show the need to take measures and act, in such a way that the high prevalence of childhood obesity and overweight in the region is modified, so that this contributes to improving the quality of life of the inhabitants of the north. From Chile.

**Key words:** Child population, Ethnicity, Body Composition, Obesity, Overweight, Somatotype.

## COMUNICACIONES DERIVADAS DE LOS RESULTADOS DE LA TESIS DOCTORAL

### PROYECTOS

1. Primer concurso de tesis de investigación para estudiantes de postgrado UTA 2016. Título: La obesidad infantil en la Región de Arica y Parinacota. Análisis comparativo entre niños Aymaras y no Aymaras. Código: 5754-16.

### CONGRESOS, SIMPOSIOS, JORNADAS

1. III. Simposio Internacional de Ciencias del Ejercicio y la Actividad Física. 2018. Presentación de Póster con el Tema: Evaluación de la composición corporal y el somatotipo en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica. Chile. Autor: D. Luis Antonio Barrio Mateu
2. VI Jornada de Investigación y Doctorado Women in Cience. Tema: Evaluación Antropométrica de niños Aymaras y no Aymaras de la Ciudad de Arica. Estudio Comparativo. Universidad Católica San Antonio de Murcia. Mayo 2018. Autor: D. Luis Antonio Barrio Mateu. Directoras: Dña. Dra. Fernanda Borges Silva y Dña. Dra. Yaiza Cordero Rodríguez.
3. XII Congreso Internacional de Investigación y Perfeccionamiento en las Ciencias de la Actividad Física y Salud. Expositor del Tema: Evaluación Antropométrica de niños Aymaras y no Aymaras de la Ciudad de Arica. Estudio Comparativo. Chile. Noviembre, 2018. Autor: D. Luis Antonio Barrio Mateu. Directoras: Dña. Dra. Fernanda Borges Silva y Dña. Dra. Yaiza Cordero Rodríguez.
4. V Jornadas de Investigación y Doctorado: "Ciencias sin Fronteras" Tema: Evaluación Antropométrica de niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica. Estudio comparativo. Presentación de resultados de investigación. Universidad Católica San Antonio de Murcia. Mayo 2019. Autor: D. Luis Antonio Barrio Mateu. Directoras: Dña. Dra. Fernanda Borges Silva y Dña. Dra. Yaiza Cordero Rodríguez.

## PUBLICACIONES

- Barrio, L. y León, D. (2018). Evaluation of obesity and overweight in Aymara children in the Province of Arica. *Ethno Med*, 12(3): 148-156.
- Barrio, L., León, D. y Benet, M. (2019). Estado de obesidad en niños de 4 a 7 años de edad en la comuna de Arica: estudio comparativo según el género. *Ethno Med*, 13(1): 1-7.
- Barrio, L., León, D., Cordero, Y., Borges, F., Pérez, A., Deturnell, Y. y Castro, Y. (2019). Applied cineanthropometry in a comparative study between Aymara and non-Aymara children from 8 to 10 years of age northern Chile. *Gazzetta Medica Italiana*, 178(10): 760-768. DOI: 10.23736 / S0393-3660.18.03959-1.
- Barrio, L., León, D., Benet, M., Cordero, Y., Borges, F. (2021). Población infantil indígena del norte de Chile. ¿Semejanzas o diferencias antropométricas con los niños sin ascendencia indígena?. *Brazilian Journal of Nutrition*. En Revisión.

## ÍNDICE GENERAL

### ÍNDICE

AUTORIZACIÓN DE LOS DIRECTORES	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN-SUMMARY	
COMUNICACIONES DERIVADAS DE LOS RESULTADOS DE LA TESIS DOCTORAL	
ÍNDICE GENERAL	
SIGLAS Y ABREVIATURAS .....	21
ÍNDICE DE FIGURAS, DE TABLAS Y DE ANEXOS .....	25
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>35</b>
1.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	36
1.1.1. Problema.....	36
1.1.2. Justificación .....	36
1.1.3. Pregunta científica.....	37
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>41</b>
2.1. IMPORTANCIA DEL TEMA.....	41
2.2. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA OBESIDAD .....	41
2.2.1. Comportamiento epidemiológico de la obesidad internacional .....	41
2.2.2. Prevalencia de la obesidad en Chile .....	42
2.2.3. Obesidad infantil en regiones de Chile .....	43
2.2.4. Factores que influyen en la obesidad .....	44
2.2.5. La obesidad como factor de riesgo .....	47
2.2.6. Clasificación de la obesidad.....	47

2.2.7. Estrategias tomadas para disminuir la obesidad en Chile .....	48
2.3. DIVERSIDAD POBLACIONAL EN LA REGIÓN .....	51
2.3.1. Patrones de estilo de vida de la población Aymara .....	51
2.3.2. Factores socioculturales de la población Aymara .....	52
2.3.3. La tierra, factor de cohesión en el estilo de vida de los Aymaras .....	53
2.4. INFLUENCIA DE LA FAMILIA EN EL ESTILO DE VIDA .....	53
2.4.1. Estilos de vida familiares, su influencia en los niños.....	54
2.5. ESTADO NUTRICIONAL Y SU EVALUACIÓN .....	54
2.5.1. Estado nutricional .....	55
2.5.2. Indicadores objetivos de diagnóstico del estado nutricional.....	55
2.5.3. Composición corporal y somatotipo .....	57
2.5.3.1. <i>Composición corporal</i> .....	57
2.5.3.2. <i>Análisis de la composición corporal</i> .....	58
2.5.3.3. <i>Índice de masa corporal</i> .....	60
2.5.3.4. <i>Porcentaje de grasa corporal</i> .....	60
2.5.3.5. <i>Masa corporal activa</i> .....	61
2.5.3.6. <i>Índice de sustancia activa</i> .....	61
2.5.3.7. <i>Somatotipo</i> .....	61
2.5.4. Cineantropometría .....	63
2.5.4.1. <i>Conceptualización de cineantropometría</i> .....	63
2.5.4.2. <i>Antropometría</i> .....	65
2.5.5. Factores de variabilidad humana.....	66
2.6. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES REALIZADAS .....	67
2.6.1. Investigaciones que analizan el comportamiento del estado nutricional en grupos étnicos internacionales .....	68
2.6.2. Investigaciones que analizan el comportamiento del estado nutricional en regiones chilenas y etnias chilenas.....	70
2.6.3. Investigaciones que analizan el comportamiento del estado nutricional en la región de Arica.....	74
<b>CAPÍTULO III: OBJETIVOS .....</b>	<b>79</b>



3.1. OBJETIVO GENERAL.....	79
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	79
<b>CAPÍTULO IV: MATERIAL Y MÉTODO.....</b>	<b>83</b>
4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO .....	83
4.2. UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA.....	83
4.2.1. Criterios de inclusión.....	84
4.2.2. Criterios de pérdida de la muestra .....	85
4.3. IDENTIFICACIÓN Y PROTECCIÓN DE DATOS DE LOS PARTICIPANTES .....	85
4.4. PROCEDIMIENTO EN LA INVESTIGACIÓN .....	86
4.5. VARIABLES DE ESTUDIO Y NIVEL DE SIGNIFICACIÓN.....	87
4.6. PROTOCOLO DE MEDICIÓN .....	89
4.6.1. Procedimiento con los sujetos evaluados .....	89
4.6.2. Procedimiento en la recopilación de datos.....	89
4.6.3. Procedimientos para evitar posibles errores de medición .....	90
4.6.3.1. <i>Error técnico de medida</i> .....	91
4.6.4. Otros elementos tenidos en cuenta para la evaluación.....	91
4.6.5. Puntos antropométricos .....	92
4.6.6. Descripción de puntos mayormente empleados .....	92
4.6.7. Técnica de las mediciones antropométricas .....	94
4.6.7.1. <i>Evaluación del peso corporal</i> .....	95
4.6.7.2. <i>Evaluación de la estatura, talla sentada y envergadura</i> .....	95
4.6.7.3. <i>Evaluación de las longitudes o altura</i> .....	96
4.6.7.4. <i>Evaluación de los diámetros o anchuras</i> .....	98
4.6.7.5. <i>Evaluación de los perímetros</i> .....	100
4.6.7.6. <i>Evaluación de los pliegues</i> .....	103
4.6.8. Variables y formulaciones aplicadas en el análisis de la composición corporal y el somatotipo.....	107
4.6.8.1. <i>Índice de masa corporal</i> .....	107
4.6.8.2. <i>Porcentaje de masa grasa</i> .....	108

4.6.8.3. <i>Masa corporal activa</i> .....	108
4.6.8.4. <i>Índice de sustancia activa</i> .....	109
4.6.8.5. <i>Somatotipo</i> .....	109
4.6.9. Encuesta alimentaria por recordatorio 24 horas .....	113
4.6.10. Instrumentos y materiales.....	114
4.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	115
<b>CAPÍTULO V: RESULTADOS</b> .....	<b>121</b>
5.1. RESULTADOS.....	121
5.1.1. Resultados de la evaluación del peso corporal .....	121
5.1.2. Resultados de la evaluación de la estatura, talla sentada y envergadura .....	123
5.1.3. Resultados de la evaluación de los diámetros o anchuras .....	127
5.1.4. Resultados de la evaluación de los perímetros .....	137
5.1.5. Resultados de la evaluación de los pliegues cutáneos.....	152
5.1.6. Resultados del índice de masa corporal.....	163
5.1.7. Resultados del porcentaje de grasa corporal.....	170
5.1.8. Resultados de la sumatoria de los pliegues.....	172
5.1.9. Resultados de la masa corporal activa .....	174
5.1.10. Resultados del índice de sustancia activa.....	176
5.1.11. Resultados del somatotipo.....	178
5.2. RESULTADOS DEL ESTADO NUTRICIONAL, SEGÚN ENCUESTA ALIMENTARIA POR RECORDATORIO 24 HORAS .....	189
5.2.1. Descripción de los hábitos alimenticios de niños no Aymaras de la ciudad de Arica .....	189
5.2.2. Descripción de los hábitos alimenticios de niños Aymaras de la ciudad de Arica .....	191
5.2.3. Ingesta calórica de niños Aymaras y no Aymaras .....	193
5.2.4. Correlación entre valor calórico de los alimentos ingeridos por los Aymaras y no Aymaras y presencia de obesidad y sobrepeso .....	196
<b>CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN</b> .....	<b>201</b>

6.1. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	201
6.1.1. Análisis de los resultados del peso corporal .....	202
6.1.2. Análisis de los resultados de la talla.....	204
6.1.3. Análisis de los resultados del perímetro cefálico .....	206
6.1.4. Análisis de los resultados del perímetro del tórax.....	208
6.1.5. Análisis de los resultados del perímetro de cintura.....	209
6.1.6. Análisis de los resultados del perímetro de cadera.....	211
6.1.7. Análisis de los resultados del índice de masa corporal .....	213
6.1.8. Análisis de los resultados del porcentaje de grasa corporal .....	219
6.1.9. Análisis de los resultados de la masa corporal activa o masa libre de grasa .....	223
6.1.10. Análisis de los resultados del índice de sustancia activa .....	223
6.1.11. Análisis de los resultados del somatotipo .....	225
6.1.12. Análisis de los resultados de la aplicación de la encuesta por recordatorio 24 horas .....	227
<b>CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES .....</b>	<b>235</b>
<b>CAPÍTULO VIII: LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>239</b>
<b>CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>243</b>
<b>CAPÍTULO X: ANEXOS .....</b>	<b>269</b>



## SIGLAS Y ABREVIATURAS

**AKS:** Índice de Sustancia Corporal (Siglas en alemán) Aktiven Körpersubstanz Index

**ANOVA:** Análisis de Varianza

**BAZ:** Índice de Masa Corporal para la edad

**BF:** Grasa Corporal (siglas en inglés) Body Fat

**BIA:** Impedancia Bioeléctrica

**C:** Compartimentos

**CAP:** Cociente Peso-Altura

**CASEN:** Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional

**CCI:** Cociente de Correlación Intra-clase

**CDC:** Centros de Control y Prevención de Enfermedades (Siglas en inglés)  
Centers for Disease Control and Prevention

**CONADI:** Corporación Nacional de Desarrollo Indígena

**CV:** Coeficiente de Variación

**d:** Diferencias de las mediciones

**D:** Densidad

**DAEM:** Departamento de Administración de Educación Municipal

**DEXA:** Absorciometría con Rayos X de Doble Energía. (Siglas en inglés) Dual Energy X-Ray Absorptiometric

**e:** Error muestral

**ETM:** Error Técnico de Medida

**EE. UU.:** Estados Unidos

**EVUT:** Estudiantes Vulnerables de una Escuela de la Ciudad de Temuco

**ENS:** Encuesta Nacional de Salud

**ENT:** Enfermedades no Transmisibles

**EGO:** Estrategia Global contra la Obesidad

**F:** Diámetro femoral

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

**GC:** Grasa Corporal

**g/día:** Gramos por día

**HAZ:** Altura para la edad

**h/:** Horas

**h:** Altura

**IAE:** Índice de Aislamiento Estructural

**IBM SPSS:** Programa Estadístico Informático

**ICT:** Índice Cintura-Talla

**IGC:** Índice de Grasa Corporal

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**INE:** Instituto Nacional de Estadísticas

**INTA:** Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos

**IP:** Índice Ponderal

**IPAQ-A:** Cuestionario Internacional de Actividad Física

**ISA:** Índice de Sustancia Activa

**ISAK:** Sociedad Internacional para el Avance de Cineantropometría

**JUNJI:** Junta Nacional de Jardines Infantiles

**JUNAEB:** Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas

**Kcal/día:** Kilogramos de calorías por día

**KgGr:** Kilogramo/grasa

**MM:** Masa Muscular

**MET:** Equivalentes metabólicos necesarios para realizar la actividad (Siglas en inglés) Metabolic Equivalent of Task

**NH:** No hispanos

**MINSAL:** Ministerio de Salud

**MLG:** Masa libre de grasa

**n°:** Número

**n:** Valor de la muestra  
**N:** Universo  
**OMS:** Organización Mundial de la Salud  
**p:** Nivel de significancia  
**PAA:** Posición de Atención Antropométrica  
**PB:** Perímetro de Brazo  
**PBC:** Perímetro de Brazo Corregido  
**PC:** Perímetro de Cintura  
**PC:** Pliegues Corporales  
**PPT:** Perímetro, Peso y Talla  
**PGC:** Porcentaje de grasa corporal  
**PPC:** Perímetro de Pantorrilla Corregido  
**POA:** Plano Órbita-Auricular  
**PM:** Peso magro  
**PP:** Perímetro de Pantorrilla  
**PLP:** Pliegue de la Pantorrilla  
**PLT:** Pliegues de Tríceps  
**R<sub>2</sub>:** Coeficiente de determinación  
**R<sub>s</sub>:** Spearman  
**RIA:** Radioinmunoanálisis  
**SEEDO:** Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad  
**SIMCE:** Sistema de Medición de la Calidad de la Educación  
**SNC:** Sistema Nervioso Central  
**STP:** Salud en Todas las Políticas  
**TBW:** Agua Corporal Total (siglas en inglés) Total Body Water  
**U:** Diámetro humeral  
**UNICEF:** Fondo de las Naciones Unidas para los Niños (Siglas en inglés) United Nations Children's Fund  
**VLDL:** Lipoproteínas de muy Baja Densidad

24

**VO<sub>2</sub> máx:** Consumo Máximo de Oxígeno

**VVM:** Valor de la Variable Media

**X:** Media

**Z:** Nivel de confianza

**σ:** Desviación estándar

**%gr:** Porcentaje de grasa

**Σ:** Sumatoria

**Σd<sup>2</sup>:** Suma de error cuadrada



## ÍNDICE DE FIGURAS, DE TABLAS Y DE ANEXOS

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura V. 1. a)</b> Percentiles IMC por edad, CDC. Niñas Aymaras .....	166
<b>Figura V. 1. b)</b> Percentiles IMC por edad, CDC. Niñas no Aymaras .....	167
<b>Figura V. 2. a)</b> Percentiles IMC por edad, CDC. Niños Aymaras .....	168
<b>Figura V. 2. b)</b> Percentiles IMC por edad, CDC. Niños no Aymaras .....	169
<b>Figura V. 3. a)</b> Somatocarta. Sexo femenino. Niñas Aymaras .....	185
<b>Figura V. 3. b)</b> Somatocarta. Sexo femenino. Niñas no Aymaras .....	186
<b>Figura V. 4. a)</b> Somatocarta. Sexo masculino. Niños Aymaras .....	187
<b>Figura V. 4. b)</b> Somatocarta. Sexo masculino. Niños no Aymaras .....	188
<b>Figura V. 5. a)</b> Kilocalorías promedio consumidas por niñas Aymaras y no Aymaras, según grupos de edades .....	194
<b>Figura V. 5. b)</b> Kilocalorías promedio consumidas por niños Aymaras y no Aymaras, según grupos de edades .....	195



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla V. 1.</b> Peso corporal de niños Aymaras y no Aymaras .....	121
<b>Tabla V. 2.</b> Peso corporal según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	122
<b>Tabla V. 3.</b> Talla de niños Aymaras y no Aymaras .....	123
<b>Tabla V. 4.</b> Talla según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	124
<b>Tabla V. 5.</b> Talla sentada de niños Aymaras y no Aymaras.....	124
<b>Tabla V. 6.</b> Talla sentada según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	125
<b>Tabla V. 7.</b> Envergadura de niños Aymaras y no Aymaras .....	126
<b>Tabla V. 8.</b> Envergadura según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	127
<b>Tabla V. 9.</b> Diámetro biacromial de niños Aymaras y no Aymaras.....	128
<b>Tabla V. 10.</b> Diámetro biacromial según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	129
<b>Tabla V. 11.</b> Diámetro anteroposterior del tórax de niños Aymaras y no Aymaras .....	129
<b>Tabla V. 12.</b> Diámetro anteroposterior del tórax según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	130
<b>Tabla V. 13.</b> Diámetro biilíaco de niños Aymaras y no Aymaras.....	131
<b>Tabla V. 14.</b> Diámetro biilíaco según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	132
<b>Tabla V. 15.</b> Diámetro del húmero de niños Aymaras y no Aymaras .....	132
<b>Tabla V. 16.</b> Diámetro del húmero según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	133
<b>Tabla V. 17.</b> Diámetro del fémur de niños Aymaras y no Aymaras .....	134
<b>Tabla V. 18.</b> Diámetro del fémur según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	135
<b>Tabla V. 19.</b> Diámetro biestiloideo de niños Aymaras y no Aymaras .....	135

<b>Tabla V. 20.</b> Diámetro biestiloideo según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	136
<b>Tabla V. 21.</b> Perímetro cefálico de niños Aymaras y no Aymaras .....	137
<b>Tabla V. 22.</b> Perímetro cefálico según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	138
<b>Tabla V. 23.</b> Perímetro torácico de niños Aymaras y no Aymaras.....	139
<b>Tabla V. 24.</b> Perímetro torácico según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	140
<b>Tabla V. 25.</b> Perímetro de cintura de niños Aymaras y no Aymaras.....	140
<b>Tabla V. 26.</b> Perímetro de cintura según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	141
<b>Tabla V. 27.</b> Perímetro de cadera de niños Aymaras y no Aymaras.....	142
<b>Tabla V. 28.</b> Perímetro de cadera según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	143
<b>Tabla V. 29.</b> Perímetro de brazo extendido de niños Aymaras y no Aymaras .....	143
<b>Tabla V. 30.</b> Perímetro de brazo extendido según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	144
<b>Tabla V. 31.</b> Perímetro de brazo tenso de niños Aymaras y no Aymaras .....	145
<b>Tabla V. 32.</b> Perímetro de brazo tenso según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	146
<b>Tabla V. 33.</b> Perímetro de antebrazo de niños Aymaras y no Aymaras.....	146
<b>Tabla V. 34.</b> Perímetro de antebrazo según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	147
<b>Tabla V. 35.</b> Perímetro de antebrazo tenso de niños Aymaras y no Aymaras .....	148
<b>Tabla V. 36.</b> Perímetro de muñeca según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	149
<b>Tabla V. 37.</b> Perímetro de muslo de niños Aymaras y no Aymaras .....	149
<b>Tabla V. 38.</b> Perímetro de muslo según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	150

<b>Tabla V. 39.</b> Perímetro de pantorrilla de niños Aymaras y no Aymaras.....	151
<b>Tabla V. 40.</b> Perímetro de pantorrilla según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	152
<b>Tabla V. 41.</b> Pliegue del bíceps de niños Aymaras y no Aymaras .....	152
<b>Tabla V. 42.</b> Pliegue del bíceps según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	153
<b>Tabla V. 43.</b> Pliegue del tríceps de niños Aymaras y no Aymaras.....	154
<b>Tabla V. 44.</b> Pliegue del tríceps según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	155
<b>Tabla V. 45.</b> Pliegue subescapular de niños Aymaras y no Aymaras.....	155
<b>Tabla V. 46.</b> Pliegue subescapular según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	156
<b>Tabla V. 47.</b> Pliegue suprailíaco de niños Aymaras y no Aymaras.....	157
<b>Tabla V. 48.</b> Pliegue suprailíaco según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	158
<b>Tabla V. 49.</b> Pliegue abdominal de niños Aymaras y no Aymaras .....	158
<b>Tabla V. 50.</b> Pliegue abdominal según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	160
<b>Tabla V. 51.</b> Pliegue de muslo de niños Aymaras y no Aymaras.....	160
<b>Tabla V. 52.</b> Pliegue de muslo según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	161
<b>Tabla V. 53.</b> Pliegue de pantorrilla media de niños Aymaras y no Aymaras .....	162
<b>Tabla V. 54.</b> Pliegue de pantorrilla media según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	163
<b>Tabla V. 55.</b> Índice de masa corporal de niños Aymaras y no Aymaras.....	164
<b>Tabla V. 56.</b> Índice de masa corporal según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	165
<b>Tabla V. 57.</b> Porcentaje de grasa corporal de niños Aymaras y no Aymaras .....	171

<b>Tabla V. 58.</b> Porcentaje de grasa corporal según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	172
<b>Tabla V. 59.</b> Sumatoria de pliegues de niños Aymaras y no Aymaras.....	173
<b>Tabla V. 60.</b> Sumatoria de pliegues según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	174
<b>Tabla V. 61.</b> Masa corporal activa de niños Aymaras y no Aymaras.....	174
<b>Tabla V. 62.</b> Masa corporal activa según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	176
<b>Tabla V. 63.</b> Índice de sustancia activa de niños Aymaras y no Aymaras .....	177
<b>Tabla V. 64.</b> Índice de sustancia activa según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	178
<b>Tabla V. 65.</b> Componente endomorfo corregido de niños Aymaras y no Aymaras .....	179
<b>Tabla V. 66.</b> Componente endomorfo corregido según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras .....	179
<b>Tabla V. 67.</b> Componente mesomorfo de niños Aymaras y no Aymaras .....	180
<b>Tabla V. 68.</b> Componente mesomorfo según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	181
<b>Tabla V. 69.</b> Componente ectomorfo de niños Aymaras y no Aymaras .....	182
<b>Tabla V. 70.</b> Componente ectomorfo según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras.....	183
<b>Tabla V. 71.</b> Componente X de niños Aymaras y no Aymaras.....	183
<b>Tabla V. 72.</b> Componente Y de niños Aymaras y no Aymaras.....	184
<b>Tabla V. 73.</b> Correlación Spearman IMC-Nivel de ingesta, separado por sexo.....	196
<b>Tabla V. 74.</b> Correlación Spearman IMC-Nivel de ingesta, separado por etnia Aymaras y no Aymaras .....	197
<b>Tabla V. 75.</b> Correlación Spearman IMC-Nivel de ingesta, separado por grupos de edades .....	198

## ÍNDICE DE ANEXOS

### CAPÍTULO IV. MATERIAL Y MÉTODO

ANEXO I. Documento de información para sujetos sometidos a estudio.....	269
ANEXO II. Consentimiento informado de apoderados (padres) .....	271
ANEXO III. Carta a profesor guía. Colegio Chile Norte.....	274
ANEXO IV. Carta a profesor guía. Escuela Ignacio Carrera Pinto G-27 .....	276
ANEXO V. Carta a profesor guía. Colegio Cardenal Antonio Samoré.....	278
ANEXO VI. Carta a director. Colegio Chile Norte .....	280
ANEXO VII. Carta a director. Escuela Ignacio Carrera Pinto G-27.....	282
ANEXO VIII. Carta a director. Colegio Cardenal Antonio Samoré.....	284
ANEXO IX. Carta a Directora Regional CONADI.....	286
ANEXO X. Carta a Director del DAEM.....	288
ANEXO XI. Pronóstico de habitantes por edades, Arica, 2016 - 2018 (Instituto Nacional de Estadísticas Región de Arica y Parinacota, 2018).....	290
ANEXO XII. Hoja de matrícula del colegio .....	291
ANEXO XIII. Ficha de antecedentes de grupo familiar .....	292
ANEXO XIV. Carta de aprobación del Presidente del Comité de Ética de la Universidad de Tarapacá.....	293
ANEXO XV. Carta a Comité de Ética de la Universidad Católica San Antonio de Murcia .....	294
ANEXO XVI. Carta restringida de mediciones antropométricas .....	295
ANEXO XVII. Carta ampliada de mediciones antropométricas .....	296
ANEXO XVIII. Formulario encuesta alimentaria recordatorio 24 horas .....	297
ANEXO XIX. Tabla de percentiles ambos sexos. CDC.....	298





# **I – INTRODUCCIÓN**



## I – INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se han realizado diferentes investigaciones, las cuales han demostrado que la obesidad y sobrepeso, representan un problema a nivel internacional, reflejándose no solo en la población adulta, también en los niños donde sufren y están predispuestos a daños o afecciones que concommitan con esta enfermedad (Duelo, Escribano y Muñoz, 2009).

La región de Arica y Parinacota se encuentra altamente poblada por diferentes etnias y nacionalidades, entre la que se destaca la etnia Aymara, no conociéndose en ellos sus características, desde el punto de vista nutricional. Por otro lado, no se precisa en la literatura, tanto nacional como internacional, investigaciones recientes que reflejen una comparación del estado nutricional de niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica, lo cual resulta necesario investigar (Espinosa, Vega, Urrutia, Moreno y Rodríguez, 2009; Plan de Zonas Extremas Región de Arica y Parinacota, 2017; Instituto Nacional de Estadísticas, 2018).

El presente estudio se justifica debido al creciente índice de obesidad que presenta Chile, focalizado especialmente en los niños. Los resultados del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación en Chile (SIMCE) del 2016, en el área de Educación Física, el cual consideró 9568 niños de octavo básico en 309 establecimientos, reveló un preocupante estado físico de los escolares chilenos. De acuerdo a estos resultados el 45 % de los estudiantes presentaban sobrepeso u obesidad, lo que implica un aumento de 4 puntos porcentual, con respecto a la evaluación del 2013.

El aporte científico de la presente investigación se enmarca en el levantamiento epidemiológico de prevalencia de obesidad, sobrepeso y estado nutricional en la población infantil tanto Aymara como no Aymara, del norte de Chile. Del mismo modo, el contar con una caracterización actualizada, permitirá trazar estrategias acorde a los requerimientos o necesidades mostradas en los escolares de Arica.

El presente estudio se estructuró en Capítulos, en los cuales se incluyeron: introducción, problemática o justificación, seguidos por los objetivos, metodología, resultados y discusión, dando paso a las conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación, a lo que le continúan las referencias bibliográficas y los anexos.

## 1.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.1.1. Problema

En la actualidad se ha comprobado un incremento gradual y progresivo en los niveles de obesidad infantil a nivel mundial, Chile igualmente se ha visto afectado, sin embargo no se cuenta con datos vigentes y actualizados en relación a este comportamiento en el norte del país, así como con una caracterización nutricional de la población de 4 a 10 años de edad, ni se cuentan con estudios comparativos en relación con la composición corporal, somatotipo e ingesta calórica de niños Aymaras y no Aymaras que radican en la ciudad de Arica.

### 1.1.2. Justificación

Existe un marcado incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad, en países de Centroamérica y Suramérica encontrándose las mayores tasas, según la Organización Panamericana de la Salud (2017), entre estos países: Bahamas, México y Chile, se han identificado entre los más representativos.

La región de Arica y Parinacota, ubicada en el extremo norte de Chile, igualmente se ha visto afectada, siendo la población infantil, una de las más aquejadas.

La ciudad de Arica tiene una ubicación geográfica bifronteriza, comunicándose con Bolivia y Perú, esto permite un fuerte flujo migratorio, favoreciendo con ello el intercambio de costumbres y estilos de vida. Al mismo tiempo, estas poblaciones se componen de diversidad étnica, con gran predominio de la etnia Aymara, la cual se encuentra altamente representada en la región.

Muchos de estos habitantes han migrado a la ciudad adquiriendo con ello, modificaciones en sus estilos y costumbres, viéndose estos cambios, también

reflejados, en sus hábitos nutricionales y conductas en relación con la práctica de actividad física (Mondaca y Gajardo, 2015).

Según Bruneau et al. (2015) en Chile se han desarrollado escasos estudios centrados en las características morfo-funcionales de sus habitantes, destacando que la mayor parte de ellos se han efectuado en población urbana nacional, quedando omitidos los estudios en niños de etnias originarias como los Mapuches y los Aymaras.

El desconocimiento de las características nutricionales de una población, trae aparejado un efecto en la estructuración de acciones, medidas, actitudes y comportamientos, no sólo en el individuo, sino también, en la sociedad y en las políticas gubernamentales tomadas, ya sean locales, nacionales o internacionales. Es por ello, que se hace necesario conocer la realidad en relación con el estado nutricional que hoy presentan estas dos poblaciones que habían en la ciudad de Arica.

Al mismo tiempo, se hace necesaria esta investigación, ya que a pesar de que en el país y en la región se han establecido estrategias encaminadas a disminuir la prevalencia de obesidad y sobrepeso, hoy en día se arrojan elevados niveles de obesidad, como quedó demostrado en el SIMCE (2015), lo anterior pone en dudas si estas estrategias han alcanzado los resultados esperados.

### **1.1.3. Pregunta científica**

¿Cómo se comportará el estado nutricional, desde el punto de vista de la composición corporal, el somatotipo y los resultados de la aplicación de encuestas nutricionales, en niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de la ciudad de Arica?



## **II – MARCO TEÓRICO**





## II – MARCO TEÓRICO

### 2.1. IMPORTANCIA DEL TEMA

La mejora de la calidad de vida de las personas exige sumar acciones de todos los sectores que conforman la sociedad, el sector salud debe participar activamente en este esfuerzo, ejerciendo así su responsabilidad y capacidad para llevar adelante las estrategias que apoyen el crecimiento saludable de los niños, prevenir y recuperar las patologías nutricionales, así como comunicar los daños advertidos. Por otra parte, el crecimiento y desarrollo de los niños son los ejes conceptuales alrededor de los cuales se va vertebrando la atención de su salud. El monitoreo del crecimiento se destaca como una de las estrategias básicas para la supervivencia infantil (Abeyá, Calvo, Durán, Longo y Mazza, 2009). Lo anteriormente planteado reafirma la importancia del desarrollo del presente estudio, ya que permite establecer un diagnóstico de la situación de salud, en relación con el estado nutricional presente en los niños que habitan el norte de Chile.

### 2.2. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA OBESIDAD

La obesidad es un trastorno nutricional muy frecuente y de prevalencia creciente en el mundo. Su impacto puede ocasionar consecuencias negativas en la calidad de vida de las personas; repercute en la adaptación social y el desarrollo psicológico del sujeto; existiendo, además, una asociación clara y directa entre el grado de obesidad y la morbilidad; de hecho, está vinculada al 80 % de las defunciones prematuras debidas a enfermedades no contagiosas: cardiovasculares, cáncer o diabetes (OMS, 2018).

#### 2.2.1. Comportamiento epidemiológico de la obesidad internacional

Se ha comprobado en los últimos años un marcado incremento en la obesidad, tanto en la población adulta como en los infantes. Parece observarse una tendencia inexorable al aumento de peso de la población en general,

considerándosele hoy, verdadera epidemia, lo cual resulta un problema para la salud pública, incrementándose esta problemática al iniciarse en edades tempranas.

Los datos y cifras mostrados por la Organización Mundial de la Salud (2018), señalan que 41 millones de niños menores de cinco años tienen sobrepeso o son obesos. Sólo en la Región de África, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el número de niños con sobrepeso u obesidad aumentó de 4 a 9 millones en el mismo período.

En los países en desarrollo con economías emergentes (clasificados por el Banco Mundial como países de ingresos bajos y medianos) la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en los niños en edad preescolar superó el 30 % (OMS, 2015). Por su parte, Rivera et al. (2014), señalaron que en América Latina, más del 20 % (aproximadamente 42,5 millones) de niños de entre 0 a 19 años presentaban sobrepeso u obesidad.

Shamah et al. (2018) plantearon que al parecer la prevalencia global de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes se había estabilizado; pero destacaron que la misma, continuaba aún, siendo alta.

La obesidad infantil continúa posicionándose como uno de los problemas de salud pública más importantes, tanto en los países desarrollados como en los de renta media y baja (Aranceta y Pérez, 2018; Ortiz et al., 2018).

### **2.2.2. Prevalencia de la obesidad en Chile**

Chile se ha visto altamente afectado por la obesidad, ocupando el octavo lugar en prevalencia de obesidad adulta en América Latina con un 29 % de personas mayores de 20 años con esta afección. En la Asamblea Mundial de la Salud (2012) señalaron entre los países con mayor prevalencia de obesidad en América Latina a: San Cristóbal y Nieves (41 %), Belice (35 %), Bahamas (35 %), México (33 %), Barbados (33 %), Venezuela (31 %), Trinidad y Tobago (30 %), seguidos por Chile.

Petermann et al. (2017) se refirieron a los resultados de la Encuesta Nacional de Salud (ENS) de los años 2009- 2010, en la misma destacaron que la prevalencia de obesidad alcanzó un 28 % en la población mayor de 18 años, según Índice de

Masa Corporal (IMC) siendo éste  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ , hallándose las mujeres como las más representadas. Estos datos sitúan a Chile entre las primeras posiciones del ranking de obesidad en Latinoamérica.

Los niños chilenos igualmente se han visto afectados, los datos de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) 2013, que evalúa niños de primer año básico (6 a 7 años de edad), mostró en sus resultados que desde 1987 al 2011 la obesidad aumentó de un 8 % a un 22,1 %. Las estadísticas de la OMS en el año 2013, señalaron que en Chile el sobrepeso afectaba al 7 % de los niños en edad preescolar.

Por otro lado, Rojas (2013) se refirió al Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe, en el mismo se planteó que Chile se encontraba entre los tres países con mayor prevalencia en sobrepeso infantil, con un 9,5 %, siendo superado sólo por Perú (9,8 %) y Argentina (9,9 %).

La tendencia al incremento de la obesidad infantil ha podido ser comprobada en los resultados del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) de Educación Física. Por medio de estas evaluaciones se ha podido evidenciar que en el año 2010 se registró un 41 % de niños con obesidad, aumentando este valor a 44 % en el año 2013 y 45 % en el 2016. Se enfatiza, además, que el 25 % de los infantes evaluados en el año 2016, mostraron riesgos cardiovasculares y metabólicos, basados en el índice de perímetro de cintura, lo cual es un reflejo del riesgo de salud que están asumiendo los niños de Chile (SIMCE, 2010; 2013; 2016).

De acuerdo a lo citado por Vio del Rio (2018) recopilado de las últimas publicaciones en relación con la obesidad y su afección global, Chile se ha visto afectada por una elevada prevalencia de obesidad, tanto en su población adulta como infantil. Por su parte, Parraguéz et al. (2018) señalan que Chile presenta una curva ascendente desde el año 2009 en relación a la obesidad.

### **2.2.3. Obesidad infantil en regiones de Chile**

La Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB), entregó los resultados del Mapa Nutricional (2016), este informe fue basado en un estudio aplicado a más de 660 mil niños de Chile. En el mismo se destaca la preocupación por la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad en los alumnos de pre-kínder, kínder, primero básico y primero medio. Arrojando en la encuesta que el 26,4 % de

los alumnos de entre cinco y siete años mostraban sobrepeso y un 23,9 % obesidad. Asimismo, los alumnos de primero medio presentaron un 31 % de sobrepeso.

Lo que ocurre entre las diferentes regiones de Chile, no es muy diferente, entre ellas existe similitud en relación al alto índice de obesidad infantil, tanto en las regiones de todo el país, como en la Metrópolis. Según el estudio JUNAEB (2008; 2015), en los niveles de pre-kínder y kínder; la región de Antofagasta, contaba con la menor prevalencias de obesidad, versus las regiones de Magallanes y Los Lagos, las cuales presentaban la mayor prevalencia. La región de Arica, si bien no es la de mayor afectación, sus niveles son preocupantes.

En el Informe de Diagnóstico e Implementación de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Chile (2017), se expuso que el 70 % de los niños chilenos, incluyendo todas las regiones del país, podrían ser obeso próximamente.

#### **2.2.4. Factores que influyen en la obesidad**

Existen múltiples factores que pueden influir en la aparición de obesidad, se destacan entre ellos: factores genéticos, edad, sexo y estilo de vida familiar y social, a lo anterior se suman: la inactividad física, la falta de información acerca de enfoques sólidos respecto a la nutrición, el efecto de la globalización, así como, la limitada disponibilidad y asequibilidad de los alimentos sanos.

Según Atalabs (2012) diversos factores pueden explicar la actual situación nutricional de la población chilena, destacando importantes cambios demográficos, socioeconómicos, hábitos alimentarios y cambios en relación con la práctica de actividad física en los últimos 20-30 años.

Lisiane y Mattiello (2018) señalaron que la composición corporal de niños y adolescentes estaba determinada por factores individuales, factores familiares y factores socioeconómicos y geográficos, subrayando, además, que desde el punto de vista social y geográfico, los niños y adolescentes que permanecen más tiempo en las escuelas tenían mayor nivel de actividad física, además enfatizaron que los que viven en lugares con mayor tráfico por carretera practicaban menos actividad física que los que habitaban en lugares con ciclo vías, plazas, parques, aceras,

jardines y locales deportivos disponibles cerca de sus viviendas, mejorando por tanto, las condiciones físicas de los habitantes de estos locales.

Atalabs (2012) refirió que los factores socioeconómicos influyen en el estado nutricional de la familia, en este punto destacó que la tasa de natalidad y fecundidad había disminuido alrededor de un 50 % y también se había experimentado incremento en la esperanza de vida al nacer, lo que ha generado un envejecimiento poblacional, añadiendo que actualmente existen familias más pequeñas, con mayor espacio inter-genésico, lo que facilita el acceso a la alimentación desde las primeras etapas de la vida.

En Chile se ha observado en los últimos años un importante crecimiento del producto geográfico bruto y una disminución de las tasas de pobreza e indigencia. Las familias de menores recursos han mejorado su capacidad de compra, especialmente para alimentos de alta densidad energética, aunque sigue siendo insuficiente para lograr una alimentación saludable, que incorpore lácteos, frutas, verduras, pescados y cereales integrales (Atalabs, 2012).

Cerda (2014) se refirió a que el sedentarismo y el incremento en la ingesta calórica, contribuyen al aumento del peso corporal, enfatizando que existen otros factores que desencadenan la obesidad como lo son el establecimiento de malos hábitos nutricionales desde etapas tempranas de la vida y el tiempo que dedican los niños a juegos que no se relacionan con actividad física.

Por su parte, Laura et al. (2015) señalaron que la combinación de la ingesta calórica que tienen los niños hoy en día junto con el sedentarismo, que ha aumentado de manera considerable en los últimos tiempos, son desencadenantes fundamentales de obesidad. Los autores destacaron que no se practican juegos al aire libre y que los niños prefieren los videojuegos y más horas frente al televisor y al computador.

Según subrayaron Del Águila (2017) los factores conductuales y ambientales son más fácilmente modificables durante la infancia, por lo que éstos son el foco de las intervenciones clínicas. Entre ellos se destacan: sedentarismo, malos hábitos de alimentación, estimulación familiar a ingerir determinados alimentos, etc.

Las preferencias por los sabores dulces, los cuales se inician desde la gestación, predisponen a su ingestión en la edad infantil. Por lo que los niños que son expuestos a sabores dulces en etapas tempranas de la infancia aumentan su

riesgo de habituación a éstos. Según destacan Ariza, Sánchez y Rivera (2018) las experiencias hedónicas dadas por la ingestión de alimentos y bebidas dulces, refuerzan el consumo de estos alimentos, lo que propicia la selección de productos o bebidas de sabor dulce en etapas posteriores, al mismo tiempo estas preferencias se han asociado con el desarrollo de obesidad en los niños.

A los factores mencionados anteriormente se le adiciona la ubicación geográfica de determinadas poblaciones y su conformación. Es probable que en este particular, las localidades rurales se encuentren en proceso de transición nutricional por el que ya han atravesado las localidades urbanas, en donde hay una alta disponibilidad de alimentos y bebidas procesadas, con alto contenido de sal, azúcares refinados y grasas, y baja disponibilidad de vitaminas, minerales y fibra, aunado a una disminución en la actividad física y el bajo consumo de agua, debido a la poca disponibilidad de ésta o por la preferencia por otras bebidas (OMS, 2016).

Gutiérrez y Magaña (2017) en su estudio efectuado en dos comunidades Mayas de Yucatán expusieron que la migración y el urbanismo influyeron en el consumo de alimentos. Señalando que la migración genera cambios en la adquisición, características, horarios de consumo y variabilidad de los alimentos, lo que puede conllevar a cambios en las características antropométricas de los migrantes.

Por su parte, Escartín et al. (2017) plantearon que la prevalencia de exceso de peso en los hijos de madres de origen inmigrante era superior a la de los hijos de origen nativo, destacando que este hecho puede suponer un factor de riesgo independiente para el desarrollo de obesidad desde la infancia.

Mondaca y Gajardo (2015) plantearon que la poca certeza y complejidad del escenario actual con respecto al movimiento de personas, por diferentes motivos, afecta la convivencia en la sociedad transmisora como receptora de grupos humanos, lo anterior se refleja desde muchos puntos de vista, tales como comportamientos, habilidades y hábitos nutricionales adoptados por estas poblaciones.

### 2.2.5. La obesidad como factor de riesgo

Es conocido que como resultado de la obesidad, suelen aparecer manifestaciones clínicas que se relacionan con la aparición de enfermedades, las que en ocasiones pueden poner en riesgo la vida del sujeto, entre estas se destacan enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares. Igualmente suelen presentarse afecciones musculoesqueléticas, lesiones articulares, musculares y ligamentosas (Bryce, Alegría y San Martín, 2017). Los trastornos de la conducta alimentaria frecuentemente pueden ser asociados a la obesidad como por ejemplo, el trastorno por "atracones", el síndrome del comedor nocturno y la bulimia nerviosa, dentro de los problemas psicológicos suele constatarse baja autoestima, alteración de la imagen corporal, depresión o ansiedad, aislamiento, insomnio, , trastornos del aprendizaje, discriminación social y educativa (Errandonea, 2012). Además, hay que tener en cuenta que la obesidad por sí misma constituye una enfermedad la cual ocasiona elevados costos para la sociedad, para el sujeto y la familia, no tan solo por las enfermedades con las que se asocia, sino por la discapacidad y el deterioro de la calidad de vida de quienes la aquejan (García y Creus, 2016).

### 2.2.6. Clasificación de la obesidad

Según la etiología Cole, Bellizzi, Flegal y Dietz (2010) clasifican la obesidad como:

- Obesidad exógena o simple, responsable del 95 % de los casos de obesidad.
- Obesidad asociada a síndromes dismórficos, lesiones del sistema nervioso central (SNC) y endocrinopatías.

Los síndromes dismórficos que se asocian con obesidad son entre otros: Prader Willi, Laurence Moon Bield, Carpenter y Síndrome de Alström.

Las lesiones del SNC que afectan a la región hipotalámica pueden cursar con obesidad, ya sean secundarias a traumatismos, a tumores (gliomas, disgerminomas), a secuelas de infecciones o a cierto grado de hipertensión endocraneal crónica compensada (portadores de válvulas de derivación en las hidrocefalias).

Las endocrinopatías que cursan con obesidad son: el hipercortisolismo endógeno (Síndrome de Cushing) o secundario al uso terapéutico de glucocorticoides como en el hipotiroidismo, el déficit de hormona de crecimiento (GH) y el hiperinsulinismo, entre otros.

Según el número y volumen de las células adiposas Bastos, González y Salguero (2005) clasifican la obesidad como:

- Hiperplásica: se caracteriza por el aumento del número de células adiposas.
- Hipertrófica: aumento del volumen de los adipocitos.

Según el origen Bastos, González y Molinero (2005) clasifican la obesidad como:

- Obesidad primaria: representa un desequilibrio entre la ingestión de alimentos y el gasto energético.
- Obesidad secundaria: se deriva como consecuencia de determinadas enfermedades que provocan un aumento de la grasa corporal.

Según la localización preferente del acúmulo de grasa Vela (2014) clasifica la obesidad como:

- Obesidad periférica (ginecoide): es típica de las mujeres y el acúmulo de grasa es fundamentalmente en glúteos, caderas y zona femoropoplítea (tipo pera).
- Obesidad central o visceral (androide): la grasa se acumula sobre todo en la cara, región cervical, tronco y región supraumbilical, y también aumenta de modo notable la grasa abdominal profunda (tipo manzana). Más característica de varones.
- Obesidad generalizada: la grasa está uniformemente repartida sin ningún predominio en su distribución. Resulta difícil distinguirla en la práctica del tipo central, con el que parece coincidir en sus complicaciones tardías. Es la más característica del niño y adolescente.

### **2.2.7. Estrategias tomadas para disminuir la obesidad en Chile**

Según Burgos, Henríquez, Ramírez, Mahecha y Cerda (2017) en Chile se han desarrollado programas de prevención y tratamiento, pero estos han sido poco beneficiosos y no han logrado el impacto esperado en la población por lo que



resulta necesario buscar otros métodos de intervención para así mejorar el estado nutricional de los niños. Estos autores destacan que una intervención que incluye ejercicios físicos programados, puede mejorar la composición corporal, pero su efecto suele revertirse a mediano plazo si el entrenamiento cesa. Lo anterior, reafirma la necesidad de la sostenibilidad de las intervenciones en el tiempo.

Chile, como estado miembro de las Naciones Unidas, ha adoptado un enfoque de Salud en Todas las Políticas (STP). Este marco reconoce que los determinantes sociales de la salud y las decisiones que toman los distintos sectores pueden afectar la salud de la población, por lo tanto, los problemas de salud que muchas veces escapan del rol del sector salud, deben abordarse mediante políticas públicas intersectoriales. Dentro de este contexto, el gobierno de Chile ha desarrollado políticas públicas que abordan el tema de la obesidad y las Enfermedades no Transmisibles (ENT) entre éstas se destacan:

#### 1997 - Comité de vida Chile

El Ministerio de Salud (MINSAL), consciente de las consecuencias de la obesidad y la carga relacionada con las ENT, estableció en 1997 el Comité de vida de Chile, el cual convocaba a diversos sectores del estado a trabajar en conjunto en torno a la Promoción de la Salud, incluyendo los temas de alimentación saludable y actividad física.

#### 1997 - Promoción de la salud en las escuelas

El trabajo de Promoción de salud en las escuelas a través de las estrategias de los establecimientos educacionales promotores de salud se inició a partir del año 1997 y buscaba promover estilos de vida y entornos saludables en la comunidad educativa, mediante actividades curriculares y extracurriculares.

#### 2006 - Estrategia global contra la obesidad (EGO-CHILE)

Se lanzó en Chile la Estrategia global contra la obesidad (EGO CHILE) para estabilizar o disminuir la prevalencia de obesidad. Esta estrategia ha sido continuada por diferentes estrategias de promoción y prevención.

#### 2011 - Elige vivir sano

Elige vivir sano es un programa nacional que se creó con el objetivo de fomentar la alimentación saludable y la actividad física. En el año 2013 se promulgó la ley del Sistema Elige Vivir Sano (Ley nº 20670) que posteriormente

institucionalizó el programa convocando a los diferentes sectores del estado, como Salud, Educación y Deportes, con competencia en materias relacionadas con la promoción de estilos de vida saludables, con ello se pretendía que los sectores incorporaran políticas, planes y/o programas para promover un estilo de vida saludable y fomentar la prevención de la obesidad y enfermedades no transmisibles.

#### 2013 - Estrategias de municipios y comunidades saludables

En el año 2013, el Ministerio de Salud de Chile lanzó la Estrategia de municipios, ciudades y comunidades saludables, la que buscaba fortalecer el rol del municipio como actor estratégico para mejorar los resultados en salud y calidad de vida de la población, trabajando en conjunto con la comunidad y el inter-sector.

#### 2014 - Leyes impositivas sobre las ventas de bebida endulzada artificialmente

La Ley de Reforma tributaria durante el año 2014 abordó, entre otros aspectos, los impuestos correctivos para las bebidas azucaradas. La tasa impositiva a este tipo de productos se estableció en un 10 % para aquellos que no superaban el límite de contenido de azúcares, y en un 18 % para aquellos que superaban dicho límite. El límite de azúcares aproximadamente 6 g por cada 100 ml de bebida azucarada.

#### 2015 - Programa vida sana

El Programa vida sana tenía como objetivo controlar la malnutrición por exceso, mejorar el perfil metabólico y la condición física en población con factores de riesgo de desarrollar diabetes mellitus y enfermedades cardiovasculares.

#### 2016 - Ley sobre composición nutricional de los alimentos y su publicidad

Esta ley que entró en vigencia el 27 de junio del año 2016, y que aún está vigente, tiene por objetivo principal proteger la salud de los chilenos, en especial de los niños, incorporando un marco regulatorio que permite entregar información más clara y comprensible al consumidor por medio del sello de advertencia “alto en”, que indica que ese alimento supera los límites de nutrientes críticos (calorías, azúcares, grasas saturadas y sodio) establecidos por el ministerio de salud. Además, prohíbe la venta, promoción y entrega gratuita de alimentos cuya composición nutricional supera los límites de nutrientes críticos y prohíbe la publicidad de éstos alimentos dirigidos a menores de 14 años.

### 2.3. DIVERSIDAD POBLACIONAL EN LA REGIÓN

Chile se caracteriza por ser un país que cuenta con múltiples nacionalidades y etnias. Los Mapuches son el grupo étnico más representado (87 %) en la población indígena chilena, seguida por la etnia Aymara.

La pertenencia o no a uno de los 9 pueblos indígenas que reconoce la ley, es una condición que cada miembro del hogar encuestado realiza de acuerdo a su propia identificación y auto reporte. La población que se auto identifica como perteneciente a pueblos indígenas en Chile alcanza a 1.565.915 personas, lo que equivale al 9,1 % de la población del país. Por su parte, la población que se auto identifica como Aymara en Chile asciende a 120.621 personas, lo que equivale al 7,7 % del total de la población indígena del país (Índice de Aislamiento Estructural Parinacota, 2014; Encuesta CASEN, 2015; Plan de Zonas Extremas Región de Arica y Parinacota, 2017; Instituto Nacional de Estadísticas, 2018).

La mayoría de la población Aymara de la Región de Arica y Parinacota habita en el área urbana (81 %), mientras que el 19 % restante reside en la zona rural, la que realiza actividades económicas tradicionales como la agricultura y la horticultura en chacras, sobre terrazas de quebradas y oasis, y la ganadería extensiva de camélidos (llamas y alpacas) y corderos en la puna y altiplano. Actualmente se suman a la economía tradicional y a dinámicas modernas como el transporte y el comercio, desarrolladas por quienes han migrado a las ciudades (Biblioteca del Congreso Nacional, 2015).

#### 2.3.1. Patrones de estilo de vida de la población Aymara

En la década de 1970, se da un crecimiento exponencial de la población andina, generándose una migración como alternativa de desarrollo y mecanismo de regulación entre tierra y población indígena. La migración Aymara se realizó en forma variable según los momentos históricos y áreas de proveniencia, durante esas dos décadas se modificó la composición de las comunidades agrícolas, se redistribuyó la población rural regional y empezó a hacerse visible un segmento de población Aymara urbana, la cual fue adquiriendo hábitos y costumbres mezcladas a sus herencias culturales (Díaz y Tapia, 2013; Mondaca y Gajardo, 2015).

Los Aymaras que migraron a las ciudades costeras de Tarapacá crearon complejas redes de intercambio con sus parientes campesinos, a la vez que aprovecharon las oportunidades que abrió la integración económica con Perú y Bolivia en la década de 1990 (Gundermann, 2000; Figueroa, 2012).

Caqueo et al. (2014) destacan que la vida Aymara en las ciudades no sólo se reduce a procesos de adaptación y rearticulación comunitaria, sino, que existen generaciones de Aymaras nacidas en las ciudades, los que constituyen la mayoría de la población Aymara regional.

La globalización tecnológica, el acceso a los alimentos más elaborados, el avance de las comunicaciones y el mayor grado de urbanización, ya están incorporado entre los grupos indígenas de Chile, siendo difícil considerarlos como poblaciones con un estilo de vida totalmente diferente (Mondaca, 2000; 2004; Zapata, 2007).

Díaz y Fuentes (2012) y Alarcón y Atalah (2009) por su parte, señalaron que los cambios en el estilo de vida de la población Aymara se han visto reflejados en el estado nutricional de su población infantil.

### **2.3.2. Factores socioculturales de la población Aymara**

Los Aymaras se distribuyen en tres países, a saber: en el altiplano boliviano, el Norte Grande chileno y el noroeste argentino. En Chile están ubicados en las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta, en tres pisos ecológicos: en el altiplano y la puna, sobre los 3800 metros sobre el nivel del mar, en la sierra y valles altos de la precordillera y en los valles bajos y ciudades del norte chileno, así como en centros mineros, en la costa y en las grandes urbes más distantes (Van Kessel, 2015).

Predominantemente urbana, la población Aymara de la actualidad, ha logrado recrear una identidad propia en un difícil tránsito a la modernidad, lo que incluye las costumbres y cultura alimentaria, aspecto que tiene gran significancia en las modificaciones antropométricas de esta población andina. Rivas (2012) destacó que los Aymaras, desde el punto de vista sociocultural, se siguen desarrollando en la economía, las artes, la organización social, la ganadería y la agricultura.

### 2.3.3. La tierra, factor de cohesión en el estilo de vida de los Aymaras

La tierra ha sido para el campesino Aymara el elemento en torno al cual ha girado toda su vida y la cohesión de su sociedad. En las poblaciones originarias la fuente fundamental de la alimentación provenía de la agricultura, la ganadería y la pesca. Dentro de los productos agrícolas destacan algunos tubérculos como la papa y la yuca, granos como el maíz y la quínoa, leguminosas como el poroto y las habas. En forma paralela, los Aymaras lograron desarrollar de modo vertiginoso la ganadería de camélidos como producto pre y post europeo que brindó la estabilidad alimentaria a la sociedad andina (Rivas, 2012).

Esta forma de vida, basada en una cultura alimentaria, el habitar lugares por encima de los 3.500 metros sobre el nivel del mar y el realizar actividades de movilidad hacia lugares de trabajo distantes, entre otras, repercutían en el estado de su composición corporal desde edades tempranas. Sin embargo, en la actualidad la población Aymara ha migrado en su mayoría a la ciudad, incorporando patrones de estilos de vida que difieren de los mostrados en sus antepasados, lo cual se ha podido recoger en algunas referencias literarias (Mondaca y Gajardo, 2015).

### 2.4. INFLUENCIA DE LA FAMILIA EN EL ESTILO DE VIDA

La conducta alimentaria es el conjunto de acciones que establecen la relación del ser humano con los alimentos. Se acepta que los comportamientos frente a la alimentación se adquieren a través de la experiencia directa con la comida, por la imitación de modelos, la disponibilidad de alimentos, el estatus social, los simbolismos afectivos y las tradiciones culturales. Además de las influencias sociales, se ha señalado que las influencias genéticas y de ambiente familiar compartido, tienen un impacto relevante sobre el patrón de ingesta, la conducta alimentaria y la obesidad infantil (Domínguez, Olivares y Santos, 2008).

No obstante a los aspectos anteriormente expuestos, existen otros agentes que pueden influir en el estilo de vida de los niños, se hace referencia a la familia. Los hábitos de vida de la familia y, en particular, los que se refieren a la práctica de actividad física, se encuentran en estrecha relación con la incorporación de estos hábitos desde edades tempranas a la personalidad del niño. Cuando una familia no posee un patrón de estilo de vida activo, se puede temer que existan pocas

posibilidades o probabilidades de que los niños desarrollen un estilo de vida saludable (Fredricks, 2005).

#### **2.4.1. Estilos de vida familiares, su influencia en los niños**

Los padres, son los responsables de las características emocionales, conductas, valores, desempeños y de igual forma, de las primeras experiencias con alimentos y con el interés de realizar actividad física de sus hijos y, aunque en muchas ocasiones no son del todo conscientes de ello, tienen el poder de modelar las preferencias y gustos de sus hijos.

Los padres son el modelo a seguir y sus hábitos y comportamientos relacionados con la realización de actividad física y conductas alimentarias, se transmitirán de forma voluntaria, influyendo en la salud de sus hijos. Como indican algunos expertos, actitudes basadas en restricciones, presiones o la excesiva permisibilidad en la alimentación de los niños, suele conducir al desarrollo de malos hábitos de alimentación, aumentando el riesgo de padecer sobrepeso y obesidad (Kral, 2010; Black, 2012), por otra parte, los estímulos insuficientes en relación a la práctica de ejercicios físicos, conlleva a favorecer el sedentarismo en los infantes.

#### **2.5. ESTADO NUTRICIONAL Y SU EVALUACIÓN**

Estado nutricional es 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 (Luna, Hernández, Rojas y Cadena, 2018). Por su parte, la evaluación del estado nutricional permite determinar el estado de salud de una persona, población o país, existiendo varios métodos para el desarrollo de la evaluación nutricional. El conocimiento del consumo de alimentos, así como de los hábitos, frecuencias y preferencias alimentarias de un individuo, son imprescindible frente a cualquier intervención nutricional.

### 2.5.1. Estado nutricional

La evaluación nutricional mide indicadores de la ingesta y de la salud de un individuo o grupo de individuos, relacionados con la nutrición (Ravasco, Anderson y Mardones, 2010). Ésta pretende identificar la presencia, naturaleza y extensión de situaciones nutricionales alteradas, las cuales pueden oscilar desde la deficiencia al exceso. Para ello se utilizan métodos médicos, dietéticos, exploraciones de la composición corporal y exámenes de laboratorio; que identifican aquellas características que en los seres humanos se asocian con problemas nutricionales. Con ellos es posible detectar a individuos malnutridos o que se encuentran en situación de riesgo nutricional (Ravasco, Anderson y Mardones, 2010; Luna et al., 2018).

### 2.5.2 Indicadores objetivos de diagnóstico del estado nutricional

Existen diferentes métodos para evaluar el estado nutricional de un individuo. A menudo es útil combinar varios de ellos para obtener una valoración más completa y precisa. La evaluación aislada de cualquiera de sus componentes no debe entenderse como un resultado de diagnóstico, sino como un método complementario a la evaluación nutricional total (Ravasco et al., 2015).

