



**INSTITUTO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DE LA
VIDA Y CIENCIAS DE LA NATURALEZA (ILACVN)**

CIENCIAS BIOLÓGICAS – ECOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

**INDICE 2D:4D Y RES COMO FORMAS DE PREDICCIÓN DE VARIACIONES
MORFO-FISIOLOGICAS EN NIÑOS DE COMUNIDADES RURALES.**

**Ever Antonio Valdez
Ocampo**

Foz do Iguaçu
2017



**INSTITUTO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DE LA
VIDA Y CIENCIAS DE LA NATURALEZA (ILACVN)**

CIENCIAS BIOLÓGICAS – ECOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

**ÍNDICE 2D:4D Y RES COMO FORMAS DE PREDICCIÓN DE VARIACIONES
MORFO-FISIOLÓGICAS EN NIÑOS DE COMUNIDADES RURALES.**

**Ever Antonio Valdez
Ocampo**

Trabajo de Conclusión de Curso presentado al Instituto Latinoamericano de Ciencias de la Vida y de la Naturaleza de la Universidad Federal de la Integración Latinoamericana como requisito parcial para la obtención del título de Licenciatura en Ciencias Biológicas - Ecología y Biodiversidad.

Orientador: Prof. Dr. Gleisson Alisson Pereira de Brito

Foz do Iguaçu
2017

EVER ANTONIO VALDEZ OCAMPO

**INDICE 2D:4D Y RES COMO FORMAS DE PREDICCIÓN DE VARIACIONES
MORFO-FISIOLOGICAS EN NIÑOS DE COMUNIDADES RURALES.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto Latino-Americano de Arte,
Cultura e História da Universidade Federal da
Integração Latino-Americana, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em
Antropologia – Diversidade Cultural Latino-
Americana.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. (Dr.) (Gleisson Alisson Pereira de Brito)
UNILA

Profa. (Dra) (Danúbia Frasson Furtado)
(ILACVN)

Prof. (Dra) (Carmen Justina Gamarra)
(ILACVN, CICV)

Foz do Iguaçu, ____ de _____ de ____.

Dedico este trabajo a toda mi familia por el inmenso cariño y apoyo y
en especial a mi hija Alma

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por darme la fortaleza de todos los días seguir adelante, además a toda mi familia por estar siempre a mi lado apoyándome siempre y a todos los componentes de esta casa de estudios con las cuales compartí momentos hermosos y también duros y que hicieron que el camino sea más llevadero.

Agradezco especialmente a mi orientador, el profesor Gleisson Alisson Pereira de Brito por contribuir enormemente en mi formación y por guiarme en la realización de este trabajo de disertación.

Además agradezco a los alumnos de la Escuela Básica N° 7359 Sagrada Familia, Escuela Básica Rafael Requejo N° 768 y la Escuela Básica Virgen de Caacupé N° 6690 por su colaboración para la realización de este trabajo.

Por último agradezco a la UNILA por abrirme las puertas y por brindarme las herramientas necesarias para mi formación.

VALDEZ Ocampo, Ever Antonio. **Índice 2D:4D y RES como formas de predicción de variaciones morfológicas en niños de comunidades rurales.** 2017

Trabajo de Conclusión de Curso (Graduación en Ciencias Biológicas – Ecología y Biodiversidad) – Universidad Federal de Integración Latinoamericana, Foz do Iguaçu, 2017.

RESUMEN

Dentro de la ecología humana, el índice 2D:4D e índice RES son bastante utilizadas para estudiar la acción de las hormonas sexuales prenatales y el crecimiento humano respectivamente. El 2D:4D mantiene una relación negativa con la exposición a hormonas andrógenos prenatales y una relación positiva con estrógeno prenatal. El RES es una forma de estimar el porcentaje de la estura que es representada por el tronco y la cabeza y además la longitud relativa de las piernas. Los índices 2D:4D y RES han sido correlacionados con diversos rasgos humanos, incluyendo la habilidad deportiva, habilidades matemáticas, orientación sexual, riesgos de enfermedades crónicas, depresión, cánceres, entre otras. El objetivo de este trabajo fue investigar la validez del uso del índice 2D:4D y RES como formas de predicción de variaciones morfológicas en niños de comunidades rurales. El muestreo fue realizado con escolares de las localidades San Isidro Requejo, Sagrada Familia y Caacupemí ubicados en los municipios de Horqueta y Belén-Paraguay, siendo 64 individuos, de los cuales 32 son masculinos con edad media ($9,22 \pm 2,16$) y 32 femeninos con promedio de edad ($8,94 \pm 1,81$). Fueron realizados dos mediciones antropométricas y bioquímicas con un intervalo de 12 meses, siendo ellas: Estatura, Estatura Sentada, Masa Corporal, Circunferencia Abdominal, Pliegue Cutáneo Tricipital (PCT), índice de masa corporal (IMC) relación segundo dedo con el cuarto dedo (2D:4D), relación Estatura con Estatura Sentada (RES), Índice de Conicidad, Glicemia y Triglicéridos. Fueron investigados diferencias y asociaciones entre estas variables. Los análisis estadísticos que fueron realizadas son test *t* student para comparación de las muestras, correlación de Pearson y Spearman para datos paramétricos y no paramétricos respectivamente. En relación a los datos antropométricos comparando masculinos con femeninos no hubo diferencia estadística en 2016 o 2017, con excepción del índice Conicidad ($1,19 \pm 0,03$ vs $1,17 \pm 0,05$ $p=0,03$) en 2016. En el sexo masculino los que tenían 2D:4D 2016 por encima del percentil 50 ($P \geq 50$ 2D:4D) tuvieron un mayor crecimiento en la masa corporal en términos absolutos y porcentual, respectivamente, cuando comparados a aquellos que estaban por debajo del percentil 50, ($3,10$ kg vs $1,95$ kg $p=0,03$) ($11,68\%$ vs $7,55\%$ $p=0,01$). También en este mismo grupo los que tenían RES por encima del P50

tuvieron un pequeño aumento del PCT en términos absolutos y porcentual respectivamente, cuando comparados a los que estaban por debajo del P50 (0,17 mm vs -1mm $p=0,01$) (7,14% vs -16,82% $p=0,002$). En el sexo femenino mostraron correlación 2D:4D 2016 con PCT 2016 (Pearson: $R=0,44$; $p=0,01$), esa correlación se mantuvo en 2017 (Pearson $R=0,35$; $p=0,04$). También hubo correlación entre glicemia 2016 y variación de crecimiento absoluto (Pearson: $R=-0,64$; $p=0,02$; $N=12$) y porcentual (Pearson: $R=-0,59$; $p=0,04$; $N=12$) del PCT. Nuestros datos sugieren que los índices 2D:4D y RES podrían ser herramientas útiles para predecir variaciones morfo-fisiológicas en niños entre 6 y 12 años de zonas rurales, específicamente masa corporal y PCT.

Palabras clave: Antropometría; Índice 2D:4D; Índice RES; Pliegue Cutáneo Tricipital.

VALDEZ Ocampo, Ever Antonio. **Índice 2D:4D e RES como preditores de variações morfológicas em crianças de comunidades rurais.** 2017.

Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas - Ecologia e Biodiversidade - Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2017.

RESUMO

Na ecologia humana o índice 2D:4D e RES são extensamente utilizados para estudar, respectivamente, ações pré-natais dos hormônios sexuais e o crescimento em populações humanas. O índice 2D:4D tem uma relação negativa com a exposição à hormônios andrógenos pré-natais e positiva com a exposição estrógeno pré-natal. O RES é uma forma de estimar a porcentagem da estatura que é representada pelo tronco e pela cabeça, além de estimar o comprimento relativo das pernas. Os índices 2D:4D e RES, tem sido correlacionados com diversos traços humanos, incluindo a habilidade esportiva, habilidades matemáticas, orientação sexual, riscos de doenças crônicas, depressão, cânceres entre outras. O objetivo desse trabalho foi pesquisar a validade do uso do índice 2D:4D e RES como preditores de variação morfológica em crianças de comunidades rurais. A amostra foi composta de 64 escolares dos povoados San Isidro Requejo, Sagrada Familia y Caacupemí localizados nos municípios de Horqueta e Belén do Paraguai, sendo 32 do sexo masculino com idade média de $(9,22 \pm 2,16)$ e 32 do sexo feminino com idade média de $(8,94 \pm 1,81)$. Foram realizadas duas medições antropométricas e bioquímicas, com intervalo de 12 meses, investigadas as diferenças e associações entre elas. As medições incluíam Estatura, Estatura Sentada, Massa Corporal, Circunferência Abdominal, Dobra Cutânea (DC), índice de massa corporal (IMC) relação segundo dedo com o quarto dedo (2D:4D), relação Estatura com Estatura Sentada (RES), Índice de Conicidade, Glicemia y Triglicérides. As análises estatísticas realizadas foram test *t* student para comparações das amostras, e correlação de Pearson e Spearman para os dados paramétricos e não paramétricos, respectivamente. Ao comparar os dados antropométricos, entre meninos e meninas, não houve diferença estatística em 2016 ou 2017, com exceção do índice de conicidade 2016 ($1,19 \pm 0,03$ vs $1,17 \pm 0,05$ $p=0,03$). Em meninos que tinham valores de 2D:4D 2016 acima do percentil 50 ($P \geq 50$ 2D:4D) houve maior ganho de massa corporal em termos absolutos e relativos em comparação àqueles que tiveram com valores abaixo do percentil 50 ($3,10$ kg vs $1,95$ kg $p=0,03$) ($11,68\%$ vs $7,55\%$ $p=0,01$). Neste mesmo grupo, os que tinham o RES acima do percentil 50 tiveram um pequeno aumento da DC em comparação aqueles que tiveram o RES

abaixo do percentil 50 (0,17 mm vs -1mm $p=0,01$)(7,14% vs -16,82% $p=0,002$). Nas meninas apareceram correlações entre 2D:4D com DC em 2016 e 2017 (Pearson: $R=0,44$; $p=0,01$ e (Pearson $R=0,35$; $p=0,04$ respectivamente). Também foi observada correlação da glicemia 2016 com variação do crescimento absoluto (Pearson: $R=-0,64$; $p=0,02$; $N=12$) e relativo (Pearson: $R=-0,59$; $p=0,04$; $N=12$) da DC. Nossos dados sugerem que os índices 2D:4D e o RES podem constituir ferramentas úteis como preditores de variações morfológicas em meninos de 6 ao 12 anos principalmente de zonas rurais, especificamente para a massa corporal e DC.

Palavras-chave: Antropometria; Índice 2D:4D; Índice RES; Dobra Cutânea.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. División de la ecología Humana. Adaptado, (Sutton, 2010).	14
Figura 2. Esquema mostrando la distribución de la energía en la etapa pre adulta y la etapa adulta. Adoptado de Kusawa, 2005.	16
Figura 3. Mapa del departamento de Concepción-Paraguay, mostrando los municipios de Horqueta y Belén. Fuente: espanol.mapsofworld.com.....	23
Figura 4. Localización geográfica de las escuelas analizadas. Fuente Google Maps	23
Figura 5 A) Evaluación nutricional de la relación IMC con la edad en el sexo masculino N= 32 (2016).B) Evaluación nutricional de la relación IMC con la edad en el sexo masculino N=32 (2017). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay.....	28
Figura 6 A) Evaluación nutricional de la relación IMC con la edad en el sexo Femenino. N= 32 (2016) B) Evaluación nutricional de la relación IMC con la edad en el sexo Femenino N=32 (2017). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay.....	28
Figura 7 A) Diferencia entre la variación de la masa corporal en masculino para los 2D:4D en función del Percentil 50 (P50). <i>t student</i> (p=0,03). B) Diferencia entre la variación de la masa corporal (%) masculino para los 2D:4D en función del Percentil 50 (P50). <i>t student</i> (p=0,01). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay.....	31
Figura 8 A) Diferencia entre la variación (mm) del Pliegue Cutáneo Tricipital en masculinos, para RES en función del Percentil 50 (P50). <i>t student</i> (p=0,005). B) Diferencia en masculino, entre la variación del Pliegue Cutáneo Tricipital (%) para RES en función del Percentil 50 (P50). <i>t student</i> (p=0,005). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay.....	31
Figura 9. A) Diferencia entre la variación de la masa corporal (kg) en el sexo femenino para los 2D:4D en función del Percentil 50 (P50). <i>t student</i> (p=0,31). B) Diferencia entre la variación de la masa corporal (%) femenino para los 2D:4D por en función del Percentil 50 (P50). <i>t student</i> (p=0,29). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay.....	32
Figura 10. Correlación del Pliegue Cutáneo Tricipital 2016 en el sexo masculino con la variación absoluto del índice de conicidad en 12 meses. (Pearson: R= -0,41; p= 0,01; N= 32).	

Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay..... 33

Figura 11. Correlación del Pliegue Cutáneo Tricipital 2016 en el sexo masculino con la variación absoluto del índice de conicidad en 12 meses. (Pearson: $R = -0,41$; $p = 0,02$; $N = 32$).

Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay..... 33

Figura 12 Correlación de Glicemia 2016 (mg/dl) en el sexo femenino con la variación absoluta del Pliegue Cutáneo Tricipital en 12 meses. (Pearson: $R = -0,68$; $p = 0,01$; $N = 12$).

Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay..... 34

Figura 13 Correlación de Glicemia 2016 (mg/dl) en el sexo femenino con la variación porcentual del Pliegue Cutáneo Tricipital en 12 meses. (Pearson: $R = -0,59$; $p = 0,04$; $N = 12$).

Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay..... 34

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resultado de los análisis bioquímicos para Glicemia en el sexo masculino y femenino. Año 2016-2017.....	28
Tabla 2. Comparación entre medidas antropométricas del año 2016, entre el sexo femenino y el sexo masculino.	29
Tabla 3. Comparación entre medidas antropométricas del año 2017, entre el sexo femenino y el sexo masculino.	30
Tabla 4. Correlación de Glicemia 2016 (mg/dl) en el sexo femenino con la variación porcentual del Pliegue Cutáneo Tricipital en 12 meses.....	35
Tabla 5 Correlación significativas entre medidas antropométricas 2016 y las tasas de crecimiento absoluto y porcentual en 12 meses de estas medidas en el sexo masculino.	38
Tabla 6. Correlación no significativa entre medidas antropométricas 2016 y las tasas de crecimiento absoluto y porcentual en 12 meses de estas medidas en el sexo femenino.	39
Tabla 7. Correlación significativas entre medidas antropométricas 2016 y las tasas de crecimiento absoluto y porcentual en 12 meses de estas medidas en el sexo femenino.	42

SUMARIO

1. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 NUTRICIÓN.....	15
1.2 ANTROPOMETRIA.....	17
1.3 ÍNDICE 2D:4D.....	19
1.4 RELACIÓN ESTATURA-ESTATURA SENTADA (RES).....	20
1.5 OBJETIVO.....	21
1.5.1 Objetivo Específico.....	21
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
2.1 ÁREA DE ESTUDIO.....	22
2.2 CARACTERISTICA DE LA MUESTRA.....	23
2.3 TIPO DE ESTUDIO.....	24
2.4 MEDICIONES REALIZADAS.....	24
2.4.1 Estatura.....	24
2.4.2 Estatura Sentada.....	24
2.4.3 Circunferencia Abdominal.....	24
2.4.4 Masa Corporal.....	25
2.4.5 Pliegue Cutáneo Tricipital.....	25
2.4.6 Medida de la relación 2D:4D.....	25
2.4.7 Índice de Masa Corporal.....	25
2.4.9 Relación RES.....	25
2.4.10 Relación Estatura – Estatura Sentada.....	25
2.4.11 Índice de Conicidad.....	25
2.4.12 Análisis Bioquímicos.....	26
2.5 COMISIÓN DE ETICA.....	26
2.6 ANALISIS REALIZADOS.....	26
3. RESULTADOS.....	27
3.1 RESULTADOS GENERALES.....	27
3.2 ANÁLISIS EN FUNCIÓN DEL PERCENTIL 50 (P50).....	30
3.3 CORRELACIONES.....	32
4 DISCUSIÓN.....	43
5. CONCLUSIÓN.....	45
6 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	46
REFERENCIAS.....	47
ANEXOS.....	51

1. INTRODUCCIÓN.

Dentro de la biología cuando se busca estudiar al ambiente y al ser humano, generalmente se accede dentro del campo de la ecología humana. Esta última está conceptualizada como la relación e interacción que existe entre la especie humana, el ambiente físico, es decir, ubicación geográfica que ocupa, temperatura del área, humedad del área, entre otros, y además considera su biología y su cultura (Sanchez, 1996; Fernandes, 2002; Sutton, 2010). Como toda ciencia en sus inicios ha pasado por diversas modificaciones hasta establecerse en lo que hoy conocemos como ecología humana. Campos como la sociología, la antropología, la geografía e incluso la psicología tuvieron aportes bastante importantes en la creación de esta disciplina (Bruhn, 1974).