1. Evaluación de la composición corporal: medición de las dimensiones y composición global del cuerpo humano, las cuales son afectadas por la nutrición durante el ciclo de vida. Los indicadores antropométricos miden, por un lado, el crecimiento físico del niño y del adolescente, y por otro las dimensiones físicas del adulto, a partir de la determinación de la masa corporal total y de la composición corporal, tanto en la salud como en la enfermedad (Martínez, 2002).
2. Parámetros bioquímicos: actualmente se considera que los parámetros bioquímicos son indicadores de la severidad de la enfermedad nutricional y probablemente indicadores más de pronósticos, que parámetros diagnósticos del estado nutricional (Marrodán, Santos, Mesa, Cabañas, González y Pacheco, 2007; Norman, Smoliner, Kilbert, Valentini, Lochs y Pirlich, 2008).
3. Indicadores dietéticos: el estudio del consumo de alimentos es uno de los aspectos más importantes de la ciencia de la nutrición, pues hoy día hay

suficiente evidencia de la relación entre el modelo de consumo alimentario y enfermedades crónico-degenerativas. La cantidad y el tipo de alimentos consumidos, proporciona importantes antecedentes que pueden relacionarse con el desarrollo, prevención y tratamiento de diversas enfermedades. Una vez evaluado el consumo de alimentos, se estima la ingesta de energía y nutrientes mediante la bases de datos de composición de alimentos y, posteriormente, se determina y analiza el porcentaje de adecuación de la dieta. Por otra parte, el cálculo de diferentes índices de calidad permite tener una idea global del estado de nutrición, evaluado a través de la dieta (Ravasco et al., 2015).

4. Encuestas alimentarias: consisten en métodos cualitativos de recolección de datos, en donde mediante la técnica de entrevista o autorregistro se obtiene la información requerida. Comprende 2 grandes grupos, las encuestas alimentarias por registro y las encuestas alimentarias por interrogatorio.
  - a) Encuestas alimentarias por registro se subdividen en:
    - Las encuestas de registro por pesada: se realizan pesando todos los alimentos que una persona consume y luego pesando los restos que dejaron. Este registro se puede realizar por un día o por un número mayor de días, en el hogar o en una institución. Permite el registro por pesada por lo que las cantidades de alimentos son exactas y el registro de varios días permite evaluar la ingesta habitual de la persona.
    - Las encuestas por registro gráfico o registro alimentario: consta en registrar todos los alimentos consumidos en un día, el registro lo hace la misma persona y puede ser realizado en un día o en múltiples días. Permite la exploración en diferentes días a través del año, da una idea del patrón de consumo de alimentos de una persona y de las variaciones temporales, además de que la omisión de alimentos es mínima.
  - b) Encuestas alimentarias por interrogatorio: se basan fundamentalmente en el recordatorio de 24 horas; interrogatorio detallado sobre el consumo de alimentos del día anterior.
5. Indicadores clínicos: la valoración nutricional por signos físicos se basa en la exploración u observación de cambios clínicos relacionados con ingesta



dietética inadecuada, escasa o excesiva, mantenida en el tiempo y que pueden detectarse en tejidos epiteliales superficiales, especialmente en piel, pelo y uñas; además en boca, mucosa, lengua y dientes o en órganos y sistemas fácilmente asequibles a la exploración física (Ravasco et al., 2015).

### 2.5.3. Composición corporal y somatotipo

#### 2.5.3.1. Composición Corporal

La composición corporal se define en la conjunción de los significantes etimológicos de ambos términos y en el sentido que indica el Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española 22<sup>a</sup> ed. (2001), utilizando sólo aquellas acepciones relacionadas con el ámbito científico, como:

Composición, del latín *compositio*, -ōnis:

1. Acción y efecto de componer.
2. Compostura, circunspección.
3. Obra científica, literaria o musical.

Corporal, del latín *corporālis*: perteneciente o relativo al cuerpo, especialmente al humano.

Otros diccionarios lo han definido en su conjunto, considerando la composición corporal como: “las cantidades relativas de músculo, hueso y grasa corporal. La composición corporal suele estar dividida en grasa (porcentaje de grasa corporal) y masa magra (porcentaje de masa magra corporal)” (Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte, 1999).

También se debe considerar otro término relacionado con la composición corporal como es Imagen Corporal, acepción que sólo se puede definir en la conjunción de los significantes etimológicos de ambos términos y en el sentido que indica el Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española 22<sup>a</sup> ed. (2001).

### 2.5.3.2. *Análisis de la composición corporal*

El análisis de la composición corporal permite conocer las proporciones de los distintos constituyentes principales del cuerpo humano. De este modo, se puede estimar su variación con la edad, crecimiento, práctica deportiva y las distintas situaciones fisiológicas y patológicas (Maureira, Palma, Medina, Segueida, Valenzuela y Flores, 2019).

Vásquez et al. (2018) en "Aspectos Básicos en Obesidad", hacen referencia a que en la práctica clínica, de acuerdo a los componentes químicos del cuerpo, se han desarrollado tres modelos compartimentales:

#### 1. Modelo de dos componentes

Es el modelo más utilizado, creado por Albert R. Behnke en el año 1942, quien consideraba el cuerpo humano conformado por dos componentes: la grasa con una densidad estable de  $0,900 \text{ g/cm}^3$  y la masa corporal magra con una densidad de  $1,095 \text{ g/cm}^3$ .

#### 2. Modelo de tres componentes

Este modelo fue desarrollado por Siri (1956), quien consideró que el cuerpo puede estar compuesto por cuatro componentes principales: agua, proteínas, minerales y glucógeno, infirió que en condiciones habituales se mantienen estables entre sí, pero muchos factores pueden variar sus proporciones. Siri asignó una densidad a un componente combinado de masa residual ( $1,565 \text{ g/cm}^3$ ), que refleja la densidad de las proteínas ( $1,34 \text{ g/cm}^3$ ) y los minerales ( $3,00 \text{ g/cm}^3$ ).

#### 3. Modelo de cuatro o más componentes o modelos multicompartimentales

En el año 1992 Wang, Pierson y Heymseld sugirieron que la composición corporal podía dividirse en cinco niveles, modelos que se han expandido con los recientes avances tecnológicos. La masa muscular es una parte de la masa libre de grasa y puede ser cuantificada en un modelo de 5 niveles con una complejidad de nivel atómico - anatómico. En este nivel se ubican la composición corporal medida con Tomografía computarizada, la Resonancia Magnética (RM), la Ultrasonografía, DEXA y el análisis por Impedancia Bioeléctrica (Andreoli, Garaci, Pio y Guglielmi, 2016).

Desde los métodos funcionales como los antropométricos, hasta los más sofisticados, como pueden ser: los químicos, densitométricos, eléctricos,

ultrasónicos, radiológicos, etc.; todos ellos aportan innumerables ecuaciones y propuestas metodológicas que, a pesar de tener buena base teórica y científica, no siempre son los métodos idóneos para la evaluación.

Una clasificación basada en criterios metodológicos, permitirá un conocimiento más racional de la validez científica de los métodos más utilizados para la estimación de la composición corporal. Actualmente, los métodos de análisis de la composición corporal son divididos en tres grupos: directo, indirectos y doblemente indirectos (Costa, Alonso, Patrocinio, Candia y de Paz, 2015).

1. Métodos directos: disección de cadáveres. El único absolutamente válido, pero con evidentes limitaciones.
2. Métodos indirectos: los métodos indirectos de evaluación de la composición corporal, no realizan la manipulación de los tejidos que son analizados, por lo que se realiza un análisis de la composición corporal in vivo. Estos métodos son validados a partir del método directo o de la densitometría y posibilitan medir/estimar los tejidos corporales. A pesar de tener alta fiabilidad, los métodos indirectos son poco accesibles, limitados y con alto coste financiero. Entre estos se encuentran: Tomografía Axial Computarizada (TAC), Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y la Absorciometría Dual de Rayos X (DXA).
3. Métodos doblemente indirectos: también son técnicas para medir la composición corporal in vivo y en general, fueron validados a partir de los métodos indirectos y por eso, presentan un margen de error más grande, cuando son comparados con los métodos indirectos. Entretanto, en razón de los altos costes de los métodos indirectos y de la sofisticación metodológica; los métodos doblemente indirectos como la Antropometría y la Impedancia Bioeléctrica ganan importancia debido a su sencillez, seguridad, facilidad de interpretación y bajas restricciones culturales. Además, estos métodos presentan mejor aplicación práctica y menor coste financiero, lo que consiente su empleo en investigaciones y estudios epidemiológicos.

La evaluación de la composición corporal, en la actualidad posee diversos modelos, métodos y técnicas y su selección depende del área de interés, de los recursos disponibles, los objetivos y el grado de precisión y exactitud que requiera el estudio que se va a realizar. En este sentido si se van a realizar estudios de gran

precisión, deben utilizarse la Densitometría, DEXA, RM o Tomografía Computarizada (TC) o la Hidrodensitometría, es decir modelos de 3 o 4 componentes, si los estudios son de campo se recomienda utilizar modelos de 2 componentes, utilizando métodos como la Antropometría (Aristizábal, Restrepo y Estrada, 2007).

#### *2.5.3.3. Índice de masa corporal*

El Índice de Masa Corporal (IMC) es empleado de forma universal, por su fácil cálculo y evaluación, el mismo relaciona el peso del cuerpo, en kilogramo, dividido por la altura o estatura, en metros al cuadrado (Oliveira, 2002; Da Silva, 2007; Arias et al., 2013).

Los valores de IMC establecidos por la OMS, sirven de referencia para los gobiernos, pues acceden a evaluar el sobrepeso y la obesidad de sus ciudadanos (OMS, 1995) permitiendo con ello, establecer políticas públicas de programas de promoción de la salud en diferentes países, con el objetivo de mejorar en la población los resultados obtenidos a través de este índice.

Entre los índices que se utilizan como predictores de riesgo cardiovascular, cuando el Índice de Masa Corporal se utiliza como principal criterio para definir la obesidad, se encuentran: la Circunferencia de Cintura (CC), el Índice Cintura/Cadera (ICC) y el Índice de Adiposidad Visceral (IAV) (Yusuf et al., 2005; Doménech, Gómez, Ros, García y Canteras, 2018). También aquí se incluyen los indicadores volumétricos tales como: el Índice Cintura/Estatura (ICE), la Ectomorfia (expresión de volumen por unidad de altura), y el Índice de Conicidad (IC) (dependiente de cintura, peso y talla) (Martín, Cabañas, Barca, Martín y Gómez, 2017).

#### *2.5.3.4. Porcentaje de grasa corporal*

El porcentaje de grasa corporal (PGC) indica la proporción o cantidad de grasa que hay en el cuerpo, expresada en porcentaje; también se conoce como Índice de Grasa Corporal (IGC), que va a variar de acuerdo al sexo, la edad y la actividad física que se realice (Ruiz et al., 2015). Esta medida permite conocer, del peso que se tiene, qué cantidad es de grasa, también es útil para calcular la masa

magra (órganos, tejidos, músculos y estructura ósea) (Carvajal, Deturnell, Echavarría, Aguilera, Esposito y Cordova, 2017).

#### 2.5.3.5. *Masa corporal activa*

El tejido magro o masa libre de grasa (MLG) o Masa corporal activa (MCA) (80 % del peso corporal) en el que quedan incluidos todos los componentes funcionales del organismo implicados en los procesos metabólicamente activos. Por ello, los requerimientos nutricionales están generalmente relacionados con el tamaño de este compartimento; de ahí la importancia de conocerlo. El contenido de la MLG es muy heterogéneo e incluye: huesos, músculos, agua extracelular, tejido nervioso y todas las demás células que no son adipocitos o células grasas. La masa muscular o músculo esquelético (40 % del peso total) es el componente más importante de la MLG (50 %) y es reflejo del estado nutricional de la proteína. La masa ósea, la que forma los huesos, constituye un 14 % peso total y 18 % de la MLG (Alonso, 2011).

#### 2.5.3.6. *Índice de sustancia activa*

El índice de sustancia activa (AKS) siglas en alemán (Aktiven Körpersubstanz Index) fue descrito y aplicado originalmente en la evaluación del desarrollo muscular en atletas y utilizado en la evaluación antropométrica nutricional desde 1982, mide la cantidad de tejido libre de grasa o peso magro (PM) existente en un volumen de masa corporal o peso corporal (PC) representado por un cubo cuyas aristas tienen la longitud de la talla corporal, con la ventaja de no estar influido por ésta (Martínez y Urdampilleta, 2012).

#### 2.5.3.7. *Somatotipo*

Del griego “σώμα = Cuerpo” y “τύπος = Modelo o Ejemplar”, se define como “la morfología y tipo físico del cuerpo humano”. El término somatotipo es usado en el sistema de clasificación de los tipos físicos humanos (Heath y Carter, 1990).

El concepto de somatotipo fue creado por Sheldon et al., en 1940 como la “cuantificación de los tres componentes primarios del cuerpo humano que configuran la morfología del individuo, expresado en tres cifras” en su publicación: “Variaciones del físico humano”, expone la teoría de los tres componentes

primarios del cuerpo humano, a los que llamó: endodermo, mesodermo y ectodermo.

Varios aspectos del método de Sheldon fueron criticados y se sugirieron técnicas complementarias para perfeccionar la idea básica de expresar la forma humana a través de los tres componentes básicos. Entre los que se destacaron en la realización de técnicas complementarias se encuentran Heath y Carter (1990) quienes definieron el somatotipo como “la constitución morfológica de un individuo mediante tres cifras consecutivas que cuantifican los tres componentes denominados: endomórfico, mesomórfico y ectomórfico”.

Para Sheldon el concepto de somatotipo estaba predeterminado de manera genética, mientras que Heath y Carter (1990) abogaron por un predominio del aspecto fenotípico y por tanto, susceptible de modificación sobre la base de la influencia del crecimiento, edad, ejercicio y nutrición.

El somatotipo ha sido igualmente definido como: “la constitución particular o composición corporal asociada con un particular tipo de personalidad” (Stedman’s Medical Dictionary, 1993) o la “Clasificación del cuerpo humano en función del aspecto y estructura” (Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte, 1999).

El somatotipo es un sistema de clasificación del físico del ser humano, sin precisar aspectos más específicos relativos a las dimensiones corporales. Se puede aplicar en ambos sexos y en todas las edades para describir y comparar a sujetos caracterizando los cambios morfológicos que se presentan durante el crecimiento, envejecimiento y como consecuencia de la práctica de actividad física; permitiendo igualmente, comparar la forma relativa entre hombres y mujeres y finalmente utilizarse como un instrumento para el análisis de la imagen corporal.

En el somatotipo, un número somatotípico de tres dígitos determina un individuo clasificado por este sistema, con un primer número correspondiente a la endomorfia, un segundo a la mesomorfia y un tercero a la ectomorfia, cada cifra es una escala del uno al siete. Por tanto, el extremo endomorfo tiene un somatotipo 7 - 1 - 1, el mesomorfo 1 - 7 - 1 y el ectomorfo 1 - 1 - 7. Los números clasificatorios se correlacionan negativamente, por tanto, un dígito elevado en uno de los tipos, impide altas cifras en los restantes. En la práctica, los tipos extremos (7 - 1 - 1; 1 - 7 - 1; 1 - 1 - 7) son raros o inexistentes, la persona de composición corporal normal

podría tener un somatotipo próximo a 4 - 4 - 4, equilibrado por igual entre los extremos (Enciclopedia Británica, 1989).

El primer componente o endomórfico representa el tejido graso. El segundo componente o mesomórfico se refiere al sistema músculo esquelético, el tercer componente o ectomórfico se refiere a la linealidad del sujeto, al predominio de las medidas longitudinales sobre las transversales.

#### **2.5.4. Cineantropometría**

##### *2.5.4.1. Conceptualización de cineantropometría*

Se define la Cineantropometría como la “especialización científica relacionada con la medición del ser humano en sus múltiples variedades de perspectivas morfológicas, su aplicación al movimiento y los diversos factores que influyen al mismo, incluyendo los diferentes elementos de la composición corporal, medidas corporales, proporciones, composición, forma y maduración, habilidad motora y capacidad cardiorrespiratoria y la actividad física que incluye tanto a las de tipo recreativo como la práctica de deportes altamente especializados”. Esta es la definición mayoritariamente aceptada de forma universal, al ser la postulada por el la International Society for the Advancement of Kinanthropometry, por sus siglas en inglés (ISAK) del año 2002. Sociedad de ámbito internacional dedicada al estudio y desarrollo de recomendaciones técnicas para la evaluación antropométrica, particularmente en deportistas; la misma, ha ido evolucionando hacia su aplicación en la población general.

Ross en el Congreso Internacional de Ciencias de la Actividad Física, Montreal (1976) enfatizó en la definición de Cineantropometría, la cual enmarcó en: “el estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y función corporal; con objeto de entender el proceso del crecimiento, el ejercicio, el rendimiento deportivo y la nutrición”.

Cineantropometría; definida por otros autores:

Beunen, Ostyn, Simons, Renson y Van Gerven (1980) “La medición y evaluación de diferentes aspectos del movimiento humano” que incluyen:

- Componentes de la estructura corporal (las medidas, las proporciones, la composición, la forma y la maduración de la misma).
- Aptitudes motoras: funciones neuromotoras, así como, parámetros cardiorrespiratorios.
- Actitudes físicas: actividad física cotidiana y ejecución deportiva especializada.

Ostyn, Ostyn, Beunen y Simons (1980) “Rama de las ciencias del deporte que trata de la toma de mediciones y su evaluación”.

Ross, Drinkwater, Bailey, Marshall y Leahy (1980) “La aplicación de la medida en el estudio del tamaño, forma, proporción, composición, maduración y funciones principales del ser humano. Su propósito es ayudar en el conocimiento del movimiento humano, en el contexto del crecimiento, ejercicio, rendimiento y nutrición”.

Ross y Marfell (1991) “Nexo de unión cuantitativo entre la anatomía y la fisiología, o entre la estructura y la función”.

Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte (1999) “Especialidad antropométrica definida como la interface cuantitativa entre anatomía y fisiología o entre estructura y función. La Cineantropometría evalúa, a través de medidas diversas, las características humanas de tamaño, forma, proporción, composición, maduración y función bruta, y estudia los problemas relacionados con el crecimiento, el ejercicio, el rendimiento y la nutrición. Se centra en el deportista como individuo y ofrece evaluación detallada de su estatus estructural en un momento determinado, facilitando la cuantificación del crecimiento diferencial y de las influencias del entrenamiento, por lo que proporciona las bases estructurales esenciales para la consideración del rendimiento deportivo”.

La Cineantropometría se enmarca dentro de las ramas científicas dedicadas al estudio del ser humano en un espectro amplio. En éste sentido pertenece al campo de la Antropología Física, ciencia encargada de profundizar en la variabilidad biológica humana, donde se encuentra la Antropometría como su herramienta principal para el estudio de las variaciones morfológicas en el hombre.



#### 2.5.4.2. Antropometría

La Antropometría es uno de los métodos más utilizados en la Cineantropometría, que consta de medidas de perímetros musculares, de diámetros óseos, de pliegues cutáneos, de talla, de peso de diferentes partes del cuerpo.

Esta especialidad evalúa a través de mediciones, las características humanas de tamaño, forma, proporción, composición y maduración, además, estudia los problemas relacionados con el crecimiento y la nutrición. Entre las definiciones del término Antropometría se destacan las de:

Webster's Revised Unabridged Dictionary (1913) "Medidas de la altura y otras dimensiones del ser humano, especialmente a diferentes edades, o en diferentes razas y ocupaciones, etc."

Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas (1954) "Ciencia que estudia las proporciones del cuerpo humano por procedimientos de medición".

Enciclopedia Universal Ilustrada (1958) "Parte de la Antropología o rama derivada de ésta que estudia las proporciones del cuerpo humano por procedimientos de mediciones aplicadas al hombre vivo y al esqueleto". "Rama de la Isometría que comprende la Osteometría, de la cual, la Craneometría no es más que una aplicación".

Diccionario de la Real Academia de Lengua Española, 22ª ed. (2001) "El tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano".

La Cineantropometría en general y la Antropometría en particular, como cualquier otra área de la ciencia, utilizan determinadas reglas para realizar las medidas, basadas en directrices establecidas por medio de organismos tanto nacionales como internacionales. Estos métodos de medida componen la Técnica Antropométrica que se encarga de medir: peso, estatura, longitudes, perímetros, diámetros y pliegues cutáneos.

Para realizar estas medidas se requiere localizar una serie de puntos anatómicos que se basan en los descritos por Ross y Marfil (1991) los que han sido reconocidos por el ISAK. Estos datos antropométricos son posteriormente procesados mediante la aplicación de diferentes ecuaciones de regresión y fórmulas

estadísticas para obtener información sobre la composición corporal, el somatotipo y la proporcionalidad.

La Antropometría es el método más utilizado para estimar la composición corporal, por ser rápido, menos costoso y seguro. En este sentido, los métodos de evaluación de la composición corporal, constituyen una herramienta fundamental para la evaluación y control del peso corporal en la obesidad; sin embargo, cada medida e indicador tiene su propia significancia antropométrica y tiene diferente respuesta al ser comparada con la medida gold estándar del riesgo biológico verificable. Entre ellos se encuentran:

- a) Los métodos antropométricos disponibles para medir el estado de salud.
- b) Los métodos para estimar el porcentaje de grasa corporal, incluyendo métodos indirectos a través de los pliegues subcutáneos, tales como: las ecuaciones (Brozek, Grande, Anderson y Keys, 1963; Carter y Heath, 1990; Siri, 1993) o métodos como la Impedancia Bioeléctrica (Diniz et al., 2012).

Por otra parte, también se puede evaluar el riesgo para otras morbilidades, para ello se puede considerar que la cintura y la talla son las medidas más fuertemente asociadas al infarto del miocardio y al riesgo cardiometabólico (Vila et al., 2016).

### **2.5.5. Factores de variabilidad humana**

El principal problema que dificulta la medición de la composición corporal es la variabilidad humana, ya que cada individuo es producto de la interacción entre su información genética y el medio ambiente, confiriéndole así una peculiaridad única para distinguirse de los demás, que se manifiesta en el comportamiento y morfología del individuo. Según Cueva (2014) los factores que determinan esta variabilidad son:

Origen étnico: aunque puedan existir similitudes en algunas variables morfológicas entre todas las naciones modernas, se pueden constatar diferencias entre grupos regionales, este factor es notorio en Chile, debido a la gran diversidad existente en su población. Las desigualdades en estatura y estructura corporal son considerables entre grupos indígenas de regiones alejadas entre sí, incluso entre

núcleos urbanos y rurales con mayor mezcla de población de origen indígena con individuos de origen europeo, africano o asiático.

La edad: el crecimiento pleno en los hombres se alcanza a los 20 años y unos años antes en las mujeres. Además, el cuerpo y otros segmentos corporales decrecen en ambos sexos durante la vejez, aunado a la disminución de ciertas capacidades dinámicas como el alcance máximo vertical o ciertos rangos de movimiento articular.

El sexo: determina variables morfológicas en casi todas las dimensiones corporales, igualmente algunas habilidades dinámicas; las proporciones masculinas son de un 20 % a 10 % más grandes que las féminas.

Nivel socioeconómico: tiene incidencia en la variabilidad, pues un niño de una familia con mayores ingresos o mayor educación tiene más posibilidades de tener un crecimiento corporal sano con una nutrición adecuada.

## 2.6. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES REALIZADAS

En la Asamblea Mundial de la Salud del 2012, los países acordaron trabajar para detener nuevos aumentos de la proporción de niños con sobrepeso y obesidad, de ahí que la Asamblea destacó la necesidad de incrementar las investigaciones y acciones destinadas a modificar los factores predisponentes de obesidad y sobrepeso.

Lo anterior ha provocado el interés de científicos y profesionales por profundizar en las causas, efectos, acciones y modificaciones en relación a la obesidad infantil. En particular en Chile y en la Región de Arica, lamentablemente no se precisa en la literatura suficientes estudios actualizados que permitan evidenciar esta problemática, y más aún, que tengan en cuenta las particularidades en relación con la multiculturalidad y multiétnica de la zona.

### **2.6.1. Investigaciones que analizan el comportamiento del estado nutricional en grupos étnicos internacionales**

Saxena, Ambler, Cole y Majeed (2004) efectuaron un estudio titulado "Diferencias entre grupos étnicos en niños y jóvenes con sobrepeso y obesos en Inglaterra: encuesta transversal", en el mismo se trazaron como objetivo: determinar el porcentaje de niños y adultos jóvenes obesos o sobrepeso dentro de diferentes grupos étnicos y socioeconómicos. Para el desarrollo de su investigación, analizaron 5689 niños y adultos jóvenes de entre 2 y 20 años. Como principales resultados comprobaron que el 23 % de los niños tenían sobrepeso y el 6 % eran obesos. Comprobaron, además, que las niñas tenían mayor sobrepeso que los niños (24 y 22 % respectivamente). Concluyendo que el porcentaje de niños y adultos jóvenes obesos y con sobrepeso difieren según el grupo étnico y el sexo, pero no según la clase social.

Lee et al. (2014) efectuaron una investigación la cual tuvo como objetivo: examinar las diferencias étnicas en relación con el tamaño corporal, las proporciones y la composición en niños de 5 a 11 años. En su investigación consideraron una muestra multiétnica de 2171 niños de escuela primaria de Londres (47 % niños ingleses, 34 % blancos, 29 % negros africanos/caribeños, 25 % sudasiáticos, 12 % otros) se realizaron mediciones antropométricas detalladas y fueron contempladas las diferencias étnicas en el tamaño corporal y la proporción. Como resultado se apreció que en los niños menores a 11 años de edad, los niños afroamericanos/caribeños fueron significativamente más altos, más pesados y tenían un cuerpo más grande que los niños de otras etnias, también tenían cinturas más grandes y extremidades y piernas relativamente más largas.

Por su parte, Benítez et al. (2014) realizaron una investigación la cual titularon "Composición corporal, estado nutricional y alimentación en escolares Tarahumaras urbanos y rurales de Chihuahua, México". La misma estuvo enfocada en el grupo indígena Tarahumara, el cual es el grupo étnico más numeroso en el estado de Chihuahua y es una de las etnias más deprimidas económicamente en el país, razón por la cual, tienden a abandonar la sierra para asentarse en la ciudad modificando sus hábitos de vida. Esto motivó a los investigadores a efectuar un estudio que tuvo como objetivo: comparar el estado nutricional de escolares Tarahumaras rurales y urbanos a través de un análisis de su composición corporal

y alimentación. Como principales resultados pudieron comprobar que los escolares urbanos mostraron valores significativamente mayores en la mayoría de las medidas antropométricas, no existiendo diferencias estadísticamente significativas para el estado nutricional, aunque el porcentaje de sobrepeso y obesidad de los Tarahumara urbanos superó en un 10 % a los rurales. Además, los investigadores demostraron que la alimentación de ambos grupos difería principalmente durante el fin de semana, cuando los niños rurales dejaban la escuela y comían en sus hogares. Los niños urbanos consumieron más calorías, proteínas, grasas y colesterol que los rurales, los cuales, tenían más elevado el consumo de carbohidratos.

En estudio efectuado por Avella, Castillo y Becerra (2014) en una población de niños y adolescentes entre 7 y 17 años de la institución educativa Francisco de Orellana de la comunidad indígena de Macedonia, Amazonas; se propusieron evaluar y definir el peso corporal, la talla, el índice de masa corporal, y el porcentaje graso en los niños de la comunidad de Macedonia en el departamento del Amazonas (Colombia), población que está conformada por diferentes etnias (Ticunas, Yaguas, Cocamas y Mestizos). La muestra estuvo constituida por 47 niños con edad en el rango de 7 y 17 años. Entre los principales resultados se comprobó en las niñas una talla media de  $135,69 \pm 5,43$  cm y en los niños  $132,38 \pm 7,04$  cm, en relación al peso corporal, este fue de  $34,65 \pm 2,90$  kg, para las niñas y  $33,84 \pm 4,87$  kg para los niños.

Koon, Eiin, Karim y Deurenberg (2016) titularon su estudio “Diferencias en la constitución del cuerpo en niños de diferentes grupos étnicos y su impacto en la prevalencia del retraso del crecimiento, delgadez, sobrepeso y obesidad”. En el mismo se propusieron como objetivo: explorar las diferencias en la composición corporal entre los 5 grupos étnicos principales en Malasia y determinar si las diferencias en la constitución del cuerpo tenía impacto en la interpretación de los indicadores de nutrición. Para ello, evaluaron 3227 niños de entre 2,0 y 12,9 años de edad en el sudeste asiático. En el análisis contemplaron la evaluación del peso corporal, la altura, la altura sentada, entre otras variables de la composición corporal. Los autores concluyeron que a nivel poblacional, las correcciones para la composición corporal fueron menores y en su mayoría no existió efecto significativo sobre la prevalencia, pero a nivel individual, las correcciones para la

composición corporal colocaron un número de niños en diferentes categorías de altura o peso.

Heymsfield, Peterson, Thomas, Heo y Schuna (2016) se cuestionaron ¿Por qué existen diferencias raciales/étnicas en las relaciones adiposo-índice de masa corporal en adultos?, para dar respuesta a su inquietud se propusieron efectuar una investigación en la cual primó como objetivo: efectuar una revisión sistemática de la literatura que incluyera la magnitud de las diferencias étnicas y de raza entre adultos blancos no hispanos (NH), negros NH y estadounidenses de México, evaluando su composición anatómica corporal y los posibles mecanismos vinculados biológicamente. Para ello analizaron tanto publicaciones anteriores como nuevos análisis de Estados Unidos (EE. UU.), Encuesta de Salud Nacional y Examen de Nutrición. Sus revisiones permitieron proporcionar un nuevo marco para evaluar críticamente las relaciones cuantitativas entre el IMC y la adiposidad en grupos que difieren en raza y etnia; revelar nuevos conocimientos sobre el IMC como una medida de la adiposidad en la edad adulta; identificar lagunas de conocimiento que pueden formar la base de futuras investigaciones y crear una base cuantitativa para desarrollar recomendaciones de salud pública relacionadas con el IMC.

### **2.6.2. Investigaciones que analizan el comportamiento del estado nutricional en regiones chilenas y etnias chilenas**

Velásquez, Salazar, Vio y Díaz (2008) en su investigación titulada “Validación de ecuaciones antropométricas para evaluar composición corporal en niños preescolares chilenos”, destacaron que se carece de ecuaciones validadas para medir la composición corporal en estos niños. Por ello se trazaron como objetivo: diseñar y validar ecuaciones antropométricas para estimar la grasa corporal (BF) por sus siglas en inglés (Body fat) y el agua corporal total (TBW) por sus siglas en inglés (Total body water) aplicables a niños de 3 a 5 años, usando dilución de agua deuterada como método de referencia. En su estudio, evaluaron el peso, la talla, las circunferencias y el grosor del pliegue cutáneo en 238 niños de 3 a 5 años que asistían a la Junta Nacional de Jardines Infantiles (JUNJI). Se desarrollaron varias ecuaciones usando modelos de regresión múltiple para estimar el agua corporal y la grasa. Los autores validaron las ecuaciones propuestas contra una muestra de 77

niños previamente evaluados, utilizando el análisis de acuerdo a lo planteado por Bland y Alunan (1986) comparando los diferentes promedio de ambos métodos con el promedio de los valores pronosticados y estimados. Estos autores hallaron nuevas ecuaciones para el cálculo del TBW y la BF, que representan el 86 % y el 72 % de la variabilidad estimada. Los autores concluyeron que las nuevas ecuaciones validadas en niños chilenos de 3 a 5 años tienen una capacidad adecuada y predictiva, especialmente útil para evaluar el cambio de TBW y BF en cohortes.

Entre los estudios nacionales efectuados en regiones chilenas, se puede hacer mención a la investigación titulada “Composición corporal y estado nutricional de una muestra de estudiantes de 9 a 12 años de edad de colegios municipalizados de la ciudad de Padre las Casas, región de la Araucanía-Chile”, efectuada por Martínez et al. (2013) estos autores consideraron como objetivo: describir la realidad nutricional y la composición corporal en una muestra de 122 niños entre 9 y 12 años de ambos sexos. Los autores hallaron en sus resultados que los varones presentaron un predominio de la masa muscular (MM) sobre los otros componentes. Al valorar el estado nutricional de la población objeto de estudio comprobaron que en los niños el 23,1 % fueron obesos y el 35,4 % presentaron sobrepeso y en las niñas, el 26,3 % fueron obesas y un 15,8 % presentaron sobrepeso. Los autores señalaron que la modificación del estilo de vida, la alimentación y el efecto del sedentarismo, está afectando a la población escolar de Padre Las Casas.

En los últimos años, las investigaciones en poblaciones aborígenes de Chile, resultan escasas, entre los estudios realizados se destaca el ejecutado por Valdés, Herrera y Duran (2015) los que evaluaron una población Mapuche, en la misma se trazaron como objetivo: determinar el perfil antropométrico y los hábitos de actividad física de estudiantes Mapuches de una escuela rural particular subvencionada de la ciudad de Temuco. La muestra quedó constituida por 23 estudiantes Mapuches de ambos sexos, éstos fueron evaluados bajo el protocolo de evaluación ISAK (2001); además, fue contemplado la estimación del tiempo total de actividad física a través del Cuestionario Internacional de Actividad Física, (IPAQ-A). Como principales resultados se pudo comprobar que los escolares alcanzaron un promedio de 35,4 % de masa adiposa, 34,1 % de masa muscular, 11,4 % de masa residual, 12 % de masa ósea, 7 % de masa cutánea y un somatotipo de 4,9-5,1-1,8 que los clasificó como mesoendomorfo balanceado. Estos autores

concluyeron que los escolares presentaron un perfil antropométrico con elevada prevalencia de obesidad, a pesar de que su nivel de actividad física fue alto.

Otro estudio reciente efectuado en etnia Mapuche, fue el realizado por Bruneau et al. (2015) quienes analizaron las diferencias en composición corporal y somatotipo entre niños Mapuche y no Mapuche de la Ciudad de Temuco en Chile, en su estudio contemplaron 122 niños Mapuche y 146 no Mapuche entre 10 y 13 años de edad, a los que se les tomaron medidas de peso, talla, pliegues cutáneos y diámetros óseos; determinándoseles el índice de masa corporal, estado nutricional, grasa corporal total y somatotipo. Los resultados permitieron concluir que los escolares Mapuche tenían menor grasa corporal que los niños no Mapuche; en cuanto al somatotipo, observó predominio del mesomorfismo en la etnia Mapuche.

Evaluar la validez de las estimaciones de la grasa corporal basadas en pliegues cutáneos y mediciones por análisis con Impedancia Bioeléctrica (BIA) en comparación con un modelo de tres componentes (modelo 3C) en niños pre púberes de Chile, considerando las posibles diferencias entre sexo y estado nutricional, fue el objetivo que se propusieron Aguirre et al. (2015). Para ello consideraron en su estudio 424 niños chilenos, analizaron variables de la composición corporal y el porcentaje de grasa corporal el cual fue determinado por las ecuaciones de Skinfold: (Slaughter, 1988; Huang, 2003; Ramírez, 2012) y por Bioelectrical Impedancia (BIA: Tanita BC-418MA), utilizando tanto el equipo como las ecuaciones. Se tuvo en cuenta las mediciones basadas en un modelo 3C construido a partir de las estimaciones totales de agua corporal por dilución isotópica y de las estimaciones del volumen corporal por desplazamiento aéreo pletismografía. Se hallaron entre los resultados coeficiente de determinación ( $R^2$ ) más altos en los sobrepesos de ambos sexos. En las ecuaciones de pliegues cutáneos, existió una subestimación de la grasa corporal, siendo más alto con la ecuación de Slaughter. La BIA: tanita subestimó la grasa corporal en todos los grupos, mientras que la ecuación de Ramírez mostró una sobreestimación.

Alarcón et al. (2016) realizaron una investigación cuyo objetivo fue: determinar el estado nutricional y la composición corporal en escolares de un colegio de la Serena. Efectuando un estudio transversal en 497 escolares entre 6 y 15 años a los cuales se les calculó el índice de masa corporal y otros indicadores de la composición corporal. Encontrando como resultado prevalencia de obesidad de



19,7 %, mayor en varones (24,4 %), y sobrepeso 24,3 %, mayor en mujeres (26,7 %). Los autores concluyeron que existió alta prevalencia en las variables obesidad y sobrepeso en estos escolares, por lo que se hace necesario mantener un estado de vigilancia nutricional y efectuar intervenciones con el fin de prevenir la aparición a temprana edad de enfermedades no transmisibles.

Por su parte, en el año 2016, Vásquez et al., realizaron un estudio cuyo objetivo fue: evaluar la grasa corporal total basada en modelos de dos compartimentos (2C) y compararlos con el modelo de cuatro compartimentos (4C) en escolares chilenos obesos, considerando potenciales diferencias por sexo y desarrollo puberal. Para ello analizaron 61 escolares obesos (33 niños y 28 niñas) de entre 8 y 13 años. La medición de la grasa corporal por 2C consideró dilución isotópica, pletismografía, absorciometría radiográfica y bioimpedanciometría; utilizando como patrón de referencia el modelo de 4 compartimentos. Los autores concluyeron que en ambos sexos, el modelo de dos compartimentos con dilución isotópica y DEXA tuvo la mayor precisión y las menores diferencias para determinar la grasa corporal en los niños y adolescentes obesos, en comparación con el patrón de referencia.

En investigación realizada por Curilem et al. (2016) propusieron formulaciones simples y con menor error, con el fin de que fueran usadas como herramientas que reemplazaran o complementaran al IMC, los autores plantearon que estas formulaciones podrían favorecer la comprensión e interpretación del estado nutricional y nivel de actividad física en niños y adolescentes. Los autores opinaron además, que este estudio permite tener en cuenta criterios de evaluación que contribuyen a un mejor análisis del estado antropométrico de la población infantojuvenil.

Bruneau et al. (2017) en su investigación tuvo como objetivo: determinar las diferencias en el fraccionamiento antropométrico y corporal entre estudiantes indígenas Mapuches y no indígenas de Chile. Para el desarrollo de su investigación incluyeron una muestra de 109 estudiantes indígenas y 122 varones no indígenas, determinando el fraccionamiento del cuerpo a través del protocolo descrito por la ISAK. Estos autores arribaron a la conclusión de que los estudiantes Mapuches mostraban mayores puntajes de masa muscular y ósea, mientras que exhibían

menores porcentajes de grasa y masa epitelial residual con respecto a los estudiantes no Mapuche de la misma área de residencia.

En el año 2017, Butamanco et al. determinaron la relación entre el perfil antropométrico con la clasificación de bullying en estudiantes vulnerables de una escuela de la ciudad de Temuco-Chile (EVUT). Evaluaron un total de 36 sujetos vulnerables (38,9 % mujeres), con una media para la edad, peso y estatura de 12,1 años, 60 kilos y 1,56 metros, respectivamente. Las variables estudiadas correspondieron al perfil antropométrico (composición corporal, somatotipo y estado nutricional) y la clasificación respecto al bullying (a través del Cuestionario de Evaluación de Violencia Escolar en Infantil y Primaria). Los investigadores concluyeron que si bien no se comprobó la existencia de una relación estadísticamente significativa entre el perfil antropométrico y la clasificación en torno al bullying, se pudo observar una tendencia inversamente proporcional entre el IMC y los sujetos clasificados como víctima.

### **2.6.3. Investigaciones que analizan el comportamiento del estado nutricional en la región de Arica**

En la región no se recogen muchos antecedentes de investigaciones efectuadas en población indígena, entre los estudios se encuentra el realizado por Dittar (1997) quien efectuó un análisis comparativo en relación con la composición corporal, arrojando en sus resultados que en la población Aymara se apreciaban índices de baja talla y peso en sus infantes.

Otro estudio realizado en la región fue el ejecutado por Espinoza et al. (2009) en la misma evaluaron el peso, la altura, el índice de masa corporal y el consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub> máx) en una muestra de 73 estudiantes de 10 a 12 años de Putre a 3500 metros de altitud (n = 31) y de San Miguel de Azapa, a 500 metros de altitud (n = 42). Los sujetos se agruparon según el origen, Aymara y no Aymara. Concluyendo que el ambiente de altura (hipoxia hipobárica, bajas temperaturas y nivel socioeconómico), tuvo un impacto en el crecimiento infantil y en el consumo máximo de oxígeno.

Otro antecedente investigativo que contempló variables antropométricas, fue el estudio realizado por Díaz y Espinoza (2012) los que tuvieron como objetivo:

validar un método que permitiera determinar el porcentaje de masa grasa, según mediciones de perímetros corporales, peso y talla, en población escolar. Para ello los autores evaluaron 1725 alumnos de enseñanza básica, de entre 10 a 14 años de edad de la ciudad de Arica; se les determinó el % masa grasa (MG) según el modelo propuesto de perímetro, peso y talla (PPT). Como principales resultados consideraron que el índice de masa corporal, presentó valores normales de 21 kg/m<sup>2</sup> tanto para niñas como para niños; la sumatoria de los pliegues corporales de bíceps, tríceps, subescapular, ilíaco y abdominal fue mayor en la población femenina, respecto a los varones (108,5 mm y 81,4 mm respectivamente), además destacaron que los resultados del porcentaje de masa grasa evaluado por su propuesta, no presentaba diferencias significativas, siendo factible su utilización, añadiendo que la población estudiantil ariqueña evaluada mostró valores de porcentaje de masa grasa sobre el 20 %, propio de sobrepeso y obesidad.

En investigación realizada por Pino et al. (2015) se evaluó la composición corporal y el somatotipo de mujeres de entre 16 a 18 años; en la misma determinaron el efecto de un programa acuático-aeróbico en el mejoramiento de la fuerza muscular. Los resultados mostraron un IMC de sobrepeso en las jóvenes evaluadas, con un somatotipo predominantemente endomórfico. Los pliegues corporales de muslo anterior y pantorrilla disminuyeron significativamente al final de la aplicación del programa, igual comportamiento experimentó la sumatoria de pliegues.

Por su parte, Fernández et al. (2017) efectuaron una investigación con el propósito de identificar los efectos del entrenamiento intermitente de alta intensidad en escolares malnutridos por exceso de Arica, para ello evaluaron 206 alumnos categorizados con sobrepeso y obesidad de primer ciclo básico de una escuela de nivel socioeconómico medio-bajo de Arica. En ellos fue analizado el peso corporal, la talla, el índice de masa corporal (IMC), el perímetro de cintura (PC), así como, la capacidad aeróbica.

Por su parte, Brito et al. (2018) realizaron una investigación titulada "Evaluación postural y prevalencia de hipercifosis e hiperlordosis en estudiantes de enseñanza básica". En la misma hicieron referencia a la evaluación antropométrica de escolares de Arica, trazándose como objetivo: identificar y establecer la prevalencia de hipercifosis e hiperlordosis y su relación con el índice

de masa corporal e índice cintura-talla (ICT) en estudiantes de 12 años de edad de la ciudad de Arica. Dentro de sus resultados hallaron valores de sobrepeso/obesidad en un 52,5 % y un 35 % de riesgo metabólico. En la muestra estudiada se reportó alta prevalencias de hipercifosis e hiperlordosis que no presentaban asociación con los índices de sobrepeso y obesidad.

## **III – OBJETIVOS**



### III – OBJETIVOS

#### 3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar comparativamente el estado nutricional de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, a través del análisis de la composición corporal, el somatotipo y la aplicación de encuestas nutricionales.

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Comparar las variables de la composición corporal y el somatotipo de niños de 4 a 10 años de edad, Aymaras y no Aymaras residentes en la ciudad de Arica.
2. Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, teniendo en cuenta el género en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.
3. Describir los hábitos alimentarios y las características de la dieta de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de Arica.
4. Correlacionar la ingesta calórica con el nivel de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.





## **IV – MATERIAL Y MÉTODO**



## IV – MATERIAL Y MÉTODO

### 4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se efectuó un estudio, no experimental, ya que no se manipularon deliberadamente variables independientes durante el desarrollo del mismo. Por otra parte, la investigación efectuada fue mixta, ya que contempló variables numéricas que permitieron generar un tratamiento mediante herramientas del campo de la estadística, igualmente se aplicaron variables cualitativas que permitieron describir la variedad en la alimentación referida por medio de la aplicación de encuesta por recordatorio 24 horas. En relación a la cronología de los hechos, se consideró un estudio transversal, tomándose los datos en el año 2018.

La investigación tuvo un enfoque descriptivo ya que los datos refirieron la situación tal y como se presentó. Se efectuó además, un análisis comparativo, estudiando ejemplares que pertenecen al mismo grupo pero que difieren en algunos aspectos, como son: la etnia, el sexo y la edad. El estudio consideró correlación de variables ya que se midieron dos variables (kilocalorías/obesidad y sobrepeso), se evaluó la relación estadística entre ellas sin influencia de ninguna variable ajena.

El estudio fue multicéntrico en condiciones de uso autorizadas, realizado en escuelas de enseñanza básica, empleando una muestra poblacional seleccionada bajo criterios de inclusión y pérdida de la muestra, siguiendo las sugerencias realizadas por Manzano y García (2016).

### 4.2. UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA

En el presente estudio se consideraron como universo los niños Aymaras y no Aymaras de enseñanza pre básica y primer ciclo de básica de la ciudad de Arica. Para ello, se consultó al Instituto Nacional de Estadísticas de la Región de Arica y Parinacota (INE), donde se facilitó la información del pronóstico del universo de niños por edades en la ciudad de Arica para los años 2016 - 2018. De esta forma, se pudo determinar el Universo (N) para el rango etario de 4 a 10 años, con el fin de

determinar el valor de la muestra de forma que fuese representativa, utilizando la siguiente ecuación.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot \sigma^2}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot \sigma^2}$$

N: Tamaño del Universo = **25067** niños

Z: Nivel de Confianza. Z = 95 %, equivalente a **1,96**

$\sigma$ : Desviación estándar = **0,5**

e: Error muestral selecciona un valor en el rango de 1 % y 9 %, en la presente investigación se utilizó un 5,0 %, el cual es aceptado:

n: Valor muestral = **380** niños

La selección de la muestra se efectuó de forma intencional y no estratificada, basada en criterios de inclusión y pérdida de la muestra, quedando constituida por un total de 458 niños de 4 a 10 años de edad, Aymaras y no Aymaras (258 del sexo femenino y 200 del sexo masculino; 227 Aymaras y 231 no Aymaras; Aymaras niñas 125 y 102 niños; no Aymaras niñas 133 y 98 niños), todos de la enseñanza básica de los Colegios Ignacio Cabrera Pinto (G-27), Chile Norte y Cardenal Antonio Samoré.

Al ser la muestra seleccionada (458 niños), mayor que el valor muestral calculado (380 niños), se asumió que la muestra era representativa.

#### **4.2.1. Criterios de inclusión**

- Que los niños fuesen matrículas oficiales de los colegios seleccionados de la ciudad de Arica.
- Que estuviesen comprendidos entre los grupos de edades de 4 a 10 años de edad.
- Que fuesen Aymaras y no Aymaras residentes en la ciudad de Arica.
- Que viviesen en la ciudad de Arica por tiempo mínimo de 5 años.
- Que se encontrasen en nivel de enseñanza básica. Ya que se pretendió efectuar el estudio preferiblemente antes de que los alumnos comenzasen su etapa de adolescencia, para evitar recoger datos que pudiesen estar

modificados por los cambios biológicos que se presentan en esta etapa de la vida.

#### 4.2.2. Criterios de pérdida de la muestra

- Que los niños hubiesen realizado ejercicio físico un tiempo menor a ocho horas antes de la evaluación.
- Que abandonasen o no completasen las evaluaciones.
- Que acudieran a las evaluaciones con vestimentas inadecuadas, que afectaran la realización de las mismas.

#### 4.3. IDENTIFICACIÓN Y PROTECCIÓN DE DATOS DE LOS PARTICIPANTES

En la base informatizada los datos de los participantes figuraron de forma codificada y con el empleo de claves, sus identificaciones han permanecido correctamente custodiadas por el investigador principal del estudio.

Toda la información y datos obtenidos en la presente investigación se consideraron confidencial y su difusión está prohibida a terceras personas. La identidad de los participantes no podrá ser revelada ni publicada. El investigador confirma los derechos de los partícipes a ser protegidos frente a la irrupción de su privacidad. Los datos recopilados por el investigador solo se podrán identificar a través de un número de identificación asignado a cada sujeto objeto de estudio y dicha identidad no se podrá conseguir sin el consentimiento del investigador, del alumno y de sus padres o apoderados.

El investigador garantiza que la utilización y divulgación de la información científica protegida que se ha obtenido durante el estudio, cumple la legislación relacionada con la privacidad y protección de datos personales. Del mismo modo, durante el desarrollo del estudio, se siguieron los principios y normas éticas según el Decreto nº 58/1998, del 8 de octubre de 1998, por el que se regulan los Comités Éticos de Investigación Clínica en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Real Decreto 1720/2007, del 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, del 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.

#### 4.4. PROCEDIMIENTO EN LA INVESTIGACIÓN

Previo a la realización del estudio, el investigador se reunió con directivos de escuelas, profesores, apoderados o padres y alumnos a los cuales les explicó la importancia y propósito del estudio, así como todos los detalles que pudieran ser de interés para los involucrados. Posteriormente, se procedió a la obtención de las firmas de aceptación de participación en la investigación por parte de los involucrados, antes de que se llevaran a cabo las evaluaciones.

Para salvaguardar los principios éticos en la realización del presente estudio se consideró el consentimiento informado. A los directivos, como a los profesores guías pertenecientes a las escuelas donde se efectuaron las evaluaciones, se les solicitó formalmente y en tiempo, autorización para la realización de la presente investigación, haciendo entrega de carta informativa, la cual tuvo como objetivo, destacar la importancia y necesidad de efectuar el presente estudio y poder contar con su colaboración. Se solicitó a la Directora Regional de la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) los datos correspondientes a los niños y niñas Aymaras de la ciudad, del mismo modo, se solicitó el permiso para poder efectuar las evaluaciones en los colegios municipalizados de la ciudad, a la Dirección del Departamento de Administración de Educación Municipal (DAEM).

Esta investigación, fue aprobada, tanto por el Comité de Ética de la Universidad de Tarapacá, como por el Comité de Ética de la Universidad Católica de Murcia, realizado de acuerdo a los principios de la Declaración de Helsinki (2000); Sandoval (2008).

- ANEXO I. Documento de información para sujetos sometidos a estudio
- ANEXO II. Consentimiento informado de apoderados (padres)
- ANEXO III. Carta a profesor guía. Colegio Chile Norte
- ANEXO IV. Carta a profesor guía. Escuela Ignacio Carrera Pinto G-27
- ANEXO V. Carta a profesor guía. Colegio Cardenal Antonio Samoré
- ANEXO VI. Carta a director. Colegio Chile Norte
- ANEXO VII. Carta a director. Escuela Ignacio Carrera Pinto G-27
- ANEXO VIII. Carta a director. Colegio Cardenal Antonio Samoré
- ANEXO IX. Carta a Directora Regional CONADI

- ANEXO X. Carta a Director del DAEM
- ANEXO XI. Pronóstico de habitantes por edades, Arica, 2016 - 2018 (Instituto Nacional de Estadísticas Región de Arica y Parinacota, 2018)
- ANEXO XII. Hoja de matrícula del colegio
- ANEXO XIII. Ficha de antecedentes de grupo familiar
- ANEXO XIV. Carta de aprobación del Presidente del Comité de Ética de la Universidad de Tarapacá
- ANEXO XV. Carta a Comité de Ética de la Universidad Católica San Antonio de Murcia

#### 4.5. VARIABLES DE ESTUDIO Y NIVEL DE SIGNIFICACIÓN

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- Evaluación de la composición corporal (ISAK, 2001)
- Evaluación del somatotipo (Heath et al., 1990)
- Encuestas alimentarias por interrogatorio en 24 horas

VARIABLES DEPENDIENTES:

- Talla (cm)
- Peso (kg)
- Talla (m)
- Talla sentada (cm)
- Envergadura (cm)
- Perímetro cefálico (cm)
- Perímetro torácico (cm)
- Perímetro de la cintura (cm)
- Perímetro de la cadera (cm)
- Perímetro del brazo relajado (cm)
- Perímetro del brazo contraído (cm)
- Perímetro muñeca (cm)
- Perímetro del muslo (medial) (cm)

- Perímetro de la pierna (cm)
- Diámetro biacromial (cm)
- Diámetro tórax anteroposterior (cm)
- Diámetro biepicondíleo de húmero (cm)
- Diámetro biestiloideo (cm)
- Diámetro biilíaco (cm)
- Diámetro bicondíleo de fémur (cm)
- Pliegue bicipital (mm)
- Pliegue tricpital (mm)
- Pliegue subescapular (mm)
- Pliegue suprailíaco (mm)
- Pliegue abdominal (mm)
- Pliegue muslo (mm)
- Pliegue pierna (mm)
- Sumatoria de pliegues (mm)
- Índice Masa Corporal (IMC)
- Porcentaje de Masa Grasa o Grasa Corporal (GC)
- Masa Corporal Activa (MCA)
- Índice de Sustancia Corporal (AKS)
- Somatotipo
- Alimentos ingeridos
- Valor calórico de los alimentos
- Variables intervinientes o ajenas:
  - Horario de realización de las pruebas
  - Experiencia del evaluador
  - Calidad de los equipos de medición
  - Condiciones del local (iluminación, ventilación, espacio)



#### 4.6. PROTOCOLO DE MEDICIÓN

Las diferentes variables que conformaron las mediciones (puntos anatómicos, pliegues cutáneos, perímetros corporales, diámetros, longitudes, alturas, peso, talla) se evaluaron con un perfil y metodología estandarizada, lo que permitió realizar comparaciones con otras poblaciones estudiadas (a nivel local, nacional e internacional). En la presente investigación se aplicó el protocolo de medición antropométrico basado en las recomendaciones de la ISAK (2001). Este establece dos perfiles de estudio antropométrico: carta restringida de mediciones antropométricas y carta ampliada de mediciones antropométricas (ANEXO XVI y ANEXO XVII). Además, se efectuaron evaluaciones nutricionales por medio de la aplicación de encuesta por recordatorio 24 horas (ANEXO XVIII).

##### 4.6.1. Procedimiento con los sujetos evaluados

Cada sujeto fue informado sobre las medidas a realizar y las normas locales o institucionales seguidas con respecto al consentimiento. A lo largo del protocolo, se le pidió al sujeto que asumiera diferentes posiciones, con el fin de que las mediciones se realizaran de la forma más rápida y eficiente posible. También se solicitó el consentimiento del evaluado para acceder a las áreas desnudas de la piel, (medición de pliegues cutáneos) siempre se tuvo en cuenta, la bioética en cada una de las mediciones. Cabe señalar que al momento de realizar las mediciones, tanto de las niñas, como de los niños, se contó con la presencia de una persona adulta del mismo sexo del examinado, perteneciente al colegio o familiar.

Se consideró, además, el espacio personal, con el fin de evitar que las personas se sintiesen amenazadas por invadir esta área. Esto es particularmente cierto para la parte frontal de una persona, siendo la razón, por la cual la mayoría de las mediciones se tomaron desde un costado o desde atrás. Al mismo tiempo, se tuvo en cuenta que los sujetos se sintieran cómodos en las evaluaciones.

##### 4.6.2. Procedimiento en la recopilación de datos

En general, el evaluador se movió fácilmente alrededor del sujeto con el fin de manipular adecuadamente el equipo de medición. Esto se facilitó verificando

previamente la sala, haciendo que fuese conveniente para estos procedimientos. Las mediciones se efectuaron tres veces para obtener un valor promedio, éste se utilizó para el análisis de los datos. Una vez obtenidas las mediciones, fueron recopiladas en planilla Excel, la cual permitió continuar con el procesamiento estadístico de los datos.

La evaluación antropométrica del perfil restringido y ampliado permitió posteriormente efectuar el cálculo para determinar el porcentaje de Masa Grasa, Índice Masa Corporal, Índice de Sustancia Corporal y Somatotipo (utilizando un número restringido de ecuaciones de predicción). La recopilación de esta información igualmente facilitó la realización de estimaciones en la clasificación de obesidad y sobrepeso en la población estudiada.

#### **4.6.3. Procedimientos para evitar posibles errores de medición**

Cabe señalar que existe una variabilidad en la medición y calidad de la medida, que conlleva a Error Técnico de Medida (ETM) del propio antropométrista, es por ello que en el presente estudio se consideraron los cuatro puntos en referencia a la calidad de la medida:

1. **Precisión:** consistencia de la medida realizada por un mismo observador. Baja variabilidad de la medida corresponde a alta precisión. La precisión se calculó mediante el ETM o error intra-observador que se valoró en las unidades de las variables empleadas en el test.
2. **Confiabilidad:** coeficiente de correlación entre series sucesivas de medidas tomadas en el mismo sujeto. Se calculó con el Cociente de Correlación Intra-clase (CCI). Es adimensional, sin unidades, cuanto más se aproxime a 1 mejor calidad de la medida.
3. **Exactitud:** indica el grado de coincidencia de la medida observada, con la “verdadera” o realizada por un experto o evaluador criterio. Calculada mediante el ETM o error inter-observador.
4. **Validez:** el grado en que una medición realmente mide una característica.

#### 4.6.3.1. Error técnico de medida

Con el fin de llevar a cabo el control de calidad en las mediciones antropométricas, lo cual permitió obtener resultados confiables en beneficio de la validez de la investigación, se evaluó la confiabilidad del método empleado, determinando la precisión y exactitud de las medidas, evaluadas a través de la determinación del error intra medidor por medio del cálculo del error técnico de medida (ETM) y el porcentaje del error técnico de medición (% ETM) de la variable correspondiente (Adão et al., 2005).

Matemáticamente el error técnico de medida se calculó teniendo en cuenta la raíz cuadrada de la sumatoria de las diferencias de las mediciones (d) al cuadrado, dividido entre el doble del número de pares estudiados (n). Con el fin de poder relativizar esta variable absoluta, se consideró para el cálculo del ETM relativo, multiplicar el ETM por 100 y dividirlo por la media de las medidas realizadas (X).

$$ETM = \frac{\sqrt{\sum d^2}}{2n}$$
$$CV = \frac{(ETM \times 100)}{VVM}$$

Donde:

ETM = error técnico de medición

CV = coeficiente de variación en %

$\sum d^2$  = sumatoria del error al cuadrado

n = tamaño de la muestra

VVM = valor de la variable media.

Se hace necesario destacar que el investigador principal cuenta con más de 10 años de experiencia, además, todas las mediciones fueron realizadas por el mismo evaluador, quien estaba ciego sobre los resultados del pre-test al valorar los post-test, presentando un ETM relativo inferior al 5 %.

#### 4.6.4. Otros elementos tenidos en cuenta para la evaluación

- Se emplearon los mismos instrumentos para toda la muestra y se comprobó que estuvieran calibrados.

- Se procuró un ambiente y lugar adecuado para llevar a cabo las mediciones, con la necesaria tranquilidad, privacidad, iluminación, orden e higiene y se contó con tiempo suficiente para efectuar los registros con la mayor seguridad y exactitud.
- Los sujetos a medir se presentaron descalzos y con la menor cantidad de ropa posible: en los niños y en las niñas pantalón corto y top para las niñas.
- Las mediciones se efectuaron en el horario de la mañana.
- Las evaluaciones fueron efectuadas por el mismo examinador.
- Las evaluaciones se repitieron 3 veces por cada variable.
- Se evitaron mediciones posteriores a la ingestión de comidas principales.
- Se orientó previa evacuación de vejiga e intestinos.

#### **4.6.5. Puntos antropométricos**

Para las mediciones se tomaron como referencia determinados puntos anatómicos del cuerpo, que fueron seleccionados de manera que:

- Permitieran la mayor información sobre la forma de la región o segmento de que se tratase.
- Fuesen fáciles de localizar, por tener una situación constante y una forma delimitada.
- En su mayoría, que estos puntos de referencia se correspondieran con protuberancias, bordes o apófisis óseas que pudieran palpase a través de la piel y tejido subcutáneo. Los mismos debían conocerse en el esqueleto, para poder identificarlos sin error en el sujeto.

#### **4.6.6. Descripción de puntos mayormente empleados**

- Vertex: punto más alto de la línea media sagital del cráneo, con la cabeza orientada en el plano Frankfort, que es el plano horizontal proyectado a través del borde orbital inferior y el borde superior del orificio auditivo, plano órbita-auricular (POA).