Si nos referimos a la cultura la misma consiste en un acumulo total de tradiciones aprendidas, sus creencias y valores que una determinada población de personas posee (Stanfor et al., 2013). Es decir, la cultura es un conocimiento adquirido y se diferencia del conocimiento innato porque esta última es heredado a través de los genes (Kormondy, 1998). Por otra parte por más que el lenguaje sea definido como parte de la cultura (Kormondy, 1998; Boiden, 2016), también es importante resaltar que la habilidad de hablar tiene un componente biológico (Stanfor et al., 2013).

De forma general, la ecología humana podría ser dividida en dos subdivisiones (figura 1). La primera que sería Ecología Biológica Humana, la cual está ligada a los aspectos biológicos entre las relaciones humano-ambientes. La segunda subdivisión es la Ecología Cultural, que trata de estudiar cuales son las formas que las personas utilizan la cultura para adaptarse a su entorno.

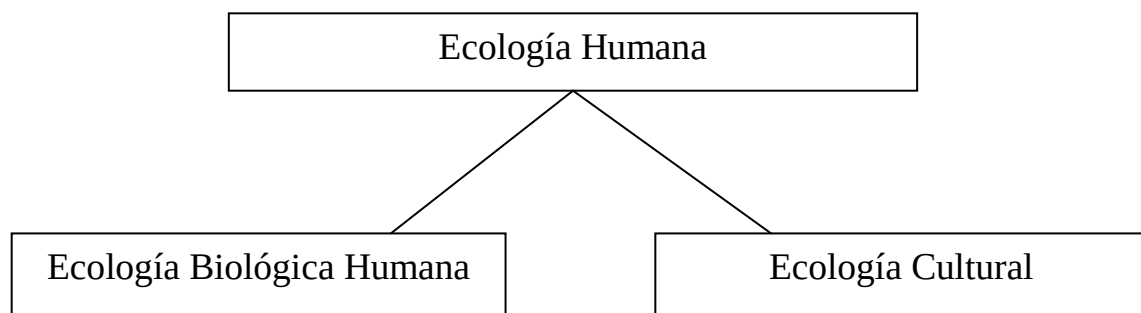


Figura 1. División de la ecología Humana. Adaptado, (Sutton, 2010).

En el momento que buscamos entender la Ecología Biológica Humana nos deparamos que la misma se centra en entender cuáles son los requerimientos biológicos humanos para,

primeramente su supervivencia, después obtener un suceso reproductivo y a través de eso alcanzar el suceso genético (Sutton, 2010). Para poder cumplir con estas exigencias, las poblaciones humanas necesariamente deben interactuar con su ambiente. Como resultado de las variaciones que el ambiente normalmente sufre, la especie humana ha desarrollado adaptaciones, para poder lidiar con ellas y poder alcanzar su propósito mencionado anteriormente. Estas adaptaciones pueden ser de carácter fisiológicas, anatómicas, (Sanchez, 1996; Sutton, 2010), ontogenéticas (Timbergen, 1963) y genéticas. La primera son modificaciones que ocurren en un corto periodo de tiempo en respuesta a una modificación local del ambiente, mientras que la segunda y la tercera se refiere a cambios a lo largo del desarrollo biológico, desde el útero materno hasta la vida adulta y la última son cambios genéticos que ocurren a largo plazo. Todas estas formas de adaptación biológica implican modificaciones en el organismo, que demuestran la gran plasticidad fenotípica en la especie humana en respuesta a variaciones ambientales (Eberhard, 2003; Kuzawa, 2009).

Diversos estudios son responsables de demostrar como el fenotipo es modificado en respuesta a variaciones ambientales. Como ejemplo podemos citar que modificaciones en la idiosincrasia alimenticia pueden interferir en patrones de metilación del ADN y en el *imprinting* genómico (Feinberg, 2007) acarreando con eso alteraciones en el fenotipo. Además se ha observado que dietas pobres en folato están asociados a una mayor predisposición a cáncer del colon (Giovannucci, 2004). Así como estos últimos existen inúmeros estudios mostrando como variaciones en el ambiente pueden afectar la expresión de un gen, la cual puede tener un efecto benéfico o maléfico.

1.1 NUTRICIÓN.

En poblaciones humanas al igual que en otras especies, la nutrición es fundamental en las diferentes etapas del ciclo de vida, ya que a través de ella son aportadas los nutrientes para el desarrollo, la sobrevivencia, crecimiento y reproducción del individuo (Gomez, 2001; Pinto, 2003). Como ejemplo podemos mencionar que la energía obtenida de los nutrientes, que a su vez es captada del medio externo, es destinada, en poblaciones infantiles al crecimiento específicamente y en la edad adulta es responsable de los procesos de manutención, reproducción y actividades cotidianas (Kusawa, 2007) (figura 2).

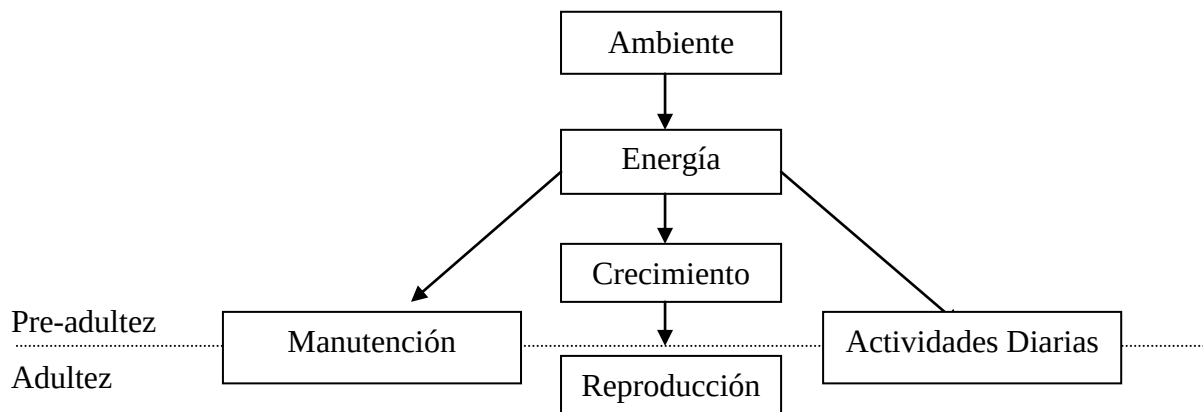


Figura 2. Esquema mostrando la distribución de la energía en la etapa pre adulta y la etapa adulta. Adoptado de Kusawa, 2005.

Dentro de ese contexto cualquier factor que dificulte el acceso a los recursos pueden desencadenar conflictos en el ciclo de vida. Ha sido demostrado que la nutrición intrauterina y de la infancia afecta rasgos de la vida adulta, tales como influencia sobre la presión arterial, metabolismo de la glucosa e inclusive metabolismo de los lípidos (Barker, 1994; Kusawa, 2007). Por ejemplo algunos estudios tuvieron como resultado que individuos con bajo peso al nacer, (una forma indirecta de estimar que la nutrición intrauterina no fue la adecuada), tuvieron mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, tales como hipertensión (Barker, 1996), enfermedades cardiovasculares (Barker, 1997) y diabetes tipo 2 (Hoffman, 2013). De forma más general, la vida intrauterina, es de cierta forma una transferencia de información del medio ecológico de la madre al feto, en donde este último desarrolla adaptaciones para un mejor desenvolvimiento en el ambiente exterior y, se cree que el mecanismo involucrado en este pasaje intergeneracional es por medio de la epigenética (Kusawa, 2009).

Por otra parte, en lo que respecta a la infancia y adolescencia las mismas se caracterizan por ser etapas en donde los componentes aprenden sus roles en la vida adulta, sus comportamientos sociales que facilitaran su sobrevivencia y así poder alcanzar el suceso reproductivo, además el prolongamiento de esta etapa tiene consecuencias sobre la aparición de la maduración sexual (Stanfor et al., 2013). Una tendencia bastante conocida dentro de los patrones de crecimiento de la infancia y la adolescencia es la tendencia secular, la cual es explicada como la disminución de la edad de maduración sexual, aumento de la estatura y la masa corporal década tras décadas en países que tuvieron un desarrollo económico y social importante. Esto se debe a una mayor disponibilidad de recursos, es decir mayor consumo de calorías y proteínas principalmente (Tanner, 1990; Kim et al., 2008; Stanfor et al., 2013).

En relación a la capacidad reproductiva, los efectos de la nutrición sobre el sexo masculino y femenino son diferenciados. En el sexo femenino existe una relación entre la masa corporal de la madre y la masa corporal de su descendiente (Kusawa, 2007). Dentro de este contexto se considera que una nutrición desfavorable durante los primeros años de vida y la infancia puede afectar la cantidad de energía disponible para la reproducción en la adultez y si de la misma forma este último se lleva a cabo, las consecuencias aparecen en sus descendientes, la cual puede ser crías con un peso inferior a lo normal (Lawlor et al., 2003; Kusawa, 2007).

En cambio en el sexo masculino la disponibilidad de nutrientes no afecta directamente la generaciones venideras y si su suceso reproductivo individual (Ellison, 2001). Es de conocimiento general que en el sexo masculino la testosterona cumple un papel fundamental sobre el crecimiento, debido a que lo estimula, además se encarga de mantener los rasgos dimórficos propios del sexo tales como estatura, masa magra entre otros y todas estas actividades suponen costos metabólicos con la cual el organismo debe depararse (Bribiescas, 2001). Es por tal motivo que la nutrición durante el periodo infanto-juvenil podría afectar la producción por parte de los testículos de la testosterona y los rasgos sensibles a la actividad de esta hormona (Cicognani et al., 2002).

Como pudimos observar, la nutrición durante los primeros años de vida cumple una función preponderante sobre el funcionamiento del individuo tanto en su niñez como en la edad adulta, e inclusive sobre la generación venidera.

1.2 ANTROPOMETRIA.

Varias metodologías han sido propuestas para poder estudiar la interacción entre los genes y el medio exterior en el ser humano. Es por ello que metodologías antropométricas han sido bastante utilizadas, no solamente por el bajo costo económico y energético en cuanto a la realización de los procedimientos, sino también por que lanza resultados precisos sobre la situación ecológica principalmente.

La antropometría es una ciencia integrante de la antropología biológica que se encarga de estudiar el tamaño, la forma, la composición corporal, el patrón de crecimiento y desarrollo durante la infancia y la adolescencia y además las mudanzas y variaciones que aparecen en la edad adulta (Cameron, 2013). Dentro de este contexto es considerado que características antropométricas son el resultado de la interacción entre condiciones genéticas, ambientales, socioculturales, procesos infecciosos entre otros (Perissinotto, 2002).

En poblaciones infanto-juveniles mediciones simples como la de la masa corporal y la estatura ya dan indicios de diferencias entre y dentro de poblaciones. Por ejemplo la masa corporal es una suma de componentes como la cantidad de agua, proteínas, grasa y tejido óseo y es debido a esto que la medida nos da un indicativo principalmente del estado nutricional del grupo en cuestión (Babbete, 1997). Es más, basándose en lo anterior la misma Organización Mundial de la Salud ha desarrollado medidas estándares considerados normales para la clasificación nutricional de los niños, teniendo en consideración la masa corporal, estatura, índice de masa corporal, las cuales están relacionadas con la edad y entre sí. El índice de masa corporal es una forma indirecta de medir el sobrepeso (Dietz, 1999; Flores, 2006)

Específicamente la evaluación nutricional consiste en la relación Peso (Masa corporal) para la edad, estatura para la edad, índice de masa corporal para la edad, peso para la estatura y los resultados emanados son expresados como puntuaciones “z” (score “z”), percentiles o porcentuales de la mediana (Victoria et al., 1998; Guimarães & Silva, 2015). La puntuación “z” cuantifica la distancia del valor observado en relación a la mediana de esa medida o el valor que es considerado como normal dentro de la población, esta forma de interpretar es la más recomendada por la Organización Mundial de la Salud para entender las condiciones nutricionales y de la salud de los niños (WHO, 2007).

Otra medida bastante utilizada para el estudio de poblaciones humanas es el pliegue cutáneo, la misma tiene como objetivo estimar de cierta forma la cantidad y distribución del tejido graso presente en el subcutáneo, además es importante recalcar que los resultados emanados por esta medida varía dependiendo de la edad, el género y la población estudiada (Broddie, 1998). De forma general esta medida supone que la grasa subcutánea es una forma de representar la grasa corporal total.

Siguiendo dentro de la antropometría nos encontramos con las que miden la circunferencia de la cintura o también conocida como la circunferencia abdominal las cuales han sido utilizadas en diversos estudios como indicativos de sobrepeso y obesidad principalmente (Birgman, et al 2011).

Por lo mencionado anteriormente, la antropometría es un herramienta ideal y los resultados que de ellos provienen muestran el grado de diversidad entre las muestras, por consiguiente, las evaluaciones antropométricas en los niños casi siempre implican una evaluación nutricional, es decir entender básicamente la situación del crecimiento de los niños (Cameron, 2013).

1.3 ÍNDICE 2D:4D.

Siguiendo en el campo de la antropometría un índice que viene siendo bastante utilizado para el estudio de procesos que ocurren dentro de poblaciones humanas es la relación 2D:4D. Este índice consiste en la relación que existe entre la longitud del segundo dedo (índice) y el cuarto dedo (anular), la misma está asociada a la actividad de hormonas sexuales prenatales, tales como la testosterona y los estrógenos (Manning et al., 1998; Manning et al., 2003).

Esta relación ya comienza a aparecer al final del primer trimestre de la etapa fetal y el dimorfismo entre el sexo masculino y femenino en relación a esta medida aparece a partir de los dos años de vida y se mantiene durante el resto de vida, sin ser afectados por los cambios que aparecen en las distintas etapas de la vida y principalmente en la pubertad (Manning et al., 1998; Malas et al., 2006). Es decir fue demostrado que existe cierta estabilidad en los valores individuales de 2D:4D desde la infancia hasta los 17 años aproximadamente (McIntyre et al., 2005).

Si realizamos una división por sexo en cuanto a la relación 2D:4D observamos que en el sexo masculino aparecen valores más bajos de 2D:4D en comparación con el sexo femenino (Manning et al., 1998). Además 2D:4D está relacionado de forma negativa con testosterona prenatal en el sexo masculino, mientras que en el sexo femenino existe una correlación positiva entre la medida y el estrógeno prenatal (Manning et al., 2003). Otro dato importante que debemos considerar es que en representantes femeninos que tenían gemelos masculinos presentaban valores de 2D:4D inferiores a aquellas que tenían gemelos del mismo sexo (van Anders, 2006)

Es debido a las afirmaciones mencionadas anteriormente que la relación 2D:4D es considerado como un marcador válido de la expresión de hormonas sexuales antes del nacimiento (Hönekopp, 2007). De cierto modo, es una forma de estudiar consecuencias que tienen patrones de expresión de hormonas sexuales prenatales sobre rasgos humanos.

Diversos son los rasgos humanos asociados a esta relación, por ejemplo han sido observados que diversas patologías en la infancia y la adultez mantienen relación con este índice, entre las cuales podemos citar la hiperplasia suprarrenal congénita, el cual es una enfermedad en donde los niveles de testosterona son anormalmente elevados durante la gestación y con la cual el índice 2D:4D mantenía una relación negativa (Brown et al., 2002) y el síndrome metabólico la cual se caracteriza por ser una serie de condiciones que aumentan el

riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 (Eckel, 2005; Oyeyemi et al., 2014).

Por ultimo ciertos comportamientos humanos también han mostrado relación con este índice, tal es el caso del autismo en donde los individuos que presentan estos comportamientos tenían valores bajos de 2D:4D (Manning et al., 2001), también fueron encontradas orientaciones sexuales tanto en masculinos como en femeninos asociados con la relación 2D:4D (Brown, 2002; Rahman, 2003; Putz, 2004).

1.4 RELACIÓN ESTATURA-ESTATURA SENTADA (RES).

La relación estatura con estatura sentada es una medida que estima el porcentaje de la estatura total que es representado por la cabeza y el tronco y es considerado que la parte restante corresponde a la longitud relativa de las piernas, además cuanto menor sea la relación RES mayor es la longitud relativa de las piernas (Bogin, 2010).