- Acromio: punto más lateral y superior de la apófisis o proceso acromial de la escápula.
- Mesoesternal: punto medio del cuerpo del esternón a nivel del centro de la articulación de la cuarta costilla con el esternón (articulación condroesternal).
- Estiloides radial: punto más distal en el borde lateral de la apófisis estiloides del radio.
- Estiloides medio: punto medio, en la cara anterior de la muñeca, de la línea horizontal medida a nivel del Estiloides.
- Radial: punto en el borde proximal y lateral de la cabeza del radio.
- Acromio-radial medio: punto equidistante entre las marcas Acromial y Radial.
- Mesobraquial: punto medio entre el acromion y el olecranon.
- Subescapular: punto más bajo del ángulo inferior de la escápula.
- Cresta ilíaca: punto localizado en el borde superior del hueso ilíaco, contorneado en forma de S itálica.
- Iliocrestal: punto superior de la cresta ilíaca que coincide con el lugar de cruce de la línea axilar media llevada hasta el ilion.
- Iliospatial: extremo inferior de la espina ilíaca antero-superior.
- Trocanterio: punto superior del trocánter mayor del fémur.
- Tibial lateral: punto superior del cóndilo lateral de la tibia.
- Trocanterio-tibial lateral medio: punto equidistante entre los puntos Trocanterio y Tibial lateral.
- Patelar medio: punto medio en la zona posterior del borde superior de la rótula.
- Tibial medial: punto superior en el borde del cóndilo medial de la tibia.
- Esfiri6n tibial: punto situado en el borde más distal del maléolo medial.
- Punto del pliegue del tríceps: punto en la cara posterior del brazo, en la línea media, a nivel de la marca correspondiente al Acromial-radial medio.
- Punto del pliegue del bíceps: punto en la superficie anterior del brazo, a nivel de la marca correspondiente al Acromial-radial medio, en mitad del vientre muscular del bíceps braquial.

- Punto del pliegue del subescapular: punto situado a 2 cm a lo largo de una línea que va hacia abajo de forma lateral y oblicua en un ángulo de 45° desde la marca Subscapular.
- Punto del pliegue de la cresta ilíaca: punto central del pliegue situado inmediatamente por encima del punto Iliocristal.
- Punto del pliegue supraespinal: punto resultante de la intersección de dos líneas. La primera va desde la marca Iliosspinal hasta el borde axilar anterior y la segunda es la línea horizontal a nivel de la marca Iliocristal.
- Punto del pliegue abdominal: punto localizado horizontalmente a 5 cm en el lado derecho del Onfalio (punto medio del ombligo).
- Punto del pliegue de la pierna medial: punto en la cara más medial de la pantorrilla a nivel del perímetro máximo.
- Punto del pliegue del muslo anterior: punto medio entre el pliegue inguinal (punto que se encuentra en la intersección del pliegue inguinal y la línea que va desde el punto Patelar hasta la región superior del muslo, con el sujeto sentado en el borde del cajón antropométrico) y el punto Patelar.

#### **4.6.7. Técnica de las mediciones antropométricas**

Las siguientes son algunas de las indicaciones generales que fueron consideradas para la realización de las mediciones antropométricas en la presente investigación.

- Marcaje: se localizaron los puntos antropométricos de referencia, para señalarlos, se empleó un lápiz demográfico, efectuando el marcaje inmediatamente después de localizado el punto.
- Posición del individuo: el individuo a medir se ubicó de pie con los talones unidos, el cuerpo perpendicular al suelo, los brazos descansando a los lados, las manos abiertas, los hombros relajados, sin hundir el pecho y la cabeza en el plano Frankfort. Posición de atención antropométrica (PAA) o posición anatómica.

#### 4.6.7.1. Evaluación del peso corporal

##### - Peso

Esta variable está definida como la masa del cuerpo en kilogramos, también se le llama masa corporal. Este análisis resultó relativamente fácil de efectuar, tomando en consideración simples medidas de estandarización. El instrumento utilizado fue una balanza electrónica debidamente calibrada.

Procedimiento: el sujeto se situó en el centro de la plataforma de la balanza, sin estar su cuerpo en contacto con nada que estuviese a su alrededor y se realizó la lectura.

#### 4.6.7.2. Evaluación de la estatura, talla sentada y envergadura

##### - Talla

Esta dimensión está definida como la distancia que hay entre el vertex y la superficie donde se encuentra parado el sujeto. A esta medida también se la conoce como estatura. Esta variable fue medida utilizando un estadiómetro.

Procedimiento: la posición del sujeto fue fundamental en esta medición, el sujeto se ubicó descalzo, se observó la colocación del cuerpo, con el cabello de modo tal que no obstaculizara la medición, sin ningún tipo de accesorio. El sujeto se colocó de pie sobre una superficie plana en ángulo recto con la parte vertical del instrumento, los talones unidos tocando la base de la parte vertical del instrumento, los bordes mediales de los pies, se ubicaron en un ángulo de 60 grados entre sí. Las escápulas, glúteos y parte posterior del cráneo se dispusieron en un mismo plano vertical y en contacto con el instrumento. Se trató de que el peso del cuerpo estuviera distribuido de modo igual entre ambos pies y que la cabeza se orientara en el plano de Frankfort. Los brazos colgados libremente a ambos lados del cuerpo. En el momento de la medida se pidió al evaluado que efectuara una inspiración profunda a fin de compensar el acortamiento de los discos intervertebrales. Se deslizó la varilla móvil del tallímetro hasta tocar el vertex; realizando la lectura.

##### - Talla sentada

Esta dimensión está definida como la distancia entre el vertex y el plano de sustentación del estudiado, la medición se realizó con un tallímetro y se expresó en cm.

Procedimiento: el evaluado se ubicó en un banco con el tronco erecto formando un ángulo de 90° con los muslos al igual que la articulación de la rodilla, realizando posteriormente la medición.

- Envergadura

Esta dimensión está definida como la mayor distancia entre los puntos del dedo medio de la mano derecha y la izquierda, medidos en cm.

Procedimiento: el estudiado se colocó en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies (posición anatómica). Los brazos en posición horizontal, extendidos lateralmente (mano y dedos de miembros superiores en abducción a la altura de los hombros, formando un ángulo de 90° con el tronco), midiendo, posteriormente, la distancia entre los puntos del dedo medio de la mano derecha al dedo medio de la mano izquierda.

4.6.7.3. *Evaluación de las longitudes o altura*

Para estas mediciones el sujeto se ubicó descalzo, parado con los pies juntos, en posición anatómica. Luego se determinaron las longitudes de los segmentos individuales por sustracción.

- Acromio - Radial

Esta dimensión está definida como la longitud entre las marcas Acromio y el Radial. Ésta representa la longitud del brazo, siendo la distancia entre las marcas Acromio y Radial.

Procedimiento: para la evaluación, el sujeto asumió una posición relajada, parado con los brazos colgando a los lados, con el antebrazo derecho pronado. Se mantuvo una rama del calibre o segmómetro sobre el punto Acromial, mientras la otra se ubicó sobre el Radial.

- Estiloides - Radial

Esta dimensión está definida como la distancia entre las marcas Radial y Estiloides, permite medir la longitud del antebrazo.

Procedimiento: se ubicó al evaluado de pie en posición relajada con los brazos colgando a los lados, con el antebrazo derecho ligeramente rotado externamente hasta la posición de pronación media. Posteriormente, una rama del calibre (o segmómetro), se mantuvo contra el Radial y la otra se ubicó sobre el Estiloides.



- Estiloides medio Dactilar

Esta dimensión está definida como la distancia más corta desde la marca Estiloides medio hasta el Dactilar, esta distancia representa la longitud de la mano.

Procedimiento: para su evaluación el sujeto se ubicó parado de forma relajada con el brazo izquierdo colgando al costado, su codo derecho se colocó con ligera flexión, con supinación del antebrazo y los dedos extendidos (pero no en hiperextensión). Una rama del calibre se ubicó sobre la marca del Estiloides medio mientras la otra rama, se posesionó sobre el Dactilar (punto más distal del tercer dedo).

- Altura del Trocanterio

Esta dimensión está definida como la altura que va desde la parte superior de la caja (colocada para efectuar la medición) hasta el Trocanterio.

Procedimiento: el sujeto asume una posición de parado con los pies juntos y los brazos colgando a los lados. Se empleó una caja para facilitar la medición del evaluador, el sujeto se ubicó con los pies juntos y la región lateral de su muslo derecho contra la caja. Se colocó la base del antropómetro sobre la caja. El antropómetro se orientó verticalmente con la rama móvil posicionada sobre la marca del Trocanterio, a la altura obtenida se le sumó la altura de la caja.

- Trocanterio - Tibial lateral

Esta dimensión está definida como la longitud del muslo, midiéndose la distancia entre las marcas Trocanterio y Tibial lateral.

Procedimiento: se ubicó al sujeto parado con los pies juntos y los brazos cruzados alrededor del tórax. Una rama del antropómetro se ubicó sobre la marca realizada en el Trocanterio y la otra se ubicó sobre el Tibial lateral.

- Tibial lateral

Esta dimensión está definida como la longitud de la pierna, permitiendo medir la distancia entre la base y el punto Tibial lateral.

Procedimiento: para efectuar esta medición el sujeto se ubicó parado sobre la caja, con los pies juntos o levemente separados y los brazos colgando a los lados. La base del antropómetro se colocó sobre la región superior de la caja, siendo la rama móvil desplazada hasta la marca del Tibial lateral. El antropómetro se mantuvo en un plano vertical.

- Tibial medio - Esfirión Tibial

Esta dimensión está definida como la longitud de la tibia, es una medida de longitud entre las marcas del Tibial medial y Esfirión Tibial.

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto se ubicó sentado con el tobillo derecho descansando sobre la rodilla izquierda, una rama del antropómetro fue ubicada sobre la marca del Tibial medial y la otra rama se posicionó sobre la marca en el Esfirión.

4.6.7.4. *Evaluación de los diámetros o anchuras*

La anchura o diámetro se define como la distancia entre los puntos más medial y más lateral del sujeto.

- Diámetro Biacromial

Esta dimensión está definida como la distancia entre los puntos más laterales sobre los procesos acromiales.

Procedimiento: para efectuar esta medición el sujeto se ubicó en una posición relajada, parado, con los brazos colgando a los lados. Las ramas del calibre deslizante grande se ubicaron sobre los puntos más laterales de los procesos acromiales (debajo de la marca Acromial), el evaluador se colocó detrás del sujeto, apoyó las ramas del calibre sobre los procesos acromiales a un ángulo aproximado de 30° hacia abajo, con ligera presión, con el fin de comprimir los tejidos que cubrían el sitio.

- Diámetro del Húmero

Se define esta dimensión como la distancia comprendida entre los epicóndilos humerales, con el codo flexionado en ángulo de 90°.

Procedimiento: el sujeto se ubicó sentado, se solicitó que llevara el brazo hacia delante hasta la horizontal, con el antebrazo en flexión en ángulo de 90° se orientó que el dorso de la mano mirara hacia la cara del evaluador, ubicado de pie frente al sujeto; se palparon los Epicóndilos medial y lateral y se colocó el pie de rey para tomar la medida.

- Diámetro Biliocrestal

Se define esta dimensión como la distancia entre ambas crestas ilíacas.

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto se ubicó parado y relajado con los brazos cruzados sobre el pecho. El evaluador se ubicó de frente al sujeto y las ramas del calibre se mantuvieron en un ángulo de aproximadamente 45° hacia abajo, con firme presión para reducir los efectos del tejido blando.

- Transverso del pecho

Se define esta dimensión como la distancia entre los aspectos más laterales del tórax.

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto asumió una posición relajada, de pie con los brazos abducidos lo suficiente para permitir posicionar las ramas del calibre sobre los bordes laterales de las costillas. Se midió la distancia entre los puntos más laterales del tórax. Se tuvo en cuenta que la escala del calibre se posicionara a nivel de la marca mesoesternal (en el frente) y que las ramas del calibre estuviesen ubicadas en un ángulo de 30° hacia abajo de la horizontal. El evaluador se ubicó frente al sujeto, para efectuar la medición se consideró tomar la medida al finalizar una expiración normal.

- Profundidad antero-posterior del tórax

Se define esta dimensión como la distancia medida entre las ramas en forma de L o calibre curvo cuando éstas se posicionan a nivel del punto Mesoesternal.

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto asumió una posición de sentado con el torso erecto y las palmas de las manos descansando sobre los muslos. El evaluador sostuvo las puntas redondeadas de las ramas del calibre entre los pulgares y los dedos 2-3 hasta que las puntas fueron ubicadas sobre el sitio marcado con una muy leve presión. Se aplicó el calibre sobre el hombro derecho del sujeto. La rama de atrás del calibre se posesionó sobre la espina, en la vértebra correspondiente horizontalmente con el nivel del punto Mesoesternal, se tuvo en cuenta efectuar la medida después de una expiración normal.

- Diámetro del fémur

Se define esta dimensión como la distancia entre los epicóndilos medial y lateral del fémur.

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto se sentó en posición relajada, dejando ver la región de la rodilla. La pierna derecha se flexionó por la rodilla, formando un ángulo recto con el muslo. Con el dedo medio se palparon los

epicóndilos del fémur, comenzando por el sitio proximal. Se ubicaron las caras del calibre sobre los epicóndilos y se mantuvo una fuerte presión con los dedos hasta leer el valor de la medida.

#### 4.6.7.5. *Evaluación de los perímetros*

Los perímetros son un tipo de medida que se toma con una cinta antropométrica. En el presente estudio todos los perímetros se tomaron con la cinta perpendicular al eje de la extremidad o segmento del cuerpo que se estaba midiendo, efectuando la técnica de manos cruzadas. Del mismo modo, se tuvo en cuenta que la tensión de la cinta fuese constante a lo largo de la toma de todas las medidas, consiguiendo así ajustar la cinta al perímetro, pero sin que se produjera una compresión de los tejidos blandos.

##### - Perímetro cefálico: cabeza

Se define esta dimensión como la máxima medida de la cabeza cuando la cinta se sitúa por encima de la glabella (punto medio entre las cejas).

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto se ubicó sentado en posición relajada con los brazos colgando a los lados y la cabeza en el plano Frankfort. Se colocó la cinta perpendicular al eje largo de la cabeza. La cinta se presionó ligeramente para comprimir el pelo. No se incluyeron las medidas de las orejas, y el evaluador se aseguró que no existiesen hebillas, clips u objetos similares en el pelo durante la medida.

##### - Perímetro de brazo relajado

Se define esta dimensión como la medición obtenida estando el antebrazo relajado evaluando el perímetro que pasa rodeando el punto Mesobraquial. Esta medida también es conocida como circunferencia en extensión del bíceps.

Procedimiento: para efectuar la medición se orientó al sujeto colocarse en posición anatómica, el brazo derecho se ubicó abducido ligeramente para permitir que la cinta pasase a su alrededor. Se marcó el punto Mesobraquial, ubicado en la mitad de la distancia entre el Acromion y el Olecranon, se pasó la cinta alrededor del brazo, de modo que tocara la piel, pero no comprimiendo el tejido.

- Perímetro de brazo contraído

Se define esta dimensión como la medición obtenida estando el antebrazo cerrado y los músculos subyacentes del brazo completamente contraídos, en contracción voluntaria, evaluando el perímetro que pasa rodeando el punto Mesobraquial. Éste también es llamado circunferencia en flexión del bíceps.

Procedimiento: para efectuar la medición se orientó al sujeto colocarse en posición anatómica, similar a la dimensión anterior, con el brazo derecho levantado a la horizontal, con el antebrazo en supinación y con una flexión entre 45 - 90°, se pidió, además, que realizara una contracción del bíceps braquial y se efectuó la medición en el nivel donde el perímetro resultó máximo.

- Perímetro de la muñeca

Se define esta dimensión como el perímetro existente en la muñeca, tomado distalmente al proceso Estiloideo, en un nivel perpendicular al eje longitudinal del brazo y antebrazo.

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto se colocó en una posición relajada, de pie con el brazo izquierdo colgando al costado del cuerpo, mientras que el derecho se flexionó levemente a la altura del hombro, el antebrazo se mantuvo en supinación y la mano relajada. El perímetro se tomó en la región distal de los apéndices estiloides. Se evitó comprimir excesivamente el tejido.

- Perímetro torácico o mesoesternal

Se define esta dimensión como el perímetro de la caja torácica, a nivel del punto Mesoesternal, ubicado aproximadamente a nivel de la cuarta articulación condroesternal.

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto asumió una posición relajada, de pie con los brazos colgando a los lados del cuerpo y en leve abducción. El perímetro fue tomado al nivel del punto Mesoesternal. El evaluador se ubicó del lado derecho del sujeto, y le orientó separar los brazos hasta llevarlos a la posición horizontal con el fin de permitir que la cinta pasara alrededor del tórax. Se controló el extremo de la cinta con la mano izquierda del evaluador y, usando la técnica de manos cruzadas, se posicionó la cinta de frente a nivel de, punto Mesoesternal. Luego se solicitó al evaluado que bajara los brazos, reajustando la cinta y efectuando la medición después de una expiración normal.

- Perímetro de cintura

Se define esta dimensión como el perímetro en la zona abdominal, a un nivel intermedio entre el último arco costal y la cresta ilíaca, en la posición más estrecha del abdomen. Puede ser llamado Abdominal 1.

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto asumió una posición relajada, de pie con los brazos cruzando el tórax. Este perímetro fue tomado a nivel de la región más estrecha entre el último arco costal y el borde de la cresta ilíaca. El evaluador se colocó frente al sujeto orientándole la abducción ligera de los brazos, con el fin de permitir que la cinta pasara alrededor del abdomen. El extremo y la caja de la cinta fueron sostenidos en la mano derecha, al mismo tiempo, la mano izquierda se empleó para ajustar el nivel de la cinta en la espalda sobre el sitio más estrecho de la región. Se pidió al sujeto que bajase sus brazos hasta una posición relajada y que realizase una respiración normal y una vez finalizada la espiración se efectuó la medición.

- Perímetro de glúteo o cadera

Se define esta dimensión como el perímetro en el nivel mayor de la región glútea, aproximadamente por encima de la sínfisis púbica.

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto se ubicó de pie, relajado, con los brazos plegados alrededor del tórax. Los pies se mantuvieron juntos y los músculos glúteos relajados. Este perímetro se tomó a nivel de la máxima protuberancia de los glúteos. El evaluador pasó la cinta alrededor de la cadera, desde el lateral. El extremo y la caja de la cinta fueron sostenidos en la mano derecha mientras que con la mano izquierda se reajustó la cinta, siempre que fue necesario, sobre el nivel de máxima protuberancia de los glúteos. Se empleó la técnica de manos cruzadas para posicionar la cinta sobre el lateral manteniéndola en un plano horizontal sobre el nivel buscado.

- Perímetro de muslo

Se define esta dimensión como perímetro del muslo tomado a un centímetro por debajo del pliegue glúteo.

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto asumió una posición en bipedestación, relajado con los brazos plegados alrededor del tórax, se mantuvo con los pies levemente separados y el peso equitativamente distribuido. El

perímetro del muslo fue tomado a 1 cm por debajo del nivel del pliegue del glúteo, perpendicular al eje largo del muslo. Se colocó la cinta sobre la parte baja del muslo y luego se deslizó la misma hacia arriba hasta encontrar el plano correcto. El evaluador utilizó la técnica de manos cruzadas y posicionó la cinta hasta sostenerla en un plano perpendicular, efectuando la medición con la cinta perpendicular al eje longitudinal del fémur.

- **Perímetro de muslo medio**

Se define esta dimensión como el perímetro del muslo medio derecho sobre la marca media -Trocanterio -Tibial lateral.

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto se colocó en una posición relajada, de pie con los brazos cruzados alrededor del tórax. Los pies del sujeto se ubicaron separados y con el peso corporal distribuido de manera uniforme. El evaluador pasó la cinta por detrás en la región inferior del muslo y luego la deslizó hacia arriba hasta alcanzar el plano correcto. El extremo y la caja de la cinta fueron sostenidas por la mano derecha mientras que con la mano izquierda se ajustó la cinta en el nivel buscado.

- **Perímetro de pierna**

Se define esta dimensión como el perímetro máximo de la pantorrilla a nivel de la marca del pliegue de la pantorrilla medial.

Procedimiento: para efectuar la medición el sujeto se ubicó en posición relajada con los brazos colgando a los lados. Los pies se colocaron separados con el peso equitativamente distribuido. El sujeto se ubicó sobre un banco elevado y se le pasó la cinta alrededor de la pantorrilla y luego se deslizó hasta el plano correcto. Se sujetó el extremo de la cinta con la mano izquierda y se empleó la técnica de manos cruzadas, para posicionar la cinta en el plano perpendicular sobre el eje largo de la pierna.

#### 4.6.7.6. *Evaluación de los pliegues*

Se entiende por pliegue cutáneo a la mínima cantidad posible de doble capa de piel y tejido adiposo subcutáneo que presenta superficies paralelas. Para medir el pliegue se empleó un plicómetro, el cual se aplicó manejándolo con la mano derecha a 1 cm de la marca realizada previamente en la misma dirección y sentido contrario al que se habían colocado los dedos, aplicando las caras del plicómetro a

90º respecto a la superficie a evaluar. Las mediciones se registraron a los dos segundos de haber aplicado el plicómetro.

- Pliegue subescapular

Este pliegue es una medida común de la grasa subcutánea y el espesor de la piel en el espacio posterior del torso. El sitio está recomendado entre las veintiuna mediciones básicas del Programa Biológico Internacional. Se puede palpar fácilmente en el borde vertebral de la escápula. Hay acuerdos en cuanto al lugar donde tomarlo, aunque algunos autores recomiendan hacerlo verticalmente y otros diagonalmente. La localización del sitio resulta en el ángulo inferior de la escápula, a un centímetro debajo de su vértice, de forma diagonal (ángulo de 45º) siguiendo las líneas de clivaje de la piel.

Procedimiento: se orientó al sujeto colocarse de pie, confortablemente erecto, con hombros y brazos relajados. Las ramas del calibrador se aplicaron a un centímetro por debajo del pulgar y el índice, donde se procedió a medir el pliegue.

- Pliegue del tríceps

Este es el pliegue más frecuentemente medido. Consecuentemente, hay consenso general entre los investigadores sobre la metodología de su medición. Las investigaciones más antiguas y más recientes lo reportan como realizado en el punto medio del brazo, aunque no siempre está claro, la inmensa mayoría mide con el antebrazo colgando libremente al lado del cuerpo. La localización del sitio es en el punto medio Mesobraquial y de forma vertical.

Procedimiento: se orientó al sujeto colocarse de pie, con el antebrazo flexionado en ángulo recto con relación al brazo. Con la cinta métrica se determinó la distancia entre el Acromion y el Olecranon a lo largo de la parte posterior del brazo, marcándose el punto en la mitad de esa distancia sobre la parte posterior del brazo, por sobre el músculo tríceps. Se tuvo cuidado de que el tejido adiposo estuviera separado del músculo subyacente. Las ramas del calibrador se colocaron sobre la marca realizada.

- Pliegue del bíceps

Es un sitio de medición de grasa relativamente poco usado. Consecuentemente, permanece pobremente definido y la reproducibilidad no está bien establecida. En 1969 los miembros del Programa Biológico Internacional



incluyeron esta medición como uno de los 10 pliegues posibles de utilizar en estudios de crecimiento y del físico, del status nutricional y de la capacidad de trabajo. La localización del sitio es en la parte anterior del brazo, en la línea marcada para el tríceps y de forma vertical.

Procedimiento: la medición del pliegue del bíceps se realiza sobre el punto medio ubicado en la línea vertical que une el centro de la fosa antecubital y el borde anterior del Acromion. Se orientó al sujeto colocarse de pie, dando la cara al evaluador, brazo relajado al lado del cuerpo y la mano en el plano sagital, el calibrador se aplicó justamente en el nivel marcado. Se evitó la posición hacia delante de la mano, ya que conllevaba a contracción muscular e incremento de la tensión de la piel.

- Pliegue suprailíaco

Este pliegue se ha medido a menudo para correlacionarlo con la adiposidad corporal. Algunas investigaciones han encontrado correlaciones relativamente altas entre este pliegue y la grasa corporal total, especialmente en mujeres. A causa de la variación en la localización del sitio entre las investigaciones y a causa de las diferencias en el espesor, asociadas con esas localizaciones; la estandarización de este pliegue es especialmente necesaria. La localización del sitio es un punto situado encima de la cresta ilíaca donde se encuentra con una línea imaginaria que es la prolongación de la línea axilar anterior en dirección diagonal.

Procedimiento: se orientó al sujeto una postura estándar erecta, el pliegue fue tomado en la línea axilar anterior, con una dirección cercana a la horizontal, pero, debiendo seguir las líneas de clivaje natural de la piel, que usualmente se ubica de 20 a 40° desde la horizontal, descendiendo medialmente hacia abajo.

- Pliegue abdominal

Este pliegue es utilizado comúnmente y ha sido incluido en gran variedad de estudios de adiposidad corporal. Es relativamente fácil su acceso, grande, muestra diferencias considerables entre los sujetos y su ubicación lo hace razonablemente reproducible. Se localiza en el punto situado al lado derecho del ombligo, en el mismo nivel de éste, adyacente al ombligo, pero sin interesar el tejido periférico, la dirección es vertical.

Procedimiento: se orientó al sujeto colocarse en posición anatómica, se marcó el sitio y se procedió a la medición.

- Pliegue del muslo medio

Es un sitio comúnmente usado, aunque en algunos estudios se hace referencia a la localización anterior y posterior. La localización del sitio de medición se efectúa en el plano medio sagital anterior del muslo, en la mitad de la distancia entre el surco inguinal y el borde proximal de la rótula. Para determinar el surco inguinal, el sujeto se ubica sentado y el punto exacto de referencia se localiza donde aparece la cresta, en el punto medio del eje longitudinal del muslo.

Procedimiento: se orientó al sujeto colocarse sentado, con flexión de la rodilla de 90° y completamente relajado. El pliegue fue generado a la altura de la parte media de la cara anterior del muslo, a una distancia equidistante entre el pliegue inguinal y la rótula.

- Pliegue de la pierna

Los pliegues cutáneos de la pierna han sido medidos en los sitios anterior, posterior, medial y lateral. Lateral y anterior han sido tomados raramente, el pliegue medial parece haber sido tomado más frecuentemente y se ha empleado en muchos estudios. La localización del punto conlleva la medición de la circunferencia máxima de la pierna, para determinar la altura de la parte con mayor volumen, el nivel de esa circunferencia se marca sobre el borde medial. El sujeto debe estar sentado, con la pierna derecha flexionada en ángulo de 90°, el pie debe estar descansando sobre el piso (una variante de esta posición es el sujeto de pie, con el pie derecho descansando sobre una plataforma, de modo que la rodilla derecha y la cadera estén flexionadas en un ángulo de 90°).

Procedimiento: se orientó al sujeto colocarse sentado, con la rodilla flexionada en un ángulo de 90° y con relajación total de la pantorrilla, se cuidó que existiera suficiente separación entre ambas piernas para permitir una correcta manipulación del calibrador. El pliegue se tomó verticalmente, por el lado interno, siguiendo la dirección del eje longitudinal de la pierna, sobre la marca realizada.

#### 4.6.8. Variables y formulaciones aplicadas en el análisis de la composición corporal y el somatotipo

##### 4.6.8.1. Índice de masa corporal

Según Oliveira (2002), ratificado por Da Silva (2007) el índice de masa corporal es un método bastante utilizado para evaluar el estado nutricional y considerado el parámetro más adecuado para la evaluación del exceso de peso, por tratarse de la proporción del peso del cuerpo, en quilogramos, para la altura o estatura, en metros, al cuadrado.

Los aspectos que han incidido en la divulgación y gran utilización del IMC, son los siguientes:

1. Los parámetros, masa o peso y estatura o altura, son medidas simples de realizar y de bajo costo.

2. La fórmula empleada para el cálculo de sus valores es simple:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / (\text{Talla})^2(\text{m})$$

3. La clasificación dada por la OMS es simple y de fácil interpretación:

$$\text{IMC } 20 \text{ kg/m}^2 < 24.9 \text{ kg/m}^2 \quad \text{Normal}$$

$$\text{IMC } 25 \text{ kg/m}^2 < 29.9 \text{ kg/m}^2 \quad \text{Sobrepeso}$$

$$\text{IMC } 30 \text{ kg/m}^2 < 40 \text{ kg/m}^2 \quad \text{Obesidad}$$

$$\text{IMC } > 40 \text{ kg/m}^2 \quad \text{Extrema Obesidad}$$

4. Es un índice de referencia de la OMS.

La OMS considera el rango de evaluación anterior como índice de referencia para determinar el sobrepeso y la obesidad en adultos y adolescentes; no siendo recomendado para niños. En este sentido proponen evaluar el sobrepeso y la obesidad en niños, a partir de las curvas internacionalmente aceptadas y revisadas por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) por sus siglas en inglés (Centers for Disease Control and Prevention) que incluyen valores de IMC específicos para edad y sexo. En éstos se utilizan los percentiles que varían de menor de 3 para las niñas y menor de 5 para los varones.

- Clasificados IMC. Según, CDC.

- Bajo peso: por debajo de los percentiles 3 para las niñas y 5 para los niños.

- Normopeso: hasta el percentil 85, en ambos sexos.
- Sobrepeso: entre el percentil 85 y 95 en ambos sexos.
- Obesos: por encima del percentil 95 en ambos sexos (Pizarro et al., 2004) (ANEXO XIX). Tabla de percentiles ambos sexos. CDC.

#### 4.6.8.2. Porcentaje de masa grasa

La determinación del porcentaje de masa grasa o grasa corporal (% GC), se efectuó por medio de un método indirecto, empleando la ecuación de Westrate y Deurenberg (1989) en la cual se utilizan 4 pliegues cutáneos (bíceps - tríceps-subescapular – suprailíaco). Es necesario mencionar que según (Urrejola et al., 2011) existe mejor concordancia utilizando la fórmula específica de Westrate y Deurenberg con relación al DXA, en niños pre-puberales y en niños de todas las edades.

- Niños

$$\text{Pre púber: \% GC} = [562 - 4,2 (\text{edad} - 2)] / D - [525 - 4,7 (\text{edad} - 2)]$$

$$D = 1,1133 - [0,0561 (\log \sum 4 \text{ pliegues})] + 1,7 (\text{edad} * 10^{-3})$$

- Niñas

$$\text{Pre púber: \% GC} = [562 - 1,1 (\text{edad} - 2)] / D - [525 - 1,4 (\text{edad} - 2)]$$

$$D = 1,1187 - 0,063 (\log \sum 4 \text{ pliegues}) + 1,9 (\text{edad} * 10^{-3})$$

Donde:

$\sum 4$  pliegues: bíceps + tríceps + subescapular + suprailíaco

D: densidad

#### 4.6.8.3. Masa corporal activa

La utilización de la MCA como estimador de la masa muscular se basa en que el músculo es su principal componente. Siendo por tanto, un indicador de referencia de tejido muscular por lo que fue empleado en el presente estudio, basando su medición en la formulación referida en el estudio de Alonso (2011).

$$\text{MCA} = \text{Peso corporal} - \text{KgGr}$$

Donde:

$$\text{KgGr} = \text{Peso corporal} * \% \text{ de Grasa} / 100$$

#### 4.6.8.4. Índice de sustancia activa

El AKS tiene una óptima capacidad discriminadora en el análisis del estado nutricional de los niños por lo que fue empleado en el presente estudio, en el cual se empleó la fórmula elaborada por Tittel y Wetscherk en el año 1972, con el fin de estimar la cantidad de masa corporal activa (componente del peso corporal) relativo, de acuerdo a la talla (Martínez y Urdampilleta, 2012).

$$AKS = MCA \text{ (gr)} / (\text{Talla})^3 \times 100$$

#### 4.6.8.5. Somatotipo

A partir de los datos obtenidos en las mediciones y su registro, se utilizaron las siguientes ecuaciones para cada uno de los modelos conocidos (Heath et al., 1990).

##### 1. Cálculo del Endomorfismo

Es el primer componente, indica predominio del sistema vegetativo y tendencia a la obesidad. Los endomorfos se caracterizan por un bajo peso específico, razón por la cual flotan fácilmente en el agua, su masa es flácida y sus formas redondeadas.

- Endomorfia: se refiere a la cantidad relativa de grasa, existiendo un predominio de la obesidad.
- Endomorfismo =  $- 0,7182 + 0,1451 \times \Sigma PC - 0,00068 \times \Sigma PC^2 + 0,0000014 \times \Sigma PC^3$
- $\Sigma PC$  = Suma de pliegues tricipital, subescapular y supraespinal, corregida por la estatura. Suma pliegues en mm, multiplicada por 170,18 y luego dividida por la estatura del sujeto en cm.  
 $\Sigma PC = (P_{\text{Tricip}} + P_{\text{Subesc}}) * 170,18 / \text{Talla}$ .

##### 2. Cálculo del Mesomorfismo

Caracteriza el segundo componente, se refiere al predominio en la economía orgánica de los tejidos que derivan de la capa mesodérmica embrionaria: huesos, músculos y tejido conjuntivo. Por presentar mayor peso específico la masa músculo esquelética poseen un peso mayor que los endomorfos.

- Mesomórfico: se refiere al desarrollo relativo músculo-esquelético.

- Mesomorfismo =  $[0,858 \times \text{diámetro del húmero} + 0,601 \times \text{diámetro del fémur} + 0,188 \times \text{perímetro del brazo corregido} + 0,161 \times \text{perímetro de pantorrilla corregido}] - [\text{altura} \times 0,131] + 4,5$

$$M = 0,858 (U) + 0,601 (F) + 0,188 (PBC) + 0,161 (PPC) - 0,131 (h) + 4,5$$

Donde:

U: Diámetro humeral cm

F: Diámetro femoral cm

PBC: Perímetro de brazo corregido

PPC: Perímetro de pantorrilla corregido

h: Altura cm

Las correcciones son propuestas para excluir el tejido adiposo de la masa muscular, son realizadas restando al valor en cm de los correspondientes pliegues cutáneos.

- Perímetro corregido del brazo: perímetro del brazo en flexión – pliegue de tríceps en centímetros.

PBC:  $PB - (PLT/10)$

- Perímetro corregido de la pierna: perímetro de pantorrilla – pliegue de pantorrilla en centímetro (Rodríguez et al., 2014).

PPC:  $PP - (PLP/10)$

Donde:

PB: Perímetro de bíceps cm

PLT: Pliegues de tríceps cm

PP: Perímetro de pantorrilla cm

PLP: Pliegue pantorrilla cm

### 3. Cálculo del Ectomorfismo

Se refiere al tercer componente. Presentando un predominio de formas lineales y frágiles, así como una mayor superficie en relación a la masa corporal. Los tejidos que predominan son los derivados de la capa ectodérmica. Corresponde a los tipos longilíneos y asténicos y poseen un alto índice ponderal (relación entre estatura y raíz cúbica del peso).

- Ectomórfico: se refiere a la relativa linealidad, al predominio de medidas longitudinales sobre las transversales.

Se obtuvo el Cociente Peso-Altura (CAP) o Índice ponderal (IP), dividiendo la estatura por la raíz cúbica del peso.

$$\text{CAP o IP} = \text{Estatura (cm)} / \sqrt[3]{\text{peso (Kg)}}$$

Se marcó el valor más cercano en la escala de valores de la derecha.

En la escala del Ectomorfismo, se marcó el valor que se correspondía verticalmente con el valor del CAP o IP.

- Si CAP o IP  $\geq 40,75$ , se aplicó la fórmula: ectomorfismo =  $0,732 \times \text{CAP} - 28,58$
- Si CAP o IP  $< 40,75$  y  $> 38,25$ , se aplicó la fórmula: ectomorfismo =  $0,463 \times \text{CAP} - 17,63$
- Si CAP o IP  $\leq 38,25$ , se aplicó la fórmula: ectomorfismo = 0,1

Conociendo los valores de cada uno de los componentes del somatotipo, se pasó a tener en cuenta los siguientes indicadores: (Heath et al., 1990).

1. Descartar la presencia del tipo de tendencia central, en el que los componentes estuvieran igualados, no existiera diferencia entre ellos de más de 0,5 puntos, y presentaran valores bajos, menores de 4.
2. Valorar la predominancia, cuando un componente es mayor a otro en más de 0,5 puntos, en este caso se pueden presentar tres situaciones:
  - a) Predominio de un componente sobre los otros dos, que se denota: componente predominante + balanceado.
  - b) Predominio de un componente sobre los otros dos, de los cuales, uno predomina sobre el otro, se denota: prefijo del componente que predomina sobre un componente + componente predominante.
  - c) Predominio de dos componentes sobre el otro, se denota: componente predominante mayor + componente predominante menor.

Además, Heath et al. (1990) establecieron trece categorías diferentes de somatotipo:

1. Endomórfico Balanceado (4-2-2): el primer componente es dominante y el segundo y tercero son iguales o no difieren en más de media unidad.

2. Meso-Endomórfico (4-3-2): domina la endomorfia siendo el segundo componente mayor que el tercero.
3. Mesomorfo Endomorfo (4-4-2): el primer y segundo componente son iguales (o no difieren en más de media unidad) siendo menor el tercer componente.
4. Endo Mesomorfo (3-4-2): el segundo componente es dominante y el primero es mayor que el tercero.
5. Mesomorfo Balanceado (2-4-2): es dominante el segundo componente, siendo menores e iguales el primer y tercer componente (o difieren en menos de media unidad).
6. Ecto Mesomorfo (2-4-3): el segundo componente es dominante y el tercero mayor que el primero.
7. Mesomorfo Ectomorfo (2-4-4): son iguales el segundo y tercer componente (no difiriendo en más de media unidad) siendo más pequeño el primero.
8. Meso Ectomorfo (2-3-4): el tercer componente domina sobre los otros dos, siendo el segundo mayor que el primero.
9. Ectomorfo Balanceado (2-2-4): el tercer componente es el dominante y el primero y segundo son menores e iguales, o no difieren en más de media unidad.
10. Endo Ectomorfo (3-2-4): domina el tercer componente y el primero es mayor que el segundo.
11. Endomorfo Ectomorfo (4-2-4): son iguales el primer y tercer componente, o no difieren más de media unidad, siendo más pequeño el segundo.
12. Ecto Endomorfo (4-2-3): el primer componente es dominante y el tercero es mayor que el segundo.
13. Central (4-4-4): no existe diferencia entre los tres componentes y ninguno difiere más de una unidad de los otros dos, presentando valores entre 2, 3, 6 y 4.

Posteriormente, después de haber definido estas características o componentes (Endomorfo, Mesomorfo y Ectomorfo) se hallaron las coordenadas (x, y) para ser representadas en una carta de planos cartesianos (Somatocarta) de la siguiente forma:



$$X = \text{Valor Ectomorfia} - \text{Valor Endomorfia} = (\text{III} - \text{I})$$

$$Y = (2 * \text{Valor Mesomorfia}) - (\text{Ectomorfia} + \text{Endomorfia}) = (\text{II} * 2) - (\text{III} + \text{I})$$

#### 4.6.9. Encuesta alimentaria por recordatorio 24 horas

Las necesidades energéticas van variando a lo largo de las diferentes etapas de la vida, y esto implica la necesidad de adaptar la ingesta para hacer frente a estas variaciones. Los requerimientos energéticos se determinan en relación con las necesidades, el gasto energético y las características particulares de cada niño. En el presente estudio el autor se basó en los requerimientos propuestos por Moreno y Galiano (2015) quienes establecieron recomendaciones para niños entre 4 a 8 años, de 1400 - 1700 kcal/día, para las niñas de 4 a 8 años 1300 - 1600 kcal/día; para niños entre 9 a 13 años de edad 1800 - 2300 kcal/día y niñas 1700 - 2000 kcal/día.

Se registró la dieta a partir del recuerdo de 24 horas, que consistió en una entrevista en la que el investigador recogió información detallada sobre el tipo y la cantidad de alimentos y bebidas consumidos durante el día anterior a la entrevista.

Se tuvo en cuenta recoger la información en días entre semanas y no festivos o feriados, con el fin de evitar estimaciones sesgadas por la variabilidad diaria. En cada recuerdo se detalló la ingesta de alimentos (alimento, cantidad ingerida en medidas caseras, marcas de los alimentos procesados de elaboración industrial, hora y lugar de la ingesta). Se consideraron: desayuno, meriendas media mañana, almuerzo, colación y otras. Se tuvo en cuenta la suma de la ingesta de todos los momentos del día, así como la ingesta total diaria.

Es válido señalar que en Arica por lo general se sustituye la comida o cena por la once, la cual es una comida tradicional de Chile que suele ser compuesta por una taza de té, café, leche o mate, acompañados de pan habitualmente con mantequilla, mermelada, palta, tomate, paté, queso o huevos, motivo por el cual fue necesario considerar esta variable en el estudio realizado (Véliz, 1982).

Para determinar la cantidad de alimentos y bebidas ingeridos se requirió del apoyo de un nutricionista y el conocimiento de cantidades estándar, contemplando todas las medidas caseras a las que podían referirse las personas evaluadas. Para determinar la cantidad en gramos (sólidos) o centímetros cúbicos (líquidos) se efectuaron mediciones, considerando las diferentes medidas caseras posibles.

En los horarios de la comida principal se tuvo en cuenta la comida realizada en el hogar, y no fueron considerados las comidas efectuadas en comedores escolares, ya que la mayoría de los estudiantes comían en sus casas y estas diferencias podían afectar el resultado del estudio.

Después de finalizada la entrevista y evaluadas las medidas de las cantidades de alimentos ingeridos, se procedió a efectuar el cálculo de gramaje y mililitro, así como el cálculo total de las kilocalorías consumidas durante las 24 horas. La conversión de los alimentos a energías se valoró según las Tablas de Composición de Alimentos elaborada por Zacarías, Barrios, González, Loeff y Vera (2018).

Una vez identificadas las calorías ingeridas por los escolares, Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica, se procedió a correlacionar el valor calórico con la presencia de obesidad y sobrepeso en estas poblaciones.

En los niños de 4 a 7 años la entrevista se aplicó a sus apoderados o representantes legales, con el fin de evitar omisión de información, del mismo modo, en el grupo de 8 a 10 años se efectuó la entrevista a los escolares con la presencia de sus apoderados, los que en caso necesario aportaron información.

#### **4.6.10. Instrumentos y materiales**

- Lápiz dermatográfico
- Toallitas sanitarias
- Cajón antropométrico
- Balanza digital con analizador fitness (Omron HBF-514 C)
- Tallímetro portátil ADE. Germany MZ 10042: alcance de medición de 50 a 210 cm
- Cinta métrica: ADE. Germany. Alcance de medición: 0 - 205 cm
- Medidor panículo adiposo (Plicómetro): Holtain. Rango de medición: 0 mm a 46 mm, graduación: 0,2 mm, presión constante: 10 gr/mm<sup>2</sup>
- Antropómetro Harpender de Holtain (Juego). Rango de 50 mm a 570 mm, rango de precisión: 1 mm
- Pie de rey. Rango de medición: 0 mm a 250 mm. Precisión 0,02 mm. Marca Mitutoyo

- Fichas de antecedentes
- Calculadora, marca Sharp
- Protocolo de entrevista nutricional
- Grabadora

#### 4.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Recogida y análisis de los datos

Los datos del estudio fueron introducidos por el investigador en el Cuaderno de Recogida de Datos (CRD) en papel y posteriormente se incorporaron a la base de datos en Microsoft Excel versión 2016.

- Plan de análisis estadístico

Para el análisis estadístico de la base de datos se utilizó el programa estadístico SPSS, en su versión 25,0.

Los resultados se presentaron en tablas, gráficos y figuras donde se pudo observar los efectos de diferentes tipos de análisis.

En una primera fase se efectuó un estudio descriptivo determinando: promedio, error estándar, desviación estándar, valores mínimos y máximos, intervalos, etc. Este estudio se cometió no solo para todos los valores de las variables, sino también para cada grupo de edad, sexo y para los grupos Aymaras y no Aymaras.

Se generó una comparación entre las poblaciones Aymaras y no Aymaras a través de la prueba paramétrica T de Student, para muestras independientes. Esta comparación se ejecutó de manera general, en ambas poblaciones, y también fueron considerados los grupos de edades y el sexo. Esto permitió hacer un mejor análisis estratificado para cada uno de los grupos. El nivel de significación que se fijó para el análisis fue del 95 %. La prueba paramétrica T de Student contiene el valor de T (t), los grados de libertad del estadístico (gl) y, lo más importante, el  $p$  – Valor (Significancia Bilateral) asociado al contraste. El valor de la diferencia de medias entre los dos grupos, su error típico, y el intervalo de confianza al 95 % de dicha diferencia de medias, permitió contar con una información sobre cuán diferentes resultaron las medias en la población, no sólo mediante una estimación puntual

sino también a través de un intervalo de valores que tiene una elevada probabilidad de contener la verdadera diferencia de medias. Esta información también fue útil para comprender si las medias fueron o no diferentes entre ambos grupos, aportando además datos para conocer con cuánta precisión resultó el estimando, teniendo en cuenta que un intervalo de confianza que contenga el valor cero supone que no hay diferencias en las medias de ambos grupos, y si su recorrido (rango entre el valor superior e inferior) es pequeño se dice que esta estimación es bastante precisa.

Para el estudio de la homocedasticidad de la varianza (determinar la igualdad de las varianzas) se utilizó la prueba de Levene. Cuando los  $p$  - Valor de esta prueba fueron iguales o superiores al 0,05 se consideró que las varianzas no diferían, o sea se asumió que las varianzas eran igual y se utilizaron los  $p$  - Valor de la prueba T de Student para esta condición. En caso de que los  $p$  - Valores de la prueba de Levene fueren inferior a 0,05 se asumió que las varianzas diferían, por lo que:

Si,  $p$  - Valor  $\leq \alpha$ ; se acepta  $H_1$  = Hay una diferencia significativa en las medias.

Si,  $p$  - Valor  $> \alpha$ ; se acepta  $H_0$  = No hay diferencias significativas en las medias.

Para correlacionar las variables kilocalorías y obesidad y sobrepeso se utilizó la correlación de Spearman y de esta forma medir la relación entre dos variables cualitativa ordinales (Bosques, Camacho y Rodríguez, 2017).

La correlación de Spearman ( $r_s$ ) permitió evaluar el grado de asociación de dos variables a partir de la transformación de sus puntuaciones en rangos. La correlación  $r_s$  es una prueba no paramétrica que se emplea cuando los niveles de medición de las variables de un estudio son cualitativos, o cuando se tienen puntuaciones con desviaciones estándar amplias.

Las variables se sometieron a prueba de hipótesis de significación correlacionar. En este sentido, la hipótesis nula indicaría que el porcentaje de probabilidad de las puntuaciones observadas corresponde a una variación debida al azar. Entonces se determina si la probabilidad es bastante baja (con un nivel de al menos  $r < 0,05$ ) como para rechazar la hipótesis nula y, por lo tanto, es posible aceptar la hipótesis alterna que establecería la correlación significativa de las variables de estudio.

En la prueba de correlación de Spearman, la hipótesis nula establece que las puntuaciones observadas en las dos variables (cada una de ellas ordenadas por rangos) no son correspondientes, es decir, que la distribución de las puntuaciones es al azar, y la forma de expresión estadística sería la siguiente:

Hipótesis nula ( $H_0$ ):  $r_s = 0$

En cambio, si la hipótesis nula se sometiera a prueba y fuera rechazada, entonces se acepta la hipótesis alterna que establece una asociación entre los pares de puntuaciones ordenadas por rangos, tal como se expresa a continuación:

Hipótesis alterna ( $H_1$ ):  $r_s \neq 0$



## **V – RESULTADOS**





## V – RESULTADOS

### 5.1. RESULTADOS

La evaluación del estado nutricional es necesaria ya que permite cuantificar las reservas corporales del organismo y por tanto, detectar y corregir trastornos nutricionales como obesidad y desnutrición (Carbajal et al., 2017); siendo por ello, considerada en el presente estudio. En este punto de la investigación se exponen en primer lugar, los resultados correspondientes al análisis de las variables peso, talla, diámetros, perímetros y pliegues, igualmente se presentan los resultados de la aplicación de métodos indirectos de evaluación de la composición corporal y el somatotipo y los resultados de encuesta por recordatorio en 24 horas aplicada a escolares Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.

#### 5.1.1. Resultados de la evaluación del peso corporal

En el presente estudio, posterior a efectuar un análisis de la composición corporal en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica, se pudo evidenciar que la variable peso corporal no reportó diferencias estadísticamente significativas entre Aymaras y no Aymaras ( $p > 0,05$ ) sin embargo, se pudo observar que los Aymaras parecen presentar peso corporal discretamente superior a los no Aymaras (Tabla V. 1).

**Tabla V. 1**

*Peso corporal de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. p (bilateral)
Peso	Aymaras	227	31,08	10,92	0,72	0,58	456	0,56
	No Aymaras	231	30,52	9,61	0,63			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

El peso mostró incremento directamente proporcional con la edad en ambos grupos estudiados, siendo mayor en las niñas. Los niños Aymaras de 4, 5, 6, 7 y 10 años expusieron peso corporal mayor. En las niñas no Aymaras se comprobó mayor peso en las edades de 4, 5, 6 y 9 años, haciéndose necesario destacar que en la variable peso corporal, en ambos sexos y grupos, no se observó diferencia estadísticamente significativa.

Los niños Aymaras revelaron mayor peso que los no Aymaras, en ambos sexos, siendo sus promedios de 30,60 y 29,50 kg para los varones Aymaras y no Aymaras, respectivamente. Por su parte, las niñas presentaron pesos promedios de 29,80 y 29,67 kg, siendo igualmente mayores las Aymaras. En relación al comportamiento del peso según el sexo, los varones presentaron pesos ligeramente superiores a las niñas con promedios de 30,05 y las niñas de 29,74 kg, no siendo estos resultados estadísticamente significativos (Tabla V. 2).

**Tabla V. 2**

*Peso corporal según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymara Media	Desv. Error	N	No Aymara Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	22,08	1,27	10	19,97	1,69	0,33
	5	12	22,74	1,13	11	21,36	0,68	0,32
	6	11	28,50	2,69	10	27,23	1,36	0,68
	7	14	27,43	1,50	20	26,44	0,91	0,55
	8	19	32,27	0,99	15	35,87	1,16	0,12
	9	21	34,07	1,84	9	34,36	1,94	0,92
	10	15	47,14	3,81	23	41,29	1,96	0,14
Femenino	4	14	21,32	1,23	23	21,53	1,07	0,89
	5	20	21,61	0,70	13	23,53	1,30	0,16
	6	12	22,39	0,74	21	26,09	0,96	0,06
	7	21	29,75	1,73	16	25,93	1,08	0,09
	8	15	33,97	1,05	13	33,58	1,75	0,84
	9	23	34,65	1,64	21	37,30	1,82	0,28
	10	20	44,92	2,75	26	39,79	1,87	0,11

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

### 5.1.2. Resultados de la evaluación de la estatura, talla sentada y envergadura

La Tabla V. 3 muestra los valores de la talla en escolares Aymaras y no Aymaras. Los resultados muestran que no existió diferencia en cuanto a la talla en los grupos evaluados, sin embargo, los no Aymaras presentan talla ligeramente superior a los Aymaras, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa, ya que  $p > 0,05$ .

**Tabla V. 3**

*Talla de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Talla	Aymaras	227	124,41	12,49	0,82	-0,65	456	0,51
	No Aymaras	231	125,17	12,36	0,81			

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

En la Tabla V. 4 se puede observar los resultados de la talla según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras. Destacando que de forma general, no se observó diferencias estadísticamente significativas entre los grupos estudiados. Los niños no Aymaras presentaron mayores tallas en las edades de 6, 7, 8 y 9 años. Por su parte, las niñas exhibieron mayores tallas en las edades de 4, 5, 6, 7 y 9 años de edad. Sólo se mostraron diferencias estadísticamente significativas en las niñas de 5 y 6 años, siendo las no Aymaras mayores que las Aymaras (5 años, 113,38 cm y 109,43 cm y 6 años, 119,15 cm y 114,07 cm respectivamente).

Comparando los resultados promedios de la talla, entre los niños Aymaras y no Aymaras, se pudo apreciar que los no Aymaras resultaron mayores que los Aymaras (124,00 cm y 123,73 cm, respectivamente) no siendo estos valores estadísticamente significativos. Al igual que en los niños, las niñas no Aymaras parecen presentar tallas discretamente mayores, con promedios de 123,68 cm y las Aymaras de 122,13 cm, igualmente las niñas parecen haber mostrado tallas menores a las de los niños.

**Tabla V. 4***Talla según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymara Media	Desv. Error	N	No Aymara Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	109,09	1,11	10	107,29	1,75	0,39
	5	12	112,50	1,22	11	111,99	1,23	0,77
	6	11	118,96	2,21	10	121,66	1,65	0,35
	7	14	122,80	1,53	20	123,28	1,02	0,78
	8	19	129,82	0,37	15	129,85	0,65	0,96
	9	21	131,99	1,31	9	133,44	1,01	0,50
	10	15	141,00	2,47	23	140,49	1,23	0,84
Femenino	4	14	107,08	1,93	23	107,96	1,36	0,70
	5	20	109,43	0,99	13	113,38	1,84	0,04*
	6	12	114,07	1,11	21	119,15	1,23	0,01*
	7	21	123,45	1,25	16	123,75	1,24	0,86
	8	15	128,64	1,30	13	128,17	1,34	0,80
	9	23	131,57	1,79	21	133,34	1,25	0,43
	10	20	140,67	1,68	26	140,06	1,44	0,78

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Como se puede observar en la Tabla V. 5, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en los valores de la talla sentada entre los niños Aymaras y no Aymaras, sin embargo, los no Aymaras parecen presentar tallas sentados ligeramente superiores a los Aymaras.

**Tabla V. 5***Talla sentada de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)	
Talla sentada	Aymaras	227	65,33	4,85	0,32	-0,37	456	0,71
	No Aymaras	231	65,50	5,00	0,32			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

La Tabla V. 6 permite visualizar el comportamiento de la talla sentada según el género, edad y grupo perteneciente, pudiéndose constatar que desde el punto de vista estadístico no se visualizaron diferencias significativa. Los niños Aymaras mostraron tallas sentados promedios de 66,49 cm y los no Aymaras de 66,35 cm.

Al comparar según el sexo, se visualizó que los niños tenían tallas sentados mayores que las niñas, sin que esta diferencia fuera estadísticamente significativa.

En relación con los grupos de edades, los no Aymaras fueron mayores en las edades de 6, 7, 9 y 10 años, por su parte, las niñas no Aymaras fueron mayores en las edades 4, 5, 6, 8, y 9 años de edad, destacando que únicamente en las niñas de 6 años se mostró diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla V. 6**

*Talla sentada según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymara Media	Desv. Error	N	No Aymara Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	61,78	0,81	10	59,67	1,15	0,15
	5	12	63,01	0,62	11	62,89	1,08	0,91
	6	11	65,57	1,35	10	65,79	1,26	0,90
	7	14	67,53	0,80	20	67,75	0,67	0,83
	8	19	67,15	0,45	15	64,18	0,54	0,06
	9	21	67,58	0,76	9	71,21	0,84	0,07
	10	15	72,83	1,14	23	72,99	0,75	0,90
Femenino	4	14	59,02	0,90	23	59,22	0,60	0,85
	5	20	60,47	0,65	13	62,60	1,13	0,09
	6	12	61,40	0,58	21	64,13	0,95	0,05*
	7	21	67,20	0,81	16	65,33	0,68	0,10
	8	15	63,61	0,51	13	64,50	0,56	0,25
	9	23	64,55	0,96	21	65,78	0,64	0,30
	10	20	69,01	0,82	26	67,70	0,74	0,24

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Los resultados de la evaluación de la envergadura fueron expuestos en la Tabla V. 7, en la misma se puede comprobar que no existió diferencias estadísticamente significativas, el  $p > 0,05$ , observándose discretos valores mayores en los niños Aymaras en relación con los no Aymaras.

**Tabla V. 7***Envergadura de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Envergadura	Aymaras	227	124,03	13,69	0,90	0,51	456	0,60
	No Aymaras	231	123,34	14,97	0,98			

*Nota:*  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

La envergadura se comportó similar en ambos grupos, con valores que aparentan ser ligeramente superiores en los niños Aymaras, excluyendo las edades de 6 y 8 años. La edad de 4 años fue la única que mostró diferencias estadísticamente significativas, con un  $p$  de 0,03, presentando los Aymaras mayor envergadura. La comparación genérica arrojó que en la población Aymara, los niños parecieron presentar mayor envergadura que las niñas, destacando que esta diferencia no resultó estadísticamente significativa.

Por su parte, en los no Aymaras, los niños de 4, 5 y 10 años figuraron presentar mayor envergadura que las niñas de ese mismo grupo (Tabla V. 8). Al comparar por grupos étnicos y sexos se pudo comprobar que los niños Aymaras aparentaron presentar mayor envergadura que los no Aymaras, siendo estos valores promedios de 124,21 cm y 122,46 cm, respectivamente. Por su parte, las niñas no Aymaras presentaron 121,88 cm y las Aymaras 120,95 cm, no siendo ninguno de estos resultados estadísticamente significativos.

**Tabla V. 8***Envergadura según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymara Media	Desv. Error	N	No Aymara Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	109,63	1,86	10	103,76	1,65	0,03*
	5	12	111,40	1,42	11	108,71	1,43	0,19
	6	11	116,99	3,17	10	121,23	1,84	0,27
	7	14	121,67	1,99	20	120,31	1,07	0,52
	8	19	132,58	0,82	15	132,82	0,77	0,83
	9	21	134,06	2,46	9	133,75	1,86	0,93
	10	15	143,14	3,09	23	136,68	4,83	0,32
Femenino	4	14	105,75	2,24	23	105,88	1,55	0,96
	5	20	108,33	0,93	13	112,05	3,44	0,22
	6	12	114,22	1,44	21	116,16	1,29	0,34
	7	21	119,90	1,19	16	118,33	1,76	0,45
	8	15	129,42	1,28	13	129,16	1,24	0,88
	9	23	130,94	1,69	21	132,95	1,19	0,34
	10	20	138,12	1,65	26	138,66	1,42	0,80

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

### 5.1.3. Resultados de la evaluación de los diámetros o anchuras

La medición de la amplitud delimitada por dos puntos óseos (diámetros), se utiliza para determinar el tipo corporal, por ejemplo, el somatotipo; en otras oportunidades, forma parte del grupo de variables antropométricas empleadas para los procesos de fraccionamiento del peso corporal. En esta ocasión, ha sido realizada con el fin de valorar comparativamente la población infantil Aymara y no Aymara considerándola además, en el cálculo del somatotipo realizado en las poblaciones objeto de estudio.

Como se evidencia en la Tabla V. 9, el diámetro biacromial en los niños Aymaras y no Aymaras, muestra que no existió diferencia estadísticamente significativa, comprobándose ligera diferencia superior a favor de los niños Aymaras.

**Tabla V. 9***Diámetro biacromial de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. p (bilateral)
Diámetro biacromial	Aymaras	226	26,74	3,83	0,25	1,11	455	0,26
	No Aymaras	231	26,35	3,62	0,23			

*Nota:*  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la valoración efectuada del diámetro biacromial según género, edad y grupo de estudio se puede observar que este diámetro se incrementó paralelo a la edad, así mismo, no se observó diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de edades. En relación con la etnia, los niños Aymaras parecieron presentar mayor diámetro biacromial que los no Aymaras, con excepción de los escolares de 5 años, por su parte, las niñas de 4 a 6 años no Aymaras aparentaron presentar mayor diámetro biacromial, y en las edades de 7 a 10 fueron las Aymaras las que mostraron mayor esta variable. Valorando genéricamente, los niños Aymaras presentaron promedios de 26,57 cm y los no Aymaras 25,92 cm. Por su parte, las niñas Aymaras tuvieron diámetros biacromial de 26,11 cm y las no Aymaras 26,02 cm, siendo los diámetros de los niños aparentemente mayores (Tabla V. 10).