Desde el nacimiento hasta la infancia se espera que en el sexo femenino aumenten en un total de 53 cm y 57 cm en el sexo masculino y por el lado del crecimiento de las piernas es observado que en el sexo femenino aumenten un total de 74,5 cm y el sexo masculino 81 cm (Kelly, 2008). En síntesis el RES es una medida bastante utilizada para comparar individuos con diferentes alturas en términos del porcentaje del cuerpo que está compuesto por la longitud relativa de las piernas (Bogin, 2010).

En términos generales se considera que esta relación es menos dependiente de la edad y la longitud de las piernas, en relación a lo que capaz se observa en el índice de masa corporal, lo que la convierte en un mejor índice para estudiar estados nutricionales de las poblaciones humanas (Burton, 2014). La relación RES cambia con la edad y es observado que existe un declino en la infancia alcanzando su valor mínimo entre los 12 y 15 años para luego mostrar un pequeño aumento y estabilidad durante la adultez (Fredriks et al., 2005; Gleiss et al., 2013).

Varios estudios han señalado la asociación entre la relación RES con enfermedades que atacan al ser humano, entre las cuales podemos mencionar a la Diabetes Tipo 2 (JOHNSTON, 2013; Mueller, 2015), riesgo a desarrollar cáncer de los senos (Freni, 1996; Trentham-Dietz, 1997), además fueron encontradas en niños menores de 8 años asociaciones entre la longitud de las piernas con el riesgo de padecer cáncer, pero no así con la longitud del tronco (Gunnell, 1998). En base a todo esto la relación estatura con estatura sentada se convierte en una medida útil para el estudio de variaciones humanas.

1.5 OBJETIVO

Este trabajo tiene como objetivo principal investigar la validez del uso de los índices 2D:4D y RES como formas de predicción de variaciones morfológicas en niños de comunidades rurales.

1.5.1 Objetivo Específico.

Evaluar el Perfil Nutricional de la muestra siguiendo las indicaciones de la (OMS, 2007).

Analizar las medidas antropométricas de la muestra.

Observar la variación de medidas antropométricas a lo largo de 12 meses.

Investigar la asociación entre índice 2D:4D, RES y las variables estudiadas.

Mensurar los valores de triglicéridos y glicemia.

Analizar la variación de los valores de glicemia y triglicéridos.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo fue desarrollado en Paraguay, en el departamento de Concepción, más específicamente en los municipios de Horqueta y Belén, las cuales están distantes de la capital del país Asunción 416,5 km y 438,8 km respectivamente (Figura 2). Dentro de estos municipios fueron analizados alumnos que estudian en escuelas de tres localidades, Sagrada Familia, la Escuela Básica N° 7359 Sagrada Familia ($-23^{\circ} 37'26''$ S; $-57^{\circ}.15'60''$ O), perteneciente al municipio de Horqueta, en la localidad de San Isidro Requejo, la Escuela Básica Rafael Requejo N° 768 ($-23^{\circ}41'79''$ S; $-57^{\circ},29'18''$ O), la localidad de Caacupemí, la Escuela Básica Virgen de Caacupé N° 6690 ($-23^{\circ}39'39''$ S; $-57^{\circ}30'25''$ O), pertenecientes al municipio de Belén (Figura 3). Estas localidades son consideradas zonas rurales, y en lo que refiere a la ocupación de estos pobladores, los mismos desempeñan actividades relacionadas a la agricultura familiar, como plantación de verduras y hortalizas para su supervivencia, además otros realizan actividades de producción de leche de ganado vacuno, la cual después comercializan con los pobladores locales o urbanos. Esta información fue obtenida a través de relatos desarrollados por los pobladores.



Figura 3. Mapa del departamento de Concepción-Paraguay, mostrando los municipios de Horqueta y Belén. **Fuente:** espanol.mapsofworld.com

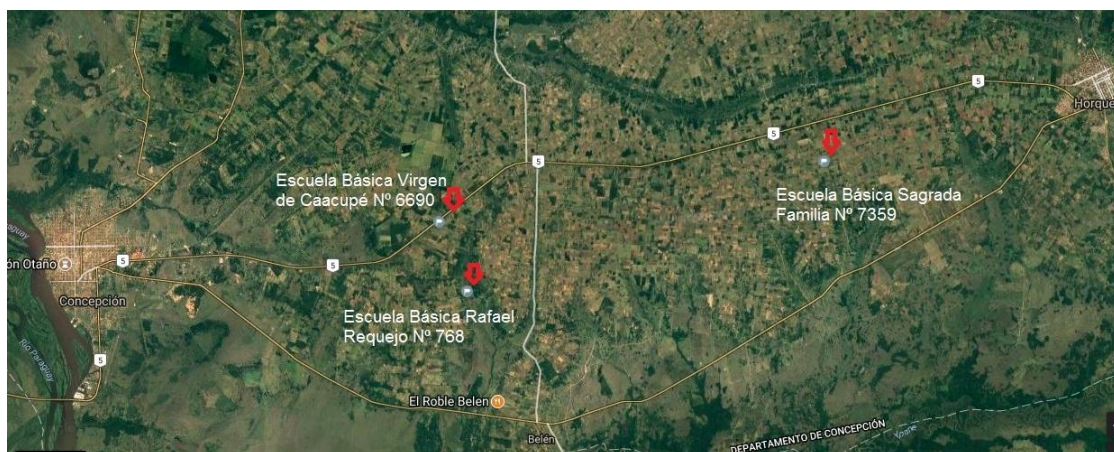


Figura 4. Localización geográfica de las escuelas analizadas. **Fuente** Google Maps

2.2 CARACTERISTICA DE LA MUESTRA.

La muestra estuvo compuesta por alumnos que cursan la educación primaria, con edades entre 6 a 12 años. En total estuvo compuesta por 64 alumnos, que representaban el 100 % de alumnos que asistían estas escuelas y estaban dentro de ese grupo etario. Es decir el muestreo fue realizado por conveniencia. La división por sexo estaba representada por 32

individuos del sexo femenino y 32 individuos del sexo masculino. Informamos que hemos solicitado el permiso correspondiente a los padres a través de una carta de consentimiento.

Anexo 1

2.3 TIPO DE ESTUDIO.

El trabajo es de tipo analítico longitudinal. Fueron realizadas dos colectas con un intervalo de tiempo de 12 meses aproximadamente entre la primera y la segunda colecta. La primera colecta fue realizada los días 5, 6, 7, 8 y 9 de septiembre del 2016, mientras que la segunda colecta fue realizada los días 11, 12, 13, 14 y 15 de septiembre del 2017. Los datos antropométricos fueron anotados en una planilla. Anexo 2.

2.4 MEDICIONES REALIZADAS

Para la obtención de las medidas antropométricas fue seguida la metodología citada por Dartagnan Pinto y Joana Elisabete Ribeiro (2003).

2.4.1 Estatura

Fue utilizado un estadiómetro milimetrado de la marca Altura Exata. Con resolución de 1mm. El alumno/a era colocado en posición erecta (de pie) mirando hacia el frente, con la espalda hacia el instrumento, con los talones juntos, con la punta de ambos pies levemente separados uno de otro y con los brazos a los costados del cuerpo.

2.4.2 Estatura Sentada

Con la ayuda del mismo instrumento usado para la medición de la altura, se le pidió al niño/a sentarse en la plataforma del estadiómetro con los músculos del glúteo apoyado a la plataforma, las rodillas recogidas y juntas, con la columna erecta de forma que quede en posición paralela al estadiómetro y con la mirada hacia el frente.

2.4.3 Circunferencia Abdominal

Fue usada una cinta milimetrada inelástica de la marca CESCORF, ubicando la misma en la región media que comprende entre la última costilla y la cresta ilíaca, al final de la expiración máxima.

2.4.4 Masa Corporal

Fue utilizada una balanza electrónica de la marca G-Life con capacidad máxima de 150 kg. Se le solicitó al alumno/a que se suba encima de la balanza desprovista de sus calzados y materiales que puedan interferir en la medición.

2.4.5 Pliegue Cutáneo Tricipital

Con ayuda de un compás especial denominado plicómetro de la marca CESCORF. El procedimiento consiste con el individuo en pie, con los brazos y antebrazos al costado del cuerpo y con la ayuda de una cinta métrica inelástica medir la longitud del brazo, desde el acromion de la escapula hasta el olecranon del cúbito, en el punto medio del brazo con la ayuda del dedo índice y pulgar agarrar esa región y medir con el plicómetro, la cantidad de grasa cutánea. Fueron obtenidas tres medidas y luego realizada una media entre esas mediciones.

2.4.6 Medida de la relación 2D:4D

Con la ayuda del paquímetro **Digital 150mm / 6"** PDF150. La mano derecha del individuo fue colocada encima de una mesa con la palma hacia arriba y los dedos bien extendidos y fue obtenida la distancia entre la primera línea proximal hasta el final de la falange. En cada dedo fue realizada tres mediciones, para luego obtener una media entre esas medidas. Por último la relación 2D:4D es obtenida dividiendo la longitud del índice (2D) por la longitud del anular (4D).

2.4.7 Índice de Masa Corporal

La misma es calculada dividiendo la masa corporal en kilogramos por la estatura en metros elevado al cuadrado.

2.4.9 Relación RES.

Es calculada dividiendo la estatura por la estatura sentada multiplicada por 100%.

2.4.10 Relación Estatura – Estatura Sentada.

Se calcula disminuyendo el valor de la estatura sentada de la estatura.

2.4.11 Índice de Conicidad.

Es calculado a través de la medida de la circunferencia abdominal o cintura del individuo en metros dividido por una constante 0,109, multiplicada por la raíz cuadrada de la masa corporal en kilogramos, dividido la estatura del individuo en metros.

$$\text{Índice C} = \frac{\text{Circunferencia de la cintura (m)}}{0.109 \times \sqrt{\frac{\text{Peso corporal (kg)}}{\text{Estatura (m)}}}}$$

2.4.12 Análisis Bioquímicos.

La prueba bioquímica consistió en extraer sangre de los capilares de los dedos. Siendo colectada a través de una punción una gota para la medición de glicemia y otra gota para el triglicéridos. La lectura de la cantidad de glicemia y triglicéridos en sangre fue realizada con la ayuda de un aparato de test rápido de la marca Accutrend Plus (Roche Germany).

2.5 COMISIÓN DE ETICA.

Esta disertación forma parte del proyecto Estudio de la Variabilidad Antropométrica, de Marcadores Bioquímicos y de la Correlación de Estos Datos con Indicadores de Programación Metabólica en Adolescentes de Comunidades Indígenas y Quilombola del Brasil y en Áreas Urbanas de Argentina, Brasil y Paraguay la cual tiene la aprobación del Consejo de Comisión de Ética CAAE 4429021.5.8.0000.5219. Carta de aprobación de comisión de ética en anexo 3.

2.6 ANALISIS REALIZADOS.

El análisis estadístico fue hecho a través del test *t de student* para realizar comparaciones entre las medidas antropométricas tanto para el sexo femenino y masculino. Además fue realizada correlaciones de Pearson para los datos paramétricos y Spearman para los datos no paramétricos. Para la concreción de estos análisis fue utilizado el programa GraphPad Prism 6.01, adoptando un nivel de significancia de $P \leq 0,05$.

Para el análisis nutricional de la muestra fue llevado en consideración las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS,2007), en la cual cada individuo es comparado con unos estándares de crecimiento, es decir datos de masa corporal, estatura e Índice de Masa Corporal son inseridas en la curvas de crecimiento específicos para el sexo y la edad y clasificados conforme a los puntajes Z. Curvas de crecimiento en anexo 4.

3. RESULTADOS.

3.1 RESULTADOS GENERALES.

En total fueron analizados 64 individuos con una edad media de $9,01 \pm 1,99$. De estos 64 individuos, 32 eran del sexo femenino que representa el 50% y con edad media de $8,94 \pm 1,81$. Por el lado masculino la muestra estuvo compuesta también por 32 que representaban el otro 50% del total y con una edad media de $9,22 \pm 2,16$. Las evaluaciones nutricionales mostraron que para el sexo masculino todos tenían estatura adecuada para la edad, tanto para 2016 como 2017 (N=32). En el sexo femenino 30 (93,75%) individuos tenían estatura adecuada para la edad y 2 (6,25%) individuos tuvieron estatura baja para la edad, tanto para el año 2016 y 2017. La evaluación nutricional que considera la relación IMC con la edad para el sexo masculino en 2016 se encontró 9,38% con riesgo a sobrepeso y 90,63% eutróficos, en 2017 fueron 9% con riesgo de sobrepeso, 85% eutróficos y 6% con desnutrición, (Figura 5). La evaluación nutricional que considera la relación IMC con edad para el sexo femenino en 2016 mostraron que 75% eran eutróficos, 22% con riesgo de sobrepeso y 3% desnutrición, en 2017 aparecieron 72% eutróficos, 22% con riesgo a sobrepeso y 6% con desnutrición (Figura 6). En relación a los análisis bioquímicos en el sexo masculino no hubo diferencia para los valores de glicemia entre 2016 ($53,45 \text{ mg/dl} \pm 20,21$) y 2017 ($66,73 \text{ mg/dl} \pm 20,36$) (Tabla 1). En el sexo femenino no hubo diferencia significativa entre los valores presentados en 2016 ($61,92 \text{ mg/dl} \pm 11,73$) y 2017 ($70,83 \text{ mg/dl} \pm 11,17$) (Tabla 1). En lo que respecta a los valores medios de triglicéridos para masculinos ($105,3 \text{ mg/dl}; \pm 12,85$) y femeninos ($103,3; \pm 19,22$) en 2016 no hubo diferencia entre uno y otro sexo ($P= 0,37$). En la tabla 2 está presentado los valores medios, desviación estándar y P para las diferentes medidas antropométricas obtenidas en el 2016 en el sexo masculino y femenino. No hubo diferencia entre las medidas antropométricas entre el sexo femenino y masculino en el 2016 con excepción del índice de conicidad que en los varones fue superior. Además hubo diferencia entre las medidas 2D:4D 2016 y 2017 en el sexo masculino ($p= 0,03$). En la tabla 3 están presentados los valores medios, desviación estándar y P para las medidas antropométricas en el 2017. No hubo diferencia estadística entre el sexo femenino y masculino cuando fueron comparados las medidas antropométricas.

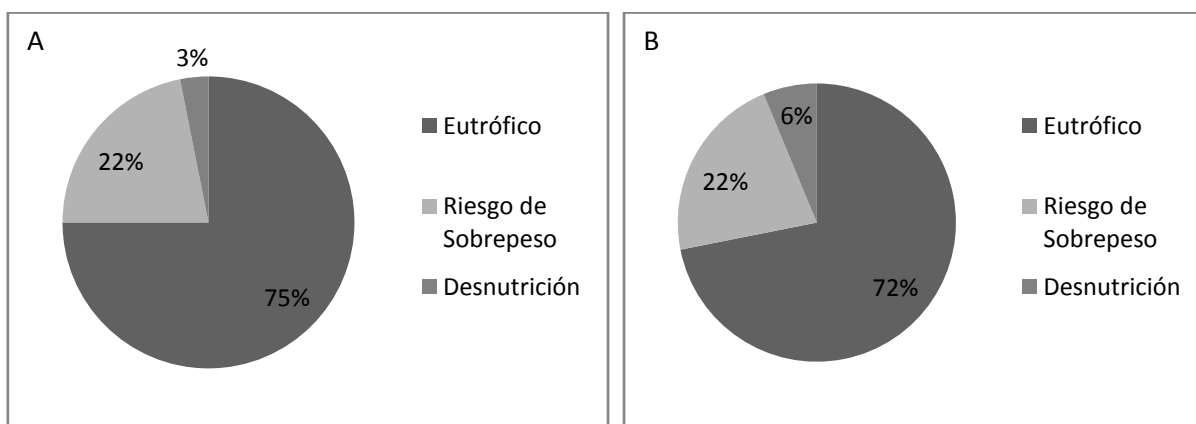
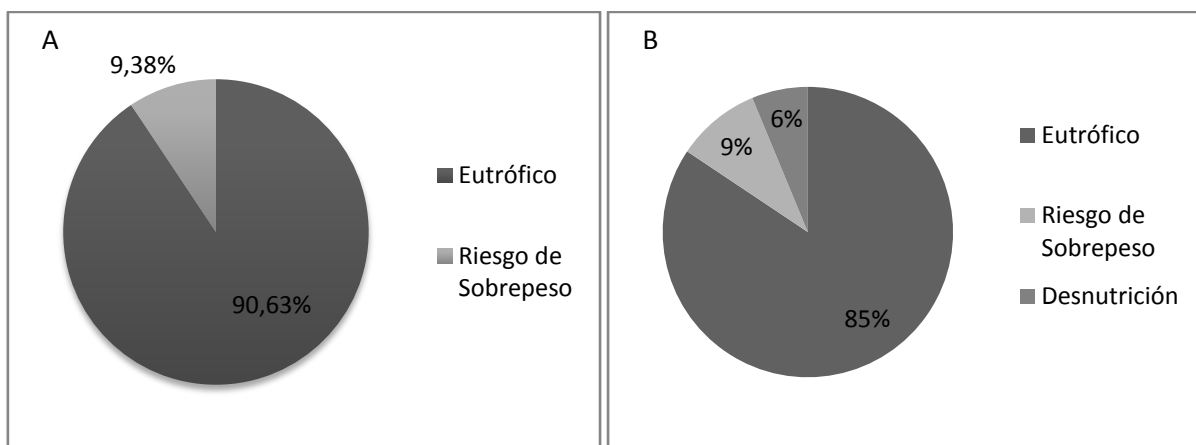


Figura 6 A) Evaluación nutricional de la relación IMC con la edad en el sexo Femenino. N= 32 (2016) B) Evaluación nutricional de la relación IMC con la edad en el sexo Femenino N=32 (2017). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay.