**Tabla V. 10***Diámetro biacromial según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymara Media	Desv. Error	N	No Aymara Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	22,46	0,81	10	20,59	0,84	0,12
	5	12	22,01	0,36	11	22,37	0,67	0,64
	6	11	24,54	1,22	10	23,42	0,71	0,43
	7	14	24,59	0,55	20	24,21	0,60	0,64
	8	19	30,06	0,34	15	29,78	0,91	0,78
	9	20	30,04	0,28	9	29,15	0,80	0,32
	10	15	32,29	0,69	23	31,94	0,31	0,65
Femenino	4	14	24,88	0,67	23	25,61	0,30	0,34
	5	20	25,03	0,42	13	26,13	0,55	0,13
	6	12	25,28	0,87	21	26,87	0,33	0,11
	7	21	28,14	0,36	16	27,86	0,44	0,63
	8	15	25,24	1,21	13	23,66	0,55	0,25
	9	23	26,11	0,70	21	24,99	0,60	0,23
	10	20	28,09	0,82	26	27,01	0,55	0,28

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

La Tabla V. 11, representa los resultados de la medición del diámetro anteroposterior del tórax en niños Aymaras y no Aymaras, en la misma se puede comprobar que los niños Aymaras arrojaron medidas aparentemente mayores que los no Aymaras, expresado con una significación bilateral de 0,28 (no significativa).

**Tabla V. 11***Diámetro anteroposterior del tórax de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Diámetro anteroposterior del tórax	Aymaras	226	12,93	3,95	0,26	1,0 456	0,28
	No Aymaras	231	12,51	4,41	0,29		

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

En el análisis estadístico de grupo, se observan los valores del diámetro anteroposterior del tórax, según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras (Tabla V. 12), pudiéndose comprobar pequeñas diferencias en los grupos de edades como fue el caso de las niñas de 4 a 6 años, tanto Aymaras como no Aymaras, que resultaron con mayor diámetro anteroposterior del tórax que los niños, mientras que en las edades entre 7 y 10 años, los valores alcanzados en lo niños fueron mayores, sin embargo, en el análisis general del género, fueron los niños los que tuvieron mayor diámetro anteroposterior del tórax, sin que la diferencia fuera estadísticamente significativa. Los niños Aymaras presentaron un promedio de 13,33 cm, mientras que los no Aymaras 13,12 cm.

En cuanto a los valores medios, en las niñas se apreció similitud entre las Aymaras y las no Aymaras, siendo estos valores para las Aymaras de 12,12 cm y para las no Aymaras 11,77 cm. Se hace necesario destacar que los niños de 10 años fueron los únicos que mostraron diferencias estadísticamente significativas, presentando los Aymaras un mayor diámetro anteroposterior del tórax.

**Tabla V. 12**

*Diámetro anteroposterior del tórax según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymara	Desv.	N	No Aymara	Desv.	Sig. <i>p</i> (bilateral)
			Media	Error		Media	Error	
Masculino	4	10	10,77	0,52	10	11,70	2,50	0,72
	5	12	9,79	0,59	11	9,93	0,58	0,86
	6	11	10,28	0,43	10	9,76	0,34	0,36
	7	14	13,71	2,29	20	13,08	2,07	0,84
	8	19	15,00	0,22	15	16,12	0,88	0,18
	9	21	15,68	0,38	9	15,31	0,39	0,57
	10	15	18,11	0,53	23	16,00	0,49	0,00*
Femenino	4	14	9,80	0,32	23	9,47	0,30	0,49
	5	20	10,05	0,34	13	10,37	0,21	0,49
	6	12	9,60	0,44	21	11,35	0,69	0,08
	7	21	11,87	0,53	16	10,94	0,48	0,22
	8	15	14,76	1,41	13	12,45	0,85	0,19
	9	23	13,97	0,61	21	13,75	0,71	0,81
	10	20	14,80	0,45	26	14,07	0,56	0,80

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

En la Tabla V. 13 se presenta el comportamiento del diámetro biilíaco de niños Aymaras y no Aymaras, en la que se muestra que a pesar de aparentar diferencias, las mismas no fueron significativas estadísticamente.

**Tabla V. 13**

*Diámetro biilíaco de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Diámetro biilíaco	Aymaras	227	18,99	3,96	0,26	1,77	456	0,07
	No Aymaras	231	18,34	3,90	0,25			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

El diámetro biilíaco en todas las edades, menos en 8 años, resultó mayor en los niños Aymaras; mientras que en las niñas, este resultado aparentó ser mayor para las no Aymaras de 4 a 6 años, comprobándose que a medida que avanzó la edad (7 a 10 años) fueron las Aymaras las que revelaron mayor diámetro. Es válido señalar que las únicas edades que mostraron diferencias estadísticamente significativas, con un valor de  $p < 0,05$ , fueron las edades de 5 y 6 años en las niñas.

En relación al comportamiento de esta variable, según el género, se constató que los niños parecieron presentar menor diámetro biilíaco que las niñas, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa (niños 18,38 cm y niñas 18,47 cm) (Tabla V. 14). El promedio de los niños Aymaras fue de 18,90 cm, mientras que los no Aymaras presentaron promedios de 17,85 cm. Por su parte, las niñas Aymaras mostraron diámetro biilíaco de 18,53 cm y las no Aymaras 18,40 cm.

**Tabla V. 14***Diámetro biiliaco según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras		N	No Aymaras		Sig. p (bilateral)
			Media	Desv. Error		Media	Desv. Error	
Masculino	4	10	16,85	1,66	10	13,41	1,12	0,10
	5	12	14,91	0,39	11	14,69	0,96	0,82
	6	11	16,41	0,71	10	15,98	0,75	0,67
	7	14	16,54	1,06	20	14,88	0,67	0,17
	8	19	21,27	0,25	15	21,86	0,89	0,49
	9	21	21,78	0,39	9	21,34	0,60	0,54
	10	15	24,59	0,72	23	22,83	0,60	0,07
Femenino	4	14	17,51	0,62	23	18,66	0,36	0,09
	5	20	18,15	0,33	13	19,35	0,44	0,03*
	6	12	17,76	0,46	21	19,72	0,43	0,02*
	7	21	20,45	0,52	16	19,33	0,69	0,19
	8	15	19,90	1,87	13	17,42	1,33	0,30
	9	23	17,43	0,81	21	17,08	0,81	0,76
	10	20	18,57	0,67	26	17,29	0,65	0,18

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

La Tabla V. 15, muestra los resultados en relación a la medición del diámetro del húmero, en la misma se puede comprobar que los escolares Aymaras parecieron presentar diámetros mayores que los no Aymaras, a pesar de que esta diferencia no resultó estadísticamente significativa.

**Tabla V. 15***Diámetro del húmero de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. p (bilateral)
No Aymaras	231	5,10	0,69	0,04			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Por su parte, la Tabla V. 16 presenta los resultados de las mediciones del diámetro del húmero según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras, pudiéndose comprobar que el diámetro se incrementó, en la mayoría, paralelo a la edad. Es válido señalar que en los grupos de 4 años (niños) y 6 años (niñas), se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas. Por otra parte, se comprobó que los niños, tanto Aymaras como no Aymaras presentaron mayores diámetros que las niñas, viéndose valores promedios de 5,15 cm y 5,02 cm respectivamente.

Observando los resultados según género y etnia, se pudo evidenciar que los niños Aymaras aparentaron resultados superiores con valores promedios de 5,19 cm, mientras que los no Aymaras mostraron promedios de 5,11 cm. En las niñas no Aymaras los resultados fueron mayores que en las Aymaras, 5,04 cm y 4,99 cm, respectivamente.

**Tabla V. 16***Diámetro del húmero según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras Media	Desv. Error	N	No Aymaras Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	4,91	0,11	10	4,48	0,12	0,02*
	5	12	4,58	0,09	11	4,67	0,10	0,53
	6	11	4,98	0,12	10	4,98	0,13	0,99
	7	14	4,85	0,08	20	4,81	0,09	0,74
	8	19	5,38	0,04	15	5,44	0,12	0,64
	9	21	5,53	0,07	9	5,53	0,16	0,97
	10	15	6,15	0,10	23	5,87	0,10	0,14
Femenino	4	14	4,52	0,09	23	4,51	0,06	0,92
	5	20	4,57	0,10	13	4,80	0,08	0,11
	6	12	4,56	0,08	21	4,81	0,07	0,03*
	7	21	5,02	0,09	16	4,90	0,13	0,46
	8	15	5,53	0,24	13	5,56	0,10	0,90
	9	23	5,04	0,17	21	5,24	0,19	0,43
	10	20	5,73	0,22	26	5,47	0,18	0,38

*Nota: p ≤ 0,05\* (significativo).*

El resultado de las mediciones del diámetro del fémur se expone en la Tabla V. 17, en la misma se evidencia que no existió diferencias entre los niños Aymaras y los no Aymaras, esto muestra la similitud entre ambas poblaciones estudiadas.

**Tabla V. 17**

*Diámetro del fémur de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. p (bilateral)
Diámetro fémur	Aymaras	227	7,69	1,16	0,07	-0,31	427,26	0,75
	No Aymaras	231	7,72	0,91	0,05			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la Tabla V. 18 se presentan los resultados de las evaluaciones del diámetro del fémur según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras, pudiéndose comprobar que de forma general, este diámetro se incrementó paralelo a la edad, exceptuando los niños de 7 y 9 años. En las niñas Aymaras de 8 y 9 años, no se comprobaron incrementos de forma consecutiva según la edad. Los niños de 10 años mostraron diferencias estadísticamente significativas, similar comportamiento se evidenció en las niñas de 5 y 7 años de edad, las que presentaron diferencias entre etnia. Los valores promedios para los niños Aymaras fueron de 7,99 cm y para los no Aymaras 8,04 cm, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa. En las niñas Aymaras se comprobaron valores de 7,32 cm y las no Aymaras presentaron 7,40 cm.

**Tabla V. 18***Diámetro del fémur según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras	Desv.	N	No Aymaras	Desv.	Sig. p (bilateral)
			Media	Error		Media	Error	
Masculino	4	10	6,85	0,17	10	7,10	0,14	0,28
	5	12	7,05	0,34	11	7,25	0,13	0,59
	6	11	7,89	0,10	10	7,82	0,15	0,70
	7	14	7,75	0,11	20	7,66	0,10	0,52
	8	19	8,55	0,09	15	8,77	0,13	0,17
	9	21	8,39	0,26	9	8,75	0,21	0,41
	10	15	9,47	0,22	23	8,98	0,10	0,03*
Femenino	4	14	6,92	0,17	23	7,04	0,09	0,51
	5	20	6,98	0,10	13	7,30	0,12	0,05*
	6	12	7,17	0,06	21	7,36	0,07	0,10
	7	21	7,70	0,14	16	6,83	0,26	0,03*
	8	15	7,36	0,29	13	8,00	0,10	0,06
	9	23	6,86	0,28	21	7,35	0,23	0,20
	10	20	8,25	0,29	26	7,94	0,15	0,33

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Los resultados de las mediciones del diámetro biestiloideo son representados en la Tabla V. 19, donde se puede apreciar que no existió diferencia estadísticamente significativa. Sin embargo, los niños no Aymaras aparentaron valores superiores a los Aymaras.

**Tabla V. 19***Diámetro biestiloideo de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error	t	gl	Sig. p (bilateral)	
				promedio				
Diámetro	Aymaras	227	4,40	0,63	0,04	-0,53	456	0,59
biestiloideo	No Aymaras	231	4,51	3,05	0,20			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la Tabla V. 20 se evidencia que no se experimentaron diferencias significativas en el diámetro biestiloideo en relación a la edad; siendo los niños no Aymaras los que revelaron ligera superioridad en esta variable (4,67 cm) en relación con los Aymaras que presentaron valores de 4.49 cm. Por su parte, las niñas Aymaras parecieron mostrar resultados mayores, siendo éstos de 4,24 cm, mientras que las no Aymaras demostraron 4,19 cm.

En la valoración por grupos de edades se reveló que en los niños no existió diferencias estadísticamente significativas, mientras que en las niñas, en los grupos de 6, 8 y 10 años de edad se comprobó diferencias estadísticamente significativas entre etnia. El resultado en la valoración genérica arrojó mayor diámetro para los niños (4,59 cm) que para las niñas (4,21 cm).

**Tabla V. 20**

*Diámetro biestiloideo según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras Media	Desv. Error	N	No Aymaras Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	4,39	0,20	10	4,00	0,16	0,16
	5	12	4,15	0,26	11	3,91	0,10	0,42
	6	11	4,21	0,11	10	4,10	0,10	0,44
	7	14	4,10	0,08	20	3,99	0,06	0,28
	8	19	4,75	0,08	15	4,88	0,10	0,34
	9	21	4,82	0,18	9	4,78	0,10	0,89
	10	15	5,06	0,10	23	5,86	1,95	0,41
Femenino	4	14	3,87	0,11	23	4,02	0,08	0,32
	5	20	3,90	0,07	13	3,99	0,06	0,40
	6	12	3,88	0,07	21	4,08	0,05	0,03*
	7	21	4,24	0,07	16	4,13	0,05	0,25
	8	15	4,56	0,11	13	4,28	0,06	0,05*
	9	23	4,33	0,10	21	4,32	0,08	0,98
	10	20	4,87	0,14	26	4,48	0,07	0,01*

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).



#### 5.1.4. Resultados de la evaluación de los perímetros

El perímetro cefálico presentó un comportamiento similar a las variables anteriores, no evidenciándose diferencias significativas en esta variable, sin embargo, los Aymaras aparentaron valores superiores a los no Aymaras (Tabla V. 21).

**Tabla V. 21**

*Perímetro cefálico de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. p (bilateral)
Perímetro cefálico	Aymaras	227	52,74	2,15	0,14	1,76	456	0,07
	No Aymaras	231	52,38	2,24	0,14			

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

En los resultados del perímetro cefálico se puede comprobar que no mostraron incrementos significativos con el aumento de la edad, tanto en escolares Aymaras como no Aymaras. Sin embargo, se pudo evidenciar en el sexo masculino, que los Aymaras, a excepción de los niños de 5 años, expusieron mayor perímetro cefálico que los no Aymaras, siendo estas diferencias significativas estadísticamente en las edades de 4 y 8 años.

Por su parte, en las niñas este comportamiento fue indistinto, presentando mayor perímetro las niñas Aymaras de 4, 7, 8 y 10 años, mientras que las de 6 años exhibieron igual resultado, siendo mayor este perímetro en las niñas no Aymaras de 5 y 9 años de edad. Se destacan las edades de 4 años, en las que las Aymaras presentaron diferencias estadísticamente significativas, mientras que en la edad de 9 años, las niñas no Aymaras presentaron mayor perímetro cefálico con un  $p$  de 0,02.

En el análisis por género y etnia, los valores promedio arrojaron que los niños Aymaras aparentaron presentar mayor perímetro cefálico que los no Aymaras con 52,80 cm y 52,07 cm respectivamente.

En las niñas el comportamiento promedio fue igual al de los niños, siendo 52,48 cm en las Aymaras y 52,45 cm en las no Aymaras. Los valores promedios,

según género, debelaron que las niñas parecieron tener mayor perímetro cefálico que los niños, con 52,47 cm y los niños con 52,44 cm (Tabla V. 22).

**Tabla V. 22**

*Perímetro cefálico según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras Media	Desv. Error	N	No Aymaras Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	52,06	0,47	10	50,30	0,43	0,01*
	5	12	51,70	0,55	11	51,87	0,53	0,82
	6	11	52,20	0,45	10	51,88	0,63	0,67
	7	14	52,50	0,38	20	51,57	0,34	0,08
	8	19	53,83	0,30	15	52,46	0,24	0,01*
	9	21	53,45	0,41	9	53,11	0,36	0,61
	10	15	53,90	0,41	23	53,33	0,24	0,22
Femenino	4	14	51,62	0,51	23	50,20	0,45	0,05*
	5	20	50,73	0,45	13	51,60	0,40	0,18
	6	12	51,08	0,34	21	51,08	0,41	0,99
	7	21	52,44	0,45	16	51,26	0,40	0,07
	8	15	54,22	0,46	13	54,00	0,35	0,71
	9	23	52,60	0,48	21	54,41	0,39	0,02*
	10	20	54,69	0,46	26	54,65	0,46	0,95

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

El perímetro torácico fue evaluado y sus resultados expuestos en la Tabla V. 23. En la misma se puede apreciar que los niños Aymaras figuraron mayores valores de perímetro torácico que los escolares no Aymaras. Esta variable cuenta con antecedentes de ser mayor en poblaciones Aymaras, como se mostró en el presente estudio, sin embargo, esta diferencia no resultó estadísticamente significativa.

**Tabla V. 23***Perímetro torácico de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Perímetro torácico	Aymaras	227	67,08	11,16	0,74	0,89	456	0,37
	No Aymaras	231	66,22	9,35	0,61			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Como se puede observar en la Tabla V. 24, el perímetro torácico se incrementó directamente proporcional a la edad en ambos sexos y en ambos grupos de estudio. Demostrándose, además, que los niños Aymaras de 5, 6, 7 y 10 años presentaron mayor perímetro torácico que los no Aymaras, por su parte, las niñas no Aymaras de 5, 6, 8 y 9 años fueron las que arrojaron mayores valores en esta variable.

Los promedios de esta variable demostraron que los niños Aymaras presentaron mayor perímetro torácico que los no Aymaras, siendo sus valores 52,81 cm y 52,07 cm. Similar resultado se demostró en las niñas con mediciones promedios de 52,48 cm y 52,46 cm. En la valoración genérica las niñas parecieron presentar resultados mayores siendo estos de 52,47 cm y 52,44 cm. Vale señalar que no existió en ningún grupo de edad diferencia estadísticamente significativa, ya que en todos los grupos y edades el  $p > 0,05$ .

**Tabla V. 24***Perímetro torácico según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras		N	No Aymaras		Sig. <i>p</i> (bilateral)
			Media	Desv. Error		Media	Desv. Error	
Masculino	4	10	55,27	2,16	10	57,49	2,12	0,47
	5	12	60,54	1,50	11	59,10	1,10	0,45
	6	11	66,06	3,07	10	62,07	1,95	0,29
	7	14	64,63	1,60	20	62,65	1,03	0,28
	8	19	65,39	0,35	15	66,17	0,62	0,26
	9	21	70,11	3,15	9	70,68	2,05	0,90
	10	15	80,66	3,28	23	74,33	1,91	0,08
Femenino	4	14	58,05	1,43	23	57,71	1,41	0,87
	5	20	58,13	0,95	13	60,07	1,20	0,21
	6	12	59,81	1,26	21	62,40	1,47	0,24
	7	21	65,42	1,83	16	61,40	1,32	0,10
	8	15	70,11	1,48	13	71,03	2,34	0,73
	9	23	71,81	1,69	21	73,86	1,84	0,41
	10	20	81,13	2,37	26	76,34	1,40	0,07

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

El perímetro de cintura es tal vez la herramienta más práctica y segura de las que dispone en la actualidad el ser humano para conocer si un sujeto está en riesgo de sufrir enfermedades cardíacas, coronarias, accidentes cerebro-vasculares, trombosis y embolias. Es por ello que resulta necesario su evaluación y control, por lo que fue considerado en el presente estudio, quedando demostrado que los Aymaras aparentaron perímetros de cintura mayores que los no Aymaras, con  $p > 0,05$ , por lo que su diferencia no fue estadísticamente significativa (Tabla V. 25).

**Tabla V. 25***Perímetro de cintura de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
	No Aymaras	231	61,62	8,66	0,57			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la Tabla V. 26 se exponen los resultados del perímetro de cintura según la edad y el sexo, pudiéndose observar incremento de la misma en relación con la edad, en ambos sexos. Por su parte, los niños Aymaras tuvieron mayor perímetro que los no Aymaras a excepción de los de 8 años, donde los no Aymaras presentaron valor mayor, demostrado estadísticamente, ya que el  $p$  fue de 0,02. Las niñas Aymaras, igualmente revelaron perímetros mayores, excluyendo a las de 5, 6, y 9 años, donde las niñas no Aymaras alcanzaron mayores resultados. Únicamente las niñas de 10 años Aymaras presentaron diferencias estadísticamente significativas en relación con las no Aymaras, logrando un  $p$  de 0,01.

Al evaluar el comportamiento promedio entre etnias, se demostró que los Aymaras parecieron presentar mayor perímetro de cintura con valores medios de 66,9 cm y 64,64 cm respectivamente. Por su parte, las niñas Aymaras presentaron valores superiores, siendo estos de 66,35 cm y 66,12 cm.

En el análisis por género las niñas demostraron tener mayor perímetro de cintura que los varones, siendo sus valores de 66,23 cm y 65,37 cm, los niños.

**Tabla V. 26**

*Perímetro de cintura según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras		N	No Aymaras		Sig. $p$ (bilateral)
			Media	Desv. Error		Media	Desv. Error	
Masculino	4	10	56,30	1,59	10	54,73	2,07	0,55
	5	12	57,94	1,55	11	55,27	1,24	0,20
	6	11	61,89	3,12	10	61,01	2,33	0,82
	7	14	60,05	1,68	20	58,48	1,10	0,42
	8	19	61,43	0,64	15	64,03	0,90	0,02*
	9	21	66,51	1,92	9	64,58	2,51	0,57
	10	15	75,05	3,34	23	68,52	1,98	0,08
Femenino	4	14	55,67	1,31	23	54,55	1,62	0,63
	5	20	55,14	1,10	13	57,40	1,44	0,21
	6	12	56,10	1,09	21	59,32	1,51	0,14
	7	21	61,67	1,64	16	57,46	1,48	0,07
	8	15	66,68	1,41	13	66,21	1,91	0,84
	9	23	64,88	1,74	21	67,67	2,27	0,33
	10	20	73,78	2,29	26	66,72	1,45	0,01*

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

El perímetro de cadera es una medida antropométrica que se puede relacionar con el perímetro de cintura (índice cintura-cadera) el cual es específico para medir los niveles de grasa intraabdominal, y dependiendo del resultado se estima si hay cierto riesgo cardiovascular. En el presente estudio se evaluó este perímetro con el objetivo de comparar si existía o no diferencias entre escolares Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica, pudiéndose observar en los resultados que no existió diferencias estadísticamente significativas entre los niños Aymaras y los no Aymaras (Tabla V. 27).

**Tabla V. 27**

*Perímetro de cadera de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Perímetro de cadera	Aymaras	227	69,61	11,30	0,75	0,59	456	0,55
	No Aymaras	231	68,97	11,28	0,74			

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

En la Tabla V. 28 se puede observar el resultado de las mediciones del perímetro de cadera según edad y género. Como principales hallazgos se comprobó que los niños Aymaras, en su totalidad, presentaron mayor perímetro de cadera que los no Aymaras, por otra parte, existió incremento directamente proporcional con la edad. En las niñas se pudo constatar que las no Aymaras de 5, 6, 7, 8 y 9 años fueron las que presentaron mayor perímetro de cadera, al mismo tiempo, esta variable también se incrementó paralelamente a la edad. Es válido señalar que el grupo de niñas de 6 años fue el único que arrojó diferencias estadísticamente significativas con un *p* de 0,02, siendo las no Aymaras las que revelaron mayor perímetro de cadera.

Al analizar el comportamiento por género se pudo demostrar que las niñas aparentaron presentar mayores perímetros de cadera, siendo estos valores de 69,64 cm y 67,21 cm respectivamente.

**Tabla V. 28***Perímetro de cadera según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras		N	No Aymaras		Sig. <i>p</i> (bilateral)
			Media	Desv. Error		Media	Desv. Error	
Masculino	4	10	61,04	2,22	10	58,42	2,01	0,39
	5	12	61,32	1,57	11	59,65	1,00	0,39
	6	11	69,09	2,61	10	66,00	1,80	0,35
	7	14	65,20	1,68	20	63,85	1,33	0,53
	8	19	68,61	0,92	15	67,54	3,52	0,74
	9	21	72,19	1,69	9	71,18	2,52	0,74
	10	15	80,02	3,42	23	76,87	2,21	0,42
Femenino	4	14	60,83	1,58	23	57,13	2,77	0,33
	5	20	61,30	1,13	13	64,09	1,19	0,11
	6	12	62,60	0,92	21	66,31	1,06	0,02*
	7	21	67,55	2,98	16	67,84	1,56	0,93
	8	15	75,15	1,23	13	75,73	2,14	0,81
	9	23	73,44	2,68	21	77,43	1,58	0,21
	10	20	84,90	2,23	26	80,71	1,65	0,13

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

El perímetro de brazo extendido o relajado fue evaluado en los escolares Aymaras y no Aymaras y sus resultados se muestran en la Tabla V. 29, donde se puede apreciar que no existió diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, observándose ligero incremento en el perímetro de los no Aymara con respecto a los no Aymaras.

**Tabla V. 29***Perímetro de brazo extendido de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
	No Aymaras	231	20,66	3,52	0,23			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

La Tabla V. 30, permite comprobar los resultados del perímetro de brazo extendido considerando la edad y el género, en la misma se observa que los niños Aymaras de 5, 6, 7 y 10 años presentaron mayor perímetro de brazo extendido, sin embargo, los escolares no Aymaras de las edades de 4, 8 y 9 años mostraron valores superiores en estos grupos de edades. Por otra parte, las niñas no Aymaras aparentaron mayores perímetros de brazo extendido, con promedios de 20,91 cm, siendo el resultado de las Aymaras 20,53 cm. Vale señalar que en los niños, únicamente los de 8 años no Aymaras, se observaron valores superiores estadísticamente significativos, con un  $p$  de 0,02, mientras que en las niñas en las edades de 6 y 9 años no Aymaras se vieron diferencias significativas con  $p < 0,05$ .

Estimando el comportamiento por género, las niñas tuvieron mayor perímetro de brazo extendido que los niños, siendo sus resultados promedios de 20,72 cm y 19,79 cm para los niños.

**Tabla V. 30**

*Perímetro de brazo extendido según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras	Desv.	N	No Aymaras	Desv.	Sig. $p$ (bilateral)
			Media	Error		Media	Error	
Masculino	4	10	16,87	0,59	10	16,92	0,81	0,96
	5	12	17,78	0,65	11	17,42	0,39	0,65
	6	11	19,53	1,03	10	18,47	0,60	0,39
	7	14	18,20	0,53	20	18,08	0,47	0,86
	8	19	20,74	0,53	15	22,73	0,66	0,02*
	9	21	21,49	0,58	9	21,78	0,93	0,78
	10	15	24,21	1,00	23	22,79	0,69	0,23
Femenino	4	14	18,10	0,69	23	18,41	0,44	0,68
	5	20	17,72	0,44	13	19,04	0,48	0,06
	6	12	17,79	0,40	21	19,38	0,43	0,02*
	7	21	20,06	0,65	16	19,08	0,58	0,28
	8	15	23,12	0,76	13	22,61	0,87	0,66
	9	23	21,03	0,91	21	23,53	0,68	0,03*
	10	20	25,86	0,85	26	24,32	0,60	0,13

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*



El perímetro del brazo tenso fue medido y entre sus principales resultados se hallaron que no existió diferencia estadísticamente significativa entre los escolares Aymaras y los no Aymaras en ambos sexos, siendo discretamente superior el valor mostrado por los niños no Aymaras (Tabla V. 31).

**Tabla V. 31**

*Perímetro de brazo tenso de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. p (bilateral)
Perímetro brazo tenso	Aymaras	227	21,41	3,94	0,26	-0,13	456	0,89
	No Aymaras	231	21,46	3,96	0,26			

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

La Tabla V. 32 representa los resultados de las mediciones del perímetro de brazo tenso, según género y edad, en la misma se puede apreciar que de forma general los escolares Aymaras alcanzaron mayor perímetro de brazo tenso en las edades de 4, 5, 6, 7, 9 y 10 años. Siendo estas diferencias estadísticamente significativas en las edades de 8 y 10 años. En las niñas, los valores fueron mayores para las no Aymaras de 4, 5, 6, 8 y 9 años, siendo significativo únicamente en la edad de 6 años con un  $p$  de 0,05.

Al valorar los resultados promedios según género, las niñas mostraron igual perímetro de brazo tenso que los niños con valores de 21,25 cm.

**Tabla V. 32***Perímetro de brazo tenso según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras	Desv.	N	No Aymaras	Desv.	Sig. p (bilateral)
			Media	Error		Media	Error	
Masculino	4	10	18,10	0,54	10	17,77	0,85	0,74
	5	12	18,60	0,64	11	18,20	0,34	0,60
	6	11	20,69	1,12	10	19,35	0,63	0,32
	7	14	19,38	0,56	20	19,23	0,43	0,83
	8	19	23,96	0,33	15	25,99	0,59	0,01*
	9	21	23,07	0,78	9	22,81	1,04	0,84
	10	15	26,34	0,79	23	24,05	0,67	0,03*
Femenino	4	14	18,74	0,64	23	19,20	0,45	0,55
	5	20	18,47	0,49	13	19,75	0,49	0,08
	6	12	18,60	0,39	21	20,82	0,79	0,05*
	7	21	20,99	0,66	16	19,85	0,62	0,23
	8	15	24,71	1,65	13	27,66	1,72	0,22
	9	23	21,20	0,65	21	21,85	0,59	0,47
	10	20	23,41	0,74	26	22,30	0,69	0,30

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

La Tabla V. 33 permite ver el resultado de las mediciones del perímetro de antebrazo de niños Aymaras y no Aymaras. Entre sus principales resultados se puede observar que al igual que en las variables anteriores, no se comprobaron diferencias estadísticamente significativas, aunque, los escolares Aymaras parecieron mostrar valores de perímetro de antebrazo discretamente superiores, en comparación con los niños no Aymaras.

**Tabla V. 33***Perímetro de antebrazo de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error	t	gl	Sig. p (bilateral)
					promedio			
Perímetro antebrazo	Aymaras	227	21,10	4,62	0,30	0,65	456	0,51
	No Aymaras	231	20,82	4,45	0,29			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

La valoración del perímetro de antebrazo, permitió comprobar que los niños Aymaras de 4 a 7 años y los de 9 y 10 años arrojaron resultados superiores en relación a los expuestos por los niños no Aymaras, siendo estadísticamente significativa la diferencia hallada en el grupo de 10 años, con un  $p$  de 0,02.

Por su parte, las niñas no Aymaras de 4, 5, 6 y 8 años fueron las que lideraron esta variable. El grupo de 6 años no Aymara evidenció diferencias estadísticamente significativas con un  $p$  de 0,01.

En el comportamiento según el género se demostró que los niños presentaron mayor perímetro de antebrazo que las niñas, siendo sus valores promedios de 26,69 cm y 20,63 cm, respectivamente (Tabla V. 34).

**Tabla V. 34**

*Perímetro de antebrazo según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras	Desv.	N	No Aymaras	Desv.	Sig. $p$ (bilateral)
			Media	Error		Media	Error	
Masculino	4	10	17,25	0,43	10	16,69	0,58	0,45
	5	12	17,40	0,45	11	16,96	0,35	0,45
	6	11	18,48	0,71	10	18,44	0,36	0,96
	7	14	17,95	0,47	20	17,91	0,27	0,94
	8	19	24,75	0,55	15	26,07	0,72	0,15
	9	21	23,76	0,81	9	23,05	1,07	0,62
	10	15	26,66	0,77	23	24,33	0,65	0,02*
Femenino	4	14	17,22	0,48	23	17,33	0,35	0,84
	5	20	17,01	0,29	13	17,35	0,56	0,56
	6	12	16,87	0,26	21	18,11	0,25	0,01*
	7	21	18,48	0,43	16	17,88	0,38	0,32
	8	15	25,89	1,54	13	28,27	1,50	0,28
	9	23	23,00	0,74	21	22,89	0,57	0,90
	10	20	24,77	0,80	26	23,73	0,71	0,34

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Los resultados de las mediciones del perímetro de muñeca pueden ser apreciados en la Tabla V. 35, en la cual se evidencia que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos estudiados.

**Tabla V. 35***Perímetro de muñeca de niños Aymaras y no Aymaras*

	<b>Etnia</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.</b>	<b>Desv. Error promedio</b>	<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. p (bilateral)</b>
Perímetro muñeca	Aymaras	227	13,73	1,99	0,13	0,92	456	0,35
	No Aymaras	231	13,57	1,80	0,11			

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

En la Tabla V. 36, se observa que los niños, en su mayoría, presentaron incremento del perímetro de muñeca paralelo a la edad. Se pudo comprobar que los niños Aymaras de 4, 5, 6, 8 y 10 años aparentaron tener mayor perímetro de muñeca que los no Aymaras, sin que esta diferencia fuera estadísticamente significativa.

Por su parte, las niñas Aymaras de 4, 7, 8 y 10 años, presentaron resultados mayores que las no Aymaras, siendo la diferencia significativa estadísticamente, con valores de  $p$  de 0,02, en las niñas Aymaras de 10 años.

En la valoración genérica, las niñas resultaron con valores mayores que los niños, siendo estos resultados de 13,70 cm y 13,34 cm respectivamente.

**Tabla V. 36***Perímetro de muñeca según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras	Desv.	N	No Aymaras	Desv.	Sig. <i>p</i> (bilateral)
			Media	Error		Media	Error	
Masculino	4	10	12,30	0,49	10	12,25	0,45	0,94
	5	12	12,60	0,31	11	12,09	0,19	0,19
	6	11	12,98	0,50	10	12,34	0,25	0,28
	7	14	12,68	0,23	20	12,84	0,27	0,68
	8	19	13,80	0,25	15	14,68	0,87	0,29
	9	21	14,11	0,25	9	14,16	0,28	0,91
	10	15	15,34	0,39	23	14,53	0,23	0,07
Femenino	4	14	12,37	0,25	23	12,30	0,19	0,82
	5	20	12,47	0,23	13	12,86	0,19	0,24
	6	12	12,25	0,26	21	12,62	0,20	0,27
	7	21	12,90	0,28	16	12,63	0,26	0,50
	8	15	16,28	0,88	13	14,70	0,67	0,17
	9	23	14,19	0,24	21	14,85	0,26	0,10
	10	20	16,16	0,35	26	15,26	0,18	0,02*

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

El perímetro de muslo fue evaluado y sus resultados se muestran en la Tabla V. 37. En la misma se comprueba que no existió diferencia estadísticamente significativa entre los escolares Aymaras y aquellos que no tienen ascendencia indígena.

**Tabla V. 37***Perímetro de muslo de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
				promedio			
Perímetro	Aymaras	227	38,39	6,83	-0,32	456	0,74
muslo	No Aymaras	231	38,60	6,33			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la Tabla V. 38 se representan los resultados de la medición del perímetro del muslo, considerando la edad y el género, viendo como principales resultados que los niños Aymaras de 4, 6, 8 y 10 años fueron los que mostraron valores superiores, aunque las diferencias encontradas no resultaron estadísticamente significativas.

En las niñas, en ambos grupos estudiados, se pudo constatar que el aumento del valor de esta variable trascurrió directamente proporcional con la edad. En las edades de 4, 5, 6, 8 y 9 años las niñas no Aymara mostraron valores de perímetro del muslo mayor, siendo las diferencias en los grupos de 5 y 6 años estadísticamente significativos, con  $p$  de 0,01.

Los resultados según el sexo, demostraron que las niñas aparentaron tener mayor perímetro de muslo con valores promedios de 39,46 cm y 36,21 cm los niños.

**Tabla V. 38**

*Perímetro de muslo según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras Media	Desv. Error	N	No Aymaras Media	Desv. Error	Sig. $p$ (bilateral)
Masculino	4	10	32,91	0,92	10	31,24	1,05	0,24
	5	12	32,40	0,93	11	32,72	0,59	0,78
	6	11	36,48	1,37	10	34,89	1,08	0,38
	7	14	33,86	0,88	20	35,32	1,07	0,33
	8	19	36,62	0,65	15	36,37	0,62	0,78
	9	21	38,38	0,87	9	40,86	1,14	0,11
	10	15	44,19	1,77	23	40,67	1,21	0,09
Femenino	4	14	33,45	0,79	23	35,65	0,89	0,10
	5	20	33,59	0,75	13	36,49	0,84	0,01*
	6	12	34,62	0,89	21	38,00	0,60	0,01*
	7	21	39,67	1,14	16	37,50	0,98	0,17
	8	15	41,45	1,47	13	41,53	1,75	0,97
	9	23	42,54	1,85	21	43,75	1,00	0,58
	10	20	48,43	1,18	26	45,72	1,76	0,23

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

El resultado del perímetro de pierna o pantorrilla se encuentra expuesto en la Tabla V. 39, pudiéndose observar que al igual que en las variables anteriores, no se evidenció diferencias estadísticamente significativas, siendo su  $p > 0,05$ .

**Tabla V. 39**

*Perímetro de pantorrilla de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. p (bilateral)
Perímetro de pantorrilla	Aymaras	227	26,98	4,71	0,31	0,59	456	0,54
	No Aymaras	231	26,73	4,00	0,26			

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

La Tabla V. 40 muestra los resultados de las evaluaciones del perímetro de pantorrilla o pierna media, teniendo en cuenta el género y la edad en los escolares Aymaras y no Aymaras. Los niños Aymaras de 4, 5, 6, 8 y 10 presentaron mayor perímetro de pantorrilla o pierna media, siendo únicamente significativa la diferencia, con un  $p$  de 0,01 en los niños de 10 años de edad.

En las niñas esta variable resultó ser mayor en las no Aymaras de las edades de 4, 5, 6 y 9, siendo significativa su diferencia, desde el punto de vista estadístico, en el grupo de 6 años de edad, con un  $p$  de 0,00.

Desde el punto de vista genérico se evidenció que las niñas parecieron tener mayor perímetro de pantorrilla o pierna media que los niños con resultados de 26,71 cm y 26,31 cm, no siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla V. 40***Perímetro de pantorrilla según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras	Desv.	N	No Aymaras	Desv.	Sig. <i>p</i> (bilateral)
			Media	Error		Media	Error	
Masculino	4	10	23,92	0,88	10	22,86	0,78	0,38
	5	12	23,48	0,59	11	22,89	0,44	0,44
	6	11	25,93	0,94	10	25,42	0,69	0,67
	7	14	25,25	0,60	20	25,74	0,82	0,66
	8	19	26,81	0,38	15	26,31	1,25	0,68
	9	21	28,12	0,62	9	29,70	1,70	0,29
	10	15	32,62	1,20	23	29,30	0,69	0,01*
Femenino	4	14	23,00	0,50	23	24,04	0,55	0,21
	5	20	23,06	0,53	13	24,32	0,53	0,12
	6	12	23,28	0,36	21	25,17	0,34	0,00*
	7	21	26,39	0,61	16	24,69	0,65	0,06
	8	15	28,82	0,86	13	28,76	0,83	0,96
	9	23	28,78	1,20	21	29,48	0,62	0,62
	10	20	33,19	1,26	26	30,93	0,65	0,09

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

### 5.1.5. Resultados de la evaluación de los pliegues cutáneos

En el presente estudio se evaluaron seis pliegues cutáneos. La Tabla V. 41, muestra los resultados de la medición del pliegue del bíceps, en los niños Aymaras y no Aymaras; observándose en ella, que no existieron diferencias estadísticamente significativas sin embargo, la evaluación media arrojó que los niños no Aymaras aparenten tener menor pliegue del bíceps que los Aymaras en ambos sexos.

**Tabla V. 41***Pliegue del bíceps de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)	
				promedio				
Pliegue bíceps	Aymaras	227	9,11	5,68	0,37	0,86	456	0,38
	No Aymaras	231	8,66	5,34	0,35			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).



Se pudo comprobar que el grupo de niños Aymara presentó promedios mayores a los evidenciados en los no Aymaras, siendo sus resultados de 7,03 mm para los Aymaras y 6,09 mm para los no Aymaras. En relación a los grupos de edades, los niños Aymaras de 4, 5, 6, 7, 9 y 10 exhibieron valores superiores, no siendo estos resultados estadísticamente significativos.

Por su parte, las niñas Aymaras presentaron mayores valores promedios que las no Aymaras, con 10,36 y 10,35 mm respectivamente. En el análisis por grupos de edades en 7, 8 y 10 años, fueron mayores las Aymaras, siendo estadísticamente significativa la diferencia encontrada en el grupo de 10 años con un  $p$  de 0,05 (Tabla V. 42). Resulta necesario destacar el incremento que experimentó esta variable a partir de los 8 años en las niñas, tanto Aymaras como no Aymaras.

En los resultados según género, las niñas figuraron tener mayor pliegue del bíceps que los niños, con resultados promedios de 10,35 mm para las niñas y 10,56 mm para los niños.

**Tabla V. 42**

*Pliegue del bíceps según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras	Desv.	N	No Aymaras	Desv.	Sig. $p$ (bilateral)
			Media	Error		Media	Error	
Masculino	4	10	6,30	0,81	10	5,20	0,90	0,37
	5	12	5,75	0,57	11	5,73	0,63	0,97
	6	11	7,09	1,47	10	6,50	1,23	0,76
	7	14	7,21	0,92	20	5,65	0,72	0,18
	8	19	5,78	0,65	15	7,27	0,59	0,10
	9	21	8,43	1,16	9	5,00	1,29	0,09
	10	15	8,67	1,19	23	7,30	0,76	0,32
Femenino	4	14	5,14	0,67	23	6,22	0,79	0,35
	5	20	5,85	0,73	13	7,08	0,60	0,24
	6	12	6,42	0,80	21	7,90	0,74	0,20
	7	21	8,62	0,99	16	7,06	1,15	0,31
	8	15	15,73	1,14	13	15,70	1,02	0,98
	9	23	14,04	1,07	21	15,40	1,29	0,41
	10	20	16,70	1,38	26	13,10	1,12	0,05*

*Nota:*  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

La Tabla V. 43, muestra el análisis estadístico por grupo en relación con la medición del pliegue del bíceps en niños Aymaras y no Aymaras. Pudiéndose comprobar que los niños Aymaras aparentaron presentar mayor pliegue. Se hace necesario destacar que estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas, en el análisis por grupo.

**Tabla V. 43**

*Pliegue del tríceps de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Pliegue tríceps	Aymaras	227	12,89	6,56	0,43	1,39	456	0,16
	No Aymaras	231	12,07	5,90	0,38			

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

Al analizar la Tabla V. 44 se puede evidenciar que en el grupo Aymara, los niños exhibieron mayor pliegue del tríceps en las edades de 4, 5, 6, 7, 9 y 10, siendo sus valores promedios de 11,42 mm, mientras que los niños no Aymara presentaron valores promedios de 9,95 mm. En los niños no se constataron diferencias estadísticamente significativas, ya que su  $p > 0,05$ .

Por su parte, las niñas Aymaras aparentaron igualmente, valores mayores que las no Aymaras, siendo éstos de 13,48 mm y 13,37 mm, respectivamente. En los grupos de 7, 8 y 10 años, las Aymaras mostraron valores superiores, siendo las diferencias encontradas en las niñas de 10 años, estadísticamente significativas, con un  $p$  de 0,01.

En la valoración genérica las niñas presentaron mayor pliegue del tríceps que los niños, con resultados de 13,43 mm y 10,69 mm, respectivamente.

**Tabla V. 44***Pliegue del tríceps según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras		N	No Aymaras		Sig. p (bilateral)
			Media	Desv. Error		Media	Desv. Error	
Masculino	4	10	9,80	0,87	10	7,50	0,99	0,10
	5	12	7,92	0,54	11	7,73	0,83	0,84
	6	11	11,91	1,70	10	10,10	1,50	0,43
	7	14	9,93	0,99	20	7,80	0,76	0,09
	8	19	12,15	1,11	15	14,94	1,06	0,08
	9	21	12,05	1,35	9	9,44	1,59	0,27
	10	15	16,20	2,16	23	12,17	1,08	0,07
Femenino	4	14	7,50	0,68	23	8,09	0,78	0,61
	5	20	8,90	0,77	13	10,54	1,06	0,21
	6	12	9,00	0,98	21	10,43	0,91	0,32
	7	21	12,19	1,10	16	10,25	0,84	0,19
	8	15	18,93	1,39	13	18,85	1,43	0,96
	9	23	15,87	1,12	21	17,95	1,40	0,25
	10	20	21,95	1,57	26	17,50	0,99	0,01*

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la Tabla V. 45, se observan los resultados de la medición del pliegue subescapular, en los niños Aymaras y no Aymaras, apreciándose que no existió diferencia estadísticamente significativa.

**Tabla V. 45***Pliegue subescapular de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia	N	Media	Desv. Error	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. p (bilateral)	
								Pliegue subescapular
	No Aymaras	231	9,95	7,55	0,49			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

La Tabla V. 46 muestra los resultados del pliegue subescapular según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras. En la misma se puede comprobar que los niños Aymaras de las edades 4, 7, 8, 9 y 10 años presentaron mayor pliegue subescapular, mostrando valores promedios de 8,74 mm (Aymaras) y 7,32 mm (no Aymaras). Se hace necesario destacar que las diferencias encontradas en los niños no resultaron estadísticamente significativas.

En las niñas Aymaras los valores fueron mayores en las edades 7, 8 y 10 años con promedios de 11,75 mm, mientras que las no Aymaras mostraron 11,31 mm. En los grupos de edades de 4, 7 y 10 años los resultados fueron estadísticamente significativos con valores de  $p < 0,05$ .

Según el género, las niñas aparentaron presentar resultados mayores que los niños, sus promedios fueron de 11,53 mm, mientras que los niños demostraron 8,03 mm.

**Tabla V. 46**

*Pliegue subescapular según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras Media	Desv. Error	N	No Aymaras Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	6,00	0,89	10	4,90	0,70	0,34
	5	12	5,75	0,78	11	5,82	0,63	0,94
	6	11	9,91	2,14	10	7,80	1,44	0,43
	7	14	7,93	1,72	20	5,45	0,59	0,13
	8	19	6,87	0,68	15	8,59	0,54	0,07
	9	21	9,43	1,28	9	7,78	1,71	0,47
	10	15	15,27	2,54	23	10,87	1,53	0,12
Femenino	4	14	4,57	0,46	23	6,83	0,76	0,03*
	5	20	5,35	0,63	13	6,46	0,70	0,26
	6	12	5,75	0,73	21	7,81	1,02	0,16
	7	21	9,43	1,53	16	5,50	0,65	0,04*
	8	15	17,40	2,02	13	16,08	2,22	0,66
	9	23	18,83	2,09	21	20,33	2,40	0,63
	10	20	20,90	1,49	26	16,19	1,56	0,03*

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Los resultados de la medición del pliegue suprailíaco se pueden comprobar en la Tabla V. 47, donde se evidencia que no se mostró diferencias estadísticamente significativas entre los Aymaras y no Aymaras, sin embargo, los Aymaras aparentaron valores ligeramente superiores a los no Aymaras.

**Tabla V. 47***Pliegue suprailíaco de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. p (bilateral)
Pliegue suprailíaco	Aymaras	227	12,64	10,12	0,67	1,49	449,05	0,13
	No Aymaras	231	11,29	9,09	0,59			

*Nota:*  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la Tabla V. 48, se puede observar que los niños Aymaras mostraron mayor pliegue suprailíaco que los no Aymara, siendo sus resultados promedios de 10,04 mm y 8,16 mm, respectivamente. En el análisis por grupos de edades en los niños de 4, 5, 6, 7, 9 y 10 fueron los Aymaras los que revelaron resultados superiores. Se hace necesario destacar que en el grupo de 8 años la diferencia resultó estadísticamente significativa.

En las niñas en los grupos de edades 7, 8 y 10 años, las Aymaras expusieron resultados superiores, con valores promedios de 13,86 mm, mientras que las no Aymaras revelaron 12,38 mm. En el grupo de niñas de 10 años se evidenció diferencias estadísticamente significativas, hallando un  $p$  de 0,01.

En los resultados según género, las niñas parecieron tener mayor pliegue suprailíaco con promedios de 13,42 mm y 9,10 mm para los niños.

**Tabla V. 48***Pliegue suprailíaco según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras		N	No Aymaras		Sig. <i>p</i> (bilateral)
			Media	Desv. Error		Media	Desv. Error	
Masculino	4	10	9,00	1,71	10	5,40	0,58	0,07
	5	12	5,50	0,59	11	5,55	0,67	0,96
	6	11	11,45	2,83	10	9,90	2,98	0,71
	7	14	10,07	2,25	20	6,55	0,91	0,16
	8	19	7,45	1,09	15	10,27	0,81	0,04
	9	21	10,81	1,50	9	8,00	1,94	0,26
	10	15	16,00	3,05	23	11,48	1,58	0,20
Femenino	4	14	4,57	0,70	23	5,35	0,89	0,50
	5	20	6,15	1,00	13	8,69	1,86	0,24
	6	12	7,00	1,34	21	8,67	1,25	0,37
	7	21	13,33	2,43	16	7,75	2,02	0,08
	8	15	18,73	2,00	13	17,08	2,73	0,63
	9	23	20,26	2,01	21	23,48	2,51	0,32
	10	20	26,95	2,24	26	19,85	1,63	0,01*

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

El pliegue cutáneo abdominal es un pliegue conveniente de medir en todo tipo de poblaciones, por tal motivo fue considerado en el presente estudio, el cual arrojó en sus resultados que no existió diferencias estadísticamente significativas, revelándose aparentemente, valores superiores en los Aymaras por sobre los no Aymaras (Tabla V. 49).

**Tabla V. 49***Pliegue abdominal de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia	N	Media	Desv. Error	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Pliegue abdominal	Aymaras	227	17,13	12,97	1,33	446,38	0,18
	No Aymaras	231	15,60	11,39			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Por su parte, la Tabla V. 50 refleja los resultados del pliegue abdominal según el género y la edad en niños Aymaras y no Aymaras de Arica. En la misma se puede apreciar que los niños Aymaras exhibieron mayor pliegue abdominal que los no Aymaras, siendo sus resultados de 14,12 mm, mientras que los no Aymaras presentaron 12,04 mm. En el análisis por grupos de edades quedó demostrado que los niños de 4, 5, 6, 7, 9 y 10 años Aymaras tuvieron valores superiores que los no Aymaras. Se destaca la diferencia encontrada en el grupo de 8 años, las que resultaron estadísticamente significativas con  $p$  de 0,05.

En las niñas los valores mayores se observaron igualmente en las Aymaras con valores promedios de 18,35 mm y en las no Aymaras estos resultados fueron 17,45 mm. En el análisis por grupo de edades las niñas de 7, 8 y 10 años Aymaras fueron mayores que las no Aymaras. En el grupo de 10 años se evidenció diferencias estadísticamente significativas con un  $p$  de 0,00.

Analizando genéricamente, las niñas aparentaron valores mayores que los niños, siendo sus promedios de 17,90 mm y 13,08 mm respectivamente. Llama la atención que al igual que en otras variables se pudo comprobar que a partir de los 8 años de edad se presentó incremento en los resultados de los pliegues, esto se pudo visualizar en ambos géneros y grupos, predominando en las niñas.

**Tabla V. 50***Pliegue abdominal según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras	Desv.	N	No Aymaras	Desv.	Sig. <i>p</i> (bilateral)
			Media	Error		Media	Error	
Masculino	4	10	10,10	1,45	10	7,30	0,80	0,11
	5	12	8,83	0,79	11	8,18	0,85	0,58
	6	11	15,73	3,93	10	14,40	3,37	0,80
	7	14	12,50	1,96	20	8,95	1,25	0,14
	8	19	12,52	1,45	15	16,02	1,04	0,05*
	9	21	14,90	1,97	9	11,78	2,68	0,36
	10	15	24,27	3,66	23	17,65	1,99	0,12
Femenino	4	14	6,29	0,75	23	8,78	1,15	0,08
	5	20	7,85	1,08	13	11,00	1,32	0,07
	6	12	8,83	1,15	21	10,10	0,82	0,38
	7	21	11,81	1,53	16	9,44	1,39	0,26
	8	15	29,07	2,61	13	25,38	3,00	0,36
	9	23	30,17	2,88	21	33,29	3,46	0,49
	10	20	34,45	2,85	26	24,19	1,93	0,00*

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Se puede apreciar en la Tabla V. 51 los resultados del pliegue del muslo; en la misma se constata que no existió diferencias estadísticamente significativas entre escolares Aymaras y no Aymaras.

**Tabla V. 51***Pliegue de muslo de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
					promedio			
Pliegue muslo	Aymaras	227	19,73	10,29	0,68	0,03	456	0,97
	No Aymaras	231	19,69	11,23	0,73			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la Tabla V. 52 se muestra que los niños Aymaras presentaron mayor pliegue de muslo que los no Aymaras, estos valores se manifestaron en 17,26 mm



para los Aymaras y 15,90 mm para los no Aymaras. En los grupos de edades de 4, 7, 8, 9 y 10 Aymaras, estos resultados fueron mayores.

Por su parte, en esta variable las niñas no Aymaras revelaron resultados superiores con valores promedios de 22,27 mm, mientras que las Aymaras presentaron 20,70 mm. Los grupos de edades de 5, 6, 8 y 9 años no Aymaras mostraron resultados mayores de pliegue de muslo. Se hace válido señalar que en el grupo de 5 años, las niñas no Aymaras tuvieron diferencia estadísticamente significativa con un  $p$  de 0,01.

En el análisis genérico fueron las niñas las que aparentaron tener mayores valores de pliegue de muslo, siendo sus resultados promedios de 21,48 mm y 16,58 mm respectivamente.

**Tabla V. 52**

*Pliegue de muslo según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras Media	Desv. Error	N	No Aymaras Media	Desv. Error	Sig. $p$ (bilateral)
Masculino	4	10	13,80	1,69	10	10,10	1,21	0,09
	5	12	11,00	1,16	11	12,18	1,31	0,50
	6	11	17,64	1,99	10	18,40	2,17	0,79
	7	14	15,64	1,99	20	13,60	1,49	0,41
	8	19	19,62	1,45	15	18,19	1,01	0,45
	9	21	18,14	1,43	9	18,00	2,79	0,96
	10	15	25,00	2,64	23	20,83	1,62	0,16
Femenino	4	14	11,57	0,75	23	11,26	0,91	0,81
	5	20	10,65	0,78	13	14,38	1,36	0,01*
	6	12	13,92	1,36	21	16,57	1,01	0,12
	7	21	18,24	2,28	16	15,25	1,54	0,31
	8	15	31,13	2,13	13	38,00	4,34	0,15
	9	23	28,91	2,35	21	31,71	3,04	0,46
	10	20	30,45	2,01	26	28,69	1,91	0,53

*Nota:*  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Como quedó demostrado en la Tabla V. 53, apenas se observó diferencia en relación al pliegue de la pantorrilla entre niños Aymaras y no Aymaras.

Pudiéndose comprobar que la diferencia aparentemente existente a favor de los no Aymaras no fue significativa desde el punto de vista estadístico.

**Tabla V. 53**

*Pliegue de pantorrilla media de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia		N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. p (bilateral)
Pliegue de pantorrilla	Aymaras	227	12,82	7,69	0,51	-0,06	456	0,94
	No Aymaras	231	12,87	7,42	0,48			

*Nota:*  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Por su parte, en la Tabla V. 54 se muestra que los niños Aymaras presentaron mayor pliegue de pantorrilla media, evidenciándose valores promedios de 11,21 mm para los Aymaras y 10,35 mm para los no Aymaras. Estos resultados se vieron más elevados en las edades de 4, 6, 7, 9 y 10 años Aymaras. Siendo su diferencia estadísticamente significativa, únicamente en el edad de 10 años, con un  $p$  de 0,05.

En el análisis realizado a en las niñas se pudo comprobar que las no Aymaras aparentaron presentar mayor pliegue de pantorrilla media que las Aymaras, con resultados promedios de 14,31 mm, mientras que las Aymaras tuvieron 13,56 mm, no observándose diferencias estadísticamente significativas.

Al igual que en el análisis de otros pliegues, las niñas parecieron presentar valores superiores a los niños, siendo los resultados promedios de 13,94 mm y 10,78 mm en los niños.

**Tabla V. 54***Pliegue de pantorrilla media según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras Media	Desv. Error	N	No Aymaras Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	9,30	1,24	10	8,70	1,16	0,72
	5	12	6,92	0,55	11	7,73	1,07	0,51
	6	11	11,91	2,07	10	11,70	1,80	0,94
	7	14	10,43	1,59	20	8,10	0,86	0,21
	8	19	11,41	1,24	15	13,47	1,27	0,25
	9	21	10,62	1,25	9	10,44	1,78	0,93
	10	15	17,87	2,41	23	12,30	1,19	0,05*
Femenino	4	14	7,07	1,01	23	9,39	0,91	0,10
	5	20	8,30	0,86	13	8,38	1,07	0,95
	6	12	8,75	0,94	21	10,67	0,77	0,12
	7	21	10,52	1,12	16	8,13	0,70	0,07
	8	15	20,73	1,75	13	21,92	1,50	0,61
	9	23	18,91	1,65	21	20,90	1,74	0,41
	10	20	20,65	1,88	26	20,77	1,71	0,96

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

### 5.1.6. Resultados del índice de masa corporal

El IMC, es un índice frecuentemente estudiado y constatado ampliamente en la literatura, aportando una información rápida del nivel de obesidad que tiene una población; por este motivo fue considerado en el presente estudio, para su análisis el autor se basó en las curvas aceptadas por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades. Luego de evaluar esta variable se encontró entre los principales resultados que no existieron diferencias estadísticamente significativas a pesar de que los Aymaras aparentaron mostrar valores superiores (Tabla V. 55).

**Tabla V. 55***Índice de masa corporal de niños Aymaras y no Aymaras*

	<b>Etnia</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.</b>	<b>Desv. Error promedio</b>	<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. p (bilateral)</b>
IMC	Aymaras	227	19,56	3,48	0,23	1,59	456	0,11
	No Aymaras	231	19,06	3,27	0,21			

*Nota:*  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la Tabla V. 56, se pueden comprobar los resultados del IMC según género y edad, hallando que en los grupos de edades 4, 5, 6, 7, 9 y 10 años, los niños Aymaras fueron los que revelaron valores más elevados. Los resultados promedios, según etnia, arrojaron que los Aymaras presentaron mayor IMC que los no Aymaras, siendo estos valores de 19,42 k/m<sup>2</sup> para los Aymaras y 18,73 k/m<sup>2</sup> para los no Aymaras. Existió diferencia estadísticamente significativa en el grupo de 8 años con un valor de  $p$  de 0,01.

Las niñas Aymaras igualmente aparentaron presentar IMC mayor que las no Aymaras con valores promedios de 19,46 k/m<sup>2</sup> en las Aymaras y 19,05 k/m<sup>2</sup> en las no Aymaras. En las niñas, las integrantes de los grupos de 7 y 10 años mostraron diferencias estadísticamente significativas con  $p$  de 0,01 en las de 7 años y 0,05 en 10 años.

En el análisis genérico, las niñas figuraron con mayor IMC que los niños, siendo sus valores promedios de 19,25 k/m<sup>2</sup> en las niñas y 19,07 k/m<sup>2</sup> en los niños.