Tabla 1. Resultado de los análisis bioquímicos para Glicemia en el sexo masculino y femenino. Año 2016-2017.

Sexo	Glicemia 2016 (mg/dl)	Glicemia 2017 (mg/dl)	P
Femenino	61,92	70,83	0,06
	±11,73	±11,17	
Masculino	53,45	66,73	0,19
	±20,21	±20,36	

Los datos presentados son media, (±) desvío estándar de la media, (*) diferencia estadística significativa entre los valores femeninos y masculinos. *t student* α : $\leq 0,05$

Tabla 2. Comparación entre medidas antropométricas del año 2016, entre el sexo femenino y el sexo masculino.

Sexo / Medición	Masculino	Femenino	P
Estatura	134,3	133,6	0,83
	±13,34; N=32	±11,18; N=32	
Estatura Sentado	67,72	68,56	0,58
	±6,41; N=32	±5,97; N=32	
Circunferencia Abdominal	61,32	59,27	0,11
	±4,63; N=31	±5,42; N=32	
Masa Corporal	30,57	29,54	0,56
	±6,95; N=31	±7,27; N=32	
Pliegue Cutáneo Tricipital	10,51	9,42	0,20
	±4,11; N=32	±1,63; N=27	
2D	55,78	54,67	0,39
	±5,46; N=32	±4,80; N=32	
4D	57,52	56,79	0,59
	±5,84; N=32	±4,99; N=32	
IMC	16,43	16,31	0,80
	±1,61; N=32	±2,03; N=32	
2D4D	0,9707	0,9632	0,34
	±0,03; N=32	±0,03; N=32	
RES	50,51	51,37	0,17
	±2,18; N=32	±2,85; N=32	
E-ES	66,54	65,04	0,44
	±8,03; N=31	±7,53; N=32	
Índice de Conicidad	1,19	1,17	0,03*
	±0,03; N=30	±0,05; N=32	

Abreviaturas: (2D) longitud del dedo índice, (4D) longitud del dedo anular, (IMC) índice de masa corporal, (RES) relación de la estatura con estatura sentada, (E-ES) estatura-estatura sentada, (2D:4D) relación de la longitud del dedo índice con el anular. Los datos presentados son media, (±) desvío estándar, (*) diferencia estadística. *t student* $\alpha: \leq 0,05$. Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

Tabla 3. Comparación entre medidas antropométricas del año 2017, entre el sexo femenino y el sexo masculino.

Sexo Medición	Masculino	Femenino	P
Estatura	138,2	138,2	0,99
	±12,83; N=32	±11,42; N=32	
Estatura Sentado	69,01	70,39	0,35
	±5,85; N=32	±5,98; N=32	
Circunferencia Abdominal	60,25	60,08	0,90
	±4,13; N=32	±6,76; N=32	
Masa Corporal	32,65	33,08	0,83
	±7,56; N=32	±8,86; N=32	
Pliegue Cutáneo Tricipital	9,45	10,49	0,19
	±2,77; N=32	±3,42; N=31	
2D	57,43	56,67	0,59
	±6,20; N=32	±5,25; N=32	
4D	59,97	59,13	0,56
	±6,05; N=32	±5,66; N=32	
IMC	16,88	17,02	0,78
	±1,68; N=32	±2,51; N=32	
2D4D	0,9574	0,9591	0,81
	±0,03; N=32	±0,03; N=32	
RES	50,01	50,71	0,20
	±1,99; N=32	±2,30; N=31	
E-ES	69,18	67,82	0,48
	±7,95; N=32	±7,75; N=32	
Índice de Conicidad	1,15	1,14	0,42
	±0,04; N=32	±0,05; N=32	

Abreviaturas: (2D) longitud del dedo índice, (4D) longitud del dedo anular, (IMC) índice de masa corporal, (RES) relación de la estatura con estatura sentada, (E-ES) estatura-estatura sentada, (2D:4D) relación de la longitud del dedo índice con el anular. Los datos presentados son media, (±) desvío estándar, (*) diferencia estadística. *t student* $\alpha: \leq 0,05$. Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

3.2 ANÁLISIS EN FUNCIÓN DEL PERCENTIL 50 (P50).

En masculinos, fueron comparadas las tasas de crecimiento absoluto y porcentual de las medidas antropométricas debajo del Percentil 50 (P50) y por encima del Percentil 50 entre sí, para las diferentes medidas antropométricas obtenidas en 2016. El grupo masculino que poseía valores de índices 2D:4D por encima del percentil 50 ($P \geq 50$ 2D4D) tuvieron un mayor incremento de la masa corporal en términos absolutos y porcentual (3,10 kg; 11,68%) cuando fueron comparados con aquellos que tuvieron índices 2D:4D por debajo del P50 (1,95 kg; 7,55%) ($p = 0,03$; 0,01) (Figura 7). Además el grupo que tenían los valores de RES por encima del P50 ($P \geq 50$ RES) mostraron un incremento del Pliegue Cutáneo Tricipital en términos absoluto y porcentual (0,17 mm; 7,14%) cuando fueron comparados con aquellos que tuvieron índice RES por debajo de P50 que mostraron decrecimientos (-1mm; -16,82%) ($p = 0,01$;

0,002) (Figura 8). Por el lado del sexo femenino cuando fueron formados grupos ($P \geq 50$ 2D4D) no tuvieron diferencia en la variación de la masa corporal en términos absolutos y porcentuales (3,08 kg; 10,18%) cuando fueron comparados con aquellos que tuvieron índices 2D:4D por debajo del P50 (4,0 kg; 13,08%) ($p=0,31$; 0,29) (Figura 9). Además el grupo que tenían los valores ($P \geq 50$ RES) no mostraron incremento del Pliegue Cutáneo Tricipital en términos absolutos y porcentual (1,05; 7,11%) cuando fueron comparados con aquellos tuvieron índice RES por debajo de P50 (-0,12; -3,97%) ($p=0,33$; 0,20).

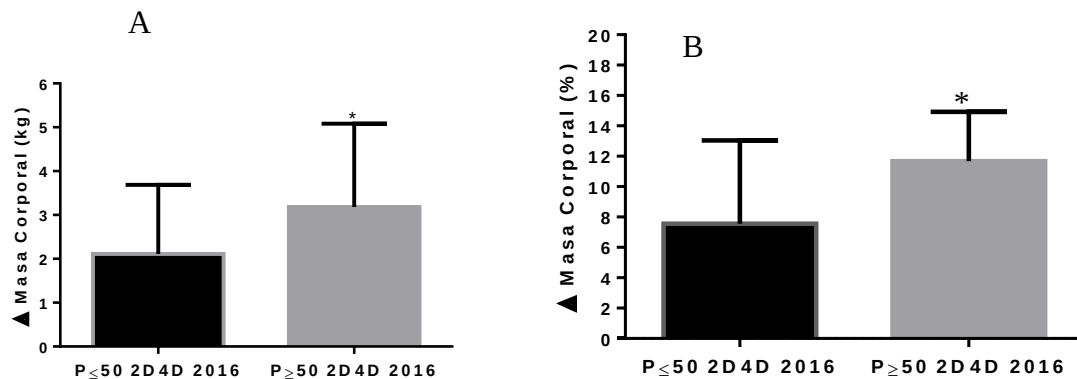


Figura 7 A) Diferencia entre la variación de la masa corporal en masculino para los 2D:4D en función del Percentil 50 (P50). *t student* ($p=0,03$). B) Diferencia entre la variación de la masa corporal (%) masculino para los 2D:4D en función del Percentil 50 (P50). *t student* ($p=0,01$). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

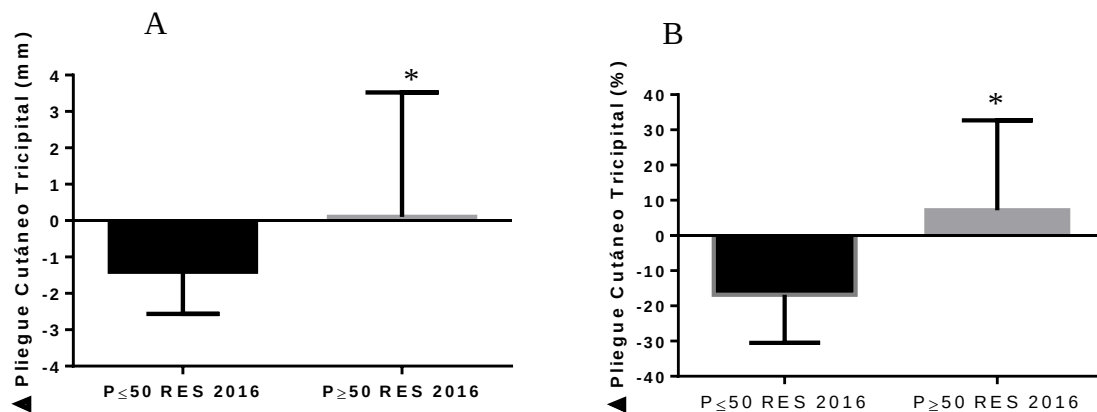


Figura 8 A) Diferencia entre la variación (mm) del Pliegue Cutáneo Tricipital en masculinos, para RES en función del Percentil 50 (P50). *t student* ($p=0,005$). B) Diferencia en masculino, entre la variación del Pliegue Cutáneo Tricipital (%) para RES en función del Percentil 50 (P50). *t student* ($p=0,005$). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

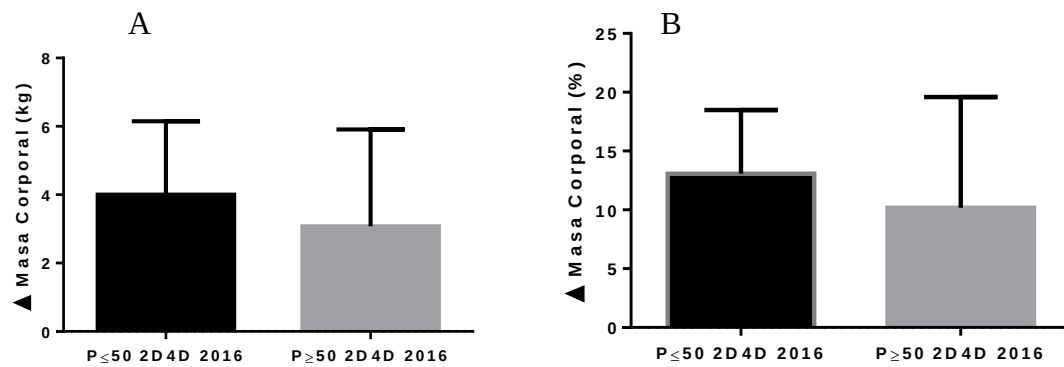


Figura 9. A) Diferencia entre la variación de la masa corporal (kg) en el sexo femenino para los 2D:4D en función del Percentil 50 (P50). t student ($p=0,31$). **B)** Diferencia entre la variación de la masa corporal (%) femenino para los 2D:4D por en función del Percentil 50 (P50). t student ($p=0,29$). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay.

3.3 CORRELACIONES

Con el objetivo de verificar la existencia de asociación entre los datos de 2016 con las variaciones antropométricas (porcentuales y absolutas) encontradas entre 2016 y 2017 fueron realizadas análisis de correlación. En el sexo masculino las correlaciones significativas fueron Pliegue Cutáneo Tricipital 2016 con variación del crecimiento porcentual de la circunferencia abdominal (Pearson: $R= -0,48$; $p= 0,005$; $N= 32$), con variación del crecimiento absoluto (Pearson: $R= -0,41$; $p= 0,019$; $N= 32$) (Figura 10) y porcentual del índice de conicidad (Pearson: $R= -0,41$; $p= 0,02$; $N= 32$) (Figura 11). En el sexo femenino hubo correlación entre valores de Glicemia 2016 con variación de crecimiento absoluto (Pearson: $R= -0,64$; $p= 0,02$; $N=12$) (Figura 12) y porcentual de Pliegue Cutáneo Tricipital (Pearson: $R= -0,59$; $p= 0,04$; $N=12$) (Figura 13), además hubo correlación entre 2D:4D 2016 con pliegue cutáneo tricipital 2016 (Pearson: $R=0,44$; $p= 0,01$; $N=32$) y esa misma correlación se mantuvo para 2017 (Pearson: $R=0,35$; $p= 0,04$; $N=32$). En la tabla 4 son presentadas las diferentes correlaciones que fueron realizadas y que no dieron significancia en el sexo masculino. En la tabla 5 son presentadas las correlaciones que fueron significativas en el sexo masculino. En el sexo femenino las correlaciones realizadas y que no fueron significativas están en el tabla 6 y las que fueron significativas aparecen en la tabla 8.

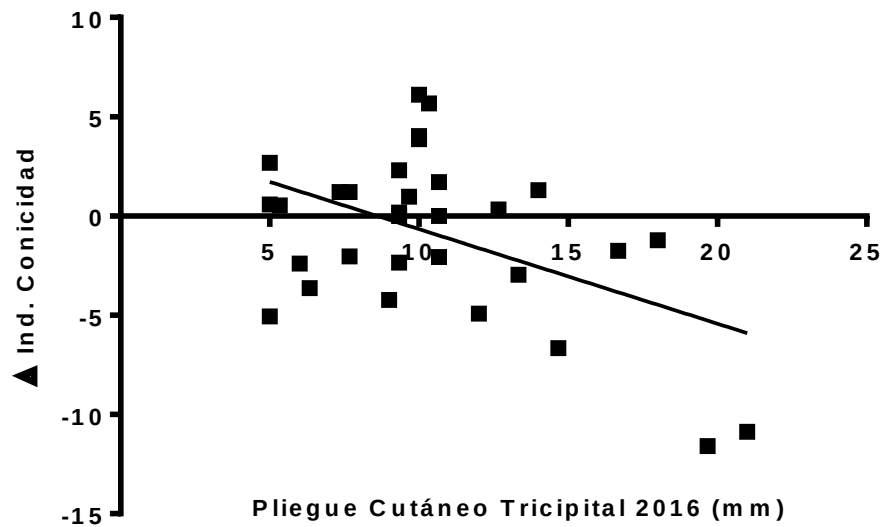


Figura 10. Correlación del Pliegue Cutáneo Tricipital 2016 en el sexo masculino con la variación absoluto del índice de conicidad en 12 meses. (Pearson: $R = -0,41$; $p = 0,01$; $N = 32$). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

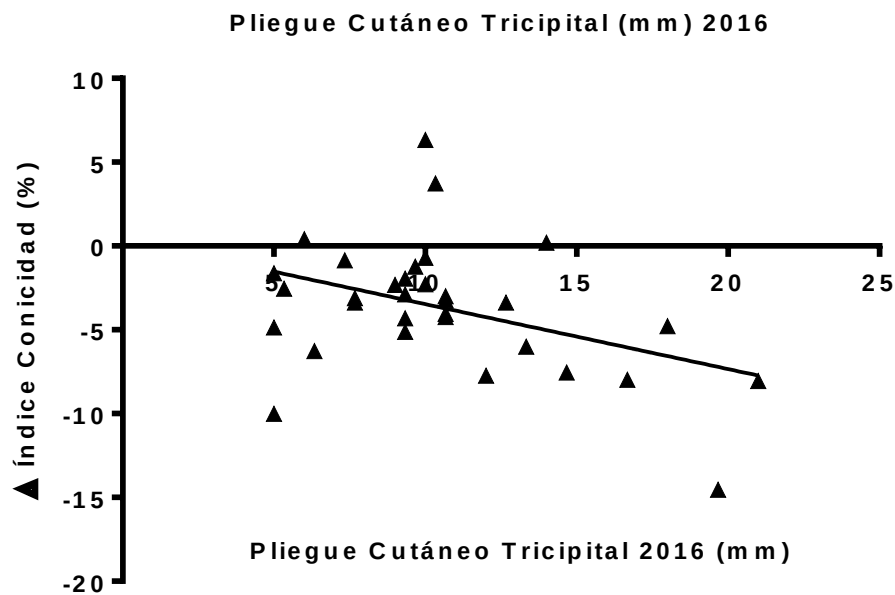


Figura 11. Correlación del Pliegue Cutáneo Tricipital 2016 en el sexo masculino con la variación absoluto del índice de conicidad en 12 meses. (Pearson: $R = -0,41$; $p = 0,02$; $N = 32$). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

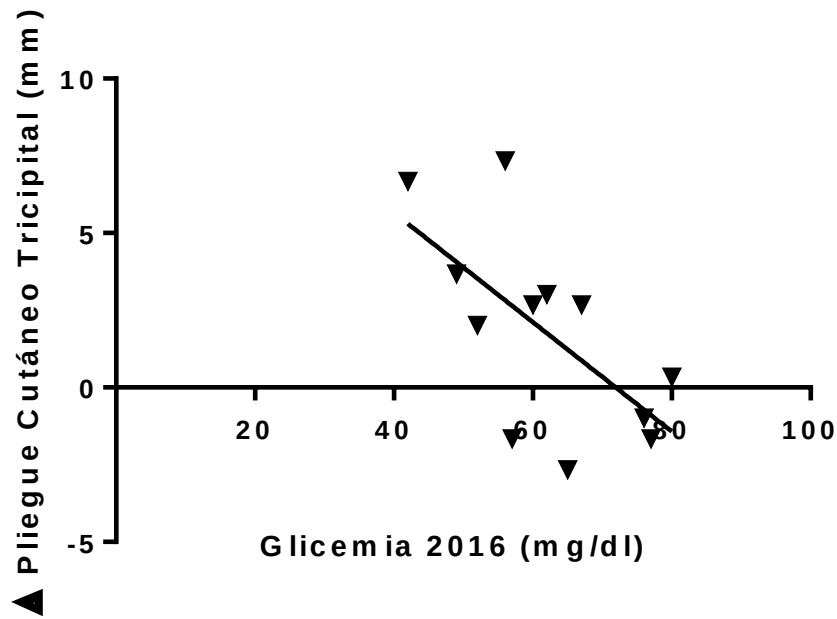


Figura 12 Correlación de Glicemia 2016 (mg/dl) en el sexo femenino con la variación absoluta del Pliegue Cutáneo Tricipital en 12 meses. (Pearson: $R = -0,68$; $p = 0,01$; $N = 12$). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

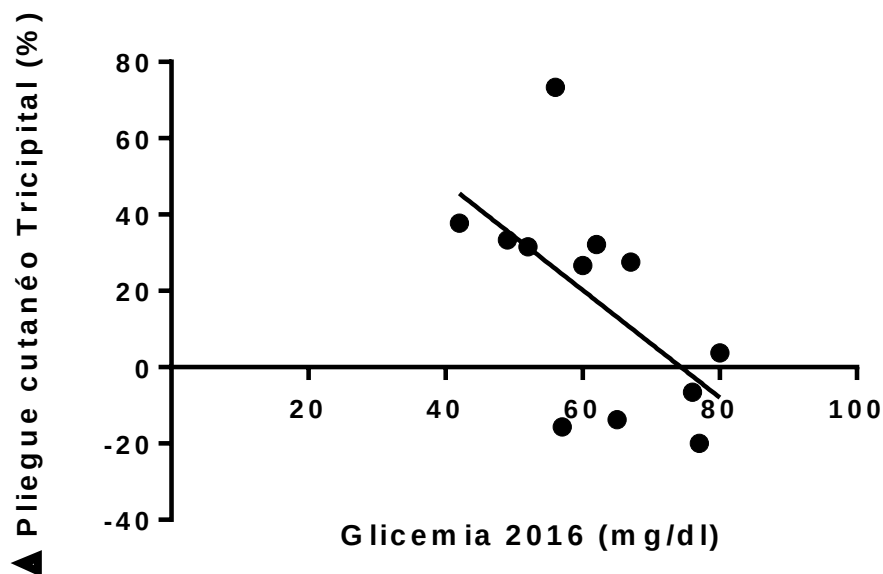


Figura 13 Correlación de Glicemia 2016 (mg/dl) en el sexo femenino con la variación porcentual del Pliegue Cutáneo Tricipital en 12 meses. (Pearson: $R = -0,59$; $p = 0,04$; $N = 12$). Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

Tabla 4. Correlación de Glicemia 2016 (mg/dl) en el sexo femenino con la variación porcentual del Pliegue Cutáneo Tricipital en 12 meses.

	2D4D	PCT (mm)	RES	IMC (kg/m2)	IC	E-ES (cm)	E (cm)	ES (cm)	CA (cm)	MC (kg)	Glicemia (mg/dl)
ΔE (cm)	r= 0,12 ; p=0,48 N=32	r= -0,06 ; p=0,72 N=32	r= 0,06 ; p=0,71 N=32	r= 0,02 ; p=0,88 N=32	r= 0,17 ; p=0,34 N=30	r= -0,33 ; p=0,06 N=32			r= -0,20 ; p=0,25 N=31	r= -0,28 ; p=0,11 N=32	r= 0,52 ; p=0,09 N=11
ΔMC (kg)	r= 0,11 ; p=0,53 N=32	r= 0,07 ; p=0,67 N=32	r= -0,17 ; p=0,33 N=32	r= 0,02 ; p=0,90 N=32	r= 0,24 ; p=0,19 N=30	r= 0,23 ; p=0,20 N=32	r= 0,19 ; p=0,28 N=32	r= 0,11 ; p=0,51 N=32	r= -0,22 ; p=0,22 N=31	r= 0,18 ; p=0,29 N=32	r= 0,53 ; p=0,10 N=10
ΔRES	r= 0,04 ; p=0,80 N=32	r= 0,12 ; p=0,51 N=32	r= -0,34 ; p=0,06 N=32	r= -0,02 ; p=0,89 N=32	r= -0,22 ; p=0,24 N=30	r= 0,18 ; p=0,32 N=32	r= 0,08 ; p=0,66 N=32	r= -0,06 ; p=0,71 N=32	r= 0,29 ; p=0,10 N=31	r= 0,05 ; p=0,76 N=32	r= 0,16 ; p=0,70 N=8
ΔIC	r= -0,15 ; p=0,38 N=32		r= 0,11 ; p=0,51 N=32	r= -0,19 ; p=0,29 N=32		r= -0,07 ; p=0,66 N=32	r= -0,04 ; p=0,82 N=32	r= 0,01 ; p=0,94 N=32	r= -0,34 ; p=0,06 N=31	r= -0,13 ; p=0,45 N=32	
ΔPCT (mm)	r= -0,12 ; p=0,50 N=32		r= 0,26 ; p=0,14 N=32	r= -0,26 ; p=0,14 N=32	r= -0,08 ; p=0,66 N=30		r= -0,34 ; p=0,55 N=32	r= -0,24 ; p=0,19 N=32	r= -0,31 ; p=0,08 N=31	r= -0,42 ; p=0,01 N=32	r= 0,15 ; p=0,65 N=11
$\Delta 2D4D$		r= 0,003 ; p=0,98 N=32	r= 0,06 ; p=0,72 N=32	r= -0,24 ; p=0,17 N=32	r= 0,17 ; p=0,36 N=31	r= 0,27 ; p=0,12 N=32			r= -0,26 ; p=0,15 N=31	r= 0,19 ; p=0,28 N=32	r= -0,37 ; p=0,26 N=11
$\Delta 2D4D$ (%)		r= -0,001 ; p=0,99 N=32	r= 0,06 ; p=0,72 N=32	r= -0,25 ; p=0,16 N=32	r= 0,18 ; p=0,31 N=30	r= 0,26 ; p=0,14 N=32			r= -0,25 ; p=0,15 N=31	r= 0,18 ; p=0,31 N=32	r= -0,36 ; p=0,26 N=11
ΔPCT (%)	r= -0,22 ; p=0,22 N=32			r= -0,10 ; p=0,56 N=32	r= -0,06 ; p=0,71 N=30		r= -0,29 ; p=0,09 N=32	r= -0,16 ; p=0,37 N=32	r= -0,32 ; p=0,07 N=31	r= -0,31 ; p=0,08 N=32	r= 0,17 ; p=0,61 N=11
ΔE (%)	r= 0,15 ; p=0,39 N=32	r= -0,16 ; p=0,37 N=32	r= 0,11 ; p=0,53 N=32	r= -0,02 ; p=0,87 N=32	r= 0,18 ; p=0,32 N=30				r= -0,18 ; p=0,31 N=31		r= 0,53 ; p=0,11 N=10
ΔES (%)	r= 0,13 ; p=0,48 N=32	r= 0,27 ; p=0,16 N=32	r= -0,02 ; p=0,88 N=32	r= 0,11 ; p=0,54 N=32	r= 0,11 ; p=0,58 N=27	r= -0,15 ; p=0,43 N=32	r= -0,21 ; p=0,27 N=32	r= -0,25 ; p=0,18 N=32	r= 0,24 ; p=0,22 N=28	r= -0,10 ; p=0,60 N=32	r= 0,53 ; p=0,10 N=10
ΔMC (%)	r= 0,14 ; p=0,42 N=32	r= -0,17 ; p=0,33 N=32	r= -0,08 ; p=0,64 N=32	r= -0,18 ; p=0,29 N=32	r= 0,30 ; p=0,10 N=30	r= -0,13 ; p=0,46 N=32	r= -0,20 ; p=0,24 N=32	r= -0,26 ; p=0,13 N=32	r= -0,27 ; p=0,12 N=31	r= -0,23 ; p=0,19 N=32	r= 0,51 ; p=0,10 N=11

Correlación de Pearson y Spearman para datos paramétricos y no paramétricos respectivamente, $\alpha: \leq 0,05$. **Abreviaturas:** (IMC) Índice de Masa Corporal; (IC) Índice de Conicidad; (E) Estatura; (PCT) Pliegue Cutáneo Tricipital; (ES) Estatura Sentada; (MC) Masa Corporal; (Gli) Glicemia; (RES) Relación Estatura Sentada con Estatura; (E-ES) Relación Estatura-Estatura Sentada; (CA) Circunferencia Abdominal; (2D:4D) Relación del dedo índice con el dedo anular. Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

Continuación Tabla 4: Correlación no significativas entre medidas antropométricas 2016 y las tasas de crecimiento absoluto y porcentual en 12 meses de estas medidas en el sexo masculino.

	2D4D	PCT (mm)	RES	IMC (kg/m ²)	IC	E-ES (cm)	E (cm)	ES (cm)	CA (cm)	MC (kg)	Gli (mg/dl)
Δ CA (%)	r= -0,06 ; p=0,70 N=32		r= 0,02 ; p=0,87 N=32	r= -0,30 ; p=0,09 N=32	r= -0,27 ; p=0,14 N=30	r= -0,08 ; p=0,64 N=32	r= -0,09 ; p=0,60 N=32	r= -0,08 ; p=0,62 N=32		r= -0,21 ; p=0,23 N=32	r= -0,53 ; p=0,09 N=11
Δ RES (%)	r= 0,03 ; p=0,84 N=32	r= 0,11 ; p=0,53 N=32	r= -0,30 ; p=0,09 N=32	r= -0,02 ; p=0,89 N=32	r= -0,22 ; p=0,22 N=30	r= 0,14 ; p=0,42 N=32	r= 0,05 ; p=0,76 N=32	r= -0,07 ; p=0,67 N=32	r= 0,29 ; p=0,11 N=30	r= 0,03 ; p=0,84 N=32	r= -0,20 ; p=0,57 N=10
Δ IMC (%)	r= 0,07 ; p=0,70 N=32	r= -0,10 ; p=0,56 N=32	r= -0,15 ; p=0,38 N=32	r= -0,19 ; p=0,27 N=32	r= 0,22 ; p=0,22 N=30	r= 0,15 ; p=0,41 N=32	r= 0,09 ; p=0,59 N=32	r= 0,01 ; p=0,93 N=32	r= -0,19 ; p=0,29 N=31	r= 0,01 ; p=0,95 N=32	r= 0,16 ; p=0,62 N=11
Δ IC (%)	r= -0,13 ; p=0,45 N=32		r= 0,10 ; p=0,57 N=32	r= -0,19 ; p=0,29 N=32		r= -0,08 ; p=0,65 N=32	r= -0,05 ; p=0,77 N=32	r= -0,005 ; p=0,97 N=32	r= -0,34 ; p=0,06 N=31	r= -0,14 ; p=0,42 N=32	
Δ ES (cm)	r= 0,13 ; p=0,46 N=32	r= 0,03 ; p=0,85 N=32	r= -0,07 ; p=0,69 N=32	r= 0,08 ; p=0,64 N=32	r= -0,03 ; p=0,87 N=30	r= -0,20 ; p=0,27 N=32	r= -0,27 ; p=0,13 N=32	r= -0,25 ; p=0,17 N=32	r= 0,15 ; p=0,40 N=31	r= -0,20 ; p=0,27 N=32	r= -0,50 ; p=0,13 N=10
Δ CA (cm)	r= -0,11 ; p=0,52 N=32	r= -0,23 ; p=0,20 N=32	r= 0,09 ; p=0,60 N=32	r= -0,22 ; p=0,21 N=32	r= -0,27 ; p=0,14 N=30	r= -0,05 ; p=0,78 N=32	r= -0,06 ; p=0,73 N=32	r= -0,08 ; p=0,64 N=32	r= -0,34 ; p=0,06 N=31	r= -0,12 ; p=0,50 N=32	r= -0,53 ; p=0,09 N=11
Δ IMC (kg/m ²)	r= 0,12 ; p=0,48 N=32	r= -0,04 ; p=0,82 N=32	r= -0,02 ; p=0,87 N=32	r= -0,09 ; p=0,59 N=32	r= 0,20 ; p=0,28 N=30	r= 0,21 ; p=0,23 N=32	r= 0,18 ; p=0,31 N=32	r= 0,0005 ; p=0,99 N=32	r= -0,06 ; p=0,72 N=31	r= 0,09 ; p=0,61 N=32	r= 0,18 ; p=0,59 N=11

Correlación de Pearson y Spearman para datos paramétricos y no paramétricos respectivamente, $\alpha: \leq 0,05$. **Abreviaturas:** (IMC) Índice de Masa Corporal; (IC) Índice de Conicidad; (E) Estatura; (PCT) Pliegue Cutáneo Tricipital; (ES) Estatura Sentada; (MC) Masa Corporal; (Gli) Glicemia; (RES) Relación Estatura Sentada con Estatura; (E-ES) Relación Estatura-Estatura Sentada; (CA) Circunferencia Abdominal; (2D:4D) Relación del dedo índice con el dedo anular. Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

Tabla 5 Correlación significativas entre medidas antropométricas 2016 y las tasas de crecimiento absoluto y porcentual en 12 meses de estas medidas en el sexo masculino.