**Tabla V. 56***Índice de masa corporal según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

<b>Género</b>	<b>Edad</b>	<b>N</b>	<b>Aymaras Media</b>	<b>Desv. Error</b>	<b>N</b>	<b>No Aymaras Media</b>	<b>Desv. Error</b>	<b>Sig. p (bilateral)</b>
Masculino	4	10	18,47	0,78	10	17,20	1,00	0,33
	5	12	17,88	0,67	11	17,00	0,39	0,28
	6	11	19,80	1,11	10	18,34	0,71	0,29
	7	14	18,03	0,63	20	17,32	0,41	0,33
	8	19	19,19	0,55	15	21,24	0,53	0,01*
	9	21	19,33	0,69	9	19,21	0,86	0,92
	10	15	23,22	1,22	23	20,79	0,81	0,09
Femenino	4	14	18,45	0,72	23	18,42	0,75	0,98
	5	20	18,11	0,60	13	18,38	0,67	0,77
	6	12	17,19	0,47	21	18,45	0,59	0,16
	7	21	19,55	0,80	16	16,88	0,56	0,01*
	8	15	20,67	0,49	13	20,28	0,80	0,67
	9	23	19,91	0,74	21	20,81	0,84	0,42
	10	20	22,34	0,94	26	20,10	0,70	0,05*

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la Figura V. 1. a) se muestran los resultados del IMC en relación a la edad, según curvas de percentiles del CDC en niñas Aymaras. En esta figura se puede observar que las niñas Aymaras de 4 y 8 años de edad, se encontraron por encima del percentil 95 y los grupos de 5, 6, 7, 9 y 10 años se hallaron entre el 85 y 95 percentil.

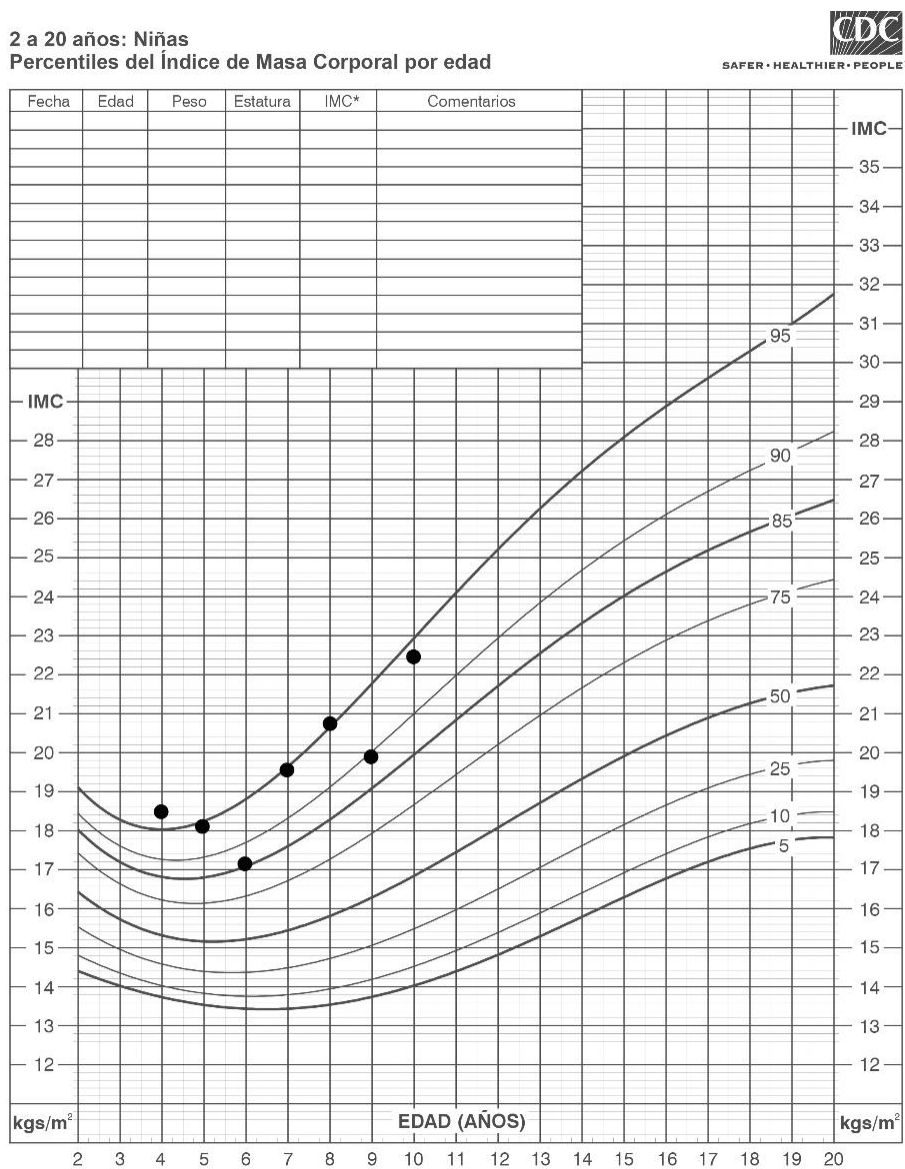


Figura. V. 1. a): Percentiles IMC por edad, CDC. Niñas Aymaras.



La Figura V. 2. a) detalla los resultados del IMC en relación a la edad, según curvas de percentiles del CDC en niños Aymaras, en esta figura se aprecia que los grupos de 4, 6 y 10 años se localizaron en el percentil mayor de 95, mientras que los niños de 5, 7, 8 y 9 años se encontraron entre el percentil 85 y 95.

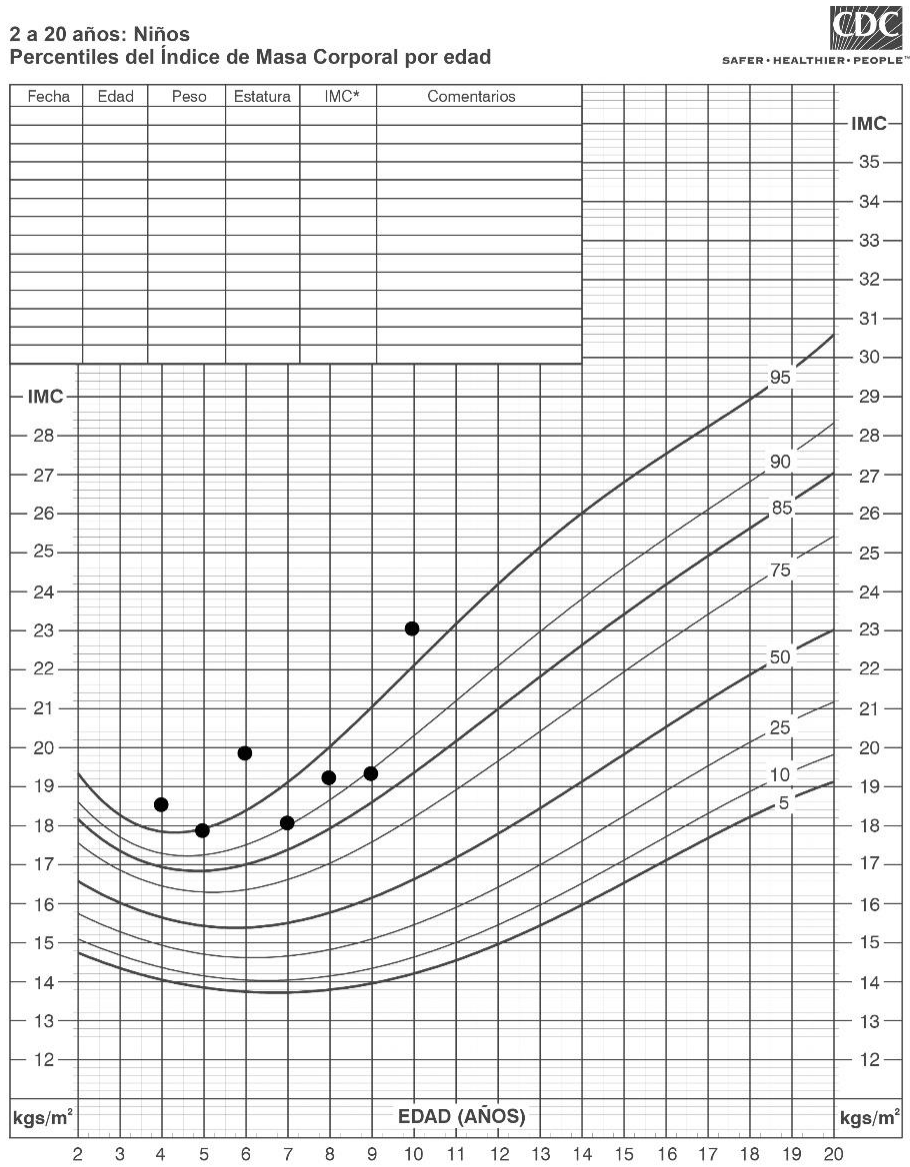


Figura. V. 2. a): Percentiles IMC por edad, CDC. Niños Aymaras.



La Figura V. 2. b) evidencia los resultados del IMC en relación a la edad, según curvas de percentiles del CDC en niños no Aymaras, comprobándose resultados similares, aunque discretamente inferiores a los evidenciados en los Aymaras; ubicándose los niños de 8 años sobre el percentil 95, los de 4, 5, 6, 9 y 10 años se localizaron entre el percentil 85 y 95 y los de 7 años se ubicaron entre el percentil 75 y 85.

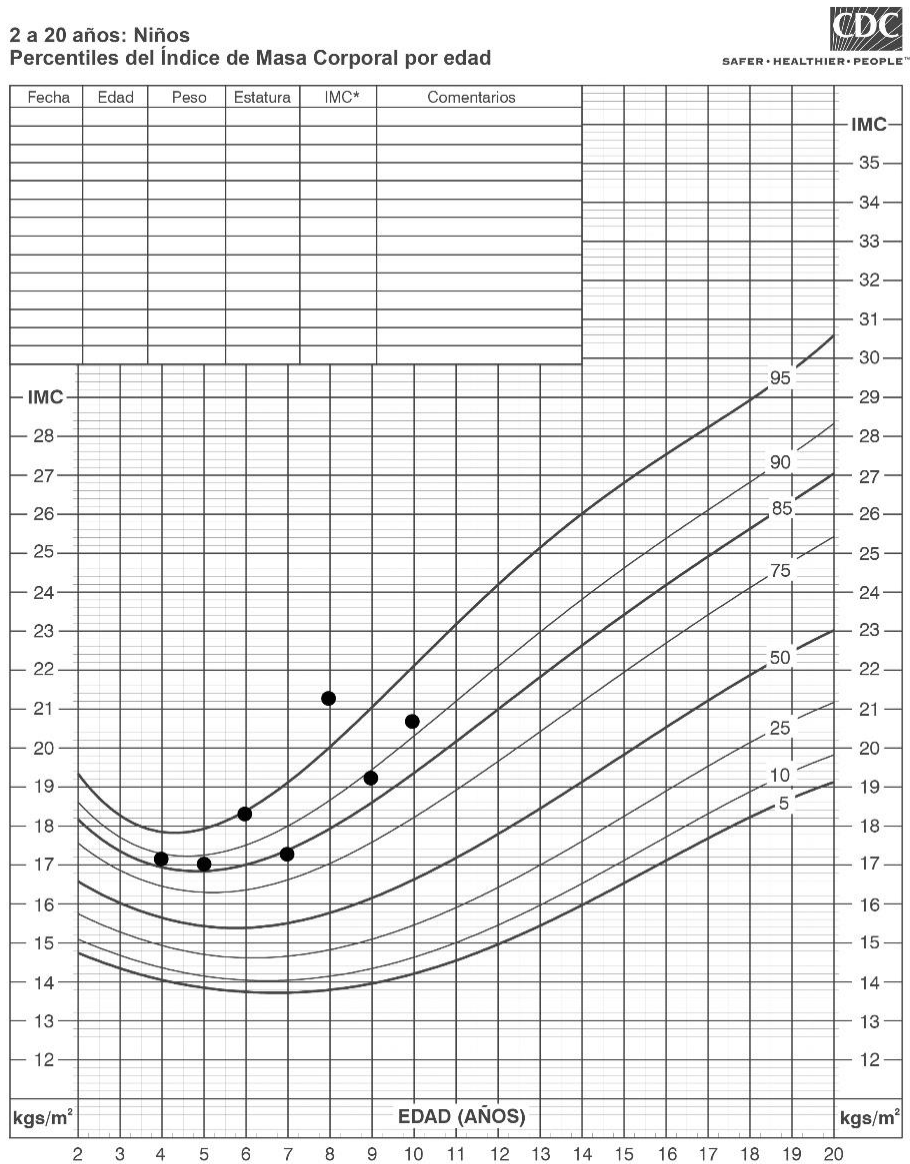


Figura. V. 2. b): Percentiles IMC por edad, CDC. Niños no Aymaras.

Según los percentiles, fueron clasificadas como obesas las niñas Aymaras de los grupos 4 y 8 años y como sobrepeso las pertenecientes a los grupos de 5, 6, 7, 9 y 10. En las niñas no Aymaras, fueron clasificadas como obesas las niñas de 4 y 5 años y como sobrepeso las de los grupos de 6, 8, 9 y 10 años. Valorando el porcentaje de presencia de obesidad y sobrepeso, se pudo comprobar que en las niñas la obesidad de comportó en un 23 % para las Aymaras y 27 % para las no Aymaras, siendo la media para las niñas de 25,2 %. Por su parte, el sobrepeso tuvo un comportamiento porcentual de 77 % en las niñas Aymaras y 61 % en las no Aymaras, siendo su media 68,6 %.

En los representantes masculinos Aymaras se hallaron como obesos los niños de 4, 6 y 10 años y, como sobrepeso, los grupos de 5, 7, 8 y 9 años de edad. Por su parte, en el grupo de varones no Aymaras, estuvieron clasificados como obesos, los niños pertenecientes al grupo de 8 años, siendo evaluados como sobrepeso los grupos de 4, 5, 6, 9 y 10 años.

Como se puede apreciar en los Aymaras, ningún grupo de edad fue clasificado como normopeso, siendo en los no Aymaras, exclusivamente el grupo de 7 años, de ambos sexos, el que se ubicó en el percentil de normopeso. Valorando el porcentaje de presencia de obesidad y sobrepeso en los niños, se pudo comprobar obesidad en un 35,3 % de los Aymaras y 15 % en los no Aymaras, siendo la media para los niños de 25,5 %. Por su parte, el sobrepeso tuvo un comportamiento porcentual de 64,7 % en los niños Aymaras y 64,3 % en los no Aymaras, siendo su media 64,5 %.

#### **5.1.7. Resultados del porcentaje de grasa corporal**

La Tabla V. 57, expone los resultados en relación al cálculo del % de grasa corporal en niños Aymaras y no Aymaras. En la misma se muestra que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los Aymaras y no Aymaras de la ciudad, sin embargo, los resultados de los Aymaras aparentaron ser superiores a los evidenciados en los no Aymaras.

**Tabla V. 57***Porcentaje de grasa corporal de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
% grasa corporal	Aymaras	227	20,57	8,11	0,23	1,07	456	0,28
	No Aymaras	231	19,76	7,92	0,21			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la Tabla V. 58 se pueden ver los resultados del cálculo indirecto del porcentaje de grasa corporal según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras. En la misma se puede comprobar que esta variable se encontró incrementada indistintamente según la edad ya que, tanto en los pequeños como en los mayores, pudieron observarse valores elevados, a pesar de ello, a partir de los 7 años de edad se comprobó un incremento del porcentaje de grasa corporal en los escolares estudiados. En la valoración según etnia y género, los Aymaras se mostraron con mayores promedios de porcentaje de grasa corporal, siendo éstos 18,29 % y 16,49 % los no Aymaras. Los niños Aymaras de 4, 5, 6, 7, 9 y 10 años presentaron valores superiores a los observados en los no Aymaras, no comprobándose en ningún grupo de edad, diferencias estadísticamente significativas.

En las niñas el comportamiento de esta variable difirió al mostrado en los niños, ya que fueron las no Aymaras las que presentaron mayor porcentaje de grasa corporal con valores promedios de 21,90 %, mientras que las Aymaras mostraron 21,80 %. Los grupos de 7, 8 y 10 años Aymaras demostraron resultados superiores a los que se evidenciaron en las niñas no Aymaras. Vale señalar, que únicamente las niñas de 10 años, tuvieron diferencias estadísticamente significativas, siendo mayor el porcentaje de grasa corporal en las Aymaras con un  $p$  de 0,02. En la valoración por género, las niñas presentaron resultados mayores con promedios de 21,85 % y los niños 17,39 %.

**Tabla V. 58***Porcentaje de grasa corporal según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras Media	Desv. Error	N	No Aymaras Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	17,59	1,77	10	14,02	1,49	0,14
	5	12	15,11	1,07	11	14,99	1,21	0,94
	6	11	19,36	2,25	10	17,47	2,34	0,56
	7	14	17,96	1,63	20	14,20	1,33	0,08
	8	19	16,71	1,55	15	20,48	1,27	0,07
	9	21	18,97	1,59	9	15,28	2,54	0,23
	10	15	22,36	2,12	23	18,96	1,65	0,21
Femenino	4	14	14,14	1,41	23	15,80	1,63	0,44
	5	20	15,78	1,34	13	19,20	1,52	0,10
	6	12	16,43	1,56	21	19,06	1,39	0,22
	7	21	20,67	1,84	16	16,63	1,54	0,10
	8	15	28,47	1,45	13	27,97	1,30	0,80
	9	23	27,13	1,27	21	28,50	1,56	0,50
	10	20	30,01	1,26	26	26,12	1,10	0,02*

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

### 5.1.8. Resultados de la sumatoria de los pliegues

La determinación de la GC utilizando la suma de 4 pliegues subcutáneos (PS) fue considerada en el presente estudio, los pliegues evaluados fueron: pliegue del bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco.

En la Tabla V. 59 se puede observar el resultado de la sumatoria de pliegues de niños Aymaras y no Aymaras, en la misma no se evidencian diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla V. 59***Sumatoria de pliegues de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. p (bilateral)
Sumatoria de pliegues	Aymaras	227	36,34	24,04	1,59	1,07	456	0,28
	No Aymaras	231	33,31	21,36	1,40			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

La Tabla V. 60 muestra los resultados de la sumatoria de pliegues según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras, comprobándose que no existieron diferencias significativas entre etnias, ya que según la prueba de Levene, asumiendo varianzas iguales, se obtuvo un  $p > 0,05$ . Del mismo modo, se evidenció incremento en la sumatoria de pliegues directamente proporcional al aumento de la edad.

Sin embargo, se pudo comprobar que los niños Aymaras presentaron mayores promedios en la sumatoria de pliegues que los no Aymaras, siendo sus valores de 30,19 mm y 25,43 mm los no Aymaras. Por grupo de edades únicamente los niños de 8 años no Aymaras, mostraron valores superiores a los Aymaras, se añade que en los niños no se evidenció ninguna diferencia estadísticamente significativa.

Por su parte, las niñas Aymaras, igualmente presentaron mayores valores en la sumatoria de pliegues en las edades de 7, 8 y 10 años, siendo significativa la diferencia en 7 y 10 años. Los resultados promedios fueron de 39,08 mm para las Aymaras y 37,66 mm para las no Aymaras.

Considerando el género, las niñas demostraron mayor sumatoria de pliegue que los niños, siendo sus promedios de 38,37 mm y 27,81 mm en los niños.

**Tabla V. 60***Sumatoria de pliegues según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras		N	No Aymaras		Sig. <i>p</i> (bilateral)
			Media	Desv. Error		Media	Desv. Error	
Masculino	4	10	24,80	3,31	10	17,80	2,15	0,09
	5	12	19,16	1,82	11	19,09	2,00	0,97
	6	11	33,27	6,50	10	27,80	5,57	0,53
	7	14	27,92	4,80	20	19,80	2,17	0,09
	8	19	26,47	2,81	15	33,80	2,31	0,06
	9	21	32,28	3,91	9	25,22	4,97	0,31
	10	15	47,46	7,41	23	34,52	3,99	0,10
Femenino	4	14	16,64	1,73	23	20,26	2,39	0,29
	5	20	20,40	2,33	13	25,69	3,51	0,20
	6	12	21,75	2,84	21	26,90	3,04	0,26
	7	21	34,95	4,87	16	23,50	2,77	0,05*
	8	15	55,06	5,07	13	52,00	6,07	0,70
	9	23	54,95	4,86	21	61,76	5,75	0,37
	10	20	69,80	5,09	26	53,53	3,89	0,01*

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

### 5.1.9. Resultados de la masa corporal activa

En la Tabla V. 61 se presentan los valores alcanzados en el cálculo de la masa corporal activa (MCA) o masa magra de los niños Aymaras y no Aymaras. Como resultado se evidenció que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los niños Aymaras y no Aymaras, presentándose un  $p$  de 0,90, siendo éste mayor a 0,05.

**Tabla V. 61***Masa corporal activa de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia	N	Media	Desv. Error	Desv. Error		t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
				promedio				
Masa corporal activa	Aymaras	227	24,04	6,41	0,42	0,12	456	0,90
	No Aymaras	231	23,97	6,02	0,39			

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

La Tabla V. 62 expone los resultados del cálculo de la masa corporal activa de niños Aymaras y no Aymaras, según los diferentes grupos de edades y el sexo, se puede observar incremento de los valores paralelos al aumento de la edad, así mismo, los niños aparentaron resultados ligeramente superiores a las niñas en las edades mayores.

Por otra parte, los Aymaras presentaron valores superiores a los no Aymaras, siendo estos de 24,48 kg y 24,28 kg, respectivamente.

En las edades de 4, 5, 6 y 10 los Aymaras superaron en masa corporal activa a los no Aymaras, no siendo estas diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, los niños de 8 años no Aymaras presentaron valores superiores a los Aymaras, demostrándose su diferencia desde el punto de vista estadístico con un  $p$  de 0,04.

En las niñas, las no Aymaras demostraron aparentemente mayor masa corporal activa que las Aymaras, siendo sus valores promedios de 22,60 kg y 22,56 kg para las Aymaras, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Los grupos de edades de 4, 7, 8 y 10 años Aymaras aventajaron a las no Aymaras, no siendo significativas estas diferencias. Se hace necesario destacar que en las niñas no Aymaras de 6 años se mostró diferencias significativas estadísticamente, presentando un  $p$  de 0,01.

En el análisis genérico, los niños expusieron mayor masa corporal activa que las niñas con valores promedios de 24,38 kg y 22,58 kg para las niñas. Por otra parte, los Aymaras presentaron valores superiores a los no Aymaras, siendo estos de 24,48 kg y 24,28 kg, respectivamente.

En las edades de 4, 5, 6 y 10 los Aymaras superaron en masa corporal activa a los no Aymaras, no siendo estas diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, los niños de 8 años no Aymaras presentaron valores superiores a los Aymaras, demostrándose su diferencia desde el punto de vista estadístico con un  $p$  de 0,04.

En las niñas, las no Aymaras demostraron aparentemente mayor masa corporal activa que las Aymaras, siendo sus valores promedios de 22,60 kg y 22,56 kg para las Aymaras, no siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Los grupos de edades de 4, 7, 8 y 10 años Aymaras aventajaron a las no Aymaras, no siendo significativas estas diferencias. Se hace necesario destacar que en las niñas

no Aymaras de 6 años se mostró diferencias significativas estadísticamente, presentando un  $p$  de 0,01.

En el análisis genérico, los niños expusieron mayor masa corporal activa que las niñas con valores promedios de 24,38 kg y 22,58 kg para las niñas.

**Tabla V. 62**

*Masa corporal activa según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras	Desv.	N	No Aymaras	Desv.	Sig. $p$ (bilateral)
			Media	Error		Media	Error	
Masculino	4	10	18,02	0,77	10	17,01	1,12	0,46
	5	12	19,22	0,83	11	18,12	0,53	0,29
	6	11	22,48	1,43	10	22,26	0,78	0,90
	7	14	22,25	0,85	20	22,50	0,51	0,79
	8	19	26,65	0,48	15	28,34	0,65	0,04*
	9	21	27,16	1,03	9	28,81	1,13	0,35
	10	15	35,61	2,02	23	32,92	1,13	0,21
Femenino	4	14	18,12	0,83	23	17,85	0,63	0,79
	5	20	18,16	0,60	13	18,93	0,99	0,48
	6	12	18,67	0,59	21	20,92	0,52	0,01*
	7	21	23,10	0,92	16	21,40	0,57	0,15
	8	15	24,11	0,42	13	23,93	0,77	0,83
	9	23	24,88	0,86	21	26,18	0,89	0,30
	10	20	30,87	1,42	26	29,00	1,04	0,28

Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

#### 5.1.10. Resultados del índice de sustancia activa

La Tabla V. 63, exhibe los resultados en relación al cálculo del índice de sustancia activa (AKS) en niños Aymaras y no Aymaras. Observándose similitud en los valores, sin que existiera diferencia estadísticamente significativa entre los grupos estudiados.



**Tabla V. 63***Índice de sustancia activa de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	t	gl	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Índice de sustancia activa	Aymaras	227	1,02	0,42	0,02	1,09	456	0,27
	No Aymaras	231	0,98	0,43	0,02			

*Nota:*  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Los resultados del cálculo del índice de sustancia activa según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras fueron representados en la Tabla V. 64, en la misma se puede observar modificación en los valores a medida que avanzó la edad.

Esta variable resultó mayor en los niños Aymaras con valores promedios de 0,68 kg/cm<sup>3</sup>, mientras que los no Aymaras presentaron promedios de 0,66 kg/cm<sup>3</sup>. En los grupos de edades 4, 5, 6, 7 y 10 años, los Aymaras tuvieron valores mayores, siendo únicamente significativa la diferencia en el grupo de 8 años, donde los no Aymaras demostraron valores superiores con un *p* de 0,00, siendo significativo desde el punto de vista estadístico.

Las Aymaras presentaron AKS mayores en las edades de 4, 5, 6, 7, 8 y 10, siendo significativo, desde el punto de vista estadístico, en la edad de 7 años, donde prevaleció un *p* de 0,03. Genéricamente, las niñas presentaron mayor AKS, siendo sus valores promedios de 1,21 kg/cm<sup>3</sup> y 0,67 kg/cm<sup>3</sup>.

**Tabla V. 64***Índice de sustancia activa según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras Media	Desv. Error	N	No Aymaras Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	0,30	0,03	10	0,22	0,03	0,15
	5	12	0,24	0,02	11	0,23	0,02	0,72
	6	11	0,33	0,05	10	0,27	0,04	0,37
	7	14	0,25	0,03	20	0,20	0,02	0,26
	8	19	1,21	0,01	15	1,29	0,01	0,00*
	9	21	1,17	0,01	9	1,20	0,02	0,41
	10	15	1,26	0,03	23	1,18	0,03	0,13
Femenino	4	14	1,47	0,05	23	1,41	0,03	0,31
	5	20	1,39	0,06	13	1,28	0,02	0,19
	6	12	1,25	0,03	21	1,24	0,03	0,76
	7	21	1,21	0,02	16	1,13	0,02	0,03*
	8	15	1,15	0,02	13	1,13	0,03	0,67
	9	23	1,09	0,03	21	1,10	0,02	0,88
	10	20	1,09	0,02	26	1,04	0,02	0,15

*Nota:*  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

### 5.1.11. Resultados del somatotipo

Evaluar el somatotipo significa determinar el valor numérico de tres componentes, que son siempre representados secuencialmente en un mismo orden: endomórfico, mesomórfico y ectomórfico.

Para la determinación del componente endomórfico se contempló tanto el componente endomórfico como el componente endomórfico corregido del cual se muestran los resultados en la Tabla V. 65, en la que se aprecia que los niños Aymaras aparentaron valores ligeramente superiores a los no Aymaras, aunque no estadísticamente significativos.

**Tabla V. 65***Componente endomorfo corregido de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Componente endomorfo corregido	Aymaras	227	4,48	2,31	0,15	0,15
	No Aymaras	231	4,18	2,17	0,14	

*Nota:*  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la Tabla V. 66 se puede apreciar que las niñas presentaron un componente endomórfico mayor que los observados en los varones, comprobándose además, incremento del endomorfismo directamente proporcional a la edad. En relación con la etnia se mostró que tanto las niñas como los niños Aymaras presentaron componentes endomórfico mayores.

**Tabla V. 66***Componente endomorfo corregido según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras		N	No Aymaras		Sig. <i>p</i> (bilateral)
			Media	Desv. Error		Media	Desv. Error	
Masculino	4	10	3,81	0,46	10	2,79	0,31	0,08
	5	12	2,90	0,27	11	2,90	0,33	0,99
	6	11	4,40	0,69	10	3,71	0,66	0,48
	7	14	3,68	0,51	20	2,66	0,30	0,07
	8	19	3,42	0,38	15	4,41	0,31	0,06
	9	21	3,97	0,44	9	3,10	0,63	0,28
	10	15	5,12	0,64	23	3,99	0,45	0,14
Femenino	4	14	2,60	0,27	23	3,10	0,36	0,33
	5	20	3,10	0,32	13	3,79	0,44	0,21
	6	12	3,22	0,42	21	3,75	0,39	0,39
	7	21	4,43	0,51	16	3,18	0,35	0,07
	8	15	6,57	0,44	13	6,26	0,46	0,64
	9	23	6,34	0,42	21	6,79	0,48	0,49
	10	20	7,27	0,36	26	6,00	0,33	0,01*

*Nota:*  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

Para el cálculo de la mesomorfia, se precisó tomar el diámetro biepicondilar del húmero, el diámetro bicondilar del fémur, el perímetro corregido del brazo (perímetro del brazo contraído – pliegue tricipital), el perímetro corregido de la pierna (perímetro de pierna – pliegue de pierna), y la estatura, todas estas variables fueron evaluadas en los niños Aymaras y no Aymaras del norte de Chile, comprobando en los resultados rangos del 1 al 14, quedando expuestos en la Tabla V. 67. En la misma se puede observar que no existió diferencia estadísticamente significativa entre niños Aymaras y no Aymaras, a pesar de ello, se pudo apreciar que los escolares Aymaras mostraron valores aparentemente superiores en relación al componente mesomorfo.

**Tabla V. 67**

*Componente mesomorfo de niños Aymaras y no Aymaras*

	Etnia	N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Componente mesomorfo	Aymaras	227	5,16	1,39	0,09	0,30
	No Aymaras	231	5,03	1,36	0,08	

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

Al analizar el resultado del componente mesomorfo (Tabla V. 68), en los diferentes grupos de edades, género y etnia, se observó que los niños Aymaras mostraron mayor componente mesomorfo que los no Aymaras, excluyendo la edad de 8 años. Los valores promedios fueron de 5,94 para los Aymaras y 5,21 para los no Aymaras. Se hace necesario destacar que en ningún grupo de edad se observó diferencia estadísticamente significativa.

Por su parte, en las niñas este comportamiento resultó diferente ya que, las no Aymaras de 4, 5, 6 y 9 años arrojaron resultados superiores. Comparando los valores promedios según la etnia, se demostró que las niñas Aymaras tuvieron menor componente mesomorfo que las no Aymaras, siendo sus valores promedios de 4,94 y 4,97 respectivamente. Únicamente en el grupo de 10 años se observó diferencia estadísticamente significativa con un *p* de 0,01, presentando las Aymaras resultados mayores.

De forma general, se evidenció incremento del componente mesomorfo paralelo a la edad. A partir de los 8 años de edad existió aumento de sus valores en ambos sexos, siendo este más evidente en el femenino.

**Tabla V. 68**

*Componente mesomorfo según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras Media	Desv. Error	N	No Aymaras Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	5,45	0,59	10	5,29	1,07	0,11
	5	12	4,95	1,29	11	5,03	0,81	0,58
	6	11	5,58	0,83	10	4,88	0,87	0,80
	7	14	4,59	0,53	20	4,56	0,83	0,14
	8	19	5,66	0,52	15	6,05	1,64	0,06
	9	21	5,47	1,11	9	5,75	1,07	0,36
	10	15	6,61	1,26	23	5,34	1,00	0,13
Femenino	4	14	5,49	0,62	23	5,64	0,81	0,08
	5	20	5,17	0,96	13	5,45	0,49	0,08
	6	12	4,72	0,62	21	5,04	1,04	0,38
	7	21	5,06	1,14	16	3,99	1,14	0,26
	8	15	5,50	2,06	13	6,42	1,88	0,36
	9	23	3,73	1,98	21	4,13	1,37	0,49
	10	20	4,95	1,71	26	4,14	1,58	0,01*

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

El ectomorfismo es el tercer componente, éste obtuvo un resultado número entre 0,5 y 9, pudiéndose corroborar en la Tabla V. 69, en la que se evidencia que al igual que otras variables, no arrojó diferencias estadísticamente significativas entre Aymaras y no Aymaras, sin embargo, los no Aymaras aparentaron valores de componente ectomórfico ligeramente mayores.

**Tabla V. 69***Componente ectomorfo de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia		N	Media	Desv.	Desv. Error promedio	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Componente ectomorfo	Aymaras	227	1,21	0,99	0,06	0,10
	No Aymaras	231	1,37	1,12	0,07	

*Nota:*  $p \leq 0,05^*$  (significativo).

En la Tabla V. 70 se puede comprobar el resultado del componente ectomorfo según género y edad en escolares ariqueños. Como principales hallazgos se observó que los niños no Aymaras mostraron valores del componente ectomorfo mayor que los Aymaras, siendo sus resultados promedios de 1,38 y 1,17 respectivamente. Llamó la atención que los niños no Aymaras de 8 años fueron los únicos que mostraron diferencias estadísticamente significativas, con  $p$  de 0,01.

Por su parte, las niñas no Aymaras presentaron igualmente mayor componente ectomorfo con valores promedios de 1,29 y 1,15 para las Aymaras. Las niñas de los grupos de edades de 5, 6 y 9 años Aymaras, revelaron valores mayores que las no Aymaras. Se destaca que el único grupo que tuvo diferencias estadísticamente significativas fue el de 8 años no Aymaras, siendo el  $p$  de 0,02. Analizando genéricamente, los niños aparentaron tener mayor componente ectomorfo siendo los resultados promedios 1,28 para los niños y 1,22 para las niñas.

**Tabla V. 70***Componente ectomorfo según género y edad en niños Aymaras y no Aymaras*

Género	Edad	N	Aymaras Media	Desv. Error	N	No Aymaras Media	Desv. Error	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Masculino	4	10	0,56	0,21	10	1,09	0,24	0,11
	5	12	0,97	0,20	11	1,16	0,19	0,51
	6	10	0,94	0,28	10	1,35	0,30	0,34
	7	14	1,51	0,22	20	1,88	0,20	0,24
	8	19	1,56	0,25	15	0,72	0,19	0,01*
	9	21	1,64	0,21	9	1,73	0,33	0,81
	10	15	1,01	0,29	23	1,74	0,30	0,09
Femenino	4	14	0,71	0,18	23	0,73	0,16	0,92
	5	20	0,92	0,15	13	0,68	0,17	0,31
	6	12	1,34	0,22	20	1,31	0,27	0,94
	7	21	1,41	0,26	16	2,02	0,29	0,13
	8	15	0,92	0,23	13	1,04	0,28	0,74
	9	22	1,67	0,28	21	1,35	0,24	0,39
	10	20	1,09	0,20	26	1,92	0,27	0,02*

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

El contar con los valores de los componentes X e Y permitió ubicar los resultados en una Somatocarta, comprobándose que los niños, tanto Aymaras como no Aymaras expusieron un somatotipo mesomorfo con tendencia al endomorfismo en las edades mayores. Mientras que las niñas presentaron mayor tendencia al endomorfismo (Tabla V. 71 y Tabla V. 72).

**Tabla V. 71***Componente X de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia	N	Media	Desv.	Sig. <i>p</i> (bilateral)	
Componente X	Aymaras	227	-4,38	2,31	0,15
	No Aymaras	231	-4,08	2,17	0,14

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

**Tabla V. 72***Componente Y de niños Aymaras y no Aymaras*

Etnia		N	Media	Desv.	Sig. <i>p</i> (bilateral)
Componente Y	Aymaras	227	5,74	3,29	0,22
	No Aymaras	231	5,78	3,28	0,22

*Nota:  $p \leq 0,05^*$  (significativo).*

Se puede observar en la Somatocarta, los resultados de los componentes X e Y, para los diferentes grupos de edades, pudiéndose comprobar en las niñas, tendencia al endomorfismo paralelo al incremento de la edad en ambos grupos estudiados. Se aprecia que en las edades menores existen menos niñas en el componente endomorfo, no así en las edades de 8, 9 y 10 años. Al analizar el comportamiento promedio, se pudo comprobar que tanto las niñas Aymaras como las no Aymaras se localizaron en endomorfismo Fig. V. 3. a) y b).



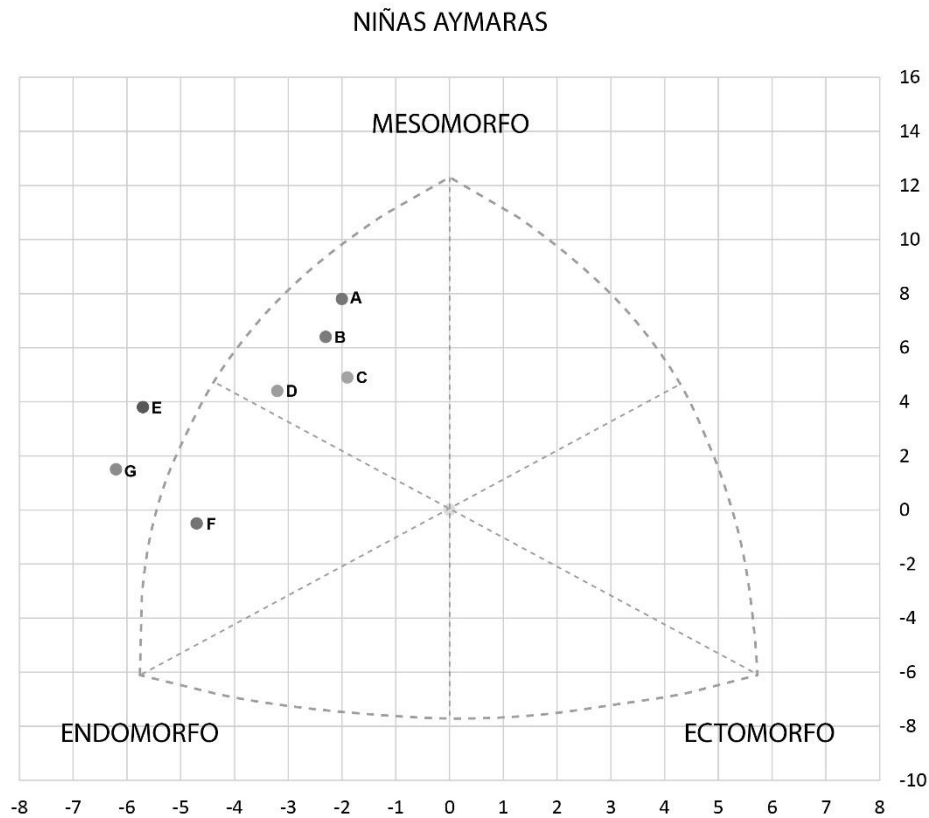


Figura. V. 3. a): Somatocarta. Sexo femenino. Niñas Aymaras.

Letra	Somatotipo	Coordenadas	
	Género	X	Y
A	Niñas Aymaras 4 años	-2,0	7,8
B	Niñas Aymaras 5 años	-2,3	6,4
C	Niñas Aymaras 6 años	-1,9	4,9
D	Niñas Aymaras 7 años	-3,2	4,4
E	Niñas Aymaras 8 años	-5,7	3,8
F	Niñas Aymaras 9 años	-4,7	-0,5
G	Niñas Aymaras 10 años	-6,2	1,5

$$X = -3,73 \quad y = 3,68$$

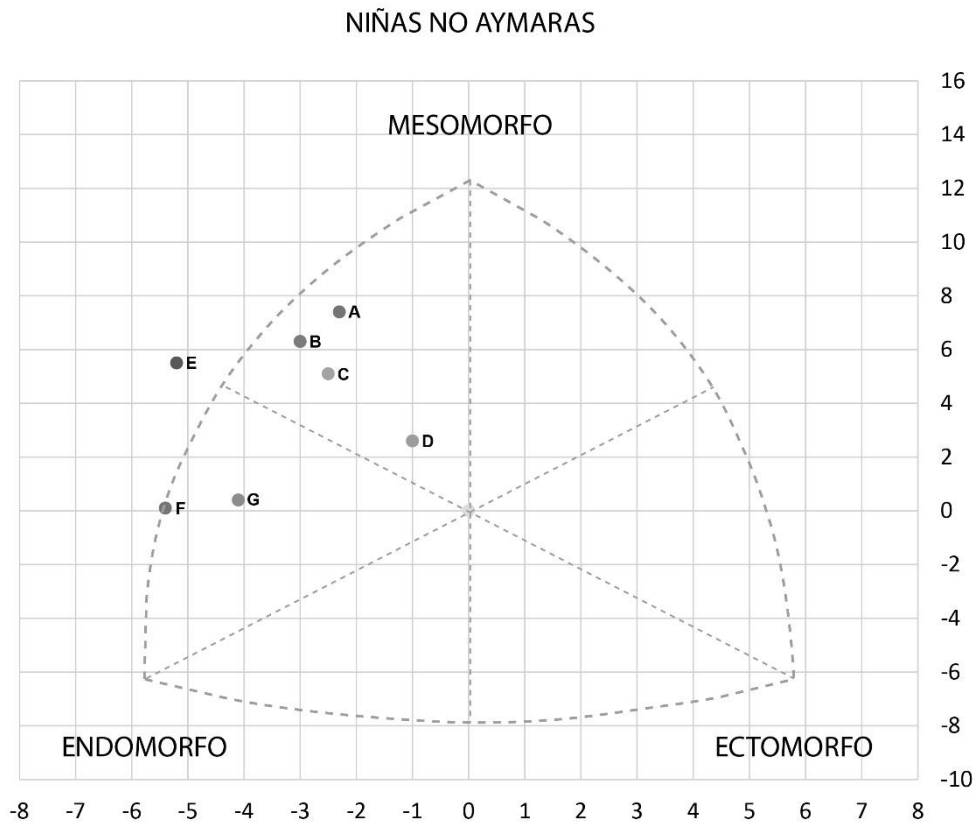


Figura. V. 3. b): Somatocarta. Sexo femenino. Niñas no Aymaras.

Somatotipo		Coordenadas	
Letra	Género	X	Y
A	Niñas no Aymaras 4 años	-2,3	7,4
B	Niñas no Aymaras 5 años	-3,0	6,3
C	Niñas no Aymaras 6 años	-2,5	5,1
D	Niñas no Aymaras 7 años	-1,0	2,6
E	Niñas no Aymaras 8 años	-5,2	5,5
F	Niñas no Aymaras 9 años	-5,4	0,1
G	Niñas no Aymaras 10 años	-4,1	0,4

X = -3,35      y = 3,91

Por su parte, los varones de ambos grupos presentaron somatotipo mesomorfo, viéndose propensión al endomorfismo indistintamente en diferentes grupos de edades. Fig. V. 4 a) y b).

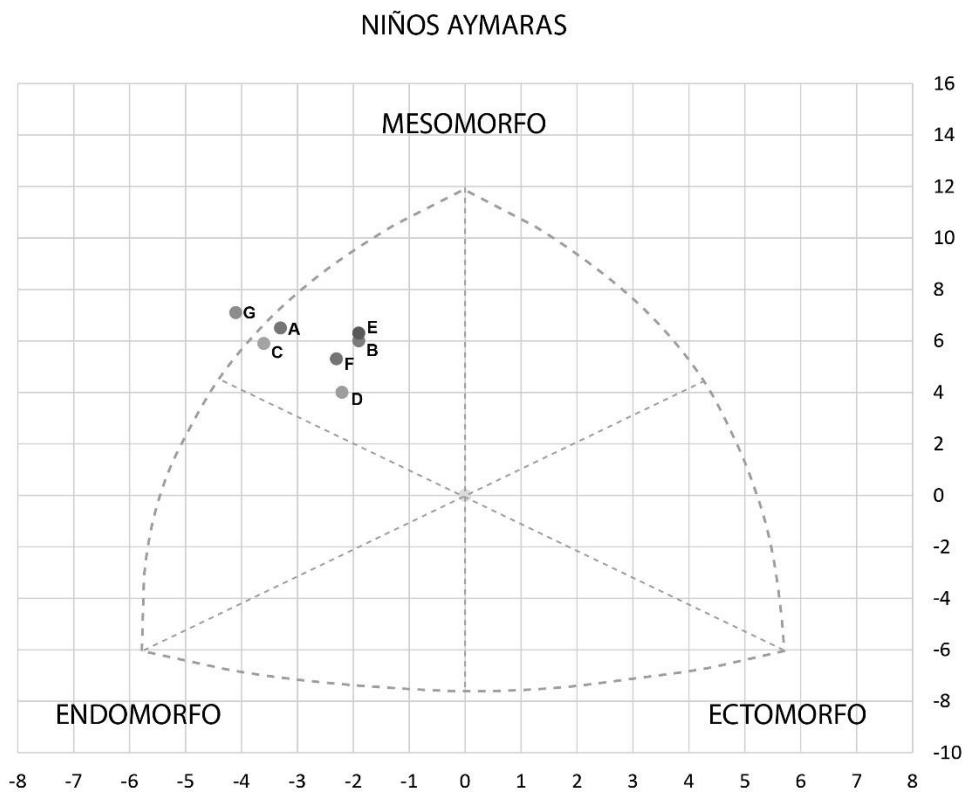


Figura. V. 4. a): Somatocarta. Sexo masculino. Niños Aymaras.

Letra	Somatotipo		Coordenadas	
	Género		X	Y
A	Niños Aymaras 4 años		-3,3	6,5
B	Niños Aymaras 5 años		-1,9	6,0
C	Niños Aymaras 6 años		-3,6	5,9
D	Niños Aymaras 7 años		-2,2	4,0
E	Niños Aymaras 8 años		-1,9	6,3
F	Niños Aymaras 9 años		-2,3	5,3
G	Niños Aymaras 10 años		-4,1	7,1

$$X = -2,75 \quad y = 5,87$$

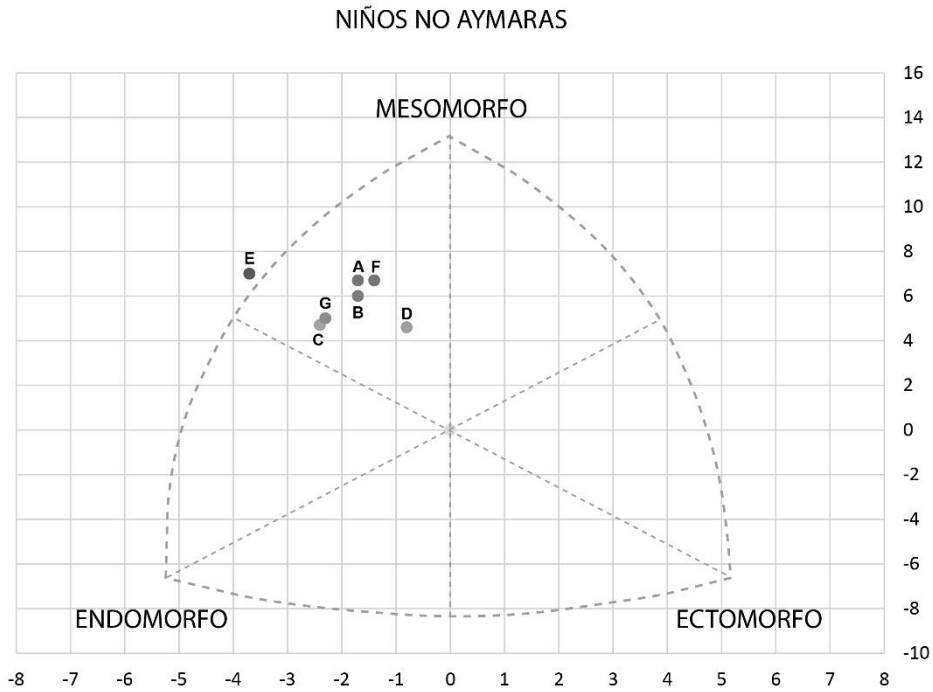


Figura. V. 4. b): Somatocarta. Sexo masculino. Niños no Aymaras.

Letra	Somatotipo		Coordenadas	
	Género		X	Y
A	Niños no Aymaras 4 años		-1,7	6,7
B	Niños no Aymaras 5 años		-1,7	6,0
C	Niños no Aymaras 6 años		-2,4	4,7
D	Niños no Aymaras 7 años		-0,8	4,6
E	Niños no Aymaras 8 años		-3,7	7,0
F	Niños no Aymaras 9 años		-1,4	6,7
G	Niños no Aymaras 10 años		-2,3	5,0

X = -2,00      y = 5,8

## 5.2. RESULTADOS DEL ESTADO NUTRICIONAL, SEGÚN ENCUESTA ALIMENTARIA POR RECORDATORIO 24 HORAS

Conocer el consumo de alimentos, nutrientes y otros componentes de la dieta, cobra importancia en los últimos tiempos por la gran prevalencia de obesidad y sobrepeso con que cuenta la población a nivel internacional (Porca, Tejera, Bellido, García y Bellido, 2016). En el presente estudio se aplicó una encuesta por recordatorio 24 horas, entre las ventajas que tuvo su aplicación se encuentran que se basó mínimamente en la memoria del entrevistado y/o apoderado, su aplicación se efectuó en breve tiempo, no se modificaron los patrones alimentarios, el encuestado no necesitó saber leer ni escribir, y se pudo suministrar la información de toda la alimentación ingerida el día anterior a la entrevista.

### 5.2.1. Descripción de los hábitos alimenticios de niños no Aymaras de la ciudad de Arica

#### - Desayuno

Según los resultados de la encuesta alimentaria por recordatorio 24 horas, se pudo conocer que el 62 % de los niños no Aymaras toman desayuno, los líquidos más consumidos en el desayuno fueron la leche preparada con un 18 % y el menos consumido fue el té. Sin embargo, hay líquidos que no se consumieron en este horario, como la leche de origen animal y el café. Por su parte, el alimento más ingerido fue el huevo, con un 12 %, seguido por el pan con mantequilla, pan con mermelada y los cereales con un 9,6 %. Por otro lado, en menor cantidad se encontraron el pan con jamón con un 1,2 %, seguido por el pan con palta (aguacate) con un 2,4 %.

#### - Media mañana

En cuanto a los líquidos consumidos a media mañana predominó el yogurt con un 38,1 % y en menor cantidad se encontró el jugo, el agua y la leche preparada con un 4,8 %. No fueron ingeridos la leche de origen animal, el té y el café. En los alimentos sólidos, los cereales fueron los preferidos con un 28,6 %, los menos ingeridos fueron el pan solo y/o con jamón, las frutas y las galletas con un 4,8 %. También cabe señalar que, hay alimentos que no fueron consumidos a media

mañana, como el pan con mantequilla, el pan con queso, el pan con mermelada, el pan con carne y los huevos, entre otros.

- Almuerzo o comida principal

El 64,3 % de los sujetos plantearon que almorzaban un solo plato de comida y un 35,7 % refirieron dos platos. El líquido más ingerido fue el jugo con un 9,2 %, seguido por el agua con 6,1 % y en menor cantidad las bebidas artificiales con 3,8 %. El alimento predominante fue la ensalada y el arroz con un 8,4 %, seguido por la carne con un 6,9 %. Por otra parte, los menos consumidos fueron el caldo, los fritos y el guisado con un 1,5 %. Los alimentos que no se recogieron dentro de sus hábitos alimenticios fueron los embutidos.

El aderezo más consumido fue la sal con el 4,6 %, seguido por la mayonesa con el 2,3 % y los menos consumidos fueron el ketchup, el ají y el limón con un 0,8 %. Dentro de los condimentos o aderezos de uso común, la mostaza no se reflejó en esta encuesta como producto consumido.

En cuanto al postre, en el primer lugar se encontró la fruta fresca con el 5,3 %, seguido por la fruta seca, el yogurt y la gelatina con el 1,5 %. Los postres menos consumidos fueron la repostería y el flan con un 0,8 %. Hay postres que no fueron consumidos en el almuerzo, como el helado.

- Once

A la hora de once, el líquido predominante fue el té con un 20 %, seguido por la leche preparada, el yogurt y el jugo con un 7,5 %, el menos consumido resultó ser el café con un 2,5 %. Hay líquidos que no fueron señalados como consumidos, como la leche de origen animal.

El alimento más recurrente fue el pan con mantequilla con un 12,5 %, seguido del pan con queso y los huevos, con un 10 %. Disminuyendo en cuanto al porcentaje de consumo se encontraron los cereales, el pan solo y/o con mermelada, y los alimentos menos frecuentes fueron el pan con jamón y pan con carne, con un 2,5 %.

- Otros horarios

El 65 % manifestaron ingerir alimentos en diferentes horas del día, sin respetar los horarios destinados a la alimentación.

El 73 % destacaron que la ingesta fuera de horario fue mayor en el horario de la tarde, al regreso del colegio.

El 95 % señalan diferencias en los horarios de almuerzo, los cuales variaban en relación con los horarios de salida del colegio.

- Datos de interés

El 89 % de los niños no realizaban comidas, éstas eran sustituidas por las onces.

### **5.2.2. Descripción de los hábitos alimenticios de niños Aymaras de la ciudad de Arica**

- Desayuno

El 60 % de los niños Aymaras toman desayuno, los líquidos más consumidos en el desayuno fueron la leche preparada con el 30 %, seguido por el té 15 %. Hay líquidos que no fueron consumidos en el desayuno, como la leche de origen animal y el café, igual comportamiento que los evidenciados en los niños no Aymaras. El alimento más consumido fue el pan con algún agregado, preferentemente mantequilla, jamón o queso, en menor medida galletas y huevos. Los alimentos menos consumidos fueron las frutas, con el 1,4 %.

- Media mañana

A media mañana, los líquidos más consumidos fueron el jugo con un 33 %, seguido por las bebidas artificiales con el 13 % y los menos consumidos resultaron el agua y la leche preparada con un 4,8 %. Los líquidos que no ingirieron a media mañana fueron la leche de origen animal, el té y el café, similar a lo referido por los niños no Aymaras. Los alimentos más consumidos fueron las galletas y productos envasados (papas fritas, ramitas, etc.) con un 28,6 %. El alimento menos consumido fue el pan solo, con un 1,2 %.

- Almuerzo o comida principal

El 70,3 % de los niños refirieron almorzar un solo plato de comida y un 29,7 % alegaron ingerir dos platos. En los líquidos, el más bebido en el almuerzo fue el jugo con un 19,2 %, seguido por las bebidas artificiales con un 9,8 % y el menos consumido fue el agua 3,3 %. Los alimentos más consumidos fueron los fideos y el arroz con el 14,4 %, seguido por los productos fritos (grasas saturadas) con el 8,6 % y las carnes con el 6,9 %. Los alimentos menos consumidos fueron el caldo y el guisado con un 1,5 %.

El aderezo más consumido fue la mayonesa con un 9,3 %, seguido por el ketchup 6,6 % y la sal con un 4,6 %, el menos consumido fue el ají, con un 0,8 %.

Los postres más consumidos fueron el yogurt y la gelatina con el 17,5 %, seguido por la fruta fresca con el 5,3 %. Los postres menos ingeridos fueron los helados con un 1,8 %. Hay postres que no fueron consumidos en el almuerzo, como las frutas secas.

- Once

A la hora de la once el líquido más común fue el té con un 17 %, seguido por la leche preparada y el jugo con un 9,5 %. El líquido menos consumido resultó ser el café con un 1,5 %. Hay líquidos que no fueron referidos como la leche de origen animal. El alimento más consumido fue el pan con mantequilla, el pan con algún agregado (jamón o queso) con un 10,5 %, seguido de los huevos con un 10 %. Con un porcentaje más bajo se encontró el consumo de pan solo o con mermelada. Los alimentos menos consumidos entre la comida fueron los cereales con un 1,7 %.

- Otros horarios

El 78 % manifestaron ingerir alimentos en diferentes horas del día, sin respetar los horarios destinados a la alimentación.

El 76 % destacan que la ingesta fuera de horario fue mayor en el horario de la tarde, al regreso del colegio.

El 96 % señalan diferencias en los horarios de almuerzo, los cuales variaban en relación con los horarios de salida del colegio.

- Datos de interés

El 87 % de los niños Aymaras no realizan comidas, éstas son sustituidas por las once.

Se hace necesario destacar que a pesar de observar alguna similitud en los alimentos consumidos y en sus cantidades, se pudieron comprobar algunas diferencias en cuanto a gustos, refiriendo los Aymaras mayor consumo de embutidos (productos envasados). Los Aymaras presentaron un alto consumo de aderezos (mayonesa, ketchup, etc.) con los cuales suelen acompañar sus alimentos diarios.



Las carnes (proteínas) fueron el principal complemento para el almuerzo de los habitantes no Aymaras, mientras que los Aymaras, los productos fritos (grasas saturadas) fueron los de su preferencia.

Para finalizar, en la once; el té y el pan fueron los alimentos más comunes en ambos grupos, siendo el agregado el que variaba de acuerdo a la preferencia en gustos.

### **5.2.3. Ingesta calórica de niños Aymaras y no Aymaras**

Como se puede observar en las Figuras V. 5. a) y V. 5. b), el valor calórico de los alimentos consumidos por los niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica, mostró similitud en la cantidad de kilocalorías consumidas. Para su análisis se tuvo cuenta los requerimientos acordados para los diferentes grupos de edades y sexo. Entre los principales resultados se visualizó que los niños de 6 y 10 años Aymaras ingirieron por encima de los requerimientos calóricos sugeridos para la edad (Moreno y Galiano, 2015). En las niñas Aymaras los grupos de 5, 8 y 10 años mostraron ingestas superiores. Por su parte, los niños no Aymara, de los grupos de edades 5 y 8 años consumieron más de lo recomendado, siendo sus valores de 1735 y 1830 Kcal/día respectivamente.

En las niñas no Aymaras igualmente se observó incremento en el consumo calórico en las edades de 4, 5, 6, 8 y 9. Igualmente se pudo comprobar que a medida que se incrementó la edad, aumentó la ingesta calórica. Se hace necesario destacar que en muchos grupos de edades a pesar de que los niños consumían los requerimientos calóricos recomendados, sus ingestas se comprobaron en los límites máximos superiores.

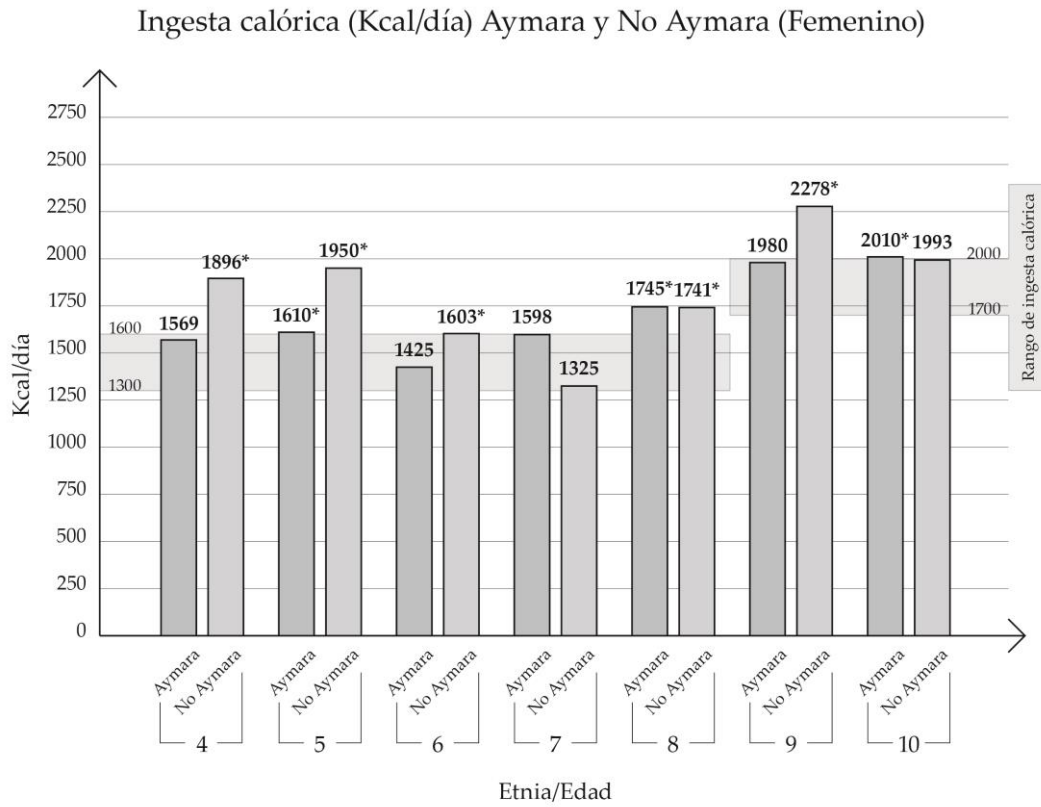


Figura V. 5. a): Kilocalorías promedio consumidas por niñas Aymaras y no Aymaras, según grupos de edades.