	2D4D	PCT (mm)	RES	IC	E-ES (cm)	E (cm)	ES (cm)	CA (cm)	MC (kg)	Gli (mg/dl)
ΔE (cm)						$r = -0,36$; $p = 0,03$ $N = 32$	$r = -0,35$; $p = 0,04$ $N = 32$			
ΔIC		$r = -0,41$; $p = 0,02$ $N = 32$		$r = -0,49$; $p = 0,005$ $N = 30$						$r = -0,64$; $p = 0,03$ $N = 11$
ΔPCT (mm)		$r = -0,73$; $p < 0,001$ $N = 32$			$r = -0,37$; $p = 0,03$ $N = 32$				$r = -0,42$; $p = 0,01$ $N = 32$	
$\Delta 2D4D$	$r = -0,65$; $p < 0,001$ $N = 32$					$r = 0,35$; $p = 0,04$ $N = 32$	$r = 0,38$; $p = 0,02$ $N = 32$			
$\Delta 2D4D$ (%)	$r = -0,64$; $p < 0,001$ $N = 32$					$r = 0,33$; $p = 0,05$ $N = 32$	$r = 0,37$; $p = 0,03$ $N = 32$			
ΔPCT (%)		$r = -0,57$; $p < 0,001$ $N = 32$	$r = 0,35$; $p = 0,04$ $N = 32$		$r = -0,36$; $p = 0,04$ $N = 32$					
ΔE (%)					$r = -0,51$; $p = 0,002$ $N = 32$	$r = -0,56$; $p < 0,001$ $N = 32$	$r = -0,53$; $p = 0,002$ $N = 32$		$r = -0,47$; $p = 0,006$ $N = 32$	
ΔCA (%)		$r = -0,48$; $p = 0,004$ $N = 32$						$r = -0,47$; $p = 0,006$ $N = 31$		
ΔIC (%)		$r = -0,40$; $p = 0,02$ $N = 32$		$r = -0,48$; $p = 0,007$ $N = 30$						$r = -0,65$; $p = 0,03$ $N = 11$

Correlación de Pearson y Spearman para datos paramétricos y no paramétricos respectivamente, $\alpha: \leq 0,05$. **Abreviaturas:** (IMC) Índice de Masa Corporal; (IC) Índice de Conicidad; (E) Estatura; (PCT) Pliegue Cutáneo Tricipital; (ES) Estatura Sentada; (MC) Masa Corporal; (Gli) Glicemia; (RES) Relación Estatura Sentada con Estatura; (E-ES) Relación Estatura-Estatura Sentada; (Gli) Glicemia; (CA) Circunferencia Abdominal; (2D:4D) Relación del dedo índice con el dedo anular. Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay.

Tabla 6. Correlación no significativa entre medidas antropométricas 2016 y las tasas de crecimiento absoluto y porcentual en 12 meses de estas medidas en el sexo femenino.

	E (cm)	ES (cm)	CA (cm)	MC (kg)	PCT (mm)	2D:4D	IMC (kg/m ²)	RES	E-ES (cm)	ÍC	Gli (mg/dl)
Δ 2D:4D (%)	r=-0,07 ; p=0,70 N=32	r= 0,09 ; p= 0,61 N=32	r= 0,03 ; p= 0,82 N=32	r= -0,09 ; p= 0,59 N=32	r= 0,12 ; p= 0,54 N=27		r= -0,07 ; p= 0,69 N=32	r= 0,25 ; p= 0,16 N=32	r= -0,17; p= 0,32 N=32	r= 0,24 ; p= 0,18 N=32	
Δ 2D:4D	r=-0,068 ; p=0,71 N=32	r= 0,09 ; p= 0,60 N=32	r= 0,03 ; p= 0,85 N=32	r= -0,09 ; p= 0,59 N=32	r= 0,12 ; p= 0,53 N=27		r= -0,07 ; p= 0,67 N=32	r= 0,25 ; p= 0,16 N=32	r= -0,17 ; p= 0,33 N=32	r= 0,23 ; p= 0,19 N=32	
Δ PCT (%)	r=-0,023 ; p=0,21 N=32	r= -0,14 ; p= 0,44 N=32	r= -0,002 ; p= 0,98 N=32	r= -0,14 ; p= 0,41 N=32	r= 0,10 ; p= 0,60 N=27	r= -0,10 ; p= 0,58 N=32	r= 0,09 ; p= 0,59 N=32	r= 0,12 ; p= 0,51 N=32	r= -0,22 ; p= 0,21 N=32	r= 0,07 ; p= 0,67 N=32	
Δ PCT (mm)	r=-0,325 ; p=0,07 N=32	r= -0,19 ; p= 0,29 N=32	r= -0,11 ; p= 0,52 N=32	r= -0,31 ; p= 0,08 N=32	r= 0,12 ; p= 0,55 N=27	r= -0,17 ; p= 0,34 N=32	r= -0,07 ; p= 0,68 N=32	r= 0,18 ; p= 0,31 N=32	r= -0,33 ; p= 0,06 N=32	r= 0,16 ; p= 0,36 N=32	
Δ E (%)	r=-0,156 ; p=0,39 N=32	r= -0,26 ; p= 0,14 N=32	r= 0,01 ; p= 0,93 N=32	r= -0,04 ; p= 0,82 N=32	r= 0,11 ; p= 0,57 N=27	r= 0,14 ; p= 0,43 N=32	r= 0,13 ; p= 0,45 N=32	r= -0,17 ; p= 0,34 N=32	r= -0,02 ; p= 0,90 N=32	r= -0,03 ; p= 0,83 N=32	r= -0,11 ; p= 0,73 N=12
Δ E (cm)	r= 0,04 ; p=0,79 N=32	r= -0,11 ; p= 0,54 N=32	r= 0,15 ; p= 0,39 N=32	r= 0,13 ; p= 0,46 N=32	r= 0,12 ; p= 0,52 N=27	r= 0,14 ; p= 0,44 N=32	r= 0,21 ; p= 0,24 N=32	r= -0,22 ; p= 0,20 N=32	r= 0,15 ; p= 0,38 N=32	r= -0,04 ; p= 0,82 N=32	r= -0,06 ; p= 0,83 N=12
Δ ES (%)	r=-0,03 ; p=0,84 N=32	r= -0,24 ; p= 0,17 N=32	r= 0,02 ; p= 0,88 N=32	r= 0,03 ; p= 0,85 N=32	r= -0,17 ; p= 0,39 N=27	r= -0,05 ; p= 0,78 N=32	r= 0,08 ; p= 0,64 N=32	r= -0,34 ; p= 0,056 N=32	r= 0,14 ; p= 0,43 N=32	r= -0,05 ; p= 0,77 N=32	r= -0,05 ; p= 0,86 N=12
Δ ES (cm)	r=-0,09 ; p=0,61 N=31	r= -0,24 ; p= 0,19 N=31	r= 0,16 ; p= 0,38 N=32	r= 0,07 ; p= 0,70 N=32	r= -0,26 ; p= 0,18 N=26	r= 0,04 ; p= 0,79 N=31	r= 0,21 ; p= 0,24 N=31	r= -0,25 ; p= 0,16 N=31	r= 0,05 ; p= 0,76 N=32	r= 0,08 ; p= 0,66 N=31	r= -0,04 ; p= 0,88 N=12
Δ E-ES (%)	r=-0,13 ; p=0,48 N=32	r= -0,02 ; p= 0,87 N=32	r= -0,03 ; p= 0,85 N=32	r= -0,09 ; p= 0,61 N=32	r= 0,22 ; p= 0,25 N=27	r= 0,16 ; p= 0,35 N=32	r= -0,02 ; p= 0,88 N=32	r= 0,16 ; p= 0,37 N=32	r= -0,16 ; p= 0,35 N=32	r= 0,01 ; p= 0,92 N=32	r= -0,09 ; p= 0,76 N=12
Δ E-ES (cm)	r=-0,007 ; p=0,37 N=32	r= -0,01 ; p= 0,94 N=32	r= 0,04 ; p= 0,79 N=32	r= 0,02 ; p= 0,89 N=32	r= 0,23 ; p= 0,23 N=27	r= 0,19 ; p= 0,29 N=32	r= 0,08 ; p= 0,64 N=32	r= 0,04 ; p= 0,79 N=32	r= -0,02 ; p= 0,91 N=32	r= -0,01 ; p= 0,95 N=32	r= -0,03 ; p= 0,91 N=12
Δ MC (%)	r= 0,20 ; p=0,27 N=32	r= 0,03 ; p= 0,84 N=32	r= 0,19 ; p= 0,28 N=32	r= 0,18 ; p= 0,29 N=32	r= 0,09 ; p= 0,64 N=27	r= -0,12 ; p= 0,49 N=32	r= 0,12 ; p= 0,50 N=32	r= -0,20 ; p= 0,26 N=32	r= 0,26 ; p= 0,13 N=32	r= 0,06 ; p= 0,70 N=32	r= -0,46 ; p= 0,12 N=12

Correlación de Pearson y Spearman para datos paramétricos y no paramétricos respectivamente, $\alpha: \leq 0,05$. **Abreviaturas:** (IMC) Índice de Masa Corporal; (IC) Índice de Conicidad; (E) Estatura; (PCT) Pliegue Cutáneo Tricipital; (ES) Estatura Sentada; (MC) Masa Corporal; (Gli) Glicemia; (RES) Relación Estatura Sentada con Estatura; (E-ES) Relación Estatura-Estatura Sentada; (CA) Circunferencia Abdominal; (2D:4D) Relación del dedo índice con el dedo anular. Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

Continuación Tabla 6: Correlación no significativas entre medidas antropométricas 2016 y las tasas de crecimiento absoluto y porcentual en 12 meses de estas medidas en el sexo femenino.

	E (cm)	ES (cm)	CA (cm)	MC (kg)	PCT (mm)	2D:4D	IMC (kg/m ²)	RES	E-ES (cm)	ÍC	Gli (mg/dl)
Δ MC (kg)		r= 0,21 ; p= 0,22 N=32			r= 0,13 ; p= 0,49 N=27	r= -0,06 ; p= 0,72 N=32		r= -0,33 ; p= 0,06 N=32		r= -0,02 ; p= 0,91 N=32	r= -0,38 ; p= 0,21 N=12
Δ CA (%)	r=-0,01 ; p=0,93 N=32	r= 0,008 ; p= 0,96 N=32	r= 0,01 ; p= 0,91 N=32	r= 0,22 ; p= 0,20 N=32	r= 0,27 ; p= 0,16 N=27	r= -0,14 ; p= 0,41 N=32		r= 0,03 ; p= 0,84 N=32	r= -0,02 ; p= 0,88 N=32		r= -0,31 ; p= 0,32 N=12
Δ CA (cm)	r= 0,02 ; p=0,91 N=32	r= 0,04 ; p= 0,82 N=32	r= 0,05 ; p= 0,77 N=32	r= 0,27 ; p= 0,12 N=32	r= 0,27 ; p= 0,16 N=27	r= -0,14 ; p= 0,41 N=32		r= 0,03 ; p= 0,84 N=32	r= -0,002 ; p= 0,98 N=32		r= -0,28 ; p= 0,36 N=12
Δ RES (%)	r= 0,04 ; p=0,79 N=32	r= -0,11 ; p= 0,54 N=32	r= 0,01 ; p= 0,92 N=32	r= 0,05 ; p= 0,76 N=32	r= -0,22 ; p= 0,26 N=27	r= -0,13 ; p= 0,45 N=32	r= 0,007 ; p= 0,96 N=32	r= -0,25 ; p= 0,15 N=32	r= 0,15 ; p= 0,38 N=32	r= -0,03 ; p= 0,85 N=32	r= 0,007 ; p= 0,98 N=12
Δ RES	r= 0,06 ; p=0,74 N=32	r= -0,11 ; p= 0,54 N=32	r= 0,03 ; p= 0,86 N=32	r= 0,07 ; p= 0,69 N=32	r= -0,22 ; p= 0,26 N=27	r= -0,13 ; p= 0,46 N=32	r= 0,02 ; p= 0,90 N=32	r= -0,25 ; p= 0,12 N=32	r= 0,17 ; p= 0,33 N=32	r= -0,03 ; p= 0,83 N=32	r= 0,01 ; p= 0,95 N=12
Δ IMC (%)	r= 0,26 ; p=0,13 N=32	r= 0,14 ; p= 0,43 N=32	r= 0,19 ; p= 0,28 N=32	r= 0,21 ; p= 0,24 N=32	r= 0,05 ; p= 0,78 N=27	r= -0,19 ; p= 0,29 N=32	r= 0,07 ; p= 0,68 N=32	r= -0,14 ; p= 0,44 N=32	r= 0,28 ; p= 0,11 N=32	r= 0,08 ; p= 0,64 N=32	r= -0,35 ; p= 0,25 N=12
Δ IMC (kg/m ²)	r= 0,28 ; p=0,11 N=32	r= 0,15 ; p= 0,38 N=32	r= 0,24 ; p= 0,17 N=32	r= 0,28 ; p= 0,11 N=32	r= 0,07 ; p= 0,71 N=27	r= -0,16 ; p= 0,35 N=32	r= 0,18 ; p= 0,32 N=32	r= -0,13 ; p= 0,44 N=32	r= 0,29 ; p= 0,10 N=32	r= 0,03 ; p= 0,86 N=32	r= -0,32 ; p= 0,30 N=12
Δ IC (%)	r=-0,16 ; p=0,37 N=32	r= -0,05 ; p= 0,76 N=32	r= -0,10 ; p= 0,57 N=32	r= 0,12 ; p= 0,50 N=32	r= 0,24 ; p= 0,21 N=27	r= -0,06 ; p= 0,73 N=32		r= 0,13 ; p= 0,45 N=32	r= -0,19 ; p= 0,28 N=32		r= -0,17 ; p= 0,59 N=12
Δ IC	r=-0,16 ; p=0,35 N=32	r= -0,06 ; p= 0,72 N=32	r= -0,11 ; p= 0,53 N=32	r= 0,11 ; p= 0,51 N=32	r= 0,23 ; p= 0,22 N=27	r= -0,04 ; p= 0,80 N=32		r= 0,13 ; p= 0,47 N=32	r= -0,19 ; p= 0,27 N=32		r= -0,17 ; p= 0,59 N=12

Correlación de Pearson y Spearman para datos paramétricos y no paramétricos respectivamente, $\alpha: \leq 0,05$. **Abreviaturas:** (IMC) Índice de Masa Corporal; (IC) Índice de Conicidad; (E) Estatura; (PCT) Pliegue Cutáneo Tricipital; (ES) Estatura Sentada; (MC) Masa Corporal; (Gli) Glicemia; (RES) Relación Estatura Sentada con Estatura; (E-ES) Relación Estatura-Estatura Sentada; (CA) Circunferencia Abdominal; (2D:4D) Relación del dedo índice con el dedo anular. Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

Tabla 7. Correlación significativas entre medidas antropométricas 2016 y las tasas de crecimiento absoluto y porcentual en 12 meses de estas medidas en el sexo femenino.

	E (cm)	MC (kg)	2D:4D	IMC (kg/m ²)	E-ES (cm)	IC	Gli (mg/dl)
Δ 2D:4D (%)			r= -0,49 ; p= 0,003 N=32				r= -0,68 ; p= 0,01 N=12
Δ absoluto 2D:4D			r= -0,50 ; p= 0,003 N=32				r= -0,67 ; p= 0,01 N=12
Δ PCT (%)							r= -0,58 ; p= 0,04 N=12
Δ PCT (mm)							r= -0,64 ; p= 0,02 N=12
Δ MC (kg)	r= 0,47 ; p=0,005 N= 32	r= 0,52 ; p=0,002 N= 32		r= 0,38 ; p= 0,03 N=32	r= 0,53 ; p= 0,001 N=32		
Δ CA (%)				r= 0,40 ; p= 0,02 N=32		r= 0,49 ; p= 0,004 N=32	
Δ CA (cm)				r= 0,44 ; p= 0,01 N=32		r= 0,50 ; p= 0,003 N=32	
Δ IC (%)				r= 0,37 ; p= 0,03 N=32			
Δ IC				r= 0,37 ; p= 0,03 N=32			

Correlación de Pearson y Spearman para datos paramétricos y no paramétricos respectivamente, $\alpha: \leq 0,05$. **Abreviaturas:** (IMC) Índice de Masa Corporal; (IC) Índice de Conicidad; (Gli) Glicemia; (E) Estatura; (PCT) Pliegue Cutáneo Tricipital; (MC) Masa Corporal; (E-ES) Relación Estatura-Estatura Sentada; (CA) Circunferencia Abdominal; (2D:4D) Relación del dedo índice con el dedo anular. Escuela Básica San Rafael Requejo (Belén), Virgen de Caacupé (Belén) y Sagrada Familia (Horqueta). Paraguay

4 DISCUSIÓN

El presente estudio ha permitido caracterizar la muestra, en donde ha sido encontrado según los análisis nutricionales que una pequeña parte de la misma estaba con algún déficit nutricional, es decir cuando las niñas fueron evaluadas en relación a su altura para la edad fue percibida que 2 % tenía déficit en el crecimiento de la altura y ese porcentaje se mantuvo en 12 meses, en cambio los niños tenían una estatura adecuada para la edad. Estos resultados representan casi la mitad de los presentados por las instituciones gubernamentales, Instituto Nacional de Alimentos y Nutrición (INAN, 2015), las cuales mencionan que la desnutrición relacionada a la baja estatura para la edad en niños y adolescentes de 5 a 19 años está alrededor del 3,7 % para el departamento de Concepción. Por otra parte las cifras de desnutrición para niños/as con estatura baja para la edad y que son menores de 5 años para Paraguay según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en su informe del 2016 mostró que la tasa de desnutrición en 2015 era alrededor de 10,9%. Además la tasa de desnutrición cuando evaluamos el IMC para la estatura fue de 3% en las niñas para 2016 y hubo un aumento del 3% para el 2017 mientras que en los varones en 2016 no hemos encontrado desnutrición, al contrario de lo que encontramos para el 2017 que fue del 6%. Comparando estos últimos resultados vemos que la INAN 2015 mostró una tasa de desnutrición de 3,4 % evaluando la IMC para la edad en el departamento de Concepción. En otro punto, hemos observado que las niñas en relación a los niños tenían mayor incidencia de riesgo de sobrepeso 22% tanto para 2016 como para 2017, en cambio los niños presentaron una tasa de 9,38% para el 2016 y 9% para el 2017. Estos resultados van en contraposición de los hallazgos encontrados por Morinigo et al., 2013 en donde han analizado la situación nutricional de niños y adolescentes de escuelas públicas y privadas del Paraguay y cuyo resultados mostraron una mayor incidencia de riesgo de sobrepeso en masculinos 12, 9% que en el sexo femenino 9,3%.