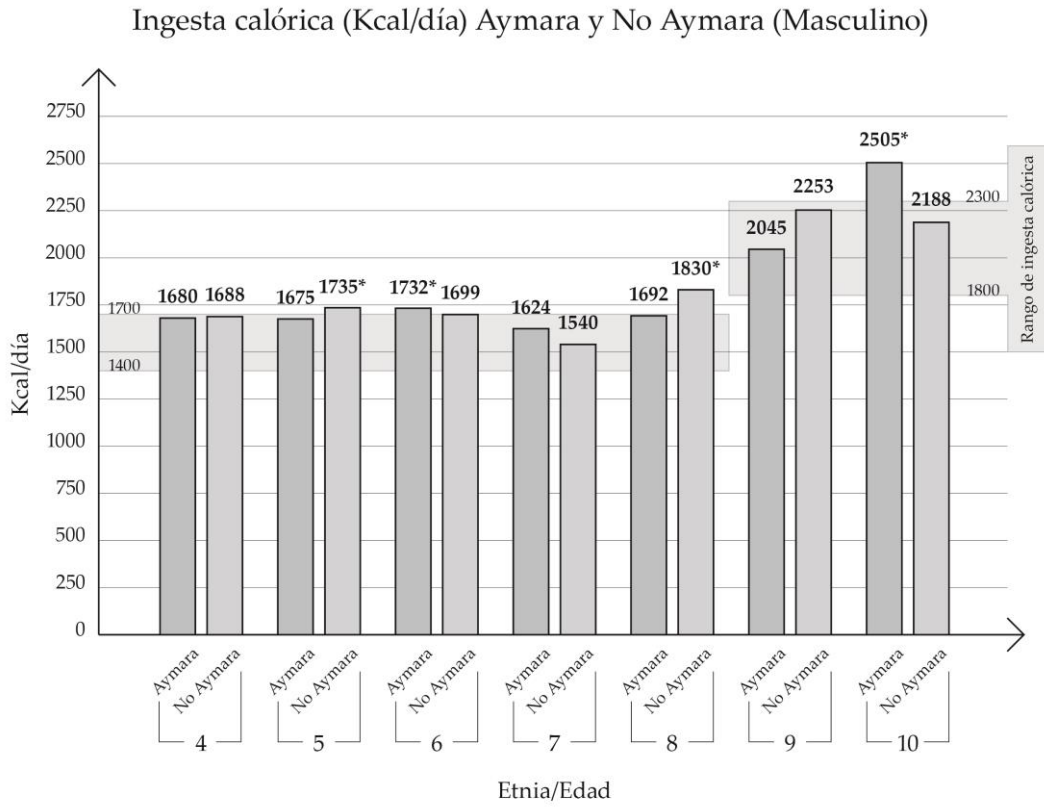


Figura V. 5. b): Kilocalorías promedio consumidas por niños Aymaras y no Aymaras, según grupos de edades.

### 5.2.4. Correlación entre valor calórico de los alimentos ingeridos por los Aymaras y no Aymaras y presencia de obesidad y sobrepeso

En la Tabla V. 73 se puede observar la correlación existente entre la ingestión calórica y la presencia de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica, considerando el género. En ambos sexos se evidenciaron correlación de fuerza positiva, siendo su significancia bilateral menor a 0,01. Las niñas presentaron una correlación de fuerza de 33 % y los niños 67 %, siendo más fuerte en los niños. En las niñas el nivel de ingesta (ingesta clórica) afectó menos la clasificación de obesidad (IMC) lo cual permite inferir que en los niños la ingesta estuvo más directamente proporcional con la clasificación de obesidad según IMC a través de las curvas del CDC.

**Tabla V. 73**

*Correlación Spearman IMC-Nivel de ingesta, separado por sexo*

Sexo			IMC	Nivel - Ingesta
Femenino	Rho de Spearman		Coeficiente de correlación	1,00
			Sig. (bilateral)	0,33**
		IMC		0,00
			N	258
			Coeficiente de correlación	0,33**
			Sig. (bilateral)	0,00
	Nivel - Ingesta		258	
		N	258	258
Masculino	Rho de Spearman		Coeficiente de correlación	1,00
			Sig. (bilateral)	0,67**
		IMC		0,00
			N	200
			Coeficiente de correlación	0,67**
			Sig. (bilateral)	0,00
	Nivel - Ingesta		200	
		N	200	200

Nota: \*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En la Tabla V. 74 se puede observar que la Rho de Spearman fue significativa, tanto para Aymaras, como para no Aymaras con una significancia bilateral menor a 0,01 y una correlación de fuerza positiva de 36 % para Aymaras y 61 % para no Aymaras. La correlación de fuerza se vio mayor en los no Aymaras.

**Tabla V. 74**

*Correlación Spearman IMC-Nivel de ingesta separado por etnia Aymaras y no Aymaras*

Etnia			IMC	Nivel - Ingesta
Aymara	Rho de Spearman	IMC	Coefficiente de correlación	1,00
			Sig. (bilateral)	0,36**
		Nivel - Ingesta	Coefficiente de correlación	0,36**
			Sig. (bilateral)	0,00
		N	227	227
No Aymara	Rho de Spearman	IMC	Coefficiente de correlación	1,00
			Sig. (bilateral)	0,61**
		Nivel - Ingesta	Coefficiente de correlación	0,61**
			Sig. (bilateral)	0,00
		N	231	231

Nota: \*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La Tabla V. 75 presenta los resultados de la correlación de Spearman, ingesta calórica y clasificación de obesidad, separado por grupos de edades, viendo en sus resultados correlación positiva en las edades 4, 5, 6, 8 y 10. En el grupo de 4 años la correlación de fuerza se manifestó en 37 %, con una significancia bilateral de 0,00, siendo la correlación de fuerza en los niños de 5 y 6 años de 28 y 41 % respectivamente, con una significancia bilateral de 0,03 y 0,00 respectivamente. En el grupo de 7 años no se pudo generar correlación ya que estos niños se encontraron en un solo rango de variable, puesto que todos presentaron niveles de ingesta normal, a pesar de contar con niños evaluados como normopeso y sobrepeso. Por su parte, los niños de 8 y 10 años revelaron una correlación de fuerza de 64 y 55 % respectivamente, con significancia bilateral de 0,00, siendo ésta igualmente significativa. En el grupo de 9 años, no se pudo realizar correlación por contar con nivel de ingesta normal y alto pero todos los integrantes de este grupo fueron clasificados como sobrepeso.

**Tabla V. 75***Correlación Spearman IMC-Nivel de ingesta, separado por grupos de edades*

Edad			IMC	Nivel - Ingesta
4	Rho de Spearman	IMC	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,00 0,37**
			N	57 57
		Nivel - Ingesta	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	0,37** 0,00
			N	57 57
5	Rho de Spearman	IMC	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,00 0,28*
			N	56 56
		Nivel - Ingesta	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	0,28* 0,03
			N	56 56
6	Rho de Spearman	IMC	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,00 0,41**
			N	54 54
		Nivel - Ingesta	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	0,41** 0,00
			N	54 54
7	Rho de Spearman	IMC	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,00 0,71
			N	71 71
		Nivel - Ingesta	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	0,71 0,71
			N	71 71
8	Rho de Spearman	IMC	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,00 0,64**
			N	62 62
		Nivel - Ingesta	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	0,64** 0,00
			N	62 62
9	Rho de Spearman	IMC	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,00 0,74
			N	74 74
		Nivel - Ingesta	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	0,74 1,00
			N	74 74
10	Rho de Spearman	IMC	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,00 0,55**
			N	84 84
		Nivel - Ingesta	Coeficiente de correlación Sig. (bilateral)	0,55** 0,00
			N	84 84

Nota: \*\*. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

## **VI – DISCUSIÓN**





## VI – DISCUSIÓN

### 6.1. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En la presente investigación se propuso como objetivo “evaluar comparativamente el estado nutricional de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, a través del análisis de la composición corporal, somatotipo y la aplicación de encuestas nutricionales”.

Es válido señalar que en el transcurso de los años se han establecido en la práctica médica una serie de parámetros antropométricos. Entre éstos se incluyen el peso, la talla, los perímetros corporales y los pliegues cutáneos, siendo los estudios morfológicos de gran utilidad para determinar el estado nutricional y en especial el crecimiento de la población infantil y adolescente (Castañeda, 2018).

Estos estudios han facilitado la realización de análisis comparativos entre las investigaciones permitiendo con ello, evaluar tendencias, comportamientos, diferencias y semejanzas entre las disímiles poblaciones objeto de estudio. Entre estas investigaciones se destacan la realizada por Gutiérrez et al. (2018) los que comprobaron el efecto de una estrategia de promoción de actividad física en escolares de Bogotá. Marçal y Mattiello (2018) también efectuaron estudios en relación con la obesidad, enfatizando en la necesidad de analizar la composición corporal con el fin de conocer el estado nutricional o efecto de la dieta y de la actividad física sobre la calidad de vida del sujeto.

Otro estudio que permite fundamentar la necesidad de evaluar la composición corporal en los niños, es el realizado por Luna et al. (2018) quienes destacaron en su investigación que el estado nutricional es uno de los factores ambientales implicado en el neurodesarrollo de los niños, potencia las habilidades neuronales para un crecimiento equilibrado y, por tanto, se necesita un sustento neurobiológico impulsado por nutrientes para activarlo, lo que permitiría al niño adquirir habilidades para su adaptación.

Impulsados por la necesidad de realizar investigaciones que tributen al análisis y solución de la problemática que en sí misma es la obesidad infantil, se ha

efectuado el presente estudio, queriendo en esta fase de la investigación establecer un análisis comparativo de los resultados hallados con los evidenciados en la literatura, tanto local, nacional, como internacional.

Como primer objetivo el autor se propuso: comparar las variables de la composición corporal y el somatotipo de niños de 4 a 10 años de edad, Aymaras y no Aymaras residentes en la ciudad de Arica; resultados que serán discutidos a continuación.

### **6.1.1. Análisis de los resultados del peso corporal**

El peso corporal ha sido una variable que ha formado parte de muchos estudios para evaluar el estado nutricional de una población. Al efectuar un análisis que contempla el peso corporal en investigaciones realizadas en población infantil en el ámbito internacional, se pudo considerar el estudio realizado por Vargas et al. (2011) los que evaluaron 1787 niños y adolescentes (884 del género masculino y 903 del género femenino) con edades entre 2 y 18 años en Zulia, Venezuela. En su investigación, los autores expusieron que la población infantil masculina de 4 años presentó peso corporal de 16,9 kg, los niños de 5 años 20,3 kg, los de 6 años 22,7 kg, y los niños de 7, 8, 9 y 10 años exhibieron pesos de 24,8; 27,5; 32,8 y 38,5 kg, respectivamente. Como se puede observar, estos valores resultaron inferiores a los mostrados en el presente estudio, tanto para niños Aymaras como no Aymaras.

En relación a los resultados de las niñas, en el estudio realizado en Zulia, éstas mostraron pesos corporales de 17,1; 18,9; 22,2 y 25,4 kg para las edades de 4, 5, 6 y 7 años respectivamente. Por su parte, las edades de 8, 9 y 10 años revelaron pesos de 24,8; 29,9 y 34,5 kg respectivamente. Comparando estos resultados con los probados en la presente investigación, se puede igualmente destacar que no existió similitud en los resultados, ya que las niñas del estudio que nos ocupa, expusieron pesos mayores que las niñas de Zulia, tanto Aymaras como no Aymaras, llamando la atención del autor ya que lo anterior, resulta una muestra evidente del marcado incremento del peso corporal que se ha venido presentando en los últimos años en la población infantil de Chile, y en particular en la ciudad de Arica, independientemente de la etnia o sexo.

En análisis realizado al estudio ejecutado por Gugelmin, Santos y Soares (2003) en niños Xavántes, se pudo evidenciar que el peso fue menor en relación a los niños Aymaras, ya que el promedio del peso en los varones Xavántes de edades entre 5 a 7 años fue de 21 kg y en la presente investigación, los niños Aymaras de los mismos grupos de edades, presentaron una media de 26,22 kg y los no Aymaras 25,01 kg. Esta diferencia se puede relacionar con que los niños indígenas Xavántes que fueron estudiados, vivían en condiciones mucho más rurales que los niños Aymaras de la ciudad de Arica. En el caso de las niñas se pudo observar que existió el mismo comportamiento que en los niños, ya que las Xavántes de 5 años presentaron un peso de 18,3 kg y las Aymaras de la misma edad 21,61 kg y, las no Aymaras 23,53 kg. Como se observa, los niños Aymaras y no Aymaras mostraron pesos superiores a los Xavántes, no coincidiendo con sus resultados.

En otro estudio realizado en el año 2006 por Soares et al. (2006) en el que evaluaron el estado nutricional de una comunidad indígena Xavánte del Brasil Central, tomaron medidas de peso a 549 individuos de 0 a 90 años. Alcanzándose como resultados promedios de estatura y peso bajos para su edad, aunque mantuvieran la proporcionalidad corporal. En las variables de peso corporal, a pesar de que los valores inicialmente estaban próximos al percentil 5, los promedios llegaron a superar la mediana en algunas edades, sin embargo, estos resultados se mostraron inferiores a los evidenciados en el presente estudio, tanto para los Aymaras como para los no Aymaras, en ambos sexos, considerando el grupo de edad de 4 a 10 años de edad.

La población indígena Xavánte del Brasil Central ha sido estudiada por varios autores, otro estudio que permite comparar el estado nutricional de sus pobladores es el efectuado por Ferreira et al. (2012) quienes evaluaron un total de 246 niños; en el mismo se contempló tendencia a desnutrición en su población infantil, lo cual no se vio reflejado en el estudio que nos ocupa.

En el contexto nacional Bruneau et al. (2015) evaluaron la composición corporal y el somatotipo de escolares Mapuche y no Mapuche de la Ciudad de Temuco en Chile. En su estudio observaron mayor porcentaje de Mapuches con normopeso y no Mapuches con sobrepeso, lo cual no coincidió con los resultados de la presente investigación.

En estudios previos realizados en la región de Arica, se consideró la investigación efectuada por Espinoza et al. (2009). Estos autores compararon el peso, la talla, el índice de masa corporal (IMC) y el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> Max) en una muestra de 73 alumnos de 10 a 12 años del poblado de Putre a 3500 metros de altitud y del poblado de San Miguel de Azapa a 500 metros de altitud. En dicho estudio, igualmente fueron considerados el sexo y la etnia (Aymara y no Aymara), arribando a la conclusión de que los niños Aymaras de San Miguel de Azapa presentaron peso significativamente menor que los niños no Aymaras, y estos a su vez, resultaron menores a los hallados en el actual estudio.

### **6.1.2. Análisis de los resultados de la talla**

La talla es la medida del tamaño de un individuo, indica el crecimiento lineal y representa el crecimiento esquelético. Es una medida poco sensible de las situaciones de corto plazo, reflejando la situación nutricional de los individuos en el mediano y largo plazo (Díaz et al., 2012). Esta variable es considerada en la mayoría de los estudios antropométricos, por lo que en la presente investigación fue evaluada, arrojando valores mayores en los escolares no Aymaras, siendo estos resultados no significativos estadísticamente.

Haciendo referencia a estudios internacionales que contemplaron la talla como características antropométricas, se ha considerado lo planteado por Uhlig y Mertins en el año 1968, en "La Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Una vista geográfica general", en esta publicación los autores hicieron especial hincapié en el aspecto geológico, geomorfológico y climático de su región, además, destacaron las características de la vegetación, la geografía poblacional y la economía de los indios de La Sierra Nevada, subrayando además, el estado morfológico de su población indígena, recalando que en la misma, predominaba la baja talla y que ésta podía ser el efecto de la situación socio cultural que vivía la población indígena de esa región. Al realizar un análisis en relación al estudio realizado en escolares Aymaras y no Aymaras del norte de Chile, no se comprobó coincidencia con los resultados expuestos por Uhlig y Mertins (1968), ya que la talla no resultó una variable significativamente baja en los niños Aymaras y no Aymaras de Chile.

Por su parte, Sievers s/f., refiere que los pobladores indígenas Arhuacos, han sido descritos históricamente como personas de estatura pequeña, oscilando entre

150 a 160 cm, detallando que esta baja talla podría corresponder a un factor genético o a un componente carencial nutricional crónico. Los autores del presente estudio consideran que los factores genéticos y ambientales pueden ser determinantes en la talla de los infantes, independientemente de la etnia o nacionalidad, sin embargo, no existió coincidencia en relación con la talla encontrada por Sievers.

Por otra parte, en la investigación cursada por Vargas et al. (2011) se evidenció en los niños venezolanos valores de talla menores a los observados en escolares Aymaras y no Aymaras de la presente investigación.

En la investigación realizada por Avella et al. (2014) se evaluaron variables antropométricas como peso, talla, índice de masa corporal y porcentaje graso en niños de la comunidad de Macedonia, en el departamento del Amazonas, Colombia, ubicada a 50 km, vía fluvial de la Ciudad de Leticia; en la misma se analizaron poblaciones de diferentes etnias Amazónicas (Ticunas, Yaguas, Cocamas y Mestizos). En su estudio se consideraron 47 niños y adolescentes con edades entre los 7 y 17 años, encontrándose como principales resultados, en las niñas de primaria, una talla media de 135,69 cm y en los niños de 132,38 cm, a pesar de que el estudio no puntualiza el resultado de la talla por edades, sino que hace una referencia de la media para los niños de enseñanza primaria, permitió su comparación con los resultados de nuestros escolares de 7 a 10 años, que es el grupo de edad que coincide con la mencionada investigación. En el análisis se pudo destacar que las niñas Aymaras presentaron valores medios de 131,08 cm y las no Aymaras 131,33 cm, por su parte, los varones Aymaras tuvieron medias para la talla 131,40 cm y los no Aymaras de 131,90 cm; considerando que los resultados de la talla expuestos por Avella et al. (2014), no difieren significativamente de los alcanzados en nuestra investigación.

Al realizar un análisis con otros estudios ejecutados en poblaciones infantiles de diferentes partes del país, se pudo considerar la investigación elaborada por Amigo et al. (1999) los que arribaron a la conclusión de que los escolares indígenas y no indígenas de 6 a 8 años que viven en zonas de pobreza, presentaron porcentaje de talla menor que los niños que viven en zonas menos pobres. El autor de la presente investigación observó coincidencia con los resultados de Amigo et al. (1999) específicamente con las tallas de los niños que vivían en zonas menos pobres,

ya que tanto los escolares Aymaras como los no Aymaras, no radicaban en zonas de alta pobreza.

Otro estudio nacional que contempló la talla en poblaciones indígenas fue el realizado por Busto, Weitzman y Amigo (2004). Estos autores destacaron en sus resultados tallas en pobladores de zonas económicamente más favorecidas similares a las halladas en la investigación que nos ocupa.

Realizando un análisis comparativo con estudios ejecutados en poblaciones infantiles de la región se toma como referencia la investigación ejecutada por Espinoza et al. (2009) quienes plantearon que los escolares de 10 años Aymaras, tanto de San Miguel de Azapa como de Putre, presentaron tallas ligeramente mayores que los niños no Aymaras de estas dos localidades. Valorando el comportamiento de la talla de nuestro estudio, se pudo comprobar que los niños Aymaras de 10 años mostraron tallas mayores a los no Aymaras, coincidiendo esto con el estudio de los autores antes mencionados, sin embargo, esta coincidencia no se observó en la edad de 9 años.

Por su parte, Díaz et al. (2012) efectuaron una investigación en la cual se propusieron como objetivo validar un método económico y de fácil manejo para profesionales de la educación que permitiera determinar los porcentajes de masa grasa (% MG) en población escolar, ocupando las variables de perímetros corporales, peso y talla (PPT), para ello aplicaron el estudio a una muestra de 1725 alumnos de enseñanza básica de entre 10 a 14 años de edad de la ciudad de Arica, los que precisaron una talla para la población masculina de 10 años de edad de 140,00 cm, similar a la media encontrada en niños Aymaras y no Aymaras del presente estudio, la cual fue de 140,74 cm. Por su parte, las niñas de ese mismo grupo de edad analizadas por Díaz et al. (2012) revelaron tallas de 141,00 cm, siendo la talla media de las niñas Aymaras y no Aymaras de 10 años de 140,36 cm. Estos valores permiten señalar que existió coincidencia con los resultados expuestos, en relación a la talla.

### **6.1.3. Análisis de los resultados del perímetro cefálico**

Hoy en día se considera el perímetro cefálico como una variable importante a considerar en la evaluación de salud de los infantes. Siendo estas mediciones

mayormente realizadas en etapas tempranas de la vida. Existen estudios que consideran esta variable como el realizado por Gavilán y Álvarez (1984) quienes analizaron antropométricamente a escolares del altiplano de Tarapacá. Sus resultados permitieron comparar a los niños de 6 y 7 años de edad con los de nuestra investigación, comprobándose perímetros cefálicos menores a los obtenidos en el presente estudio, siendo en su investigación de 50,8 cm para niños y 49,8 cm para niñas de 6 años. Por nuestra parte, los niños Aymaras de ese grupo de edad mostraron perímetros cefálicos de 52,20 cm y 51,88 cm los no Aymaras, por su parte, las niñas revelaron valores de 51,08 cm en ambos grupos estudiados. En el estudio de Gavilán et al. (1984) los niños y niñas de 7 años tuvieron perímetros de 50,9 cm y 50,5 cm respectivamente, mientras que en la investigación que nos ocupa, los niños exhibieron perímetros de 52,50 cm y 51,57 cm en los Aymaras y no Aymaras respectivamente. Estos resultados, en las niñas, igualmente fueron mayores en la presente investigación, siendo estos de 52,44 cm y 51,26 cm.

La poca disponibilidad de estudios que incluyen la valoración del perímetro cefálico en poblaciones indígenas conspiró con la realización de un amplio análisis comparativo de esta variable, sin embargo, se recogen antecedentes de estudios como el efectuado por Restrepo et al. (2006) los que se trazaron como objetivo, determinar la prevalencia de desnutrición en niños y niñas indígenas (Embera-Katío) de hasta seis años de edad, e identificar algunos de sus factores condicionantes. Para desarrollar su objetivo, evaluaron 272 niños del municipio de Tierralta, departamento de Córdoba, Colombia; encontrando en los resultados que el 74 % de los niños, contaban con perímetro cefálico inferior al percentil 5, lo cual no se vio reflejado en el presente estudio.

En investigación publicada en Antropometría de las Poblaciones Andinas, se destacan definiciones en cuanto a la clasificación mesocefálica de los habitantes Aymaras en el altiplano, así como, en el estudio efectuado por Gavilán et al. (1984) los que luego de efectuar un análisis antropométrico a escolares del altiplano de Tarapacá (Pueblo de Colchane) llegaron a la conclusión de que el aumento del perímetro cefálico, variaba proporcionalmente en relación a la edad, y que las modificaciones de esta variable, eran muy discretas entre los 9 y 10 años de edad, coincidiendo con los resultados de nuestro estudio, ya que los niños de 10 años, tanto Aymaras como no Aymaras, mostraron perímetros cefálicos mayores (no

significativamente) que los de 9 años. Destacándose que el perímetro cefálico se incrementa mucho más lento durante la edad escolar, pues evolutivamente el perímetro cefálico pasa de unos 51 cm (a los 5 años) a 53 - 54 cm a los doce años, considerando que al finalizar este período, el cerebro ha alcanzado virtualmente las proporciones del adulto.

De acuerdo a lo planteado por Williams et al. (1995) la forma de la cabeza o de la bóveda craneana, no está relacionada con el crecimiento del cerebro, pero sí con factores genéticos, lo que está apoyado por la gran gama de índices y formas craneales en los grupos raciales. Lo anterior entrega un indicio de que los genes de la etnia Aymara pueden tener incidencia en el crecimiento del perímetro cefálico de esta población.

En el análisis del perímetro cefálico en los niños Aymaras y no Aymaras se pudo precisar que los niños Aymaras mostraron discretas medidas de perímetros cefálicos superiores a los no Aymaras, no siendo este resultado estadísticamente significativo.

#### **6.1.4. Análisis de los resultados del perímetro del tórax**

El perímetro del tórax se utiliza frecuentemente en la neonatología para monitorear la acreción de tejido adiposo en los lactantes. La OMS recomienda utilizar este indicador como punto de corte para clasificar el riesgo de morbimortalidad del recién nacido cuando el peso al nacer no está disponible, viéndose por ello más empleado en edades tempranas de la vida, lo cual dificulta la realización de análisis comparativo en grupos de edades mayores.

Al indagar en estudios que valoran el perímetro torácico se tomó como referencia la investigación realizada por Gómez et al. (2012) quienes evaluaron 955 niños de Perú (Arequipa) precisando entre sus resultados que los niños de 9 años presentaron 64,52 cm, siendo menor al mostrado en nuestra investigación. Por su parte, las niñas de 9 años arequipeñas expusieron 66,03 cm, mientras que en la presente investigación, las niñas arrojaron valores superiores. Por ello, no se consideró coincidencia en los resultados de ambas investigaciones, ya que los escolares chilenos presentaron mayor perímetro torácico que los peruanos. Llama la atención que a pesar de que la población chilena vive a nivel del mar, mostró



resultados superiores a los evidenciados en escolares de Arequipa, ciudad que se encuentra ubicada a más de 2300 metros sobre el nivel del mar. Existen diversos estudios donde se muestra relación entre la altitud y el perímetro torácico, como lo afirman Cossio et al. (2010) quienes subrayan que las poblaciones que habitan en altitudes presentan retardo en el crecimiento lineal y un mayor perímetro de tórax, señalando además, que estas diferencias pueden estar en relación con la hipobaría.

En el estudio realizado por Gómez et al. (2012) no existió diferencias estadísticamente significativas en relación al perímetro de tórax entre géneros, aunque, predominó el perímetro de tórax en los niños. Al analizar estos resultados, se puede evidenciar similitud con el presente estudio, en relación a que no existió diferencias entre género, sin embargo, en la presente investigación, fueron las niñas las que exhibieron valores discretamente superiores.

#### **6.1.5. Análisis de los resultados del perímetro de cintura**

El aumento del perímetro de cintura se asocia a la presencia de enfermedades endocrinas - metabólicas y cardiovasculares, por lo que es una variable habitualmente empleada en el análisis del estado nutricional de una población. Vásquez et al. (2010) plantearon que los individuos de cinturas y caderas estrechas eran considerados protegidos ante las manifestaciones de enfermedades cardiovasculares.

En este sentido, Rebato et al. (2005) expusieron que el aumento del riesgo para la salud, no sólo está asociado a la cantidad de grasa total, sino también a la forma en que ésta se distribuye, por lo que se necesita no sólo evidenciar el incremento de estos perímetros, sino también localizar el área donde se encuentran mayormente incrementados; criterio que también es compartido por Oyhenart et al. (2017) los que además señalan, que el perímetro de cintura se asocia a la distribución de grasa central y es una herramienta simple que permite identificar a niños con mayor riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular.

Diferentes estudios han demostrado la influencia de las etnias y las diferencias raciales sobre la composición corporal. Investigaciones como la efectuada por Fernández et al. (2004) reflejan el comportamiento del perímetro de cintura en niños estadounidenses entre 2 y 18 años de edad de diferentes

nacionalidades y continentes (mexicano, europeo y africano) mostrando que el perímetro de cintura se comportó diferente acorde a su origen étnico; en el mencionado estudio, se determinó que los niños mexicanos/americanos presentaban valores mayores a los niños de origen africano o europeo; siendo a su vez, estos resultados, inferiores a los hallados en los niños chilenos del estudio que nos ocupa.

En otro estudio efectuado en población infantil colombiana, se comprobaron valores por debajo de los exhibidos en los infantes chilenos. En la investigación de Colombia los niños de 7 a 9 años, revelaron medias de perímetros de cintura de 57,2 cm y los niños de 10 a 12 años de 59,9 cm. El resultado en la valoración efectuada a las niñas, igualmente las colombianas arrojaron valores por debajo de los declarados en la presente investigación, éstas fueron de 56,0 cm para el grupo de 7 a 9 años y 58,4 cm en las niñas de 10 a 12 años (Benjumea et al., 2008).

En el estudio antes mencionado, los niños de 4 a 12 años, presentaron perímetro de cintura mayor al mostrado en las niñas, no existiendo similitud con los resultados presentados en el estudio de niños Aymaras y no Aymaras, en el cual no existió diferencias estadísticamente significativas entre sexo.

En estudio realizado en niños y niñas de Zulia de 9 y 10 años (Vargas et al., 2011) se constataron valores de perímetro de cintura de 60,2 cm y 64,6 cm respectivamente, los cuales resultaron inferiores a los mostrados en la investigación que nos ocupa.

En el contexto nacional se ha considerado el estudio efectuado por Bruneau et al. (2015) los que analizaron comparativamente el perímetro de cintura en niños de 10 a 13 años de la etnia Mapuche y no Mapuche de la ciudad de Temuco, hallando perímetros de cintura de 62,7 cm y 65,5 cm respectivamente. En el estudio que se hace referencia, los autores consideraron la media en el grupo de edad de 10 a 13 años, por lo que no sería correcto una comparación únicamente con nuestros escolares de 10 años de edad, sin embargo, los niños de 10 años Aymara arrojaron resultados de 75,05 cm y los no Aymara de 68,52 cm, ambos por encima de los evidenciados en los escolares Mapuches de 10 a 13 años de edad.

En investigación efectuada en la localidad de Arica, Díaz et al. (2012) demostraron que el perímetro de cintura de los niños de 10 años era de 65,17 cm, mientras que en las niñas este valor fue de 67,51 cm, siendo estos resultados

inferiores a los demostrados en nuestra investigación, tanto para la población Aymara como para la población no Aymara.

Vargas et al. (2011) destacaron en su estudio que los valores de perímetro de cintura se incrementaron directamente proporcional a la edad, comportándose esta variable de forma análoga en ambos sexos, siendo este comportamiento similar al evidenciado en la presente investigación.

Por su parte, González et al. (2012) analizaron el patrón de distribución de la grasa subcutánea, comprobándose distribución del componente graso de predominio eminentemente central, lo cual se ha visto igualmente reflejado en nuestro estudio.

En el artículo publicado por Hernández et al. (2011) se refleja el estado nutricional de niños de 5 a 13 años venezolanos, mostrando resultados similares a los hallados en el presente estudio, en referencia al incremento de este perímetro paralelo al aumento de la edad.

En investigación realizada en pobladores de Manipur, India, se evaluó el perímetro de cintura en niños de 5 a 15 años, encontrándose incremento de los valores de perímetros de cintura en comparación con estudios previos (Singh et al., 2018). Este comportamiento fue evidenciado en el estudio que nos ocupa, manifestándose en los niños Aymaras y no Aymaras incrementos del perímetro de cintura en comparación con estudios realizados anteriormente.

Analizando investigaciones ejecutadas previamente en Chile, se destacan los resultados mostrados por Avalos et al. (2012) los que investigaron la población santiaguina de Chile, matizando que con el avance de la edad, el perímetro de cintura se incrementó en ambos sexos; criterio con el cual el autor coincide, no obstante, en cuanto a los valores alcanzados, se pudo comprobar que nuestros resultados fueron superiores a los presentados en la población de Santiago de Chile.

#### **6.1.6. Análisis de los resultados del perímetro de cadera**

Cabrera et al. (2011) compararon las mediciones del perímetro de cintura e índice cintura-cadera con el fin de determinar la frecuencia del Síndrome metabólico en familiares de primer grado de personas con diabetes tipo 1,

arribando a la conclusión “de que para el diagnóstico del Síndrome metabólico se sugiere emplear el índice cintura-cadera y no el perímetro de cintura sugerido por la Asociación Latinoamericana de Diabetes”, esto refleja la importancia de considerar el perímetro de cadera, el cual no es frecuentemente recogido en la literatura, lo que también limita el análisis de esta variable.

Por su parte, González, Montero y Schmidt (2013) señalan que el índice de cintura-cadera constituye un indicador antropométrico preciso para predecir hipertensión arterial y riesgo cardiovascular en adolescentes con sobrepeso y obesidad.

Rodríguez et al. (2015) determinaron los valores del índice cintura-cadera (ICC) en una población escolar de Bogotá, Colombia, pertenecientes al estudio FUPRECOL, hallando entre sus resultados perímetros de cadera en los niños de 9 y 10 años de 61,3 y 61,8 cm respectivamente. Por su parte, las niñas arrojaron valores de 59,6 y 61,1 cm. Estos resultados no coincidieron con los evidenciados en el presente estudio, donde se manifestaron perímetros de cadera mayores que los declarados en niños de Bogotá.

Al efectuar un análisis de la investigación cometida en niños de 10 a 13 años de la etnia Mapuche y no Mapuche de la ciudad de Temuco, realizada por Bruneau et al. (2015) se pudo comprobar que los niños de 10 años Mapuche presentaron perímetro de cadera de 64,3 cm, mientras que los no Mapuches arrojaron valores de 69,7 cm, siendo estos resultados menores que los evidenciados en la investigación que nos ocupa.

Esta variable ha sido estudiada en la región por Díaz et al. (2012) mostrando valores de 76,57 cm en niños de 10 años, menor al comprobado en la presente investigación. Por otra parte, las niñas del estudio de Díaz et al. exhibieron valores de 79,12 cm, igualmente menor al expuesto en la investigación que nos ocupa.

Aranceta et al. (2016) analizaron la prevalencia de obesidad general y abdominal en la población adulta española, encontrando que el perímetro de cadera se incrementaba con la edad. A pesar de que la muestra empleada fue en adulto, se pudo comprobar que los Aymaras y no Aymaras, igualmente incrementaron el perímetro de cadera directamente proporcional a la edad, similar a lo ocurrido en la población española.

### 6.1.7. Análisis de los resultados del índice de masa corporal

Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, teniendo en cuenta el género en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica, fue uno de los objetivos propuestos en la presente investigación. Para debatir este punto consideraremos la variable IMC, que igualmente es un componente en el análisis de la composición corporal.

Este índice permite determinar el estado nutricional de un individuo, en el caso de los niños y adolescentes el valor del IMC varía según la edad. Existen tablas con percentiles para hombres y mujeres, siendo normal el valor que se sitúa entre los percentiles 10 y 85; los percentiles 85-95, son considerados como sobrepeso y sobre el percentil 95 se considera obeso, según lo establecido por el CDC.

Existen numerosos estudios que contemplan esta variable para determinar el nivel de obesidad y sobrepeso de una población, entre estos estudios queremos hacer referencia al realizado por Lazarte et al. (2015) quienes evaluaron un total de 35824 niñas y niños de 2 a 14 años de edad, en un sector sanitario de Zaragoza, comprobando que los niños fueron más obesos que las niñas. Estos autores encontraron una prevalencia de obesidad de 20,9 % en los niños y 15,3 % en las niñas. En el estudio que nos ocupa se comprobaron valores similares en ambos sexos y grupos estudiados, en cuanto a obesidad, con resultados promedios, para las niñas de 25,2 % y para los niños 25,5 %. Por su parte, el sobrepeso en la presente investigación, mostró valores superiores en las niñas con respecto a los niños, siendo éstos de 68,6 % y 64,5 % respectivamente; lo cual evidencia la no coincidencia con el estudio efectuado por Lazarte et al. (2015).

Hernández et al. (2016) evaluaron 2336791 niños menores de cinco años en Perú, encontrando una prevalencia de obesidad más alta en niños que en niñas. Fradkin et al. (2018) comprobaron la existencia de mayor obesidad y sobrepeso en niños de 10 a 13 años en tres regiones geográficas de Brasil. De Piero et al. (2014) hallaron una prevalencia de obesidad, igualmente mayor en los niños (24,5 %) que en las niñas (9,7 %).

Zhang et al. (2018) indicaron que la prevención de obesidad infantil en China debería centrarse en el género, especialmente en los niños, ya que generalmente muestran una autoevaluación que refleja menos probabilidades de ser obesos en el

futuro, siendo precisamente los niños, quienes informaron que consumían menos alimentos saludables y al mismo tiempo, presentaron más sobrepeso u obesidad en comparación con las niñas.

Entre los estudios efectuados en poblaciones indígenas de otras nacionalidades, se consideró la investigación realizada por Rosique et al. (2010) quienes examinaron los hábitos alimentarios y el estado nutricional de dos pueblos indígenas (Atausí) y (Nusidó) en ellos se analizó el estado nutricional por antropometría (talla-edad, talla-peso e IMC) hallándose entre sus resultados prevalencia de deficiencia en la ingesta diaria de los Atausí, con valores de IMC bajos.

Cardona, Rivera y Carmona (2014) evaluaron el IMC y analizaron, además, la prevalencia de desnutrición, parasitismo intestinal y anemia, asociándolo con las condiciones de vida; evaluaron 184 niños Emberá-Chamí de Colombia; concluyendo que los indígenas estudiados presentaron alta prevalencia de desnutrición, anemia y parasitismo. Atribuyendo sus resultados al efecto de factores socio culturales, políticos y educacionales, aspectos que a juicio del autor del presente estudio, son pilares fundamentales para contribuir en el logro de una buena calidad de vida en los niños de cualquier latitud, sin embargo, sus resultados no coincidieron con los presentados en el estudio de niños Aymaras y no Aymaras de Arica.

Otro estudio realizado en poblaciones indígenas fue el realizado por Vallejo, Castro y Cerezo (2016) los que analizaron el estado nutricional de niños de 0 a 5 años (117 de Yunguillo y 122 de Red Unidos del municipio de Mocoa). Los autores consideraron para analizar el estado nutricional, la Resolución 2121 del Ministerio de Salud de Colombia. En sus resultados hallaron desnutrición global en el 23,1 % (Yunguillo) y 14,5 % (Red Unidos del municipio de Mocoa) además, encontraron obesidad en un 12,8 % y un 9,7 % en las poblaciones estudiadas, concluyendo que los niños de ambas comunidades presentaron problemas de malnutrición, reflejado en los porcentajes elevados de desnutrición crónica, sobrepeso y desnutrición global y obesidad, siendo los valores encontrados en esta última, menores a los mostrados en la investigación que nos ocupa, además, en el estudio que nos ocupa no se comprobó presencia de malnutrición por defecto en la población, tanto Aymara como no Aymara.

Thurber et al. (2017) evaluaron el cambio en el IMC en un período de tres años en isleño del estrecho de Torres, versus aborígen, analizando un total de 1157 niños de 3 a 9 años, comprobando en sus resultados que los niños que habían presentado IMC basal normal, luego de tres años, incrementaron el IMC, hallándose el 31,9 % con sobrepeso/obesidad. Las niñas exhibieron valores mayores que los niños y los isleños del estrecho de Torres tuvieron índices mayores que los aborígenes. Analizando comparativamente los resultados con los encontrados en la presente investigación, se puede plantear coincidencia en relación al comportamiento según el género, en el sobrepeso, sin embargo, al comparar los resultados del IMC entre la población indígena y la no indígena, no se constató coincidencia en los resultados de ambas investigaciones.

En la investigación efectuada por Oyhenart et al. (2017) consideraron el análisis de la composición corporal por edad y género, hallando en los niños mayores prevalencias de sobrepeso, con diferencias significativas desde los 5 hasta los 9 años, observándose en las niñas mayor prevalencia de obesidad, desde los 7 hasta 14 años. Al mismo tiempo, se destaca que en todos los casos los valores porcentuales fueron mayores en los niños de Puerto Madryn (urbano), coincidiendo con los resultados evidenciados en nuestro estudio en el punto que hace referencia a la presencia de obesidad en edades tempranas de la vida, sin embargo no se comprueba coincidencia en relación con el comportamiento genérico.

Centrando el análisis al contexto nacional, se pueden considerar varios estudios, entre estos el efectuado por Martínez et al. (2012) quienes realizaron un análisis comparativo entre niños pertenecientes a la etnia Mapuches y no Mapuches del sur de Chile, evidenciando en sus resultados valores mayores en el IMC de niños no Mapuches de 10 años, en comparación con el grupo Mapuches de la misma edad. Sin embargo, los autores destacaron la existencia de alta prevalencia de obesidad y sobrepeso en la población infantil, subrayando que un 31,8 % de los niños y un 37,0 % de las niñas Mapuches presentaron obesidad y sobrepeso, siendo estos resultados, relacionados con la prevalencia, inferiores a los encontrados en el estudio que nos ocupa.

Realizando un análisis del IMC en la ciudad, se ha considerado la investigación efectuada por Espinoza et al. (2009) los que evaluaron 73 niños de 5°

y 6° año básico de la localidad de Putre y San Miguel de Azapa, concluyendo que los niños del poblado de Putre presentaban IMC significativamente más bajos que los niños de San Miguel de Azapa, además, añadieron que todos los estudiantes Aymaras (ambas localidades) presentaron IMC enflaquecido. No coincidiendo con los resultados arrojados en el estudio que se lleva a efecto, en el cual se observaron valores de IMC por encima de los expuestos en la investigación realizada en el año 2009.

Díaz et al. (2012) determinaron el porcentaje de masa grasa, según mediciones de perímetros corporales, peso y talla en un estudio de validación, citando entre sus resultados que los registros de IMC de 1725 niños entre 10 a 14 años de Arica, mostraban que no existiría riesgo de sobrepeso en esta población infantil, lo cual no coincide con los hallazgos presentados en la investigación que nos ocupa, ya que al evaluar esta variable se ha podido comprobar que, tanto los niños Aymaras como no Aymaras de ambos sexos se encuentran, en su mayoría, entre los percentiles 85 y 95, siendo estos clasificados como sobrepeso, según las curvas del CDC, que incluyen valores de IMC específicos para edad y sexo.

Por otra parte, Brito et al. (2014) consideraron que el grado de sobrepeso-obesidad tenía variaciones de acuerdo con las condiciones de cada población, según el ámbito geográfico, la raza o etnia, el status socioeconómico y la susceptibilidad de cada individuo. Los autores asumieron este criterio después de haber efectuado un análisis antropométrico en una población infantil urbana de 6 a 12 años de la Ciudad Obregón, Sonora. Este estudio les permitió concluir que los escolares de la zona sur del estado de Sonora presentaron un patrón antropométrico superior a los patrones de referencia conocidos. En este punto, los autores de la presente investigación coinciden con lo planteado en referencia a los factores que influyen en la prevalencia de obesidad, criterio que también ha sido compartido por Ulijaszek y Lofink (2006) quienes reflexionaron en relación al carácter epidémico de la obesidad, destacando que ésta varía según la ubicación geográfica, el género, la edad y el nivel socioeconómico.

El IMC ha sido valorado según el género por muchos autores, en el año 2012 se efectuó un análisis del estado nutricional y la composición corporal en 977 escolares con edades entre 9 y 17 años de Granada, capital y provincia; observándose entre los resultados, prevalencia de sobrepeso y obesidad mayor en



las chicas que en los chicos (González et al., 2012). Analizando comparativamente sus resultados con los evidenciados en el presente estudio, se pudo observar coincidencia en el comportamiento genérico, a pesar de no existir diferencias estadísticamente significativas entre géneros en el estudio que nos ocupa, las niñas presentaron mayores valores de sobrepeso que los niños.

Herrera et al. (2012) determinaron la frecuencia de sobrepeso y obesidad en 227 indígenas Nahuas de Ixtaczoquitlán, Veracruz, México (77,5 % mujeres). Para ello, efectuaron un estudio entre los años 2010-2011; en el cual evaluaron el IMC, empleando las categorías de sobrepeso y obesidad dadas por la Organización Mundial de la Salud y la Norma Oficial Mexicana. Encontrando en sus resultados que, según los lineamientos de la OMS, la proporción de Nahuas con sobrepeso era de 41 % y obesidad de 36,5 %, y según la Norma Oficial Mexicana era de 11,4 y 69,2 % respectivamente. Por lo que concluyeron que la frecuencia de sobrepeso y obesidad en indígenas Nahuas era alta, lo cual coincidió con los resultados del presente estudio, en el que se demostró que la población Aymara presentaba altos niveles de obesidad y sobrepeso.

Más recientemente Martínez et al. (2018) efectuaron una investigación donde incluyeron 232 escolares de 12 a 17 años de la ciudad de San Salvador de Jujuy, comprobando que las mujeres presentaron valores superiores de IMC y mayores porcentajes de sobrepeso y obesidad, existiendo similitud con los resultados hallados en la presente investigación, a pesar de que en nuestro estudio, esta diferencia no resultó estadísticamente significativa para la obesidad.

Otro reflejo del incremento de la obesidad en otras regiones geográficas, teniendo en cuenta el género, se muestra en el estudio realizado en Uruguay por Machado et al. (2018) estos autores evaluaron la prevalencia de sobrepeso y obesidad en 318 escolares de 4° y 5° año de escuelas públicas y privadas de Rivera y Montevideo; comprobando elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad en el grupo evaluado, siendo ésta de 28,3 % con sobrepeso y 14,5 % con obesidad, no existiendo diferencias significativas con respecto al sexo.

En investigación elaborada por Vicente et al. (2017) se hace referencia a la elevada prevalencia de niños obesos desde una edad temprana, mostrando mayor obesidad, de forma significativa en niñas de 5 y 6 años de edad, lo que muestra similitud con los resultados encontrados en el estudio que nos ocupa.

En otra investigación reciente elaborada por Olivan (2018) fue posible analizar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en inmigrantes en Aragón, España. Esta investigación incluyó una muestra de 274 niños y jóvenes entre 11 y 17 años, concluyendo que las mujeres exhibieron más sobrepeso y obesidad que los hombres. Este estudio coincide en lo planteado con respecto a la presencia de sobrepeso, ya que en relación con el IMC, en nuestro estudio, no se comprobó diferencias genéricas significativas.

Por otro lado, Shamah et al. (2018) estudiaron una población infantojuvenil en México, basándose en una encuesta nacional representativa; llegando a la conclusión de que, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en mujeres adolescentes en áreas rurales mostró un aumento significativo en un corto período de tiempo, mientras que en los hombres este comportamiento fue menor.

Díaz, Briones y Matos (2018) han hecho referencia al aumento de la prevalencia de obesidad y sobrepeso en la población infantil en los últimos años. Su criterio fue respaldado luego de efectuar un análisis del estado nutricional en el que contemplaron niños y adolescentes que acudieron a Consulta Externa de Pediatría en el Centro de Salud B IESS Quevedo, en el año 2015, incluyendo una muestra de 5599 sujetos. Entre sus principales resultados encontraron 19 % con sobrepeso, 9 % con obesidad y 2 % con obesidad grave, viéndose altamente representadas las niñas. Demostrándose con este estudio, incremento de la prevalencia de obesidad y sobrepeso en los infantes de Ecuador; siendo estos resultados similares a los evidenciados en niños chilenos.

En otro estudio Ochoa et al. (2017) examinaron la concordancia entre diferentes índices antropométricos para determinar el estado nutricional de niños menores de 5 años de edad en una población indígena de Chiapas (México), ubicada en áreas rurales pobres con antecedentes de baja talla. Entre sus resultados se evidenciaron que las curvas de los índices peso/edad y talla/edad mostraban una distribución hacia la desnutrición; mientras que el IMC y el índice peso/talla, la distribución resultó similar entre éstos, inclinándose hacia la normalidad; los autores añaden que estos últimos índices reflejan la tendencia hacia el sobrepeso y la obesidad en la población infantil indígena de Chiapas, comportamiento que muestra cierta similitud al resultado de la presente investigación, en la cual los

infantes indígenas Aymaras en la actualidad, presentan sobrepeso y obesidad en gran parte de su población radicada en la ciudad de Arica.

En el contexto nacional, Martínez et al. (2013) evaluaron el estado nutricional (según las normas técnicas nutricionales vigentes en Chile) de 122 estudiantes, entre 9 y 12 años de colegios municipalizados de la ciudad de Padre las Casas, encontrando en los niños 23,1 % de obesidad y 35,4 % sobrepeso, mientras que en las niñas, el 26,3 % fueron obesas y el 15,8 % presentaron sobrepeso.

En el estudio efectuado en población Mapuche de Chile, Bruneau et al. (2015) demostró que no existían diferencias estadísticamente significativas entre Mapuches y no Mapuches en la variable de IMC, excepto en el grupo de niños de 10 años, donde los Mapuches presentaron menores valores que los no Mapuches. Al igual que en la investigación que nos ocupa, las diferencias no fueron significativas entre niños pertenecientes a una etnia o no, sin embargo, los valores de IMC mostraron elevada prevalencia de obesidad y sobrepeso, lo cual es un reflejo de las características antropométricas de la población infantil de Chile.

La obesidad ha demostrado ser un problema de salud en Chile y en particular, la población infantil se encuentra altamente afectada, a lo que se suma, que no se encuentra solamente delimitada a la población chilena, ya que este flagelo afecta por igual a niños de diferentes etnias como las Aymaras y Mapuches, pudiendo esto ser causados por la gran migración de lo rural a lo urbano, los cambios de la sociedad actual, el aumento de los ingresos, la modernización, el desarrollo tecnológico, el ocio, la influencia de los medios de comunicación de masas, las propaganda o marketing de alimentos, entre otros, lo que hace que se creen conductas y estilos de vida que favorecen al incremento de la obesidad y el sedentarismo (Barrio, León y Pérez, 2016; León, Barrio, García, Díaz, Gamboa y Ulloa, 2018).

#### **6.1.8. Análisis de los resultados del porcentaje de grasa corporal**

El tejido adiposo es considerado actualmente un verdadero órgano endocrino, el cual no sólo cumple su más conocido rol de almacenar grasa, sino que además secreta una serie de proteínas conocidas como adipocinas que presentan una función endocrina variada según la interacción que presenten con el Sistema

Nervioso Central o con otros órganos del cuerpo (Sharma, 2002). Lo anterior se puede asociar a mayor factor de riesgo cardiovascular, entre estos: hipertensión arterial, resistencia a la insulina y dislipidemia (Baudrand et al., 2010). Ello hace necesario que se efectúen mediciones de los pliegues adiposos que permitan determinar el porcentaje de grasa corporal en edades tempranas, con el fin de prevenir el incremento de factores de riesgo que puedan afectar la calidad de vida de los niños (Urrejola et al., 2011).

En el análisis del porcentaje de grasa corporal total se pueden observar diferentes metodologías para su evaluación (De Piero et al., 2014; Quintana, Salas y Cartín, 2014; Escobar et al., 2016). Todas ellas cuentan con ventajas y desventajas en su aplicación y su precisión con otros métodos como bioimpedancia eléctrica, tomografía axial computarizada y DEXA, no siempre muestran elevados porcentajes de validación, pero igualmente son ampliamente utilizados para el análisis de la composición corporal (Martínez et al., 2018; Avella et al., 2014; Oleas, Barahona y Salazar, 2017).

Según Alvero et al. (2009), citado por Curilem et al. (2016) la utilización de ecuaciones de predicción, basadas en variables antropométricas, son aplicables siempre y cuando se reproduzcan las mismas medidas y puntos de medición originales, considerando la pertinencia de cada grupo de edad, el sexo, la etnia, etc.; sin olvidar que las comparaciones de valores obtenidos en ecuaciones distintas es inapropiada, ya que las variables, las constantes y las consideraciones para cada ecuación difieren entre unas y otras.

La gran diversidad de ecuaciones existentes limitó el análisis comparativo de la variable grasa corporal, ya que el autor del presente estudio, decidió hacer mención únicamente a aquellas investigaciones que emplearon metodologías similares para el cálculo del porcentaje de grasa corporal total.

Focalizando el análisis de los resultados en poblaciones indígenas, se ha querido hacer mención a la investigación realizada por Duncan et al. (2004) quienes destacaron la multiétnia presente en la población de Nueva Zelanda, conformada principalmente por europeos neozelandeses (80,0 %), maoríes (14,7 %), asiáticos (6,6 %) e isleños del Pacífico (6,5 %), señalando diferencia según la étnica y el género, en relación con el estado nutricional. Estos autores además, hicieron referencia a lo planteado por Rush et al. (1997) los que señalaron que las

poblaciones Maorís tenían tendencias a ser más delgados (es decir, porcentaje de grasa corporal más bajo que los europeos de Nueva Zelanda). Los resultados de las investigaciones mencionadas, a pesar de haber empleado metodologías iguales a las aplicadas en el presente estudio, no mostraron coincidencia con nuestros resultados, ya que, tanto la población indígena como la no indígena de Arica, presentaron altos niveles de porcentaje de grasa corporal, sin que existiera diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

Entre los trabajos realizados a nivel nacional se contempló la investigación elaborada por Burrows et al. (2005) estos autores analizaron el perfil metabólico de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes obesos con menor sensibilidad insulínica. Determinándoseles el nivel de insulina y glicemia y el porcentaje de grasa corporal total (GCT) por sumatoria de 4 pliegues cutáneos (bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco), utilizando las ecuaciones de Deurenberg y Westrate (igual a la aplicada en el presente estudio). Entre los resultados se comprobó que el riesgo de una menor sensibilidad insulínica se duplicó cuando el porcentaje GCT excedió 33 % en pre púber y se triplicó cuando el porcentaje GCT excedió 37 %. Del mismo modo, se comprobaron elevados niveles de porcentaje de grasa corporal total para los niños y adolescentes chilenos, pero a pesar de encontrarse elevado, estos valores resultaron inferiores a los demostrados en el presente estudio.

Comparar la precisión de la estimación del porcentaje de masa grasa por pliegues subcutáneos en población infantil chilena, fue el objetivo que se propusieron Urrejola, Hernández, Icaza, Velandia, Reyes y Hodgson, en su investigación realizada en el año 2011, para ello evaluaron 128 niños de 9 años, por diversas ecuaciones de pliegues subcutáneos y se comparó con DXA. Hallando entre sus resultados que la mayoría de las ecuaciones que emplean pliegues cutáneos tuvieron un pobre nivel de concordancia con DXA. Sin embargo, existe una mejor concordancia con la fórmula de Westrate y Deurenberg, siendo los valores promedios de los niños 9 años 14,17 % y las niñas 15,95 %. Estos resultados coinciden con los presentados en nuestro estudio, en relación al comportamiento por género. Sin embargo, no se observó coincidencia con los valores de porcentaje de grasa corporal hallados en nuestro estudio, los cuales fueron mayores a los mostrados por Urrejola et al. (2011) (niñas de 9 años 27,81 % y niños 17,12 %).

Pontigo y Castillo (2016) propusieron en su investigación estudiar la asociación entre los horarios de alimentación y de sueño y el riesgo de obesidad y adiposidad en chilenos. Para ello efectuaron un estudio transversal en 290 escolares de San Antonio, V Región de Chile. Comprobándose aumento de la grasa corporal total, 29,2 % en hombres y 35,7 % en mujeres, además mostraron aumento de la frecuencia de ingestas de comidas, más de tres veces al día. Estos resultados no coinciden con los expuestos en la investigación que nos ocupa, en cuanto al comportamiento genérico, además los valores declarados por Pontigo y Castillo (2016) superaban a los evidenciados en nuestro estudio.

Chile ha incrementado la prevalencia de obesidad infantil en los últimos años. Lo anterior quedó demostrado en la investigación que compartió Lizana et al. (2011), quienes evaluaron niños chilenos, llegando a la conclusión de que las niñas presentaban un % de grasa corporal mayor que los niños con valores de 31,68 %, mientras que los niños mostraban 24,65 %, ambos considerados elevados, coincidiendo con los resultados presentados en la investigación que nos ocupa, en relación al comportamiento por género.

En el contexto local, Díaz et al. (2012), mostraron que los niños de Arica de 10 años exhibían porcentajes de grasa corporal de 28,8 % y 30 % en las niñas, coincidiendo con los resultados que se expusieron en el presente estudio en relación con el género, sin embargo, en el estudio que nos ocupa los valores promedios del porcentajes de grasa corporal, para los niños, fueron 20,66 % y 28,06 % para las niñas, menores a los referidos por los autores antes mencionados.

Por su parte, Barrio et al. (2016), efectuaron una reflexión por el incremento que se viene experimentando en la obesidad infantil en Chile, destacando que la misma se observa de forma generalizada en todas las regiones del país y que Arica se ha visto igualmente afectada, subrayando la necesidad de desarrollar investigaciones que tributen a un mayor conocimiento de este comportamiento en los niños del norte chileno.

El análisis realizado en la presente investigación logra demostrar con claridad que los niños del norte de Chile presentan índices de % de grasa corporal elevados para su corta edad, lo cual se relaciona con el índice de obesidad infantil que existe a lo largo del país.

### **6.1.9. Análisis de los resultados de la masa corporal activa o masa libre de grasa**

La valoración del componente muscular es fundamental, más aún si se considera la importancia metabólica sobre el gasto energético que tiene este componente, así como la capacidad funcional que otorga la masa muscular normal, sin embargo, no siempre se contempla en los análisis antropométricos, a lo que se le añade que, al igual que el porcentaje de grasa corporal, existen diferentes formulaciones para el cálculo de la masa corporal activa (MCA) o masa libre de grasa (MLG), ello repercute en la realización de un análisis con mayor profundidad en esta variable.

Entre los estudios que consideraron esta variable se halla el realizado por Arencibia et al. (2010) los que analizaron la masa corporal activa de 8 deportistas, masculinos de la provincia de Ciego de Ávila, Cuba, determinándose por medio de la diferencia del valor entre el contenido graso respecto al peso corporal total; hallando entre sus resultados promedios de 56,51 kg y 57,29 kg al inicio de la preparación física y al finalizar la misma. Los resultados de este estudio no coincidieron con los evidenciados en nuestra investigación, pero resulta necesario señalar que no se recomienda su comparación, debido a la no coincidencia de la muestra sujeta a evaluación entre los dos estudios, pero el autor decidió hacer mención con el fin de ver el comportamiento de esta variable en otro grupo poblacional.

Por su parte, Bruneau et al. (2017) evaluaron la diferencia en la fracción corporal entre estudiantes indígenas y no indígenas de Chile y comprobaron que los estudiantes Mapuches tenían mejores puntuaciones de masa muscular con respecto a los estudiantes no Mapuche de la misma área de residencia, lo anterior coincidió con los resultados expuestos en el presente estudio, ya que los escolares Aymaras mostraron valores de MCA mayor que los no Aymaras, aunque no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas.

### **6.1.10. Análisis de los resultados del índice de sustancia activa**

El Índice de Sustancia Activa (AKS), descrito y aplicado originalmente en la evaluación del desarrollo muscular en deportistas y utilizado en la evaluación antropométrica nutricional tiene una óptima capacidad discriminadora en casos de

malnutrición; sin embargo, la falta de valores de referencia del mismo en diferentes grupos de edad, limita su utilización.

La comparación de los valores de la distribución en percentiles del AKS con los de otros estudios es muy limitada, entre los estudios que consideraron esta variable se encuentra el realizado por Hermelo, Pérez y Amador (1993) los que evaluaron la composición corporal de 120 niños de 4 a 7 años de edad sanos y 50 sujetos con desnutrición secundaria. En el estudio se realizó correlación entre diferentes indicadores antropométricos y bioquímicos que se utilizan en la evaluación del estado de nutrición, concluyéndose que el AKS es un índice de utilidad para diagnosticar desnutrición y que el mismo sirve como opción alternativa a indicadores cuya obtención en niños resulta más compleja. En el estudio que nos ocupa, no se constató similitud con los resultados de la investigación antes mencionada, ya que nuestra muestra, tanto Aymara como no Aymara, arrojó resultados no relacionados con la desnutrición, los valores encontrados se asociaron con sobrepeso y obesidad, observándose la variable AKS, por encima de la mostrada en el estudio que se hizo referencia con anterioridad.

Henríquez, Rached y Azuaje (2009) evaluaron la distribución en percentiles del índice de sustancia activa en niños de 4 a 9 años, para disponer de valores de referencia de este indicador. Para ello valoraron 3634 niños eutróficos, de una comunidad urbana marginal en Antímano, Venezuela. El comportamiento del índice de sustancia activa, evidenció valores mayores en el sexo masculino. Se comprobó que a medida que aumento la edad, los valores decrecieron desde 1,28 a 1,04 en varones y desde 1,17 a 0,94 en niñas respectivamente. Analizando el comportamiento según el género y edad, se aprecia coincidencia con los resultados de la investigación que nos ocupa.

Arencibia et al. (2017), evaluaron el comportamiento prospectivo del AKS en deportistas, comprobando valores medios de  $1,20 \pm 0,25$ , además, los autores evidenciaron que a medida que se cumplieron las diferentes etapas del entrenamiento deportivo, se observó incremento en los valores del AKS, lo cual estaba en relación con el aumento de la masa muscular evidenciada como consecuencia de la adaptación producida como resultado del entrenamiento deportivo. A pesar de hacerse imposible la comparación de esta variable con nuestros resultados, por la diferencia existente entre las muestras contempladas en



ambos estudios, resulta necesario considerar que el AKS discrimina con fidelidad el desarrollo corporal a expensas de la masa muscular, aspecto que fue considerado por el autor del presente estudio.

#### **6.1.11. Análisis de los resultados del somatotipo**

El somatotipo es un instrumento útil en las evaluaciones de la aptitud física en función de la edad y el sexo, es un sistema diseñado para clasificar el tipo corporal o físico; por lo que es frecuentemente empleado para estimar la forma corporal y su composición. Esta variable fue contemplada en el presente estudio, incluyéndose en su análisis investigaciones en el contexto nacional e internacional.

Las investigaciones internacionales que evalúan el somatotipo en población infante - juvenil son variadas, entre estas se consideró la efectuada por Moreno et al. (2000) quienes valoraron una población femenina entre 3 y 20 años, residente en la colonia popular de Lomas de la Estancia (México). Entre sus principales resultados se pudo observar que existió un predominio de la mesomorfia durante la etapa infantil y prepuberal, mientras que el componente endomórfico fue dominante a partir de los 11 años. Lo anterior no coincidió con lo hallado en nuestra investigación, en la que la media de las niñas, tanto de etnia indígena como las de no ascendencia indígena, mostraron somatotipo endomórficos.

Al considerar estudios efectuados en poblaciones indígenas, se ha tomado como referencia la investigación realizada por Arcay y Valeria del Río (1995) estos autores evaluaron la composición corporal y el somatotipo en escolares de ascendencia Huilliche del sector costero de Osorno, destacándose en ambos sexos un somatotipo mesomórfico, con débiles tendencias al endomorfismo en las mujeres y al ectomorfismo en los hombres, lo anterior no coincide con los resultados de la investigación que nos ocupa, ya que en la presente investigación predominó el mesomorfismo con tendencia al endomorfismo en los niños y endomorfismo en la niñas, lo que igualmente confirma la propensión al incremento de la obesidad infantil en Chile y en particular en la región de Arica.

Ruderman et al. (2017) analizaron posibles respuestas de crecimiento diferencial en adolescentes (forma del cuerpo) en relación con el grupo social de sus padres (estimado por nivel educativo). Para cuantificar los cambios en la forma

del cuerpo se empleó el método del somatotipo, para ello evaluaron 208 escolares de ambos sexos con edades entre 12 a 18 años de dos escuelas públicas de la ciudad de Córdoba, Argentina. Comprobando en sus resultados que el grupo femenino, mostró somatotipo endomorfo, además de hallar diferencias significativas en esta variable según el nivel educativo de los padres y madres.

Focalizando el análisis en poblaciones indígenas, el autor consideró la investigación ejecutada en el año 2014 por Benítez et al. Estos investigadores compararon el somatotipo de 100 escolares Tarahumaras de ambos sexos con edades comprendidas entre 6 y 14 años, conformados en un 50 % por rurales de la Escuela Albergue Indígena "Ignacio León Ruíz" de Agua Zarca, Guachochi y el otro 50 % integrado por Tarahumaras radicados en la ciudad de Chihuahua. Entre sus resultados evidenciaron que en las variables del somatotipo, únicamente la endomorfia arrojó diferencias significativas, siendo los indígenas que habitan la ciudad los que mostraron valores de endomorfia más elevados. Nuestra investigación no consideró diferencias en cuanto a la localización geográfica de los escolares evaluados, sin embargo, se puede apreciar que los Aymaras que habitan en Arica, muestran tendencia a la endomorfia, más marcado en las niñas.

Corvos (2015) efectuó una estimación antropométrica de la composición corporal en indígenas pemones practicantes del fútbol. En este trabajo analizaron la composición corporal y el somatotipo de una muestra de 31 futbolistas, entre 17-22 años de ambos sexos, 14 mujeres y 17 hombres procedentes de la comunidad indígena de Pemón, del estado Bolívar. Comprobándose en sus resultados que los futbolistas pemones obtuvieron una clasificación somatotípica de meso-endomórfico, mientras que las futbolistas pemones obtuvieron una clasificación de endo-mesomórfico. Si bien no existía coincidencia en cuanto a los grupos de edades ni a las características de la muestra, se consideró necesario destacar que las niñas, en ambos estudios, contaban con mayor tendencia al endomorfismo que los varones.

En el contexto nacional, Martínez et al. (2008) evaluaron 993 niños y adolescentes de ambos sexos entre 6 y 14 años de edad. En sus resultados se observaron que los componentes de ectomorfia y mesomorfia predominaron en los varones, mientras que en las niñas se visualizó predominio de la endomorfia, coincidiendo con los resultados evidenciados en nuestra investigación, en la que la

tendencia de los niños Aymaras y no Aymaras fue hacia la meso-endomorfia, mientras que las niñas Aymaras y no Aymaras presentaron un somatotipo Endomórfico, como promedio.

Bruneau et al. (2015) en su evaluación del somatotipo concluyeron que los niños Mapuches y no Mapuches de 10 años presentaban un somatotipo endomesomórfico, siendo estos similares a los resultados obtenidos en los niños Aymaras y no Aymaras de Arica, los que a pesar de encontrarse en el cuadrante de mesomorfismo en la somatocarta, se puede evidenciar cierta tendencia al endomorfismo sobre todo en edades más avanzadas.

#### **6.1.12. Análisis de los resultados de la aplicación de la encuesta por recordatorio 24 horas**

Con el fin de describir los hábitos alimentarios y las características de la dieta de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de Arica, así como correlacionar la ingesta calórica con el nivel de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica, se aplicó una encuesta por recordatorio de 24 horas permitiendo realizar el análisis del consumo habitual en la población infantil Aymara y no Aymara de la ciudad de Arica. Se hace inevitable destacar que fue necesario seguir cautelosamente los pasos metodológicos para la aplicación de la encuesta por recordatorio 24 horas, de forma tal de que los niños, madres o personas responsables de la alimentación, no incurrieran en subestimar las porciones y omitir el reporte de alimentos entre comidas o alimentos considerados poco saludables. Para una mejor aplicación de la encuesta el autor se basó en los criterios emitidos por Vásquez, Salazar, Rodríguez y Andrade (2007) y Balthazar y Oliveira (2011).

En esta investigación se consideraron los valores en kilocalorías ingeridos por los escolares Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica, no se tuvo en cuenta la ingesta de micronutrientes ni oligoelementos, ni se fragmentó la ingesta calórica. Se realizó una correlación entre presencia de obesidad e ingesta calórica, por lo que en el desarrollo de la discusión de este objetivo, el autor hace referencia únicamente a la literatura que incluye estas variables.

Haciendo un análisis con investigaciones que contemplan poblaciones de diferentes etnias, se tomó en cuenta el estudio realizado por Rosique, Restrepo, Manjarrés, Gálvez y Santa (2010) quienes analizaron los hábitos alimentarios y el estado nutricional en indígenas en dos comunidades con patrones diferenciales para conseguir alimentos: con recursos de selva (Atausí) y campesinos más aculturados (Nusidó). Para ello aplicaron una encuesta por recordatorio de 24 horas y se evaluó el estado nutricional por antropometría. Entre sus resultados se comprobó que el ideal dietario (caza, pesca y recolección) tradicional, era insostenible por la baja productividad y las condiciones socioeconómicas. Por ello se encontró prevalencia de deficiencia en la ingesta diaria, los valores calóricos se encontraron por debajo de los requerimientos nutricionales (Atausí > Nusidó). Los autores llegaron a la conclusión de que en ambas comunidades se presentaba mayor desnutrición que en el nivel nacional y la más afectada fue la población dependiente de la selva (Atausí), siendo la que presentó mayores problemas nutricionales. Estos resultados no mostraron coincidencia con lo evidenciado en la presente investigación, ya que en el estudio que nos ocupa, los escolares Aymaras y no Aymaras tuvieron un ingestas calóricas por encima de los requerimientos adecuados para su edad.

Hoy en día se ha podido comprobar que muchos niños pertenecientes a algún tipo de etnia muestran malnutrición, como quedó demostrado en el estudio realizado por Villalobos, García y Bravo (2015) cuyo objetivo fue determinar el perfil nutricional de niños indígenas Añú, Estado Zulia, Venezuela; en su investigación pudieron determinar que el 50 % de los niños tenían un diagnóstico nutricional normal y un 50 % mostraban algún tipo de malnutrición (déficit 5 %, exceso 20 y talla baja 25 %). La evaluación del consumo arrojó una ingesta de energía y nutrientes baja, con diferencias significativas entre los grupos. Estos autores arribaron a la conclusión de que un impórtate número de niños indígenas Añú presentaban deterioro del estado nutricional. Como se puede observar, los resultados de esta investigación no muestran coincidencia con los expuestos en el presente estudio, donde se comprobó aumento en la ingesta calórica por encima de los requerimientos planteados para escolares de 4 a 10 años de edad.

Hernández, Cabañas, López, Marrodán y Serrano. (2018) analizaron la adecuación de la dieta que escolares indígenas tenían en sus albergues en relación

con la que tenían en sus hogares, los infantes evacuados pertenecían a la etnia Tarahumaras, pueblo nativo de la Sierra Madre Occidental, en el estado de Chihuahua y uno de los más pobres de México. En la investigación consideraron 50 escolares de ambos sexos (edad  $9,78 \pm 1,25$  años) que asistían a la “Escuela Albergue Indígena Ignacio León Ruíz” de Agua Zarca. Se aplicó una encuesta por recordatorio de 24 horas, en la escuela y en los hogares y se analizó el consumo energético. Entre sus resultados se comprobó que los albergues suministran una alimentación con mayor contenido energético y calidad respecto a la que los niños tenían en sus hogares, sin embargo, su aporte calórico se encontraba por debajo de los requerimientos para la edad. Estos resultados no coincidieron con los arribados en la presente investigación.

Ruiz, Giménez, Martínez, Sancho y Navalón (2019) analizaron la prevalencia de hábitos alimentarios inadecuados en niñas y niños escolarizados en el tercer ciclo de educación primaria de distintos orígenes étnico. Para ello consideraron una muestra de 241 niños de Alicante y Elche (España). Entre sus resultados comprobaron que un 18,3 % poseían un nivel nutricional bajo, de los cuales el 11,4 % pertenecían a la etnia gitana, mostrando diferencias significativas entre los niños de origen autóctono y los de etnia gitana. Lo anterior refleja la no coincide con los resultados de la presente investigación, en la que no se demostró diferencias estadísticamente significativas entre etnias.

Por otra parte, la valoración de la ingesta calórica y su relación con la presencia de obesidad y sobrepeso ha sido un punto considerado en esta discusión, para ello se hace referencia al estudio realizado por Bustos, Kain, Leyton y Vio (2011) los que destacaron el efecto de la implementación de los kiosco saludable en los colegios, en relación con el aumento de la preferencia en el consumo de frutas, leche, yogur, refrescos (bebidas), jugos light, frutos secos, sándwiches saludables y helados sin grasa; sin embargo, en los resultados de la investigación que nos ocupa se demostró alta preferencia en el consumo de comidas no saludables y aumento de la ingesta calórica, lo que contribuye al incremento del sobrepeso y la obesidad, no coincidiendo con lo evidenciado en el estudio de Bustos et al. (2011).

Barrios, Bustos, Lera y Kain en el año 2013 efectuaron un estudio cuyo objetivo fue determinar las kilocalorías aportadas y consumidas en el desayuno y almuerzo, además de determinar si las preparaciones les gustaban a los niños y

verificar si habría una relación entre kilocalorías consumidas y estado nutricional. Para ello consideraron una muestra de 199 niños, encontrando entre sus resultados que en un 22,5 %, el consumo fue superior a lo establecido. Además, no hubo relación entre el estado nutricional y el consumo de calorías. Ya que las kilocaloría ingeridas por los escolares resultó baja frente a la alta prevalencia de obesidad y sobrepeso, lo cual no coincide con los resultados del presente estudio, en el que se evidenció una correlación positiva entre ingesta calórica y presencia de sobrepeso y obesidad.

Valorando la ingesta calórica en diferentes etnias, se puede hacer referencia al estudio realizado por García, Amigo y Bustos (2002) quienes se propusieron como objetivo comparar la ingesta alimentaria de escolares indígenas y no indígenas (6 a 9 años Mapuches) de distintos niveles de vulnerabilidad social. La información alimentaria la obtuvieron mediante una encuesta de recordatorio de 24 horas; encontrándose entre sus resultados que no hubo diferencias significativas en la ingesta calórica entre etnias en cada nivel de vulnerabilidad. Concluyendo que las diferencias en el acceso a una adecuada alimentación estaban asociadas a las condiciones sociales y no a pertenecer a determinada etnia.

Araneda, Amigo y Bustos (2010) analizaron las características de la alimentación de adolescentes indígenas y no indígenas de la Región de La Araucanía, Chile. La muestra estuvo conformada por 139 indígenas y 142 no indígenas de 168 escuelas a los que se les aplicaron una encuesta alimentaria de frecuencia de consumo modificada, para conocer hábitos alimentarios y consumo de alimentos autóctonos Mapuche. Los autores arribaron a la conclusión de que las conductas y hábitos alimentarios de las indígenas eran similares a las no indígenas, aunque las primeras aun consumían más alimentos autóctonos.

Schnettler, Huaiquiñir, Mora, Miranda, Sepúlveda y Denegri (2010) realizaron un estudio con el objetivo de detectar diferencias en los hábitos de consumo y gasto en alimentos según la etnia del consumidor y grado de aculturación en personas Mapuche, para ello aplicaron una encuesta personal a una muestra de 400 personas, estratificada por etnia, en la ciudad de Temuco, Chile. Como resultado se observaron que los hábitos de consumo de los grupos de alimentos que contemplan las Encuesta de Preferencia Familiar eran similares entre personas de etnia Mapuche y no Mapuche en la Región de La Araucanía, aunque

los Mapuche mantenían prácticas de alimentación tradicionales como el consumo de hierba mate y de otros alimentos propios de su cultura, asociado al grado de aculturación. Lo anterior corrobora que la cultura alimentaria es sensible ante factores como el contacto interétnico, estímulos de cambio sociocultural, integración social y aculturación como lo plantearon Carrasco y Kaplan (1999) y Carrasco et al. (2004).

Por otra parte, valorando la ingesta calórica y la presencia de obesidad, se hace referencia al estudio llevado a cabo por Ramos, Castro, Zambrano, Núñez y Osorio (2012) los que compararon el aporte calórico y macronutricional de los menús infantiles de comida rápida y convencional. En su investigación consideraron niñas con obesidad (31,3 %), niños con obesidad (25,5 %) y eutróficos, además, relacionaron el aporte de las kilocalorías de acuerdo al requerimiento diario de 1800 calorías para niños de 4 a 8 años. Entre sus resultados observaron valores elevados en la ingesta calórica sobre todo en los obesos, además comprobaron que el exceso de lípidos se presentaba combinado con un exceso de proteína animal y de hidratos de carbono, lo cual se ha asociado con el aumento de riesgo de obesidad.

García y Creus (2016) destacaron la relación directamente proporcional entre ingesta calórica y sobrepeso y obesidad, además resaltaron en su investigación algunos elementos a tener en cuenta en la pérdida de peso entre los que hacen mención, en primer lugar, a la disminución del aporte calórico, seguido de la realización de ejercicios, ingestas de suplementos vitamínicos y oligoelementos. Estos autores plantearon que el aumento excesivo del peso corporal se asociaba a un ambiente obesogénico que favorece la obesidad.

Otro estudio que coincide con lo demostrado en la presente investigación es el realizado por Ledesma, Sepúlveda, Cárdenas y Manjarrés (2016) en el mismo las autoras se trazaron como objetivo, describir la ingesta de alimentos, energía y nutrientes en los niños de 2-4 años con obesidad y eutróficos del programa "Buen Comienzo". En su investigación contemplaron 111 niños con obesidad clasificada según IMC, que fueron pareados por sexo, edad y tipo de atención, con niño clasificado con estado nutricional normal. Para la valoración de la ingesta calórica se aplicó encuesta por recordatorio de 24 horas. Entre sus resultados comprobaron que los niños tenían un consumo de energía superior a su requerimiento, existiendo

diferencia significativa según el estado nutricional. Los autores concluyeron que los niños evaluados están sometidos a una dieta obesogénica caracterizada por un bajo consumo de frutas y verduras y una alta ingesta de energía, grasas saturadas y carbohidratos concentrados, lo que promueve una ganancia de peso no deseado. Los resultados mostrados por Ledesma et al. (2016) exponen coincidencia con el presente estudio ya que, los niños clasificados como obesos superaron la ingesta energética recomendada para la edad.

Romero, Grande y Román (2019) realizaron una investigación que tuvo como objetivo examinar el consumo de alimentos y el aporte energético en escolares de 9-12 años de Córdoba en los años 2016-2017, según sexo y estado nutricional. Para ello aplicaron cuestionario de alimentación a 311 escolares y se calculó el aporte energético en kilocalorías por día y la proporción cubierta del valor energético total. Entre sus resultados comprobaron que los niños con obesidad (52,54 %) tenían mayor consumo calórico que el resto de la muestra estudiada. Lo anterior coincide con los resultados hallados en el presente estudio, en el cual, tanto la población Aymara como no Aymara, de ambos sexos, mostraron valores de consumos calóricos por encima de los requerimientos e interés en el consumo de alimentos no saludables.



## **VII – CONCLUSIONES**



## VII – CONCLUSIONES

1. Tras un análisis comparativo del estado nutricional, desde el punto de vista antropométrico y con la aplicación de encuestas nutricionales en niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, y concluyendo por tanto, el objetivo general de esta investigación, se puede plantear que no existieron diferencias estadísticamente significativas en el estado nutricional de escolares Aymaras y no Aymaras que residen en la ciudad de Arica, observándose en ellos, alta prevalencia de obesidad y sobrepeso y una ingesta calórica que sobrepasa los requerimientos establecidos para la edad.
2. Como primer objetivo específico se evaluaron las variables de la composición corporal y el somatotipo, concluyendo que existió incremento en el peso, % de masa grasa e índice de masa corporal en ambos grupos, aparentando mayores valores en los Aymaras, sin que se precisara diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Por otra parte, el análisis comparativo del somatotipo permitió clasificar como mesomórfico con tendencia al endomorfismo (como promedio) a los niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica, siendo las niñas clasificadas como endomórficas, no evidenciándose diferencias estadísticamente significativas entre niños de ascendencia indígena y niños sin ascendencia.
3. Concluyendo el segundo objetivo específico se pudo demostrar alta prevalencia de obesidad y sobrepeso en escolares de la localidad de Arica de ambos sexos, tanto de la etnia Aymara como no Aymara, hallándose clasificados como obesos el 25,2 % de las niñas y el 25,5 % de los niños. Por otro lado, un 68,6 % de las niñas fueron clasificada con sobrepeso, al igual que un 64,5 % de los niños.
4. Como parte del tercer objetivo se evidenció preferencia por la ingestión de carbohidratos, como el arroz y pastas, en ambos grupos; en los Aymaras se comprobó preferencia por bebidas, embutidos y aderezos como el ketchup. Finalmente todos, refirieron mayor ingesta de alimentos en los horarios de la

tarde, cuando los escolares regresaban a sus hogares, encontrándose la ingesta calórica por encima de los requerimientos para la edad en ambos grupos estudiados, considerando el género y el sexo.

5. Como último objetivo se efectuó una correlación entre los hábitos alimentarios y las características y composición de la dieta; con el nivel de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica, pudiéndose arribar a la conclusión de que ambos grupos (etnia y género), presentaron ingestas calóricas por encima de las necesidades recomendadas para la edad, existiendo una correlación positiva entre ingesta calórica y obesidad y sobrepeso.

# **VIII – LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**



## VIII – LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

La principal limitación de la presente tesis doctoral fue la diversidad en los estudios reflejados en la literatura, tanto nacional como internacional, hallándose diferencias en las metodologías empleadas para el cálculo de variables antropométricas como el porcentaje de grasa corporal, lo que limitó el análisis, valoración y discusión de los resultados alcanzados.

Como futuras líneas de investigación se considera realizar estudios que incluyan la multinacionalidad presente en la región, ya que en Arica habitan niños Aymaras de nacionalidad boliviana, peruana y chilena, por lo que sería interesante evaluar el comportamiento del estado nutricional según el origen y la nacionalidad.

Desarrollar trabajos de investigación, donde se pueda evaluar a los niños Aymaras que viven en el Altiplano a más de 3000 metros sobre el nivel del mar, además de poder analizar comparativamente el estado nutricional con los que habitan en la ciudad de Arica.

Efectuar un estudio comparativo del estado nutricional con niños de otras etnias presentes en Chile como los Mapuches, Quechua, Kolla y Rapanui.

Acometer una valoración entre la relación de la ingesta calórica, práctica de actividad física y la presencia de obesidad y sobrepeso en la región de Arica y Parinacota.





# **IX – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



**IX – REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Abeyá, E. O., Calvo, E., Durán, P., Longo, E. N. y Mazza, C. (2009). Evaluación del estado nutricional de niñas, niño y embarazado mediante antropometría. *Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación*, 144 p.
- Adão, T., Lameira, G., Ornellas, J. y Palha, F. (2005). Technical error of measurement in anthropometry. *Rev Bras Med Esporte*, 11(1), 81-85.
- Aguirre, C. A., Salazar, G. D. C., López de Romaña, D. V., Kain, J. A., Corvalán, C. L. y Uauy, R. E. (2015). Evaluación de métodos simples de composición corporal: evaluación de validez en niños chilenos pre púberes. *European Journal of Clinical Nutrition*. 69(30), 269–273.
- Alarcón, A. y Atalah, S. (2009). Confiabilidad de las mediciones antropométricas en escolares de la comuna de Vicuña (Chile). *Revista chilena de nutrición*, 36(4), 1056-1062.
- Alarcón, M. H., Lancellotti, D. A., Pedreros, A. R., Bugueño, C. A. y Munizaga, R. A. (2016). Estado nutricional y composición corporal en escolares de La Serena, Chile. *Revista chilena de nutrición*, 43(2), 1-10.
- Alonso, R. F. (2011). Índice de Masa Corporal (IMC): aciertos y desaciertos. *Revista Digital EFDeportes.com*, 16(159). Recuperado de <http://www.efdeportes.com>.
- Alvero, J., Cabañas, M., Herrero, A., Martínez, L., Moreno, C. y Porta, J. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 26(131), 166-179.
- Amigo, H., Bustos, P., Erazo, M. y Radrigán, M. (1999). Comparación del estado nutricional entre escolares indígenas y no indígenas. *Revista médica de Chile*, 127(8), 25-34.

- Andreoli, A., Garaci, F., Pio Cafarelli, P. y Guglielmi, G. (2016). Body composition in clinical practice. *European journal of radiology*, 85(8), 1461-1468.
- Aranceta, J. y Pérez, C. (2018). Childhood Obesity: An Unresolved Issue. *Revista Española de Cardiología*, 71(11), 888-889.
- Aranceta, J., Pérez, C., Alberdi, G., Ramos N. y Lázaro, S. (2016). Prevalencia de obesidad general y obesidad abdominal en la población adulta española (25–64 años) 2014–2015: estudio ENPE. *Revista española de cardiología*, 69(2), 579-587.
- Araneda, J., Amigo, H. y Bustos, P. (2010). Características alimentarias de adolescentes chilenas indígenas y no indígenas. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 60(1), 1-5.
- Arcay, R. y Valeria del Río, H. (1995). Composición Corporal y Somatotipo en Escolares de Ascendencia Huilliche del Sector Costero de Osorno. *Revista Ciencias de la Actividad Física*, 3(5), 7-16.
- Arencibia, R., Hernández D., Bosques, J. J. y Pérez, A. (2010). Incidencia del estado nutricional sobre el rendimiento deportivo en integrantes del equipo de pesas categoría 15-16 masculinos de la provincia Ciego de Ávila. *Revista Digital EFDeportes.com*, 15(144). Recuperado de <http://www.efdeportes.com>.
- Arencibia, R., Hernández, D., Linares, M., Naranjo, J. A., Troya, M. D. y Linares, M. (2017). Perfil Antropométrico y Energético Nutricional del Equipo de Rugby Cerberos RFC Masculino, Cerberos Rugby Football Club, Quito. *Nutr. clín. diet. hosp*, 37(2), 28-35.
- Arias, M., Tarazona, M. C., Lamus, F. y Granados, C. (2013). Estado nutricional y determinantes sociales asociados en niños Arhuacos menores de 5 años de edad. *Revista de salud pública*, 15(4), 565-576.
- Aristizábal, J. C., Restrepo, M. T. y Estrada, A. (2007). Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría e impedancia Bioeléctrica. *Biomédica*, 27(2), 216-224.
- Ariza, A. C., Sánchez, T. y Rivera, J. (2018). Percepción del gusto como factor de riesgo para obesidad infantil. *Salud Pública de México*, 60(3), 472-478.
- Asamblea Mundial de la Salud. (2012). 65ª Asamblea Mundial de la Salud. Ginebra. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/events/2012/wha65/es>.

- Atalah, E. (2012). Epidemiología de la Obesidad en Chile. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 117-123.
- Avalos, C., Díaz, A., Martínez, R. y Zamorano, F. (2012). Waist circumference percentiles in children and adolescents between 6 and 14 years from Santiago, Chile. *Endocrinología y Nutrición*, 59(2), 296-303.
- Avella, R. E., Castillo, I. A. y Becerra, J. A. (2014). Porcentaje grasa e índice de masa corporal en niños y adolescentes entre los 7 a los 17 años de la institución educativa Francisco de Orellana de la comunidad indígena de Macedonia, Amazonas. *Revista Digital EFDeportes.com*, 19(196). Recuperado de <http://www.efdeportes.com índice de masa corporal.htm>.
- Balthazar, E. y de Oliveira, M. (2011). Differences in dietary pattern between obese and eutrophic children. *BMC research notes*, 4(567), 1-7.
- Barrio, L. A., León, D. y Pérez, A. (2016). Reflexiones sobre la obesidad infantil en Arica y Parinacota- Chile. *Rev. Ciencias de la Salud Medicina*, 3(2), 29-34.
- Barrios, L., Bustos, N., Lera, L. y Kain, J. (2013). Raciones de desayuno y almuerzo entregadas a preescolares por el Programa de Alimentación Escolar (PAE): calorías aportadas y consumidas. *Revista chilena de nutrición*, 40(4), 330-335. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000400001>.
- Bastos, A., González, R., González, O. y Salguero del Valle, A. (2005). Obesidad, nutrición y Actividad Física. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 5(18), 140-153.
- Baudrand, R., Carvajal, C. A., Riquelme, A., Morales, M., Solis, N. y Pizarro, M. (2010). Overexpression of 11 beta- hydroxysteroid dehydrogenase type 1 in hepatic and visceral adipose tissue is associated with metabolic disorders in morbidly obese patients. *Obesity surgery*, 20(2), 77-83.
- Benítez, Z. P., Hernández, P., Cabañas, M. D., De la Torre, M. L., López, N., Marrodán, M. D. y Cervantes, M. (2014). Composición corporal, estado nutricional y alimentación en escolares Tarahumaras urbanos y rurales de Chihuahua, México. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 34(2), 71-79.
- Benjumea, R., María, V., M. D., Dora, I., Molina, M. D., Patricia, E. Arbeláez, B., Luz, M., Agudelo, G. y Manizales M. D. (2008). Circunferencia de la cintura en

- niños y escolares manizaleños de 1 a 16 años. *Rev. Colomb. de Cardiología*, 15(1), 23-35.
- Beunen, G., Ostyn, M., Simons, J., Renson, R. y Van Gerven, D. (1980). *Kinanthropometry II* (pp. 178-189). Baltimore: University Park Press.
- Black, M. (2012). ¿Cómo alimentar a los niños? La práctica de conductas alimentarias saludables desde la infancia. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 29(3), 373-378.
- Bland, J. M. y Altman, D. G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *The Lancet*, 1(2), 307-310.
- Bosques, L. E., Camacho, E. J. y Rodríguez, G. (2017). Relación entre variables: una cualitativa categórica y una cuantitativa. *Editorial El manual moderno*, 1(6). Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.11799/68226>.
- Brito, L., Espinoza, O., Díaz, J. y Lizana, P. A. (2018). Evaluación postural y prevalencia de hipercifosis e hiperlordosis en estudiantes de enseñanza básica. *International Journal of Morphology*, 36(1), 290-296.
- Brito, O. R., López, J., Exiga, E. B., Armenta, O., Plascencia, B. J., Domínguez, A., López, M., Ornelas, J. M. y Sabag, E. (2014). Medidas antropométricas en la población infantil urbana de 6 a 12 años del noroeste de México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 52(1), S34-S41.
- Brozek, J., Grande, F., Anderson, J. T. y Keys, A. (1963). Densitometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 110(1), 113-140.
- Bruneau, J. G., España, V., Lang, M. y Chillón, P. (2015). Diferencias en la Composición Corporal y Somatotipo de Escolares de Etnia Mapuche y no Mapuche de la Comuna de Temuco – Chile. *International Journal of Morphology*, 33(3), 988-995.
- Bruneau, J. G., Lagos, R., Klock, V., Salvador, N. y Valdés, P. (2017). Differences in body fractionation between indigenous and non-indigenous Chilean schoolchildren. *RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento*, 11(67), 575-581.
- Bryce, A., Alegría, E., San Martín, S. y Mauricio, G. (2017). Obesidad y riesgo de enfermedad cardiovascular. *Anales de la Facultad de Medicina*, 78(2), 202-206.

- Burgos, C., Henríquez, C., Ramírez, R., Mahecha, S. y Cerda, H. (2017). ¿Puede el ejercicio físico per se disminuir el peso corporal en sujetos con sobrepeso/obesidad?. *Revista Médica de Chile*, 145(1), 765-774.
- Burrows, R., Burgueño, M., Leiva, L., Ceballos, X., Guillier, I., Gattas, V., Lera, L. y Albala, C. (2005). Perfil metabólico de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes obesos con menor sensibilidad insulínica. *Revista Médica de Chile*, 133(7), 795-804.
- Bustos, N., Kain, J., Leyton, B. y Vio, F. (2011). Cambios en el patrón de consumo de alimentos en escolares chilenos con la implementación de un kiosco saludable. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 61(3), 302-308.
- Bustos, P., Weitzman, M. y Amigo, H. (2004). Crecimiento en talla de niños indígenas y no indígenas chilenos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 54(2), 23-35.
- Butamanco, T., González, D., Valdés, P., Godoy, A., Gedda, R., Guzmán, E., Herrera, T. y Durán, S. (2017). Relación entre perfil antropométrico con la clasificación de bullying en escolares vulnerables chilenos. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 37(2), 36-41.
- Cabrera, E., Bioti, Y., Marichal, S., Parlá, J., Arranz, C., Olano, R., González, P. y Vera, M. (2011). Índice cintura-cadera contra perímetro cintura para el diagnóstico del síndrome metabólico en niños y adolescentes con familiares de primer grado diabéticos tipo 1. *Revista Cubana de Endocrinología*, 22(3), 30-46.
- Caqueo, A., Urzúa, A., Ferrer, R., Zúñiga, F., Palma, C. y Escudero, J. (2014). Fortalezas y dificultades para el ajuste emocional en niños aymara desde la perspectiva de los menores, padres y profesores. *Revista Chilena de Pediatría*, 85(5), 561-568.
- Cardenal, L. (1954) *Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas*. Barcelona: Salvat. Recuperado de <https://www.estantevirtual.com.br/sebotraca>.
- Cardona, J. A., Rivera, Y. y Carmona J. (2014). Salud indígena en el siglo XXI: parásitos intestinales, desnutrición, anemia y condiciones de vida en niños del resguardo indígena Cañamomo-Lomapieta, Caldas-Colombia. *Revista Médicas UIS*, 27(2), 29-39.

- Carrasco, E., Pérez, F., Bárbara, B., Albala, C., Santos, J. L., Larenas, G. y Montalvo, D. (2004). Prevalencia de diabetes tipo 2 y obesidad en dos poblaciones aborígenes de Chile en ambiente urbano. *Revista Médica de Chile*, 132(10), 1189-1197.
- Carrasco, S. y Kaplan, A. (1999). Migración, cultura y alimentación. Cambios y continuidades en la organización alimentaria, de Gambia a Cataluña (pp. 57). Barcelona: Publicaciones Universidad Autónoma de Barcelona.
- Carter, J. E. L. y Heath, B. H. (1990). *Somatotyping: Development and Applications* (Vol. 5, pp. 24-39). Cambridge: Cambridge University Press.
- Carvajal, C., Deturnell, Y., Echavarría, I., Aguilera, D., Esposito, L. y Cordova, A. (2017). Análisis de la composición corporal empleando parámetros bioeléctricos en la población deportiva cubana. *Archivos de Medicina del Deporte: Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 34(4), 207-215.
- Castañeda, C. D. (2018). La antropometría en la infancia: Su valor. *Revista UNIANDES de Ciencias de la Salud*, 1(1), 24-30.
- Cerda, M. F., Osuna C. A. y Bernal, J. (2014). Las horas pantalla se asocian al consumo de alimentos de elevada densidad calórica, sobrepeso, obesidad y sedentarismo en niños venezolanos. *Rev Esp Nutr Comunitaria*, 20 (3), 78-84.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M. y Dietz, W. H. (2010). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *Br. Med. J.*, 320(1), 1240-1243.
- Congreso Científico Olímpico celebrado en Quebec, Canadá. (1976). Referido por: Martínez, D. y Viejobueno, C. J. (2012). Análisis y comparación del índice de masa corporal y antropometría de dos componentes como métodos para valorar el sobrepeso. *EFDeportes.com. Revista Digital. Buenos Aires*, 17(174). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/analisis-de-metodos-para-valorar-elsobrepeso.htm>.
- Corvos, C. A. (2015). Estimación antropométrica de la composición corporal de indígenas pemones practicantes del fútbol. *Atrio. Plataforma de realidades literarias en el deporte*, 2(2), 12-18.



- Cossio, M. A., de Arruda, M., Núñez, V. y Lancho, J. L. (2011). Efectos de la altitud sobre el crecimiento físico en niños y adolescentes. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 4(2), 71-76.
- Costa, O., Alonso, D. A., Patrocinio, C. E., Candia, R. y de Paz, J. A. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Archivos de Medicina del Deporte*, 32(6), 387-394.
- Cuevas, L., Rivera, J. A., Shamah, T., Mundo, V. y Méndez, I. (2014). Inseguridad alimentaria y estado de nutrición en menores de cinco años de edad en México. *Salud Pública de México*, 56(1). Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/scielo/36342014000700008>.
- Curilem, C., Almagià, A., Rodríguez, F., Yuing, T., Berral, F., Martínez, C., Jorquera, C., Ávila, B., Soís, P., Cristi, C., Bruneau, J., Pinto, J. y Niedmann, L. (2016). Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutrición hospitalaria*, 33(3). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.20960/nh.285>.
- Da Silva, C. D. (2007). Obesidade, perfil lipídico e sua relação com o nível de atividade física de adolescentes escolares (pp. 79). Brasília: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília.
- De Piero, A., Rodríguez, E., González, L. G. y López, A. M. (2014). Sobrepeso y obesidad en un grupo de escolares españoles. *Revista Chilena de Nutrición*, 41(3), 12-20.
- Del Águila, C. M. (2017). Obesidad en el niño: factores de riesgo y estrategias para su prevención en Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 34(1). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.17843/rpmpesp.2017.341.2773>.
- Díaz, A. y Tapia, M. (2013). Los Aymaras del norte de Chile entre los siglos XIX y XX. Un recuento histórico. *Atenea (Concepción)*, (507), 181-196.
- Díaz, C. M., Briones, M. y Matos, Y. (2015). Prevalencia de Sobrepeso y Obesidad Infantil. Instituto Ecuatoriano de Seguridad social, Quevedo. *Revista Científica Hallazgos* 21, 3(2), 13-22.

- Díaz, J. y Espinoza, O. (2012). Determinación del Porcentaje de Masa Grasa, según Mediciones de Perímetros Corporales, Peso y Talla: Un Estudio de Validación. *International Journal of Morphology*, 30(4), 1604-1610.
- Díaz, J. y Fuentes, E. (2012). Corporal composition and somatotype of Aymara infants, that inhabit the high plateau of Northern Chile. *Int. J. Morphol.*, 30(4), 14-28.
- Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española*. (2001). 22° ed. Recuperado de <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/diccionarios-antiguos>.
- Diniz, A., Coelho, M. L., Cabral, P., Grande de Arruda, I., Siqueira, A. P. y Silva, A. (2012). Body fat assessment by bioelectrical impedance and its correlation with anthropometric indicators. *Nutrición hospitalaria*, 27(6), 1999-2005.
- Dittmar, M. (1997). Linear growth in weight, stature, sitting height and leg length, and body proportions of aymará schoolchildren living in a hypoxic environment at high altitude in Chile. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie*, 81(3), 333-344.
- Doménech, G., Gómez, C., Ros, G., García, F. J. y Canteras, M. (2018). Critical overview of current anthropometric methods in comparison with a new index to make early detection of overweight in Spanish university students: the normalized weightadjusted index. *Nutrición hospitalaria*, 35(2), 359-367.
- Domínguez, P., Olivares, S. y Santos, J. L. (2008). Influencia familiar sobre la conducta alimentaria y su relación con la obesidad infantil. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 58(3), 1-10.
- Duelo, M., Escribano, E. y Muñoz, F. (2009). Obesidad. *Pediatría Atención Primaria*, 11(16), 239-257.
- Duncan, E., Schofield, G., Duncan, S., Kolt, G. y Rush, E. (2004). Ethnicity and body fatness in New Zealanders. *The New Zealand Medical Journal (Online)*, 117(1195), 1. Recuperado de <http://www.nzma.org.nz/journal>.
- Enciclopedia Britannica. (1989). *Encyclopedia Britannica 15th Edition*. Recuperado de <http://www.ebay.co.uk/bhp/encyclopedia-britannica-15th-edition>.
- Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-americana*. (1958). (vol. 38). Barcelona: Espasa-Calpe.

- Encuesta de caracterización socioeconómica de Chile (CASEN). (2015). *Pueblos Indígenas, Síntesis de resultados*. Recuperado de [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/CASEN\\_2015\\_Resultados\\_pueblos\\_indigenas.pdf](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/casen-multidimensional/casen/docs/CASEN_2015_Resultados_pueblos_indigenas.pdf).
- Encuesta Nacional de Salud. (2017). *Primeros resultados*. Departamento de epidemiología división de planificación sanitaria subsecretaría de salud pública Santiago de Chile. Recuperado de [https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ens-2016-17\\_primeros-resultados.pdf](https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ens-2016-17_primeros-resultados.pdf).
- Errandonea, I. (2012). Obesidad y trastornos de alimentación. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 165-171.
- Escartín, L., Mayor, E. A., Samper, M. P., Labayen, I., Álvarez, M. L., Moreno, L. A., Rodríguez, G. y Grupo Colaborativo CALINA. (2017). Inmigración y riesgo de sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar. *Acta pediátrica española*, 75(3-4), 36-42.
- Escobar, G. D., Correa, J. E., González, E., Schmidt, J. y Ramírez, R. (2016). Percentiles de grasa corporal por bioimpedancia eléctrica en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: estudio FUPRECOL. *Archivos argentinos de pediatría*, 114(2). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2016.135>.
- Espinosa, O., Vega, C., Urrutia, A., Moreno, A. y Rodríguez, H. (2009). Patrones antropométricos y de consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>), entre niños escolares chilenos Aymaras y no Aymaras, de 10 a 12 años, que viven en altura (3500 metros) y en la planicie (500 metros). *International Journal of Morphology*, 27(4), 27-35.
- Fernández, I., Vásquez, H., Vega J. y Ubeda, C. (2017). Efecto de un programa de entrenamiento intermitente de alta intensidad en niños con sobrepeso y obesidad en Arica, Chile. *Interciencia*, 42(3), 181-185.
- Fernández, J. R., Redden, D. T., Pietrobelli, A. y Allison, D. B. (2004). Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *The Journal of pediatrics*, 145(4), 439-444.

- Ferreira, A., Welch, J., Santos, R., Gugelmin, S. y Coimbra, C. (2012). Nutritional status and growth of indigenous Xavante children, Central Brazil. *Nutrition journal*, 11(1), 3. Recuperado de <https://nutritionj.biomedcentral.com>.
- Figueroa, V. (2012). La realidad de los pueblos indígenas en Chile: una aproximación socio demográfica para contribuir al diseño de políticas públicas pertinentes. *Anales de la Universidad de Chile*, 7(3), 107-114.
- Fradkin, C., Nadia, C. V., Glauber, C. y João, O. L. (2018). Obesity and Overweight among Brazilian early adolescents: Variability across region, socioeconomic status, and gender. *Frontiers in pediatrics*, 1(6), 81-99.
- Fredricks, J. (2005). Family Socialization, Gender, and Sport Motivation and Involvement. *Journal of sport and Exercise Psychology*, 27(1), 3-31.
- García, A. J. y Creus, E. D. (2016). La obesidad como factor de riesgo, sus determinantes y tratamiento. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 32(3), 16-27.
- García, V., Amigo, R. y Bustos, P. (2002). Ingesta alimentaria en escolares chilenos de procedencia indígena y no indígena de diferente vulnerabilidad social. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 52(4), 1-17.
- Gavilán, L. y Álvarez, E. (1984). Antropometría de escolares del altiplano de Tarapacá (Comuna de Colchane, I Región): Contribución al estudio de la morfología humana. *Estudios Atacameños*, 7(1), 261-267.
- Gobierno Regional de Arica y Parinacota. (2017). *Plan Especial de Zonas Extremas Región de Arica y Parinacota*. Recuperado de <https://www.gorearicayparinacota.cl/indexplan-especial-de-desarrollo-de-zonas-extremas>.
- Gómez, R., Hespanhol, J. E., de Arruda, M., Abella, C. P., Fargueta, M. y Cossio, M. A. (2012). Valoración del crecimiento físico por medio de la proporcionalidad corporal en escolares peruanos que viven a moderada altitud. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 14(6), 690-703.
- González, E., Aguilar, M. J., García, P. A., Schmidt, J. y García, C. J. (2012). Análisis del estado nutricional y composición corporal de una población de escolares

- de Granada. *Nutrición Hospitalaria*, 27(5). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2012.27.5.5926>.
- González, E., Montero, M. A. y Schmidt, J. (2013). Estudio de la utilidad del índice de cintura-cadera como predictor del riesgo de hipertensión arterial en niños y adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 28(6), 1993-1998.
- Greene, F. (2015). Asesoría Técnica Parlamentaria. *Biblioteca del Congreso Nacional*.
- Gugelmin, S. A., Santos, R. y Soares, M. (2003). Crescimento físico de crianças indígenas xavantes de 5 a 10 anos de idade em Mato Grosso. *Revista chilena de pediatría*, 74(5), 534-541.
- Gundermann, H. (2000). Las organizaciones étnicas y el discurso de la identidad en el norte de Chile. *Estudios Atacameños*, 19(1), 75-91.
- Gutiérrez, M. G. y Magaña, M. (2017). Migración e influencia urbana en el consumo de alimentos en dos comunidades Mayas de Yucatán. *Estudios Sociales: Revista de investigación científica*, 27(50), 10-20.
- Gutiérrez, R., Martínez, G., González, S. A., Bolívar, M. A., Valencia, O., Estupiñán, O. L. y Sarmiento, L. (2018). Efectos de una estrategia de promoción de actividad física en escolares de Bogotá Leidys. *Revista de Saúde Pública*, 52(79). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>.
- Heath, B. y Carter, J. (1990). *Somatotyping - Development and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press. Recuperado de <https://books.google.cl/books>.
- Henriquez, G., Rached, I. y Azuaje, A. (2009). Índice de sustancia activa (AKS) distribución percentilar en edades pediátricas. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 59(4), 120-134.
- Hermelo, M., Pérez, H. y Amador, M. (1993). Uso del AKS como indicador del estado de nutrición. *Revista cubana de pediatría*, 65(1), 33-42.
- Hernández, A., Bendezú, G., Santero, M. y Azañedo, D. (2016). Prevalencia de obesidad en menores de cinco años en Perú según sexo y región. *Revista Española de Salud Pública*, 90(1), 13-18.
- Hernández, R. A., Herrera, H. A., Pérez, A. y Berna, J. (2011). Estado nutricional y seguridad alimentaria del hogar en niños y jóvenes de zonas suburbanas de Caracas. *An Venez Nutr*, 24(1), 21-26.

- Hernández, R. P., Cabañas, M. D., López, N. y Marrodán, M. D. (2018). Alimentación de los escolares Tarahumara de la comunidad de Agua Zarca, Chihuahua, México. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 38(4), 143-147.
- Herrera, E., García, E. A., Méndez, E., López, J. G. y Valenzuela, O. L. (2012). Sobrepeso y obesidad en indígenas nahuas de Ixtaczoquitlán, Veracruz, México. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*, 29(3), 37-49.
- Heymsfield, S. B., Peterson, C. M., Thomas, D. M., Heo, M. y Schuna, J. M. (2016). ¿Por qué hay diferencias raciales / étnicas en las relaciones adiposo-índice de masa corporal en adultos? Una revisión crítica cuantitativa. *Obes Rev*, 17(3), 262-275.
- Huang, T. T. K., Watkins, M. P. y Goran, M. I. (2003). Predicting total body fat from anthropometry in Latino children. *Obes Res*, 11(1), 1192-1199.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2018). *Informe de empleo trimestral. Región de Arica y Parinacota*. Recuperado de <http://www.inearicayparinacota.cl/contenido.aspx?id>.
- International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). (2002). *Kinanthropometry VIII: Proceedings of the 8th International Conference of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)*. Recuperado de <https://books.google.es/books>.
- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB). (2008). *Gobierno de Chile. Mapa nutricional 2008*. Recuperado de <https://books.google.cl/books?idJUNAEB>.
- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB). (2013). *Evaluación de Impacto de los Programas de Alimentación de la JUNAEB, del Ministerio de Educación, Informe Final*. Recuperado de [https://centroestudios.mineduc.cl/w\\_informe\\_final\\_PAE-JUNAEB.pdf](https://centroestudios.mineduc.cl/w_informe_final_PAE-JUNAEB.pdf).
- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB). (2015). Informe Mapa Nutricional 2015. Situación nutricional de los preescolares y escolares de establecimientos municipalizados y particulares subvencionados del país. *Departamento de Planificación, Control de Gestión y Estudios, JUNAEB*. Recuperado de [http://www.ipsuss.cl/ipsuss/site/artic/20161122/asocfile/20161122143118/informe\\_mapa\\_nutricional\\_2015\\_final.pdf](http://www.ipsuss.cl/ipsuss/site/artic/20161122/asocfile/20161122143118/informe_mapa_nutricional_2015_final.pdf).

- Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB). (2016). Junaeb, Contra la obesidad infantil. *Departamento de Planificación, Control de Gestión y Estudios, Dirección Nacional*. Recuperado de <https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2016/11/Pol%C3%ADtica-Contra-la-Obesidad-Estudiantil-JUNAEB.pdf>.
- Koon, B., Eiin, J., Karim, A. y Deurenberg, P. (2016). Diferencias en la constitución del cuerpo en niños de diferentes etnias grupos y su impacto en la prevalencia del retraso del crecimiento, delgadez, sobrepeso, y obesidad. *Food and Nutrition Bulletin*, 37(1), 3-13.
- Kral, T. V. (2010). Eating behaviors of children in the context of their family environment. *Physiology and Behavior*, 100(5), 567-73.
- Lagardera, F. (1999). *Diccionario Paidotribo de la Actividad Física y el Deporte*. Badalona: Paidotribo (Vol. 3, pp. 1999-2295). Recuperado de <https://books.google.cl>.
- Lasarte, J. J., Hernández, M. T., Martínez, T., Soria, G., Soria, D., Bastarós, J. C., Gil, I., Pastor, C. I. y Lasarte, S. (2015). Estimación de la prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil en un sector sanitario de Zaragoza utilizando diferentes estándares de crecimiento. *Anales de Pediatría (Barc)*, 82(3), 125-212.
- Laura, C. F., Villarreal, E., Rangel, B., Galicia, L., Vargas, E. y Martinez, L. (2015). Factores de riesgo para sobrepeso y obesidad en lactantes. *Rev. chil. Nutr*; 42 (2). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717>.
- Ledesma, N. I., Sepúlveda, D. M., Cárdenas, D. L. y Manjarrés, L. M. (2016). Ingesta de energía y nutrientes en niños de 2-4 años que asisten al programa "Buen Comienzo", Medellín (Colombia). *Nutr. Hosp*, 33(5). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.20960/nh.566>.
- Lee, S., Bountziouka, V., Lum, S., Stocks, J., Bonner, R., Naik, M., Fothergill, H. y Wells, J. C. K. (2014). Variabilidad étnica en el tamaño corporal, las proporciones y la composición en niños de 5 a 11 años: ¿Se requiere la calibración étnica específica de la impedancia bioeléctrica?. *PLoS One*, 9(12), 113-124.
- Lema, R. y Mariño, G. (2013). *Efectos del entrenamiento de judo en los niveles de hemoglobina y componentes del somatotipo en los judocas de la categoría 15-16 años*

- de edad, de la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo noviembre-abril, 2013.* Tesis de maestría. Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ciencias de la Salud Escuela de Cultura Física y Entrenamiento Deportivo. Ecuador.
- León, D., Barrio, L. A., García, O., Díaz, J. y Ulloa, E. (2018). Evaluation of the Morph-Functional Competences of New Students of the Pedagogy Undergraduate Program in Physical Education of Universidad De Tarapacá. *Int J Edu Sci*, 20(1-3), 113-119.
- Lisiane, M. y Mattiello, R. (2018). Determinantes de la composición corporal en niños y adolescentes. *Revista Cuidarte*, 9(2), 2093-2104.
- Lizana, P. J., Almagià, A. A., Simpson, M. C., Binignat, O., Ivanovic, D. y Berral, F. J. (2011). Approximation to the secular tendency of the nutritional state and body composition of high school students, V Region, Chile: 1985-2010. *International Journal of Morphology*, 29(2), 473-474.
- Luna, J. A., Hernández, I., Rojas, A. F. y Cadena, M. C. (2018). Estado nutricional y neurodesarrollo en la primera infancia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 44(4), 197.
- Machado, K., Gil, P., Ramos, I. y Pérez, C. (2018). Sobrepeso/obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 89(1), 33-41.
- Manzano, R. y García, H. A. (2016). Sobre los criterios de inclusión y exclusión. Más allá de la publicación. *Revista chilena de pediatría*, 87(6), 2-3.
- Marrodán, M., Santos, M. G., Mesa, M. S., Cabañas, M. D., González, M. y Pacheco, J. L. (2007). Técnicas analíticas en el estudio de la composición corporal. Antropometría frente a sistemas de bioimpedancia bipolar y tetrapolar. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 1(3), 11-19.
- Martín, A., Cabañas, M. D., Barca, F. J., Martín, P. y Gómez, J. J. (2017). Obesidad y riesgo de infarto de miocardio en una muestra de varones europeos. El índice cintura-cadera sesga el riesgo real de la obesidad abdominal. *Nutrición Hospitalaria*, 34(1), 88-95.
- Martinez, C. A. M. (2002). Protocolo diagnóstico de la malnutrición. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 8(1), 4717-4719.



- Martínez, C., Reinike, O., Silva, H., Carrasco, V., Collipal, E. y Jiménez, C. (2013). Composición Corporal y Estado Nutricional de una Muestra de Estudiantes de 9 a 12 Años de Edad de Colegios Municipalizados de la Comuna de Padre las Casas, Región de la Araucanía-Chile. *International Journal of Morphology*, 31(2), 425-431.
- Martínez C., Silva, H., Collipal, E. y Carrasco, V. (2008). Descripción del Somatotipo e IMC en una Muestra de Adolescentes de Colegios Municipalizados de la Ciudad de Temuco – Chile. *International Journal of Morphology*, 26(3), 653-657.
- Martinez, I., Dipierri, J., Bejarano, I., Quispe, Y. y Alfaro, E. (2018). Variación de la masa corporal grasa por antropometría y bioimpedancia en escolares jujeños. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 20(1).
- Martínez, J. M. y Urdampilleta, A. (2012). Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal. *EFDeportes [Internet]*, 17, 174. Recuperado de <https://www.efdeportes.com/efd174/protocolo-de-medicion-antropometrica-en-el-deportista.htm>.
- Maureira, F., Palma, E., Medina, R., Segueida, A., Valenzuela, L. y Flores, E. (2019). Incidencia de la antropometría, práctica de actividad física, estilos de aprendizaje, motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje sobre el rendimiento académico de estudiantes de Santiago de Chile. *Retos*, 36(2), 497-502.
- Mielgo, J., Maroto, B., Luzardo, R., Palacios, G., Palacios, N. y González, M. (2015). Valoración del estado nutricional y del gasto energético en deportistas. *Rev. Esp. Nutr. Comunitaria*, 21(1), 225-234.
- Ministerio de Educación del Gobierno de Chile. (2014). Informe Alumnos Extranjeros (IAE). Región de Arica y Parinacota.
- Ministerio de Relaciones Exteriores. (2017). *Informe de Diagnóstico e Implementación de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Chile*. Recuperado de <http://www.cl.undp.org/content/dam/chile/docs/ods/undp>.
- Mondaca, C. (2000). *Hacia la Implementación de una Educación Intercultural. Niveles 1 y 2 de Enseñanza Básica*, Iquique, Chile, Editorial Universidad de Tarapacá.

- Mondaca, C. (2004). *Módulo de Aprendizaje Intercultural. Lenguaje y Comunicación*, San Pedro de Atacama, Chile, Editorial Universidad de Tarapacá.
- Mondaca, C. y Gajardo, Y. (2015). Interculturalidad, migrantes y educación. *Diálogo andino*, 47(2), 28-36.
- Moreno, J. y Galiano, M. (2015). Alimentación del niño preescolar, escolar y del adolescente. *Pediatric Integral*, 19(4), 268-276.
- Moreno, S., Aréchiga, J., Marrodán, M. D. y Romero, J. F. (2000). Somatotipo y composición corporal de la población femenina de Lomas de la Estancia. *Revista Española de Antropología Biológica*, 21(2), 59-70.
- Norman, K., Smoliner, C., Kilbert, A., Valentini, L., Lochs, H. y Pirlich, M. (2008). Disease-related malnutrition but not underweight by BMI is reflected by disturbed electric tissue properties in the bioelectrical impedance vector analysis. *British journal of nutrition*, 31(1), 1-6.
- Ochoa, H., García, E., Flores, E., García, R. y Solís, R. (2017). Evaluación del estado nutricional en menores de 5 años: concordancia entre índices antropométricos en población indígena de Chiapas (México). *Nutrición Hospitalaria*, 34(4). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.20960/nh.700>.
- Oleas, M., Barahona, A. y Salazar, R. (2017). Índice de masa corporal y porcentaje de grasa en adultos indígenas ecuatorianos Awá. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 67(1), 26-34.
- Oliván, G. (2018). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes inmigrantes. *Pediatría Atención Primaria*, 20(3), 27-32.
- Oliveira, J. (2002). Terapias não tradicionais na obesidade (pp. 67). São Paulo: Abeso.
- Organización Mundial de la Salud. (1995). Expert Committee on Physical Status: the use and interpretation of anthropometry physical status. Geneva: *World Health Organization, Technical Report Series*, 854(1), 244-250.
- Organización Mundial de la Salud. (2015). Epidemia de obesidad y sobrepeso vinculada al aumento del suministro de energía alimentaria – estudio. *Boletín de la Organización Mundial de la Salud. Ginebra*. Recuperado de <http://www.who.int/bulletin/releases/NFM0715/es>.

- Organización Mundial de la Salud. (2016). *Datos y cifras de obesidad infantil*. Recuperado de <http://www.who.int>.
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Obesidad y sobrepeso. Datos y cifras*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Organización Panamericana de la Salud. (2017). *Informe final sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio relacionados con la salud en la Región de las Américas*. Washington D.C.. Recuperado de [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34114/9789275118782\\_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34114/9789275118782_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Ortiz, H., Ortiz, M. A., Cuadrado, J., Esteban, M., Cortés, O., Rey, L., Ordobás, M. y Galán, I. (2018). Persistence and Variation in Overweight and Obesity among the Pre-school Population of the Community of Madrid after 2 Years of Follow-up. The ELOIN Cohort. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 71(11), 902-909.
- Ostyn, J., Ostyn, M., Beunen, G. y Simons, J. (1980). *Kinanthropometry II* (pp. 1-58). Baltimore: University Park Press.
- Oyhenart, E. E., Dahinten, S. L., Forte, L. M. y Navazo, B. (2017). Composición corporal en relación al sobrepeso y a la obesidad. Un estudio en niños residentes en diferentes áreas geográficas de Argentina. *Nutr. clín. diet. Hosp*, 37(2), 114-124.
- Parraguéz, A., Rojas, F., Ruz, M., Medina, P., Escobar, M. y Muñoz, R. (2018). The impact of obesity on specific airway resistance and conductance among schoolchildren. *Archivos argentinos de pediatría*, 116(2), 227- 233.
- Petermann, F., Durán, E., Labraña, A. M., Martínez, M. A., Leiva, A. M., Garrido, A., Poblete, F., Díaz, X., Salas, C. y Celis, C. (2017). Risk factors for obesity: analysis of the 2009-2010 Chilean health survey. *Revista médica de Chile*, 145(6), 716-722.
- Pino A., Espinoza, O., De Arruda, M. y Urizar, C. (2015). Composición Corporal y Somatotipo de Mujeres de Entre 16 a 18 Años: Efecto de un Programa Acuático-Aeróbico en el Mejoramiento de la Fuerza Muscular. *International Journal of Morphology*, 33(4), 1213-1219.