En base a que el principal objetivo de nuestro trabajo es ver la validez del índice 2D:4D y RES como forma de predicción de variación morfo-fisiológicas en niños de comunidades rurales, hemos percibido que los niños que poseían índice 2D:4D por encima del percentil 50 (P50) tuvieron un aumento de masa corporal más acelerado en 12 meses en relación a aquellos que tenían el índice 2D:4D por debajo del P50. En las niñas esta última descripción no fue observada aunque la tendencia aparentemente es la misma, sin embargo en este género existió una correlación positiva entre la relación 2D:4D y el Pliegue Cutáneo Tricipital, tanto para 2016 como para 2017. El índice 2D:4D es un marcador de la actividad

de hormonas andrógenos prenatales con la cual guarda una relación negativa y de estrógenos prenatales con la cual mantiene una relación negativa (Manning, 2002; Hönekopp, 2007) y ha sido asociada con diversos rasgos de la biología humana en la etapa adulta, entre las cuales podemos citar, el cáncer de próstata en los hombres (Muller, 2011) y también el cáncer de los senos (Manning & Leinster, 2001), además han sido encontradas asociaciones con enfermedades coronarias (Fink, 2006). Por otra parte varios índices usadas como indicadores de obesidad han sido asociadas con índice 2D:4D, tal es el caso de la relación cintura con la cadera, cuyo resultados mostraron correlación negativa con 2D:4D en mujeres adultas (Mannig, 2000). Por lo expresado anteriormente y en referencia a nuestros resultados mostrados para ambos sexos, sugerimos que el índice 2D:4D puede ser un marcador válido para predecir variaciones de aspectos de las poblaciones humanas que pueden aparecer a lo largo de su ontogenia. Luego también hemos observado diferencia entre las medidas del índice 2D:4D masculinos del 2016 que tenían valores superiores en relación a los encontrados en 2017, sin embargo en el sexo femenino esta variación no fue observada. Estos últimos hallazgos observados en el sexo masculino van en contrapuesto a los resultados presentados por McIntyre et al., 2005 en donde mostraron que existía cierta estabilidad en los valores de 2D:4D para la población infantil y adolescentes hasta los 17 años, por otro lado algunos estudios demostraron que la relación 2D:4D no se modifican inclusive con la llegada de la pubertad (Manning et al., 1998; Trivers et al., 2006).

En lo que respecta a la relación estatura con estatura sentada (RES), la cual estima la longitud relativa de las piernas y el tronco (Bogin, 2010), nuestros resultados mostraron que los niños que tenían valores de RES por encima de P50, es decir piernas más cortas, tuvieron un pequeño aumento del Pliegue Cutáneo Tricipital en 12 meses en comparación a aquellos que tenían el RES por debajo del P50, es decir piernas largas que inclusive mostraron una disminución de los valores de Pliegue Cutáneo Tricipital. En otro punto también hemos encontrado una correlación positiva entre el RES de los niños y la tasa de variación porcentual del Pliegue Cutáneo Tricipital. La importancia del Pliegue Cutáneo Tricipital radica en que es uno de los marcadores de obesidad en la vida adulta y es por eso que especulamos que el RES podría ser usado como una herramienta útil en la predicción de rasgos de la vida adulta, como es el caso de la obesidad. Además nuestros resultados y más específicamente lo referente a la correlación fue lo mismo que fue encontrado por otros investigadores que observaron que un tronco más largo estaba correlacionado positivamente a una mayor cantidad de gordura cutáneo en adultos (Henneberg & Ulijaszek 2010). Por otro lado, varios estudios asocian longitud de las piernas con deficiencias fisiológicas y enfermedades como por ejemplo

algunas que asocian la pierna corta con una menor sensibilidad a la insulina (JOHNSTON, 2013) y una mayor predisposición a la diabetes tipo 2, (Mueller, 2015).

Otro dato interesante encontrado en este trabajo fue la correlación negativa entre los valores de glicemia obtenidas en 2016 y las tasas de variación porcentual y absoluta del pliegue cutáneo Tricipital en las niñas. Es sabido que en el hígado la hormona insulina inhibe la producción de glucosa y potencializa la producción de ácidos grasos libres, es decir estimula la lipogénesis, sin embargo han sido observadas situaciones en donde existía resistencia a la insulina la cual derivaba en un menor contenido de ácidos grasos en el hígado (Cohen et al., 2013). Además de eso, la insulina también estimula el almacenamiento de ácidos grasos en el tejido adiposo, (Kahn, 2000). En base a lo último y considerando que las niñas que tuvieron menores valores de glicemia en 2016 y mayor aumento porcentual y absoluto del pliegue cutáneo Tricipital, especulamos que podría estar asociado a un mejor accionar de la hormona insulina en este grupo. Por otro lado aquellas niñas que tenían valores más altos de glicemia desarrollaron un menor crecimiento en relación al pliegue cutáneo Tricipital lo que nos hace suponer que estos individuos tendrían mayor dificultad en metabolizar la glucosa y menor capacidad lipogénica. Estas hipótesis son corroboradas cuando observamos que existen correlación entre la glicemia 2016 e índice de conicidad en niños y en donde el patrón es mantenida al igual que con el pliegue cutáneo Tricipital. Consideramos que la hipótesis es valedera evolutivamente hablando, ya que sería muy ventajoso acumular grasa que luego servirán como energía sin comprometer la homeostasis. En cambio somos conscientes que son necesarios más estudios para testar la validez de estas especulaciones.

5. CONCLUSIÓN

Nuestros resultados indican que en el sexo masculino los que tenían valores 2D:4D superiores al percentil 50 (P50) tuvieron un aumento de la masa corporal en términos absolutos y porcentuales, además en este mismo grupo los que tenían valores de RES superiores al P50 mostraron un aumento en el Pliegue Cutáneo Tricipital en relación a los que tenían los valores inferiores al P50, que mostraron una disminución del Pliegue Cutáneo Tricipital. En el sexo femenino los resultados anteriores no estaban presentes, sin embargo en este grupo apareció correlación positiva entre 2D:4D y el Pliegue Cutáneo Tricipital, tanto en los valores de 2016 y 2017. También observamos correlación entre los valores de glicemia

2016 con las tasas de variación absoluto y porcentual del Pliegue Cutáneo Tricipital. En relación a los análisis nutricionales, los del sexo masculino tenían estatura adecuada para la edad, además hubo individuos con riesgo de sobrepeso y desnutrición. En el sexo femenino, un pequeño porcentaje tenía estatura baja para la edad, también hemos encontrado individuos con riesgo de sobrepeso y con desnutrición.

6 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Dentro de las limitaciones de este trabajo destacamos el tamaño de la muestra y el control de otras variables que puedan afectar el desarrollo morfo-fisiológico. Otros estudios con tamaño de la muestra más significativas y un mayor control sobre variables nutricionales e incidencias de enfermedades deben ser llevadas en consideración para la confirmación de nuestros resultados.

REFERENCIAS

- BELANGER C, Luu-The V, Dupont P, Tchernof A. Adipose tissue intracrinology: potential importance of local androgen/estrogen metabolism in the regulation of adiposity. **Horm Metab Res**, v. 34, p. 737–745, 2002.
- BERGMAN R, Stefanovski D, Buchanan T, Sumner A, Reynolds J, Sebring N, Xiang A, Watanabe R. A better index of body adiposity. **Obesity**, v. 19, p. 1083–1089, 2011.
- BOGIN, Barry and Varela-Silva, Maria Inês. Leg Length, Body Proportion, and Health: A Review with a Note on Beauty. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v. 7, p. 1047-1075, 2010.
- BRIBIESCAS, RG. Reproductive ecology and life history of the human male. **Am J Phys Anthropol**, v. 33, 148–176, 2001.
- BRODIE DAVID, PHD, VICKI MOSCRIP, MSC, HDCR,† AND ROB HUTCHEON, MSC. Body Composition Measurement: A Review of Hydrodensitometry, Anthropometry, and Impedance Methods. **Nutrition**. v. 14, n. 3, p. 296-310, 1998.
- BROWN, W. M., Finn, C. J., Cooke, B. M., & Breedlove, S. M. Differences in finger length ratios between self-identified “butch” and “femme” lesbians. **Archives of Sexual Behavior**, v. 31, p. 123–127, 2002.
- BROWN, W.M., Hines, M., Fane, B.A., Breedlove, S.M. Masculinized finger length patterns in human males and females with congenital adrenal hyperplasia. **Horm. Behav**, v. 42, p. 380–386, 2002.
- BURTON, Richard F. Sitting height as a better predictor of body mass than total height and (body mass)/(sitting height)³ as an index of build. *Ann Hum Biol*, Early Online: p. 1–5, 2014.
- CHARNOW, E. Evolution of mammal life histories. **Evol Ecol**, v. 3, p. 521–535, 2001.
- CICOGNANI, A, Alessandroni R, Pasini A, Pirazzoli P, Cassio A, Barbieri E, Cacciari E. Low birth weight for gestational age and subsequent male gonadal function. **J Pediatr** v. 141, 376–379, 2002.
- DIETZ, WH, Bellizzi MC. Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. **Am J Clin Nutr**. v. 70, p. 123-125, 1999.
- FEINBERG, Andrew P. Phenotypic plasticity and the epigenetics of human disease. **Nature**, v. 447, p. 433-440, 2007.
- FERNANDEZ, Millôr, Socioeconomic indices, demography and population structure. In. SALZANO. F.A & BORTOLINI, C.A. **The Evolution and Genetics of Latin American Populations**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. p. 55-76.
- FLORES-HUERTA, S. Antropometría, estado nutricional y salud de los niños. Importancia de las mediciones comparables Dr. Samuel Flores-Huerta v. 63, p. 73-75, 2006

FREDRIKS, AM. Van Buuren S, van Heel WJM, Dijkman-Neerincx RHM, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM. Nationwide age references for sitting height, leg length, and sitting height/height ratio, and their diagnostic value for disproportionate growth disorders. **Arch Dis Child**, v. 90, p. 807–812, 2005.

FRENI, SC. Eberhardt MS, Turturro A, Hine RJ. Anthropometric measures and metabolic rate in association with risk of breast cancer (United States). **Cancer Causes Control**, v. 7, p. 358-365, 1996.

GIOVANNUCCI, E. Alcohol, one-carbon metabolism, and colorectal cancer: recent insights from molecular studies. **J. Nutr**, v. 134. p. 2475–2481, 2004.

GLEISS A, Lassi M, Bluemel P, Borkenstein M, Kapelari K, Mayer M, Schemper M, Haasler G. Austrian height and body proportion references for children aged 4 to under 19 years. **Ann Hum Biol**, v. 40, p. 324–332, 2013.

GÓMEZ CC. De Cos BAL. Requerimientos nutricionales. In. GÓMEZ CC. De Cos BAL. **Nutrición en atención primaria**. Madrid: Jarpyo Edit, 2001. p. 15-26

GUEDES, Pinto Dartagnan & GUEDES, Pinto Ribeiro Elisabete Joana. **Controle do Peso Corporal**. Segunda Edição. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

GUNNELL, DJ. Davey Smith G, Holly JM, Frankel S. Leg length and risk of cancer in the Boyd Orr cohort. **BMJ** v. 317 p. 1350-1351, 1998.

HENNEBERG M & Ulijaszek, S. J. Body Frame Dimensions are Related to Obesity and Fatness: Lean Trunk Size, Skinfolts, and Body Mass Index. **American Journal of Human Biology**, v. 22, p. 83–91, 2010.

KAHN, Barbara B. & Flier, Jeffrey S.. Obesity and insulin resistance. **The Journal of Clinical Investigation**, v. 106, n. 4, p. 473-481, 2000.

KELLY, Paula M. Alain Diméglio. Lower-limb growth: how predictable are predictions? **J Child Orthop** v. 2, p. 407–415, 2008.

LAWLOR, DA, Okasha M, Gunnell D, Smith GD, Ebrahim S. Associations of adult measures of childhood growth with breast cancer: findings from the British Women's Heart and Health Study. **Br J Cancer**, v. 89, p. 81–87, 2003.

MALAS, M.A, Dogan, S, Evcil, E.H, Desdicioglu, K, Fetal development of the hand, digits and digit ratio (2D:4D). **Early Hum. Dev**, v. 82, p. 469–475, 2006.

MANNING, JT, Leinster SJ. The ratio of 2nd to 4th digit length and age at presentation of breast cancer: a link with prenatal oestrogen? **Breast**. v. 10, p. 355–357, 2001.

MANNING, JT. Digit Ratio: a pointer to fertility, behavior, and health. Rutgers University Press, New Brunswick, NJ. 2002.

MCINTYRE, M.H. Ellison, P.T. Lieberman, D.E. Demerath, E. Towne, B. The development of sex differences in digital formula from infancy in the Fels Longitudinal Study. **Proc. R. Soc. London** v. 272, p. 1473–1479, 2005.

MORINIGO ISLA, G., Bernal, S.S., Pankow, V. S., Rivarola, B.M., Rolón, G.V., Mendoza, L. de A. Perfil nutricional de Escolares y Adolescentes en escuelas públicas y privadas, 2013. **Pediatr. (Asunción)**, v. 42, n. 2, p. 129 – 133, 2015

MUELLER, N. T., Duncan, B. B., Barreto, S. M., Chor, D., Vigo, A., Aquino, E. M. L., Demerath, E. W., Schmidt, M. I. Relative leg length is associated with type 2 diabetes differently according to pubertal timing: The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health, **Am J Hum Biol.** v. 27, n. 2, p. 219–225, 2015.

ONIS, Mercedes de Onis., Onyango Adelheid W., Borghi Elaine., Siyam Amani., Nishidaa Chizuru & Siekmanna Jonathan. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 85, n. 9, p. 660-667, 2007.

STANFORD, C., Allen, J.S., Antón, C.S. Biomedical Anthropology. In. STANFORD, C., Allen, J.S., Antón, C.S. **Biological Anthropology**. Third edition. PEARSON, 2013. p. 473-500.

STANFORD, C., Allen, J.S., Antón, C.S. Human Variation: Evolution, Adaptation, and Adaptability. In. STANFORD, C., Allen, J.S., Antón, C.S. **Biological Anthropology**. Third edition. PEARSON, 2013. p. 116-153.

OYEYEMI, Bolaji Fatai., Iyiola, Oluyinka Ajibola., Oyeyemi, Adekunle Wahab., Oricha, Kokori Audu., Anifowoshe, Abass Toba, Alamukii, Nanfizat Abiket. Sexual dimorphism in ratio of second and fourth digits and its relationship with metabolic syndrome indices and cardiovascular risk factors. **J Res Med Sci**, v. 19, n. 3, p. 234–239, 2014.

PINTO, F JA. Carbajal AA. La dieta equilibrada, prudente o saludable. **Nutrición y salud**, Madrid, p. 3-80, 2003.

PUTZ, David A. Steven J. C. Gaulin, Robert J. Sporter, Donald H. McBurney. Sex hormones and finger length What does 2D:4D indicate?, **Evolution and Human Behavior**, v. 25 p. 182–199, 2004.

RAHMAN, Q. & Wilson, G. D. Sexual orientation and the 2nd to 4th finger length ratio: evidence for organizing effects of sex hormones or developmental instability? **Psychoneuroendocrinology**, v. 28, p. 288–303, 2003.