- Pizarro, Q., Rodríguez, H. y Benavides, X. (2004). Norma técnica de evaluación nutricional del niño de 6 a 18 años. *Rev. Chil. Nutr*, 31(2), 27-36.
- Pontigo, K. y Castillo, C. (2016). Horarios de alimentación y sueño en adolescentes chilenos de San Antonio, V Región: su asociación con obesidad y distribución de adiposidad corporal. *Revista chilena de nutrición*, 43(2). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182016000200003>.
- Porca, C., Tejera, C., Bellido, V., García, J. M. y Bellido, D. (2016). Nuevo enfoque en la valoración de la ingesta dietética. *Nutrición Clínica*, 10(2), 95-107.
- Quintana, E. M., Salas, M. P. y Cartín, M. (2014). Índice de masa corporal y composición corporal con deuterio en niños costarricenses. *Acta pediátrica de México*, 35(3), 13-24.
- Ramírez, E., Valencia, M. E., Bourges, H., Espinosa, T., Moya, S. Y. y Salazar, G. (2012). Body composition prediction equations based on deuterium oxide dilution method in Mexican children: a national study. *European journal of clinical nutrition*, 66(1), 1099-1103.
- Ramos, E. G., Castro, A. E., Zambrano, A., Núñez, G. M. y Osorio, S. (2012). Aporte calórico y macronutricional de los menús infantiles de la comida rápida y convencional. *Revista chilena de nutrición*, 39(3), 27-33.
- Ravasco, P., Anderson, H. y Mardones, F. (2010). Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*, 25(3). Recuperado de <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script>.
- Rebato, E., Salces, I., Muñoz, M. J., Fernández, J., Herrera, H., Ansotegui, L., Arroyo, M. y Rocandio, A. M. (2003). BMI related to fat patterning in University Students from the Basque Country (Spain). *Anthropologie*, 41(1-2), 103-109.
- Restrepo, B. N., Restrepo, M. T., Beltrán, J. C., Rodríguez, M. y Ramírez, R. E. (2016). Estado nutricional de niños y niñas indígenas de hasta seis años de edad en el resguardo Embera-Katío, Tierralta, Córdoba, Colombia. *Biomédica*, 26(4), 30-38.
- Rivas, R. (2012). Chile, pueblos originarios; Aymara. Historia Emprender Temuco. Recuperado de <http://historiaemprendertemuco.blogspot.com>.
- Rivera, J. Á., De Cossío, T. G., Pedraza, L. S., Aburto, T. C., Sánchez, T. G. y Martorell, R. (2013). Childhood and adolescent overweight and obesity in

- Latin America: a systematic review. *The lancet Diabetes & endocrinology*, 2(4), 321-353.
- Rodríguez, X., Castillo, O., Tejo, J. y Rozowski, J. (2014). Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. *Revista chilena de nutrición*, 41(1), 29-39.
- Rodríguez, Y. P., Correa, J. E., González, E., Schmidt, J. y Ramírez, R. (2015). Valores del índice cintura/cadera en población escolar de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutrición Hospitalaria*, 32(5), 2054-2061.
- Rojas, E. C. y Delgado, D. H. (2013). Influencia de la publicidad televisiva peruana en el consumo de alimentos no saludables en escolares de 4º a 6º primaria. *Anales de la Facultad de Medicina*, 74(1), 21-27.
- Romero, M., Grande, M. C. y Román, M. (2019). Consumo de bebidas azucaradas en la alimentación de escolares de la ciudad de Córdoba, 2016-2017. *Rev Argent Salud Pública*, 10(39), 7-12.
- Rosique, J., Restrepo, M. T., Manjarrés, L. M., Gálvez, A. y Santa, J. (2010). Estado nutricional y hábitos alimentarios en indígenas embera de Colombia. *Rev Chil Nutr*, 37(3), 270-280.
- Ross, W. (1976). *Definición de cineantropometría*. Congreso Internacional de Ciencias de la Actividad Física. Montreal. Recuperado de <https://books.google.cl/books>.
- Ross, W., Drinkwater, D. T., Bailey, D. A., Marshall, J. R. y Leahy, R. M. (1980). Kinanthropometry: traditions and new perspective. En M. Ostry, G. Beunen y J. Simons. *Kinanthropometry II* (pp. 100-120). Baltimore: University Park Press.
- Ross, W. y Marfil, M. J. (1991). Kinanthropometry. En J. D. McDougall, H. A. Wenger y J. H. Green (ed.). *Physiological Testing of high Performance Athletes* (pp. 223-208). Champaign: Ill Human Kinetics Publ.
- Ruderman, A., Navarro, T., Mangeaud, A., Cejas, V. y Bajo, J. M. (2017). Somatotipos de adolescentes escolarizados de Córdoba (Argentina). *Rev Arg Antrop Biol*, 19(2), 45-65.

- Ruiz, L., Bañuelos, Y., Bañuelos, P., Álvarez, A., Valles, M. M. y Domínguez, C. J. (2015). Porcentaje de grasa corporal en escolares y su asociación con el estilo de vida y macronutrientes. *Rev Cuid*, 6(2), 1022-1030.
- Ruiz, R., Giménez, S., Martínez, G., Sancho, R. y Navalón, A. (2019). Hábitos alimentarios de niños entre 10 y 12 años según el origen étnico de los progenitores en la zona metropolitana de Alicante y Elche (España). *Rev Esp Nutr Hum Diet*, 23(3). Recuperado de <https://doi:10.14306/renhyd.23.3.740>.
- Rush, E. C., Plank, L. D., Lulu, M. S. y Robinson, S. M. (1997). Prediction of percentage body fat from anthropometric measurements: comparison of New Zealand European and Polynesian Young women. *Am J Clin Nutr*, 66(1), 2-7.
- Sandoval, J. L. (2008). Declaración de Helsinki. A 45 años de su proclamación. *Neumología y cirugía de tórax*. 67(4), 185-187. Recuperado de <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream>.
- Salvador, G., Palma, I., Puchal, A., Vila, M. C., Miserachs, M. y Illan, M. (2006). Entrevista dietética: herramientas útiles para la recogida de datos. *Rev Med Univ Navarra*, 50(3), 46-55.
- Saxena, S., Ambler, G., Cole, T. J. y Majeed, A. (2004). Ethnic group differences in overweight and obese children and young people in England: cross sectional survey. *Arch. Dis. Child.*, 1(89), 30-36.
- Schnettler, B., Huaiquiñir, V., Mora, M., Miranda, H., Sepúlveda, J. y Denegri, M. (2010). Diferencias étnicas y de aculturación en el consumo de alimentos en la región de la Araucanía, Chile. *Rev. Chil. Nutr.*, 37(1), 31-40.
- Shamah, T., Cuevas, L., Gaona, E. B., Gómez, L. M., Morales, M. C., Hernández, M. y Rivera, J. A. (2018). Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Pública Mex*, 18(60), 244-253.
- Sharma, A. M. (2002). Adipose tissue: a mediator of cardiovascular risk. *Int. J. Obes*, 26(2), 55-64.
- Sheldon, W., Stevesn, S. y Tucker, W. (1940). Las variedades del físico humano. New York: Harper Brother Publisher.

- Sievers W. (s/f). *Los Indígenas Arhuacos en la Sierra Nevada de Santa Marta*. Recuperado de <http://banrepcultural.org/blaavirtual/bol16/bob0.htm>.
- Singh, R., Indrajit, A., Rothangpui, R. y Rameshchandra, S. (2018). Waist circumference and waist-height ratio of school-going children aged 5 - 15 yrs. of Manipur, a northeastern state of India and its association with hypertension. *Revista de evolución de las ciencias médicas y dentales*, 7(9), 1121-1125.
- Siri, W. E. (1956). The gross composition of the body. *Adv. Biol. Med. Phys.*, 4(1), 239-309.
- Siri, W. E. (1993). Body composition from fluid spaces and density - Analysis of methods (reprinted from techniques measuring body-composition. *Nutrition*, 9(5), 481-91.
- Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE). (2010). *Informe de resultados de Educación Física SIMCE 8 básico*. Santiago: Unidad de Curriculum y Evaluación, SIMCE. Recuperado de [http://www.ind.cl/\\_Informe\\_de\\_Resultados\\_Educacion\\_Fisica.pdf.pdf](http://www.ind.cl/_Informe_de_Resultados_Educacion_Fisica.pdf.pdf).
- Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE). (2013). *Resultados Estudio Nacional de Educación Física SIMCE (2013)*. Recuperado de <https://www.agenciaeducacion.cl/estudios/biblioteca-digital/resultados/>.
- Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE). (2016). *Resultados Estudio Nacional de Educación Física SIMCE (2016)*. Recuperado de <http://www.emol.com>.
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A., Horswill, C. A., Stillman, R. J. y Van Loan, M. D. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*, 60(1), 709-723.
- Soares, M., Ventura, R., Gugelmin, S. A. y Coimbra, C. E. A. (2006). Crescimento físico e perfil nutricional da população indígena Xavante de Sangradouro-Volta Grande, Mato Grosso, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 22(2), 37-48.
- Stedman's. Medical Dictionary. (1993). *Stedman's Medical Dictionary 28th Edition*. Recuperado de <http://www.amazon.com/Stedmans-Medical-Dictionary>.

- Thurber, K. A., Dobbins, T., Neeman, T., Banwell, C. y Banks, E. (2017). Body mass index trajectories of indigenous Australian children and relation to screen time, diet, and demographic factors. *Obesity (Silver Spring)*, 25(4), 747-756.
- Tittel, K. y Wetscherk, H. (1972). *Antropometría y Deporte* (pp. 12-130). Leipzig: Teor Praxe.
- Tobia, C. A., Lawrence, J. H. y Siri, W. E. (1956). The gross composition of the body. *Advances in Biological and Medical Physics*, 4(1), 239-280.
- Uhlig, H. y Mertins, G. (1968). La Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Una vista geográfica general. *Revista Geográfica*, 68(2), 33-62.
- Ulijaszek, S. J. y Lofink, H. (2006). Obesity in biocultural perspective. *Annu Rev Anthropol*, 35(1), 337-360.
- Urrejola, P., Hernández, M. I., Icaza, G., Velandia, S., Reyes, M. y Hodgson, I. (2011). Estimación de masa grasa en niños chilenos: ecuaciones de pliegues subcutáneos vs densitometría de doble fotón. *Rev Chil Pediatr*, 82(6), 502-511.
- Valdés, P., Herrera, T. y Duran, S. (2015). Perfil antropométrico y hábitos de actividad física de estudiantes Mapuches de una escuela rural de Temuco, Chile. *Rev Esp Nutr Hum Diet*, 19(1), 1-9.
- Vallejo, M. E., Castro, L. M. y Cerezo, M. P. (2016). Estado nutricional y determinantes sociales en niños entre 0 y 5 años de la comunidad de Yunguillo y de Red Unidos, Mocoa – Colombia. *Rev Uni. Salud*, 18(1), 113-125.
- Van Kessel, J. (2015). Los aymaras contemporáneos de Chile. En *Etnografía; Sociedades Indígenas Contemporáneas y su Ideología* (pp. 47-67). Santiago: Editorial Andrés Bello.
- Vargas, M. E., Souki, A., Ruiz, G., García, D., Mengual, E., González, C. C., Chávez, M. y González, L. (2011). Percentiles de circunferencia de cintura en niños y adolescentes del municipio Maracaibo del Estado Zulia, Venezuela. *An. Venez. Nutr*, 24(1), 13-20.
- Vásques, A. C., Rosado, L., Rosado, G., Cassia Ribeiro, R. D., Franceschini, S. y Geloneze, B. (2010). Indicadores Antropométricos de Resistencia a la Insulina. *Arq. Bras. Cardio.*, 95(1), 14-23.



- Vásquez, F., Salazar, G., Díaz, E., Lera, L., Anziani, A. y Burrows, R. (2016). Comparación de modelos de dos y cuatro compartimentos para grasa corporal en escolares obesos según su sexo y desarrollo puberal. *Nutr. Hosp*, 33(5), 112-120.
- Vásquez, F., Salazar, G., Rodríguez, M. y Andrade, M. (2007). Comparación entre la ingesta alimentaria de preescolares obesos y eutróficos asistentes a jardines infantiles de JUNJI de la zona Oriente de Santiago. *Arch Latinoam Nutr*, 57(4), 343-350.
- Vásquez, H. A., Plua, W., González, L., Alcivar, J., Barboza, H., Bermúdez, V. y Peña-LE, M. (2018). Indicadores utilizados en la práctica clínica para el diagnóstico de obesidad. En V. Bermúdez y J. Herazo (ed.). *Aspectos básicos en obesidad* (pp. 96-133). Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar Carrera.
- Vela, A. (2014). *Actualización de conceptos clínicos y fisiopatológicos en la obesidad infantil*. XXIV Jornada de Pediatría de Gipuzkoa. 1-15. Recuperado de <http://www.avpap.org/documentos/gipuzkoa2007/fisioobs.htm>.
- Velásquez, M., Salazar, G., Vio, F. y Díaz, N. (2008). Alycerina Anziani G1d. Validación de ecuaciones antropométricas para evaluar composición corporal en niños preescolares chilenos. *Rev. Méd. Chile*, 136(36), 433-441.
- Vicente, B., García, K., González, A. y Saura, C. (2017). Sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 12 años. *Revista Finlay*, 7(1). Recuperado de <http://www.revfinlay.sld.cu>.
- Vila, L., Araújo, C. M., Freire, M. C., Lustosa, M. F., Batista, R. A., Calado, D. y De Araújo, M. G. P. (2016). Asociación de los indicadores antropométricos y de composición corporal en la predicción de la resistencia a la insulina en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias. *Nutr. Hosp*, 33(1), 825-831.
- Villalobos, D., García, D. y Bravo, A. (2015). Situación nutricional de niños indígenas de la etnia Añú de la laguna de Sinamaica del estado Zulia, Venezuela. *Antropo*, 33, 39-50. Recuperado de [www.didac.ehu.es/antropo](http://www.didac.ehu.es/antropo).

- Vio del Rio, F. (2018). Aumento de la obesidad en Chile y en el mundo. *Rev. chil. Nutr*, 45(1). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000100006>.
- Wang, Z. M., Pierson, R. N. y Heymseld S. B. (1992). The ve-level model: a new approach to organizing body-composition research. *Am. J. Clin. Nutr*, 56(1), 19-28.
- Webster's Revised Unabridged Dictionary. (1913). *Webster's Revised Unabridged Dictionary*. Recuperado de <http://www.gutenberg.org/etext/673>.
- Weststrate, J. A. y Deurenberg, P. (1989). Body composition in children: proposal for a method for calculating body fat percentage from total body density or skinfold-thickness measurements. *Am. J. Clin. Nutr*, 50(5), 1104-1119.
- Williams, P. L., Warwick, R., Dyson, M. y Bannister, L. H. (1995). *Gray Anatomía* (37a ed.). Río de Janeiro: Guanabara Koogan.
- World Medical Association Declaration of Helsinki. (2000). Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *J. Indian Med. Assoc.*, 107(6), 403-408.
- Yusuf, S., Hawken, S., Ounpuu, S., Bautista, L., Grazia, M., Commerford, P., Lang, C., Rumbold, S., Churchill, L., Lisheng, L., Tanomsup, S., Wangai, P., Razak, F., Sharma, A. y Anad, S. (2005). Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study. *Lancet*, 366(2), 1640-1649.
- Zacarías, I., Barrios, L., González, C. G., Loeff, T. y Vera, G. (2018). *Tabla de Composición de Alimentos 2018*. Santiago: Universidad de Chile. Recuperado de <https://ndb.nal.usda.gov/ndb>.
- Zapata, C. (2007). Memoria e Historia. El proyecto de una identidad colectiva entre los aymarás de Chile. *Revista de Antropología Chilena*, 39(2), 171-183.
- Zhang, J., Zhai, Y., Feng, X. Q., Li, W. R., Lyu, Y. B., Astell, T., Zhao, P. Y. y Shi, X. M. (2018). Gender Differences in the Prevalence of Overweight and Obesity, Associated Behaviors, and Weight-related Perceptions in a National Survey of Primary School Children in China. *Biomedical and Environmental Sciences*, 31(1), 21-31.

**X – ANEXOS**



**ANEXO I. Documento de información para sujetos sometidos a estudio.****DOCUMENTO DE INFORMACIÓN PARA SUJETOS SOMETIDOS A ESTUDIO (HOJA INFORMATIVA)**

**1. EN QUÉ CONSISTE Y PARA QUÉ SIRVE:** La presente investigación consiste en determinar la composición corporal y el somatotipo (índice de masa corporal, porcentaje de masa grasa, porcentaje de masa magra e índice de sustancia activa) de niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica, Chile. Lo cual permitirá contar con una caracterización antropométrica actualizada de la población infantil de la ciudad de Arica, teniendo en cuenta las características multiétnicas de sus habitantes.

**2. COMO SE REALIZA:** Es un estudio sencillo, con un tiempo aproximado de duración de 20 minutos. No requiere de grandes esfuerzos por parte del evaluado y consta de medición del peso corporal, talla, envergadura, perímetros y pliegues.

**3. QUÉ EFECTOS LE PRODUCIRÁ:** La presente investigación no tributa a la aparición de efectos colaterales o daños físicos, psicológicos, ambientales o sociales.

**4. EN QUÉ LE BENEFICIARÁ:** El participante puede obtener los resultados de la investigación si así lo deseara. Del mismo modo, los colegios o escuelas evaluadas podrán contar con una información detallada en relación con la composición corporal y el somatotipo de sus estudiantes.

**5. QUÉ RIESGOS TIENE:** No presenta ningún riesgo para los niños.

**5.1 LOS MÁS FRECUENTES:** No se precisan riesgos.

**5.2 LOS MÁS GRAVES:** No se precisan riesgos.

**6. SITUACIONES ESPECIALES QUE DEBEN SER TENIDAS EN CUENTA:** Las evaluaciones a realizar no entorpecerán los horarios establecidos para las clases, ni afectarán la dinámica escolar. Las mediciones se realizarán en el horario de Educación Física, teniendo en cuenta que las mismas sean ejecutadas por sujetos del mismo sexo, además se contará con la presencia de un testigo o acompañante, profesora o profesor del establecimiento, según sea el caso.

Los locales donde se efectuarán las mediciones o tomas de muestras deberán ser privados, con buena iluminación y ventilación. Solo se realizará la investigación y se obtendrán los datos personales inherentes a los niños y niñas participantes en la presente investigación, siempre que se haya obtenido el asentimiento informado de los menores y el consentimiento informado de los padres o apoderados. Además, para intervenir en las escuelas o colegios, se solicitará autorización a la Dirección Administrativa de Educación Municipal (DAEM) y a los directores y profesores de los colegios en que se desarrollaran las evaluaciones.

**7. OTRAS INFORMACIONES DE INTERÉS** (a considerar por el/la profesional):

Se recomienda que los participantes acudan a las evaluaciones con ropas apropiadas para efectuar las mediciones antropométricas, sugiriendo el empleo de ropa deportiva (short y camiseta).

**8. OTRAS CUESTIONES PARA LAS QUE LE PEDIMOS SU CONSENTIMIENTO:** Los resultados alcanzados en la presente investigación serán difundidos a través de artículos, congresos, seminarios y proyecto final de investigación; para ello se tendrán en cuenta los principios de bioética que incluyen el respaldo de informaciones personales que puedan identificar a los participantes en el desarrollo de la investigación, del mismo modo los datos resultantes, únicamente serán empleados en el desarrollo de la presente investigación.

**ANEXO II. Consentimiento informado de apoderados (padres).****CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O APODERADOS**

Yo apoderado de \_\_\_\_\_

RUT: \_\_\_\_\_

Declaro haber sido informado/a del estudio y procedimientos de la investigación del Proyecto titulado: **Evaluación nutricional de escolares Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de la Ciudad de Arica: composición corporal, somatotipo y encuesta nutricional.**

Los investigadores que van a acceder a los datos personales y a los resultados de las pruebas son: **Dra. Yaiza Cordero Rodríguez, Dra. Fernanda Borges Silva y D. Luis Antonio Barrio Mateu.**

La investigación tiene como objetivo general: evaluar comparativamente el estado nutricional de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, a través del análisis de la composición corporal, el somatotipo y la aplicación de encuestas nutricionales.

Como objetivos específicos:

1. Comparar las variables de la composición corporal y el somatotipo de niños de 4 a 10 años de edad, Aymaras y no Aymaras residentes en la ciudad de Arica.
2. Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, teniendo en cuenta el género en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.
3. Describir los hábitos alimentarios y las características de la dieta de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de Arica.
4. Correlacionar la ingesta calórica con el nivel de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.

La investigación es de carácter científico y es desarrollada por investigadores del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, de la

Universidad Católica San Antonio de Murcia y del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Tarapacá.

Para que Ud. decida participar en esta investigación, es importante que considere esta información:

-No existen riesgos asociados con este estudio para Ud. y su hijo(a). De esta manera la participación en el estudio es de carácter personal, libre y voluntaria.

-Usted puede retirarse del estudio sin dar razones y sin que su retiro tenga consecuencias de ningún tipo para Ud. o su hijo(a).

-Usted no recibirá ningún beneficio directo, ni recompensa por participar en este estudio.

-Un investigador(a) capacitado(a) y bajo la supervisión de quien suscribe, es quién realizará la intervención, el día y la hora previamente acordado con Ud.

-La participación de su hijo es anónima. Con el objetivo de proteger la confidencialidad de la información que nos proporcione.

-La investigación no entrega nombres ni direcciones sobre su identidad ni la de su hijo.

-Todas sus opiniones serán confidenciales y mantenidas en estricta reserva.

-En las presentaciones y publicaciones de esta investigación, sus nombres no aparecerán asociado a ninguna opinión particular.

-Ustedes tienen derecho a conocer los resultados y los avances de esta investigación, una vez que el estudio esté concluido. Por lo que bastará con comunicarse por correo o telefónicamente para que usted venga a nuestras oficinas o podamos enviarle los resultados a la dirección que nos indique si así usted lo desea.

Por lo anteriormente expuesto acepto participación en este estudio. (Yo doy mi consentimiento para que mi representado participe en este estudio) firma abajo.

CONSIENTO:

---

1.-) Que mi representado sea sometido a las siguientes pruebas exploratorias (en su caso): Análisis de la composición corporal y estudio del somatotipo.



2.-) El uso de los datos obtenidos según lo indicado en el párrafo siguiente:

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le comunicamos que la información que ha facilitado y la obtenida como consecuencia de las exploraciones a las que se va a someter pasará a formar parte del fichero automatizado INVESALUD, cuyo titular es la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO, con la finalidad de INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO CIENCIAS EXPERIMENTALES Y CIENCIAS DE LA SALUD. Tiene derecho a acceder a esta información y cancelarla o rectificarla, dirigiéndose al domicilio de la entidad, en Avda. de los Jerónimos de Guadalupe 30107 (Murcia). Esta entidad le garantiza la adopción de las medidas oportunas para asegurar el tratamiento confidencial de dichos datos.

En Guadalupe (Murcia) a 19 de marzo de 2018

El investigador,

FECHA: 25 DE ABRIL DEL 2018.

**ANEXO III. Carta a profesor guía. Colegio Chile Norte.****CARTA PROFESOR GUÍA COLEGIO**

Estimado: Erick Pizarro Rojas.

Profesor Colegio/Escuela: Chile Norte.

Junto al saludarlo, le hacemos llegar nuestras intenciones de desarrollar en conjunto con la escuela en la cual usted es profesor guía, una investigación Titulada: **Evaluación nutricional de escolares Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de la Ciudad de Arica: composición corporal, somatotipo y encuesta nutricional.**

Los investigadores que efectuarán la investigación son: **Dra. Yaiza Cordero Rodríguez, Dra. Fernanda Borges Silva y D. Luis Antonio Barrio Mateu.**

La investigación tiene como objetivo general: evaluar comparativamente el estado nutricional de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, a través del análisis de la composición corporal, el somatotipo y la aplicación de encuestas nutricionales.

Como objetivos específicos:

1. Comparar las variables de la composición corporal y el somatotipo de niños de 4 a 10 años de edad, Aymaras y no Aymaras residentes en la ciudad de Arica.
2. Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, teniendo en cuenta el género en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.
3. Describir los hábitos alimentarios y las características de la dieta de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de Arica.
4. Correlacionar la ingesta calórica con el nivel de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.

La investigación es desarrollada por investigadores del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, de la Universidad Católica San Antonio de Murcia y del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Tarapacá.

Para realizar dicho estudio, requerimos de usted su aprobación y de esta forma poder intervenir en el curso que usted dirige. De ser aprobado, la investigación, se comenzaría a partir del presente mes de marzo del 2018 y se extendería por un periodo de 20 días. Además, le informamos que se tendrán en cuenta todos los aspectos relacionados con la ética profesional, teniendo en cuenta la aprobación del consentimiento informado de los apoderados, así como la aprobación de los niños mediante el asentimiento informado.

Como se puede apreciar en los objetivos, la investigación reviste una gran importancia, teniendo en cuenta la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil que hoy en día presentan nuestros niños y niñas, ubicando a Chile dentro de los primeros países con mayor porcentaje de esta problemática en América Latina.

Para cualquier duda o inquietud, puede contactar con:

D Luis Antonio Barrio Mateu Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad de Tarapacá. Email: lbm170161@gmail.com

Le Saluda, \_\_\_\_\_

Firma Investigador Responsable.

Firma Director.

NOMBRE.

FECHA:

LA COPIA DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN ES PARA UD.

**ANEXO IV. Carta a profesor guía. Escuela Ignacio Carrera Pinto G-27.****CARTA PROFESOR GUÍA COLEGIO**

Estimado: Félix Milanés Calvo.

Profesor Colegio/Escuela: Ignacio Carrera Pinto G-27.

Junto al saludarlo, le hacemos llegar nuestras intenciones de desarrollar en conjunto con la escuela en la cual usted es profesor guía, una investigación Titulada: **Evaluación nutricional de escolares Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de la Ciudad de Arica: composición corporal, somatotipo y encuesta nutricional.**

Los investigadores que efectuarán la investigación son: **Dra. Yaiza Cordero Rodríguez, Dra. Fernanda Borges Silva y D. Luis Antonio Barrio Mateu.**

La investigación tiene como objetivo general: evaluar comparativamente el estado nutricional de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, a través del análisis de la composición corporal, el somatotipo y la aplicación de encuestas nutricionales.

Como objetivos específicos:

1. Comparar las variables de la composición corporal y el somatotipo de niños de 4 a 10 años de edad, Aymaras y no Aymaras residentes en la ciudad de Arica.
2. Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, teniendo en cuenta el género en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.
3. Describir los hábitos alimentarios y las características de la dieta de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de Arica.
4. Correlacionar la ingesta calórica con el nivel de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.

La investigación es desarrollada por investigadores del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, de la Universidad Católica San Antonio de Murcia y del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Tarapacá.

Para realizar dicho estudio, requerimos de usted su aprobación y de esta forma poder intervenir en el curso que usted dirige. De ser aprobado, la investigación, se comenzaría a partir del presente mes de marzo del 2018 y se extendería por un periodo de 20 días. Además, le informamos que se tendrán en cuenta todos los aspectos relacionados con la ética profesional, teniendo en cuenta la aprobación del consentimiento informados de los apoderados, así como la aprobación de los niños mediante el asentimiento informado.

Como se puede apreciar en los objetivos, la investigación reviste una gran importancia, teniendo en cuenta la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil que hoy en día presentan nuestros niños y niñas, ubicando a Chile dentro de los primeros países con mayor porcentaje de esta problemática en América Latina.

Para cualquier duda o inquietud, puede contactar con:

D Luis Antonio Barrio Mateu Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad de Tarapacá. Email: lbm170161@gmail.com

Le Saluda, \_\_\_\_\_

Firma Investigador Responsable.

Firma Director.

NOMBRE.

FECHA:

LA COPIA DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN ES PARA UD.

**ANEXO V. Carta a profesora guía. Colegio Cardenal Antonio Samoré.****CARTA PROFESOR GUÍA COLEGIO**

Estimado: Azucena García.

Profesora Colegio/Escuela: Cardenal Antonio Samoré.

Junto al saludarla, le hacemos llegar nuestras intenciones de desarrollar en conjunto con la escuela en la cual usted es profesora guía, una investigación Titulada: **Evaluación nutricional de escolares Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de la Ciudad de Arica: composición corporal, somatotipo y encuesta nutricional.**

Los investigadores que efectuarán la investigación son: **Dra. Yaiza Cordero Rodríguez, Dra. Fernanda Borges Silva y D. Luis Antonio Barrio Mateu.**

La investigación tiene como objetivo general: evaluar comparativamente el estado nutricional de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, a través del análisis de la composición corporal, el somatotipo y la aplicación de encuestas nutricionales.

Como objetivos específicos:

1. Comparar las variables de la composición corporal y el somatotipo de niños de 4 a 10 años de edad, Aymaras y no Aymaras residentes en la ciudad de Arica.
2. Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, teniendo en cuenta el género en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.
3. Describir los hábitos alimentarios y las características de la dieta de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de Arica.
4. Correlacionar la ingesta calórica con el nivel de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.

La investigación es desarrollada por investigadores del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, de la Universidad Católica San Antonio de Murcia y del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Tarapacá.

Para realizar dicho estudio, requerimos de usted su aprobación y de esta forma poder intervenir en el curso que usted dirige. De ser aprobado, la investigación, se comenzaría a partir del presente mes de marzo del 2018 y se extendería por un periodo de 20 días. Además, le informamos que se tendrán en cuenta todos los aspectos relacionados con la ética profesional, teniendo en cuenta la aprobación del consentimiento informados de los apoderados, así como la aprobación de los niños mediante el asentimiento informado.

Como se puede apreciar en los objetivos, la investigación reviste una gran importancia, teniendo en cuenta la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil que hoy en día presentan nuestros niños y niñas, ubicando a Chile dentro de los primeros países con mayor porcentaje de esta problemática en América Latina.

Para cualquier duda o inquietud, puede contactar con:

D Luis Antonio Barrio Mateu Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad de Tarapacá. Email: lbm170161@gmail.com

Le Saluda, \_\_\_\_\_

Firma Investigador Responsable.

Firma Director.

NOMBRE.

FECHA:

LA COPIA DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN ES PARA UD.

**ANEXO VI. Carta a director. Colegio Chile Norte.****CARTA DIRECTOR DE COLEGIO**

Estimada: Juan Sixto Villarroel Fernández.

Directora Colegio/Escuela: Chile Norte.

Junto al saludarlo, le hacemos llegar nuestras intenciones de desarrollar en conjunto con la escuela que usted dirige, una investigación Titulada: **Evaluación nutricional de escolares Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de la Ciudad de Arica: composición corporal, somatotipo y encuesta nutricional.**

Los investigadores que efectuarán la investigación son: **Dra. Yaiza Cordero Rodríguez, Dra. Fernanda Borges Silva y D. Luis Antonio Barrio Mateu.**

La investigación tiene como objetivo general: evaluar comparativamente el estado nutricional de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, a través del análisis de la composición corporal, el somatotipo y la aplicación de encuestas nutricionales.

Como objetivos específicos:

1. Comparar las variables de la composición corporal y el somatotipo de niños de 4 a 10 años de edad, Aymaras y no Aymaras residentes en la ciudad de Arica.
2. Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, teniendo en cuenta el género en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.
3. Describir los hábitos alimentarios y las características de la dieta de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de Arica.
4. Correlacionar la ingesta calórica con el nivel de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.

La investigación es desarrollada por investigadores del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, de la Universidad Católica San



Antonio de Murcia y del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Tarapacá.

Para realizar dicho estudio, requerimos de usted su aprobación y de esta forma poder intervenir en la escuela que usted dirige. De ser aprobado, la investigación, se comenzaría a partir del presente mes de marzo del 2018 y se extendería por un periodo de 20 días. Además, le informamos que se tendrán en cuentas todos los aspectos relacionados con la ética profesional, teniendo en cuenta la aprobación del consentimiento informados de los apoderados, así como la aprobación de los niños mediante el asentimiento informado.

Como se puede apreciar en los objetivos, la investigación reviste una gran importancia, teniendo en cuenta la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil que hoy en día presentan nuestros niños y niñas, ubicando a Chile dentro de los primeros países con mayor porcentaje de esta problemática en América Latina.

Para cualquier duda o inquietud, puede contactar con:

D Luis Antonio Barrio Mateu Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad de Tarapacá. Email: lbm170161@gmail.com

Le Saluda, \_\_\_\_\_

Firma Investigador Responsable.

Firma Director.

NOMBRE.

FECHA:

LA COPIA DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN ES PARA UD.

**ANEXO VII. Carta a director. Escuela Ignacio Carrera Pinto G-27.****CARTA DIRECTOR DE COLEGIO**

Estimado: Nelson Rojo Vergara.

Director Colegio/Escuela: Ignacio Carrera Pinto G-27.

Junto al saludarlo, le hacemos llegar nuestras intenciones de desarrollar en conjunto con la escuela que usted dirige, una investigación Titulada: **Evaluación nutricional de escolares Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de la Ciudad de Arica: composición corporal, somatotipo y encuesta nutricional.**

Los investigadores que efectuarán la investigación son: **Dra. Yaiza Cordero Rodríguez, Dra. Fernanda Borges Silva y D. Luis Antonio Barrio Mateu.**

La investigación tiene como objetivo general: evaluar comparativamente el estado nutricional de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, a través del análisis de la composición corporal, el somatotipo y la aplicación de encuestas nutricionales.

Como objetivos específicos:

1. Comparar las variables de la composición corporal y el somatotipo de niños de 4 a 10 años de edad, Aymaras y no Aymaras residentes en la ciudad de Arica.
2. Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, teniendo en cuenta el género en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.
3. Describir los hábitos alimentarios y las características de la dieta de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de Arica.
4. Correlacionar la ingesta calórica con el nivel de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.

La investigación es desarrollada por investigadores del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, de la Universidad Católica San

Antonio de Murcia y del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Tarapacá.

Para realizar dicho estudio, requerimos de usted su aprobación y de esta forma poder intervenir en la escuela que usted dirige. De ser aprobado, la investigación, se comenzaría a partir del presente mes de marzo del 2018 y se extendería por un periodo de 20 días. Además, le informamos que se tendrán en cuentas todos los aspectos relacionados con la ética profesional, teniendo en cuenta la aprobación del consentimiento informados de los apoderados, así como la aprobación de los niños mediante el asentimiento informado.

Como se puede apreciar en los objetivos, la investigación reviste una gran importancia, teniendo en cuenta la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil que hoy en día presentan nuestros niños y niñas, ubicando a Chile dentro de los primeros países con mayor porcentaje de esta problemática en América Latina.

Para cualquier duda o inquietud, puede contactar con:

D Luis Antonio Barrio Mateu Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad de Tarapacá. Email: lbm170161@gmail.com

Le Saluda, \_\_\_\_\_

Firma Investigador Responsable.

Firma Director.

NOMBRE.

FECHA:

LA COPIA DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN ES PARA UD.

**ANEXO VIII. Carta a director. Colegio Cardenal Antonio Samoré.****CARTA DIRECTOR DE COLEGIO**

Estimada: Sonia Del Carmen López Gutiérrez.

Directora Colegio/Escuela: Cardenal Antonio Samoré.

Junto al saludarlo, le hacemos llegar nuestras intenciones de desarrollar en conjunto con la escuela que usted dirige, una investigación Titulada: **Evaluación nutricional de escolares Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de la Ciudad de Arica: composición corporal, somatotipo y encuesta nutricional.**

Los investigadores que efectuarán la investigación son: **Dra. Yaiza Cordero Rodríguez, Dra. Fernanda Borges Silva y D. Luis Antonio Barrio Mateu.**

La investigación tiene como objetivo general: evaluar comparativamente el estado nutricional de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, a través del análisis de la composición corporal, el somatotipo y la aplicación de encuestas nutricionales.

Como objetivos específicos:

1. Comparar las variables de la composición corporal y el somatotipo de niños de 4 a 10 años de edad, Aymaras y no Aymaras residentes en la ciudad de Arica.
2. Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, teniendo en cuenta el género en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.
3. Describir los hábitos alimentarios y las características de la dieta de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de Arica.
4. Correlacionar la ingesta calórica con el nivel de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.

La investigación es desarrollada por investigadores del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, de la Universidad Católica San

Antonio de Murcia y del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Tarapacá.

Para realizar dicho estudio, requerimos de usted su aprobación y de esta forma poder intervenir en la escuela que usted dirige. De ser aprobado, la investigación, se comenzaría a partir del presente mes de marzo del 2018 y se extendería por un periodo de 20 días. Además, le informamos que se tendrán en cuentas todos los aspectos relacionados con la ética profesional, teniendo en cuenta la aprobación del consentimiento informados de los apoderados, así como la aprobación de los niños mediante el asentimiento informado.

Como se puede apreciar en los objetivos, la investigación reviste una gran importancia, teniendo en cuenta la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil que hoy en día presentan nuestros niños y niñas, ubicando a Chile dentro de los primeros países con mayor porcentaje de esta problemática en América Latina.

Para cualquier duda o inquietud, puede contactar con:

D Luis Antonio Barrio Mateu Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad de Tarapacá. Email: lbm170161@gmail.com

Le Saluda, \_\_\_\_\_

Firma Investigador Responsable.

Firma Director.

NOMBRE.

FECHA:

LA COPIA DE SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN ES PARA UD.

**ANEXO IX. Carta a Directora Regional CONADI.****CARTA DIRIGIDA A: DIRECTORA REGIONAL CONADI. CARMEN  
TUPA HUANCA**

A: Carmen Tupa Huanca.

Directora Regional CONADI de Arica y Parinacota.

Junto al saludarlo, le hacemos llegar nuestras intenciones de desarrollar una investigación Titulada: **Evaluación nutricional de escolares Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de la Ciudad de Arica: composición corporal, somatotipo y encuesta nutricional.**

Los investigadores que efectuarán la investigación son: **Dra. Yaiza Cordero Rodríguez, Dra. Fernanda Borges Silva y D. Luis Antonio Barrio Mateu.**

La investigación tiene como objetivo general: evaluar comparativamente el estado nutricional de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, a través del análisis de la composición corporal, el somatotipo y la aplicación de encuestas nutricionales.

Como objetivos específicos:

1. Comparar las variables de la composición corporal y el somatotipo de niños de 4 a 10 años de edad, Aymaras y no Aymaras residentes en la ciudad de Arica.
2. Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, teniendo en cuenta el género en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.
3. Describir los hábitos alimentarios y las características de la dieta de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de Arica.
4. Correlacionar la ingesta calórica con el nivel de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.

La investigación es desarrollada por investigadores del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, de la Universidad Católica San Antonio de Murcia y del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Tarapacá.

Para realizar dicho estudio, requerimos de usted su aprobación y de esta forma poder intervenir en poblaciones Aymaras. De ser aprobado, la investigación, se comenzaría a partir del presente mes de marzo del 2018 y se extendería por un periodo de 20 días. Además, le informamos que se tendrán en cuentas todos los aspectos relacionados con la ética profesional, teniendo en cuenta la aprobación del consentimiento informados de los apoderados, así como la aprobación de los niños mediante el asentimiento informado.

Como se puede apreciar en los objetivos, la investigación reviste una gran importancia, teniendo en cuenta la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil que hoy en día presentan nuestros niños y niñas, ubicando a Chile dentro de los primeros países con mayor porcentaje de esta problemática en América Latina.

Para cualquier duda o inquietud, puede contactar con:

D Luis Antonio Barrio Mateu Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad de Tarapacá. Email: lbm170161@gmail.com

Le Saluda, \_\_\_\_\_

Firma Investigador Responsable.

Firma Director.

NOMBRE.

FECHA:

**ANEXO X. Carta a Director del DAEM.****CARTA DIRECTOR DEL DAEM**

A: SR. DARIO MARAMBIO NUÑEZ.

Director Departamento de Administración de Educación Municipal.

Región de Arica y Parinacota

Presente.

De mi consideración:

Junto con saludarle, por medio de la presente me dirijo a usted para solicitarle su apoyo, para el desarrollo del proyecto de investigación Titulado: **Evaluación nutricional de escolares Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de la Ciudad de Arica: composición corporal, somatotipo y encuesta nutricional.**

Los investigadores que efectuarán la investigación son: **Dra. Yaiza Cordero Rodríguez, Dra. Fernanda Borges Silva y D. Luis Antonio Barrio Mateu.**

La investigación tiene como objetivo general: evaluar comparativamente el estado nutricional de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de edad de la ciudad de Arica, a través del análisis de la composición corporal, el somatotipo y la aplicación de encuestas nutricionales.

Como objetivos específicos:

1. Comparar las variables de la composición corporal y el somatotipo de niños de 4 a 10 años de edad, Aymaras y no Aymaras residentes en la ciudad de Arica.
2. Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, teniendo en cuenta el género en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.
3. Describir los hábitos alimentarios y las características de la dieta de niños Aymaras y no Aymaras de 4 a 10 años de Arica.



4. Correlacionar la ingesta calórica con el nivel de obesidad y sobrepeso en niños Aymaras y no Aymaras de la ciudad de Arica.

La investigación será desarrollada por investigadores del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, de la Universidad Católica San Antonio de Murcia y del Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte de la Universidad de Tarapacá.

Para realizar dicho estudio, requerimos de usted su aprobación y de esta forma poder intervenir en las escuelas que usted dirige. De ser aprobado, la investigación, se comenzaría a partir del presente mes de marzo del 2018 y se extendería por un periodo de 20 días. Además, le informamos que se tendrán en cuenta todos los aspectos relacionados con la ética profesional, teniendo en cuenta la aprobación del consentimiento informados de los apoderados, así como la aprobación de los niños mediante el asentimiento informado.

Como se puede apreciar en los objetivos, la investigación reviste una gran importancia, teniendo en cuenta la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil que hoy en día presentan nuestros niños y niñas, ubicando a Chile dentro de los primeros países con mayor porcentaje de esta problemática en América Latina.

D. Luis Antonio Barrio Mateu.

**ANEXO XI. Pronóstico de habitantes por edades, Arica, 2016 - 2018 (Instituto Nacional de Estadísticas Región de Arica y Parinacota, 2018).**

edad	2016			25.067			
	H	M	AS				
0	1.877	1.734	3.611				
1	1.883	1.749	3.632				
2	1.881	1.753	3.634				
3	1.888	1.755	3.643				
4	1.895	1.792	3.687				
5	1.906	1.868	3.774				
6	1.892	1.869	3.761				
7	1.839	1.803	3.642				
8	1.725	1.749	3.474				
9	1.657	1.702	3.359				
10	1.695	1.675	3.370				
11	1.705	1.675	3.380				
12	1.703	1.692	3.395				
13	1.715	1.660	3.375				
14	1.763	1.594	3.357				
15	1.775	1.718	3.493				
16	1.760	1.760	3.520				
17	1.755	1.775	3.530				
18	1.594	1.767	3.361				
19	1.785	1.757	3.542				
20	1.862	1.765	3.627				
21	1.937	1.785	3.722				
22	1.994	1.822	3.816				
23	2.053	1.860	3.913				
24	2.091	1.902	3.993				
25	2.144	1.924	4.068				
26	2.169	1.941	4.110				
27	2.255	1.954	4.209				
28	2.369	1.937	4.306				
29	2.216	1.932	4.148				
30	2.262	1.915	4.177				
31	2.232	1.887	4.119				
32	2.106	1.847	3.953				
33	1.924	1.806	3.730				
34	1.943	1.745	3.688				
35	1.765	1.687	3.452				
36	1.632	1.648	3.280				
37	1.575	1.631	3.206				
38	1.567	1.613	3.180				
39	1.597	1.610	3.207				
40	1.573	1.605	3.178				
41	1.580	1.604	3.184				
42	1.583	1.603	3.186				
43	1.571	1.594	3.165				
44	1.586	1.580	3.166				
45	1.561	1.583	3.144				
46	1.554	1.576	3.130				
47	1.532	1.575	3.107				
48	1.494	1.572	3.066				
49	1.461	1.574	3.035				
50	1.426	1.562	2.988				
51	1.406	1.546	2.952				
52	1.373	1.518	2.891				
53	1.355	1.468	2.823				
54	1.327	1.427	2.754				
55	1.297	1.390	2.687				
56	1.271	1.339	2.610				
57	1.270	1.295	2.565				
58	1.262	1.245	2.507				
59	1.264	1.199	2.463				
60	1.250	1.154	2.404				
61	1.224	1.106	2.330				
62	1.158	1.077	2.235				
63	1.061	1.034	2.095				
64	977	991	1.968				
65	890	942	1.832				
66	824	895	1.719				
67	782	872	1.654				
68	766	835	1.601				
69	743	800	1.543				
70	708	773	1.481				
71	679	737	1.416				
72	635	682	1.317				
73	567	632	1.199				
74	516	578	1.094				
75	464	534	998				
76	421	478	899				
77	376	458	834				
78	342	424	766				
79	314	397	711				
80	1.779	2.790	4.569				
<b>Total</b>	<b>120.608</b>	<b>119.102</b>	<b>239.710</b>				

**ANEXO XII. Hoja de matrícula del colegio.**

FECHA DE RETIRO:		
MOTIVO:		

PROTOCOLO DE MATRICULA (Uso exclusivo del encargado de subvención).

ANT. LIBRO DE CLASES    
 REG. ESCOLAR COMPUT.    
 ESTADO DE MATRICULA

SUBV. LIBRO DE CLASES    
 NAPSIS    
 SIGE    
 FECHA INCORPORACIÓN:

CURSO QUE INGRESA

Nº REGISTRO ESCOLAR:

### FICHA INSCRIPCIÓN ESCOLAR 2017

Para el llenado del documento utilice **LETRA TIPO IMPRENTA**

**Datos personales del alumno:**

RUN	A.PATERNO	A. MATERNO	NOMBRES (COMPLETO)
SEXO	FECHA DE NACIM.	LUGAR DE NAC.	NACIONALIDAD RELIGION (ELECTIVA)
M/F	D D M M A A		SI NO NOMBRE

Origen Indígena     Indicar Etnia \_\_\_\_\_    ISAPRE: \_\_\_\_\_  
 Embarazada     Madre/Padre Soltera/ \_\_\_\_\_  
 Grupo Diferencial     Prioritario \_\_\_\_\_  
 Proyecto de Integración     Chile Solidario \_\_\_\_\_  
 FONASA: Grupo: \_\_\_\_\_    Puente \_\_\_\_\_

Tipo de Necesidades Educativas Especiales Presenta documentación SI  NO   
 Presenta contaminación por (Plomo – Arsénico) SI  NO

Presenta certificación que acredita contaminación: SI  NO   
 Presenta problemas de salud: SI  NO   
 MENCIONAR EL O LOS PROBLEMAS DE SALUD: \_\_\_\_\_

COLEGIO DE PROCEDENCIA : \_\_\_\_\_ CIUDAD \_\_\_\_\_ REPITE SI  NO  CURSO(S) \_\_\_\_\_

EL ALUMNO VIVE CON: PADRES PADRE MADRE OTRO FAMILIAR

POBLACION \_\_\_\_\_ CALLE/PASAJE/BLOCK \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

EL ALUMNO MANEJA OTRO IDIOMA DISTINTO AL ESPAÑOL. ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
 ¿EL HOGAR CUENTA CON: COMPUTADOR  NOTEBOOK  NETBOOK  ?

DISPONE DE TV POR CABLE SI  NO  CONEXIÓN A INTERNET SI  NO

**DATOS PERSONALES DEL APODERADO TITULAR**

R.U.N.	A.PATERNO	A. MATERNO	NOMBRES (COMPLETO)

PROFESION U OFICIO: \_\_\_\_\_

**DATOS PERSONALES DEL APODERADO SUPLENTE**

R.U.N.	A.PATERNO	A. MATERNO	NOMBRES (COMPLETO)



## ANEXO XIII. Ficha de antecedentes de grupo familiar.

**ANTECEDENTES DEL GRUPO FAMILIAR**

1. SIN ESTUDIO	2. EGB INCOMP.	3. EGB COMP.	4. EM INCOMP	5. EM COMP	6. E.SUP.INCOMP	7. E.SUP. COMP.	PADRE	MADRE	
INDIQUE EL NUMERO QUE ACREDITA ESTUDIO EN EL RECUADRO							➔		

**PADRE**

R.U.N	A.PATERNO	A.MATERNO	NOMBRES (COMPLETO)

PROFESION U OFICIO \_\_\_\_\_ LUGAR DE TRABAJO \_\_\_\_\_

**MADRE**

R.U.N	A. PATERNO	A. MATERNO	NOMBRES (COMPLETO)

PROFESION U OFICIO \_\_\_\_\_ LUGAR DE TRABAJO \_\_\_\_\_

<b>ESTADO CIVIL O SITUACION CONYUGAL DE LOS PADRES:</b>				<b>¿VIVEN SUS PADRES?</b>			
CASADO	<input type="checkbox"/>	CONVIVIENTES	<input type="checkbox"/>	PADRE FALLECIDO	<input type="checkbox"/>	MADRE FALLECIDA	<input type="checkbox"/>
SOLTERO	<input type="checkbox"/>	DIVORCIADOS	<input type="checkbox"/>	AMBOS FALLECIDOS	<input type="checkbox"/>	AMBOS VIVEN	<input type="checkbox"/>
SEPARADO	<input type="checkbox"/>	VIUDO(A)	<input type="checkbox"/>				
ANULADO	<input type="checkbox"/>						

**ENCUESTA**

1.- Si el Colegio le solicita derivar a su hijo(a) a atención especializada ¿usted lo autorizaría? SI  NO   
(Psicólogo/a, Psicopedagogo/a, Fonoaudiólogo/a, Orientador/a, Asistente Social, Encargado/a de Convivencia escolar)

2.- EL ALUMNO HA SIDO EVALUADO POR ESPECIALISTAS: EL ALUMNO ESTA EN TRATAMIENTO CON

ESPECIALISTAS:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PSICOLOGO	<input type="checkbox"/>	FONOAUDIOLOGO	<input type="checkbox"/>
PSICOPEDAGOGO	<input type="checkbox"/>	PSIQUIATRA	<input type="checkbox"/>
		PSICOLOGO	<input type="checkbox"/>
		PSICOPEDAGOGO	<input type="checkbox"/>
		FONOAUDIOLOGO	<input type="checkbox"/>
		PSIQUIATRA	<input type="checkbox"/>

OTRO \_\_\_\_\_ OTRO \_\_\_\_\_

ANTECEDENTES DE SALUD: \_\_\_\_\_

MEDICAMENTOS CONTRAINDICADOS: \_\_\_\_\_

YO, \_\_\_\_\_ apoderado(a) del alumno(a) individualizado en la presente FICHA ESCOLAR, recibo en este acto las NORMAS DE CONVIVENCIA ESCOLAR, EL REGLAMENTO DE EVALUACION Y PROMOCION ESCOLAR y el PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL aceptando las normas internas del COLEGIO en cuanto a aspectos académicos, rendimiento escolar, comportamiento disciplinario y aspectos valóricos que rigen este documento.

Además, tomo conocimiento de que el colegio cuenta con cámaras de vigilancia en todos sus accesos y patios.

Autorizo la existencia de registros fotográficos o filmicos de las distintas actividades escolares en las que haya participado mi hijo (a) y la utilización de éstas a través de distintos medios de difusión masivos o publicitarios.

**ME COMPROMETO A ASISTIR A TODAS LAS REUNIONES DEL SUB CENTROS DE PADRES Y APODERADOS O ENVIAR AL APODERADO SUPLENTE CONFORME A LA CALENDARIZACIÓN DE DICHAS REUNIONES.**

FIRMA DEL APODERADO \_\_\_\_\_

CORREO ELECTRÓNICO: \_\_\_\_\_

## ANEXO XIV. Carta de aprobación del Presidente del Comité de Ética de la Universidad de Tarapacá.



COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO

### **CONSTANCIA DE APROBACIÓN N° 07/2018**


Con fecha del día 16 de marzo de 2018, el Presidente del Comité Ético Científico de la Universidad de Tarapacá, deja constancia que los protocolos de investigación descritos en el proyecto de investigación de tesis titulado: "EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE NIÑOS AYMARAS Y NO AYMARAS DE LA COMUNA DE ARICA. ESTUDIO COMPARATIVO" cuyo investigador responsable es Mg. Sr. Luis Barrio Mateu, cumple con las normativas vigentes y los estándares que regulan las investigaciones, con población humana vulnerable (Ley 20.120).

Se analizaron los siguientes documentos:

- Carta de Presentación del Proyecto.
- Resumen del Proyecto.
- Metodología del Proyecto.
- Asentimiento Informado.
- Consentimiento Informado Profesor Guía.
- Consentimiento Informado Apoderado.
- Carta Director de Colegios o Escuela.
- Carta Director Depto. Administración de Educación Municipal (DAEM) Sr. Darío Marambio Núñez.
- Carta Directora Regional de Desarrollo Indígena de Arica y Parinacota (CONADI), Sra. Carmen Tupa Huanca.

Por lo tanto, leídos y analizados los documentos, éste Comité determina que el Proyecto presentado cumple con todos los requisitos y normas vigentes según Ley 20.120 y protocolos de la Convención de Helsinki, referente a intervención con seres humanos y poblaciones vulnerables.

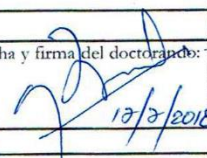
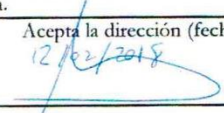
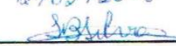
Se extiende la presente constancia para ser presentada en las instancias pertinentes.

  
**Dr. OMAR ESPINOZA NAVARRO**  
**PRESIDENTE**  
**COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO**  
**UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ**



Arica, marzo 16 de 2018.  
 OEN/ecl.

**ANEXO XV. Carta a Comité de Ética de la Universidad Católica San Antonio de Murcia.**

DOCTORANDO	
Apellidos: Barrio Mateu	Nombre: Luis Antonio
Programa de doctorado: Ciencias del Deporte	
Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	Bienio: 2018
Área de conocimiento: Promoción de salud. Valoración funcional biomecánica y antropométrica.	
Título del proyecto de tesis: EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA DE NIÑOS AYMARAS Y NO AYMARAS DE LA COMUNA DE ARICA. ESTUDIO COMPARATIVO	
DNI: 24960500-K	Fecha y firma del doctorando:
Tfno.: Tfno.: +56985536027	11-02-2018
Email: lbm170161@gmail.com	
DIRECTORES	
Apellidos: Cordero Rodríguez	Nombre: Yaiza
Departamento de Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	
Universidad: UCAM Universidad Católica San Antonio de Murcia.	
DNI: 78550666P	Accepta la dirección (fecha y firma):
Tfno.: Tfno.: (+34)968278824	12/02/2018
Email: ycordero@ucam.edu	
Apellidos: Borges Silva	Nombre: Fernanda
Departamento de Departamento de Departamento de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	
Universidad: UCAM Universidad Católica San Antonio de Murcia.	
DNI: 54804762v	Accepta la dirección (fecha y firma):
Tfno.: Tfno.: (+34)968278824	12/02/2018
Email: bsfernanda@ucam.edu	
Apellidos:	Nombre:
Departamento de	
Universidad:	
DNI:	Accepta la dirección (fecha y firma):
Tfno.: Tfno.:	
Email:	

La Comisión Académica del Programa de Doctorado de Ciencias del Deporte reunido el día ..... de ..... de ..... de ..... APRUEBA / RECHAZA (ráchese lo que no proceda) este proyecto de Tesis Doctoral.

V.º B.º Director Comisión Académica,

Secretario Comisión Académica,



**ANEXO XVI. Carta restringida de mediciones antropométricas.**

<b>Variables</b>	<b>Restringido (20 variables)</b>	<b>Completo (39 variables)</b>
Medidas básicas	Peso, talla o estatura, talla sentada y envergadura	
Pliegues Cutáneos	Tricipital, subescapular, bicipital, ileocrestal o supracrestal, supraespinal o suprailíaco, abdominal, muslo anterior y pierna medial	
Perímetros corporales	Brazo relajado, brazo flexionado y contraído, cintura, cadera y pierna.	Cabeza, cuello, antebrazo, muñeca, tórax (mesoesternal), muslo 1cm, muslo medial, pierna y tobillo
Diámetros	Humero, fémur y biepicondíleo de muñeca	Biacromial, biileocrestal, transverso del tórax, anteroposterior del tórax
Longitudes/alturas		Acromion-radial, radial-estiloideo, medioestiloideo-dactíleon, altura ileoespinal, altura trocantérica, trocánter-tibial lateral, altura tibial lateral, tibial lateral-maléolo medial tibial, longitud del pie y talla sentado
Notas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El perfil completo asume las variables del restringido.</li> <li>2. En la nueva revisión del manual “Estándares internacionales para la valoración antropométrica” (ISAK, 2001), se incluirán las variables “envergadura” y “diámetro de la muñeca”.</li> <li>3. Para conocer la descripción y localización de las diferentes variables antropométricas consultar las publicaciones ISAK, 2001 y Cabañas, 2009.</li> </ol>	

## ANEXO XVII. Carta ampliada de mediciones antropométricas.

Nombre y Apellido		Evaluación N°:			
Fecha de evaluación:		Sexo (Var:1; Muj: 0):			
Fecha de Nacimiento:		Menstruación:			
Antropometrista/evaluador:		Anotador:			
Medicinas básicas		Toma 1	Toma 2	Toma 3	Promedio/Mediana
1	Peso Corporal (kg)				
2	Talla (cm)				
3	Talla sentado (cm)				
4	Envergadura (cm)				
Pliegues cutáneos (mm)					
5	Subescapular				
6	Tricipital				
7	Bicipital				
8	Supracrestal o cresta iliaca				
9	Supraespinal o suprailíaco				
10	Abdominal				
11	Muslo anterior				
12	Pierna medial				
	Otros:				
Perímetros (cm)					
13	Brazo relajado				
14	Brazo flexionado y contraído				
15	Muslo medial				
16	Pantorrilla				
17	Cintura				
18	Cadera				
	Otros:				
Diámetros (cm)					
19	Humero				
20	Muñeca				
21	Fémur				
	Otros:				

\*Medidas del perfil restringido (ISAK nivel 1).





## ANEXO XIX. Tabla de percentiles ambos sexos. CDC.

Relación o índice	Clasificación
Relación peso/talla: Curva percentilada/puntuación Z	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal: P90-P10 (<math>Z \pm 1,28</math>)</li> <li>• Riesgo de sobrenutrición &gt; P90 (<math>Z &gt; 1,28</math>)</li> <li>• Sobrenutrición: &gt; P95-97 (<math>Z &gt; 1,65-1,88</math>)</li> <li>• Riesgo de subnutrición: &lt; P10 (<math>Z \leq 1,28</math>)</li> <li>• Subnutrición: &lt; P5-3 (<math>z \leq 1,65-1,88</math>)</li> </ul>
Índice de masa corporal: $\frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla (m)}^2}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación: (percentiles y/o puntuación Z)</li> <li>• Sobrepeso &gt; P85 (<math>Z &gt; 1</math>)</li> <li>• Obesidad &gt; P95-97 (<math>Z &gt; 1,65-1,88</math>) Debe valorarse junto al perímetro braquial y pliegue tricípital (para distinguir exceso de grasa o masa muscular)</li> <li>• Subnutrición &lt; P5-3 (<math>z \leq 1,65-1,88</math>)</li> </ul>
Cálculo de la puntuación Z:	$\frac{\text{Valor antropométrico real} - \text{mediana (P50)}}{\text{Desviación estándar}}$
<p><i>Desviación estándar: se obtiene a partir de las tablas originales o a partir de los percentiles (para valores superiores a P50 se calcula dividiendo el valor de la distancia P97-P50 por 1,88; y para los inferiores a P50, dividiendo la distancia P50-P3 por 1,88)</i></p> <p><i>Equivalencias: P97 = +1,88; P95 = + 1,65; P50 = 0; P5 = - 1,65; P3 = - 1,88</i></p>	