SANCHEZ FERNÁNDEZ, Juan Olivar. Ecología y Cultura. **Política y Sociedad**, Madrid, v. 23. p. 51-64, 1996.

TINBERGEN, Niko. On aims and methods of ethology. **Zeitschrift fur Tierpsychologie**, v. 20, p. 410–433, 1963.

TRENTAM-DIETZ, A., Newcomb, P. A., Storer, B. E., Longnecker, M. P., Baron, E. J., Greenberg, R., Willett, W.C. Body size and risk of breast cancer. **Am J Epidemiol**, v. 145, p. 1011-1019, 1997.

ULIJASZEK, S. J. and Mascie-Taylor C. G. N, **Anthropometry: The Individual and the Population**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

VAN ANDERS, S.M. Vernon, P.A., Wilbur, C.J. Finger-length ratios show evidence of prenatal hormone-transfer between opposite-sex twins. **Horm. Behav**, v. 49, p. 315–319, 2006.

VICTORIA, C. G., Gigante D. P., Barros, A. J. D. Monteiro, C. A. e Onis. M. Estimativa da prevalência de déficit de altura/ idade e a partir da prevalência de déficit de peso/idade em crianças brasileiras. **Revista de Saúde Pública**, v. 32, n. 4, p. 321-327, 1998.

SUTTON, Mark, Q. & Anderson. E.N. **Introdution to Cultural Ecology**. Second Edition. AltaMiras Press, 20

ANEXOS

ANEXO 1. Carta de Consentimiento.

ÍNDICE 2D:4D Y RES COMO FORMAS DE PREDICCIÓN DE VARIACIONES MORFOLOGICAS EN NIÑOS DE COMUNIDADES RURALES.

Autorización del Responsable por el Participante.

Este es un trabajo investigativo realizado por el alumno Ever Antonio Valdez Ocampo de la Universidad Federal de la Integración Latinoamericana (UNILA), con sede en Brasil, que tiene por finalidad investigar las variaciones antropométricas y bioquímicas de estudiantes escolares de zonas rurales del departamento de Concepción-Paraguay. Por esta razón estamos invitando a _____ la cual está bajo su responsabilidad a participar de esta investigación de forma voluntaria a través de entrevistas, de la toma de medidas corporales y la colecta de sangre. La participación de la misma en el trabajo investigativo no representa ningún riesgo para su salud. En el caso que él y/o ella decida participar de la investigación en un primer momento y luego por cualquier motivo que él y/o ella considere, desee, abandonar la investigación será libre de realizarlo sin ningún prejuicio para su persona, sin importar la fase de la investigación. Los datos obtenidos serán utilizados para publicaciones científicas, sin embargo la identidad personal del participante será mantenida en secreto.

Para cualquier otra información usted podrá entrar en contacto con el investigador cuyo teléfono es 0976988702 o con el orientador Dr. Gleisson Alisson Pereira de Brito, en la Universidad Federal de la Integración Latinoamericana, localizada en Av. Tancredo Neves, 6732, bloque 04, Foz do Iguaçu-PR, y también está disponible el teléfono (45) 3576-7369 en horario de oficina. Su participación es muy importante pues contribuirá para el conocimiento sobre la salud de las poblaciones estudiadas.

Declaro que concuerdo con la participación de _____ por la cual soy responsable, en este estudio. Recibí una copia de este término y me fue dada la oportunidad de leer y esclarecer mis dudas.

Firma del Responsable

Firma del investigador

Concepción ____/____/____

ANEXO 2. Planilla de Colecta de Datos Antropométricos y Bioquímicos

Universidade Federal da Integração Latino-Americana.

ÍNDICE 2D:4D Y RES COMO FORMAS DE PREDICCIÓN DE VARIACIONES MORFO-FISIOLOGICAS EN NIÑOS DE COMUNIDADES RURALES.

Ever Antonio Valdez Ocampo.

Planilha de Participação.

Nome: _____

Instituição: _____

Data de Nascimento: ____ / ____ / ____

Nacionalidade: _____

Lugar de Nascimento: _____

Documento de Identidade: _____

Menarca: _____

Idade da mãe ao nascimento: _____

Massa Corporal ao nascer: _____

Estatura ao nascer: _____

Sexo: M ☐ F ☐

Estatura atual	Estatura sentado	Massa corporal atual	Circunferencia abdominal.	Dobra cutânea tricipital
				1)
				2)
				3)
Comprimento 2D	Comprimento 4D	Triacilglicerol (TAG)	Glicemia.	Pressão Arterial
1)	1)			
2)	2)			
3)	3)			

Observação:

ANEXO 3. Carta de Comisión de Ética.

FACULDADE ASSIS GURGACZ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Estudo da variabilidade antropométrica e de marcadores bioquímicos, e da correlação destes com indicadores de programação metabólica em adolescentes de comunidade quilombola do Brasil, e em área urbana do Brasil e Paraguai.

Pesquisador: Gleisson Alisson Pereira de Brito

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 44290215.8.0000.5219

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRACAO LATINO-AMERICANA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.088.617

Data da Relatoria: 14/05/2015

Apresentação do Projeto:

Projeto bem elaborado. Trata-se de uma população específica. As descrições foram bem detalhadas.

Objetivo da Pesquisa:

Estão claro sob o ponto de vista metodológico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Nada a acrescentar. Todas as considerações foram bem pontuadas pelos proponentes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de grande relevância para a pesquisa em nossa região. O pesquisador teve o cuidado de estar bem escrito.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Estão todos de acordo com a resolução brasileira, inclusive com o termo de consentimento livre e esclarecido traduzido para a língua espanhola, pois a pesquisa será realizada no Paraguai. Bem descritos e apresentam todas as garantias aos avaliados.

Endereço: Avenida das Torres, 500

Bairro: FAG

CEP: 85.806-095

UF: PR

Município: CASCAVEL

Telefone: (45)3321-3890

Fax: (45)3321-3900

E-mail: debora@fag.edu.br

FACULDADE ASSIS GURGACZ



Continuação do Parecer: 1.088.617

Recomendações:

Nada a solicitar aos pesquisadores responsáveis, apenas os cuidados e responsabilidades éticas já assumidas e descritas no projeto de pesquisa

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto importante. Projeto adequado sob o ponto de vista ético-científico. Espera-se que os resultados sejam publicados e que estas informações auxiliem no cotidiano das pessoas.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Avaliação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

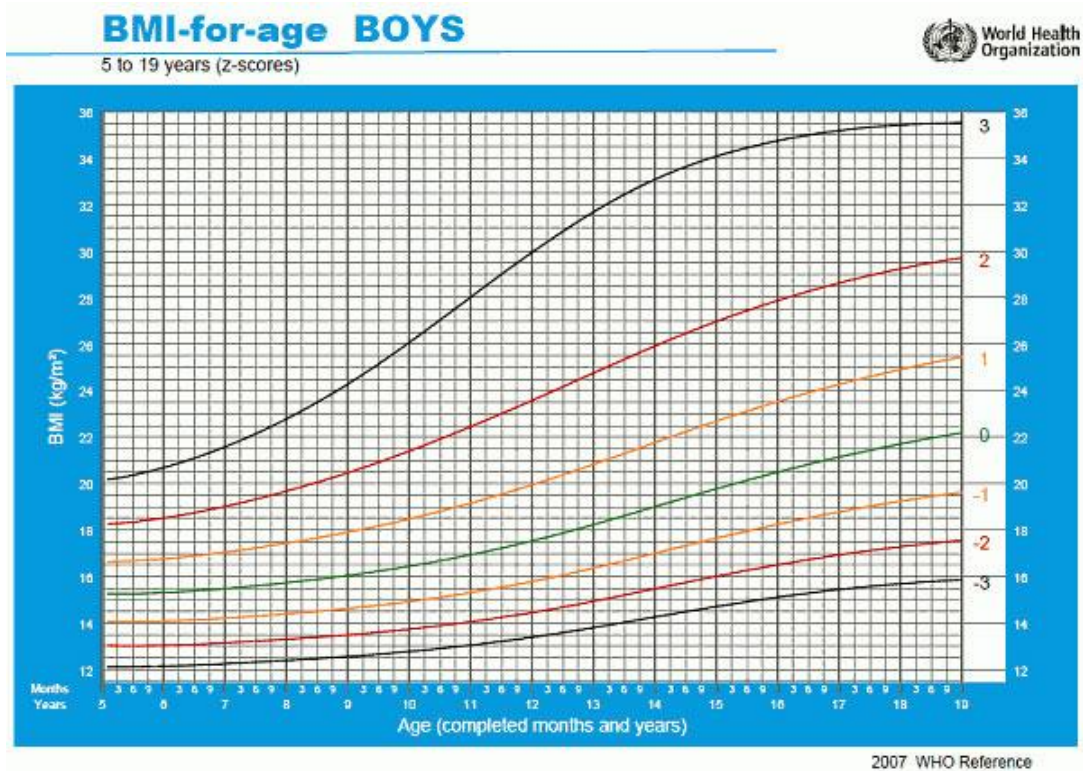
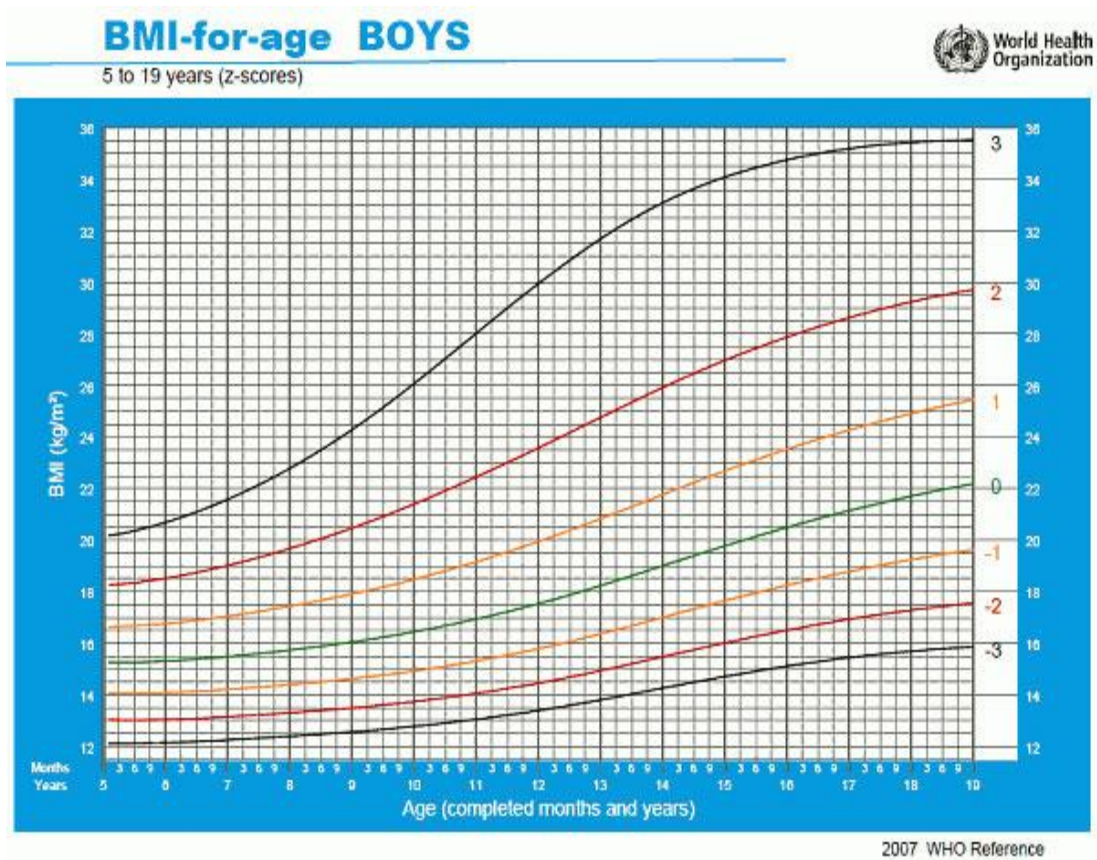
O comitê acata o parecer do relator por entender que o projeto está adequado, no que se refere à ética em pesquisa com seres humanos.

CASCADEL, 01 de Junho de 2015

Assinado por:
Débora Goulart Bourscheid Dorst
(Coordenador)

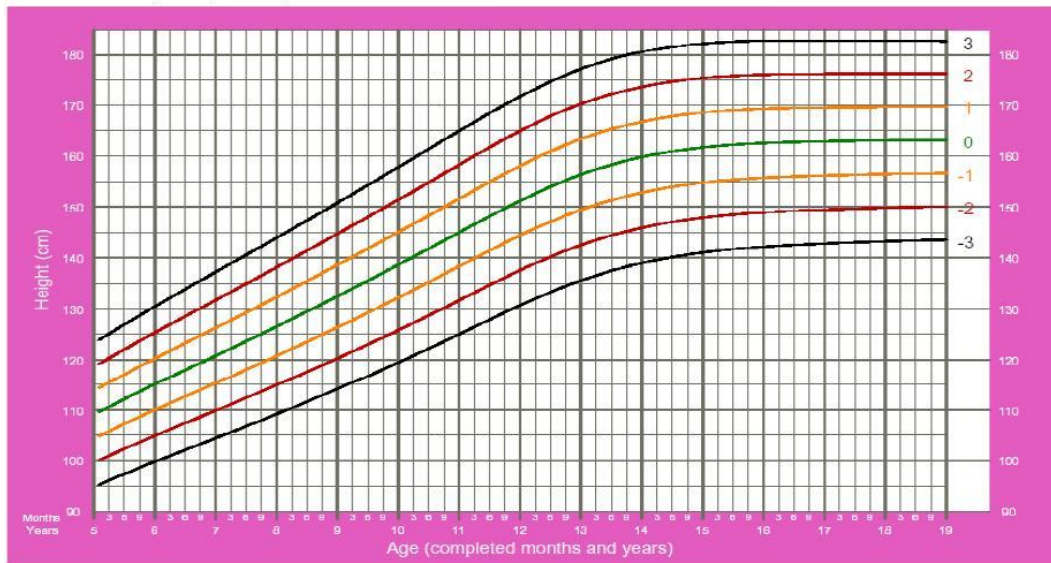
Endereço: Avenida das Torres, 500
Bairro: FAG CEP: 85.806-095
UF: PR Município: CASCADEL
Telefone: (45)3321-3890 Fax: (45)3321-3900 E-mail: debora@fag.edu.br

ANEXO 4. Curvas de Crecimiento (z-scores).



Height-for-age GIRLS

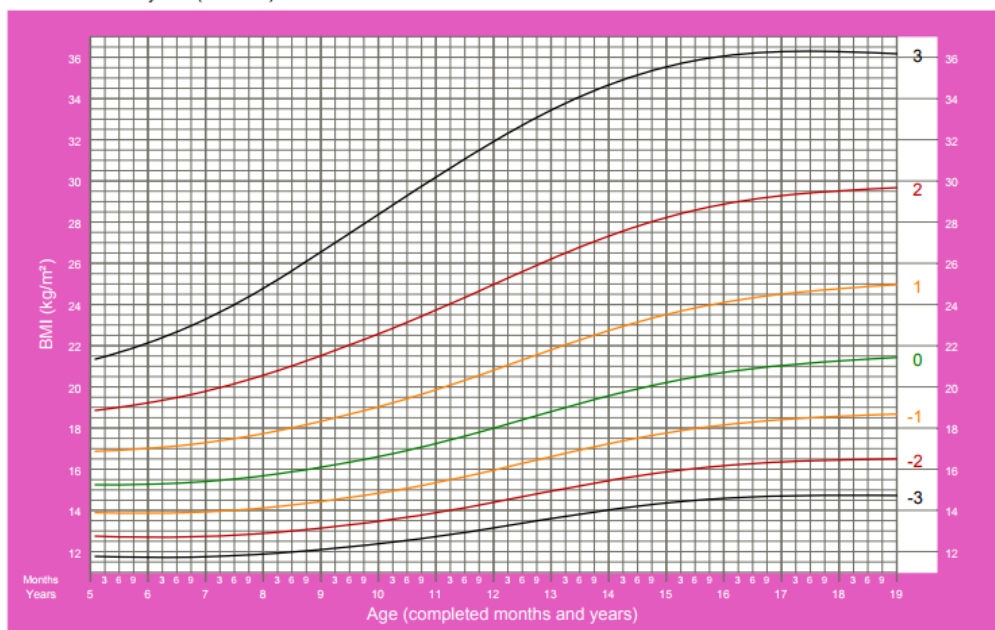
5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference