

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

Composición corporal de niños y niñas maya-k'iche' de dos y menores de cinco años: Estudio

transversal

Santo Tomás Chichicastenango, Quiché, Guatemala.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Presentado por

Yoselín Rosleth Axpucá Chajón

Para obtener el título de

Nutricionista

Guatemala, 14 de abril de 2021

Composición corporal de niños y niñas maya-k'iche' de dos y menores de cinco años: Estudio

transversal

Santo Tomás Chichicastenango, Quiché, Guatemala.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yoselín Rosleth Axpucá Chajón

Nutricionista

Guatemala, 14 de abril de 2021

Honorables miembros de Junta Directiva
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Universidad de San Carlos de Guatemala

M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto	DECANO
Licda. Miriam Roxana Marroquín Leiva	SECRETARIA
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	VOCAL I
Dr. Roberto Enrique Flores Arzú	VOCAL II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	VOCAL III
Br. Giovanni Rafael Funes Tovar	VOCAL IV
Br. Carol Merarí Caceros Castañeda	VOCAL V

Dedicatoria y agradecimientos

A Dios

Por ser mi fortaleza siempre, brindarme todas las oportunidades, fuerzas, amor y motivación para lograr esta meta.

A mi padre

Gracias papi por ser mi motivación, por cuidarme y enseñarme que con trabajo y esfuerzo se alcanzan las metas que me proponga.

A mi madre

Gracias mami por tu amor incondicional y por tus palabras de motivación.

A mis hermanos

Gracias por las risas compartidas, por escucharme, motivarme y hacer mi vida más divertida

A mi cuñada y sobrino

Por quererme tanto y ser parte de mi vida.

A mi novio

Te agradezco por estar conmigo en las buenas y malas, por ser mi amigo, motivarme, apoyarme, escucharme y ser parte de mi vida.

A mi familia

Especialmente mi abuelita Olivia por sus oraciones y sus palabras de amor. Tía Linita (QDEP) y Tío Américo (QDEP) que se convirtieron en mis angelitos, los extraño.

A mi amiga

Chiara, gracias por ser mi amiga, somos un excelente equipo.

A mis amigas de clase

Auro, Kathy y Mafer por todos esos momentos que disfrutamos juntas.

A la Escuela de Nutrición

Especialmente para Licda. Tania Reyes, Licda.

Geraldina de Cerón, por construirme como profesional,
por la motivación y apoyo incondicional y Licda.

Sandra Morales por ser mi amiga y brindarme su cariño.

**A la Universidad de San Carlos
de Guatemala**

Por la formación académica, además de ser mi segundo
hogar y regalarme los mejores momentos de mi vida.

Índice

Siglas y términos.....	1
Ámbito de la investigación	2
Resumen.....	4
Antecedentes.....	5
Enfermedades prevalentes de la infancia y desarrollo de la composición corporal	5
Condiciones socioeconómicas que afectan el desarrollo de la composición corporal.....	7
Alimentación y adecuación de la composición corporal	7
Bioimpedancia para medición de composición corporal	8
Justificación	11
Objetivos.....	12
General.....	12
Específicos	12
Materiales y Métodos.....	13
Universo/población	13

Muestra	13
Tipo de estudio.....	13
Descripción y operacionalización de variables	13
Recursos	15
Metodología	15
Resultados.....	19
Discusión de resultados	20
Conclusiones	21
Recomendaciones	22
Referencias bibliográficas.....	23
Anexos	31

Siglas y términos

ACT	Agua corporal total
CAP	Centro de atención permanente
CC	Composición corporal
COCODE	Consejo Comunitario de Desarrollo
IGN	Instituto Geográfico Nacional de Guatemala
IPM - Gt	Índice de pobreza multidimensional de Guatemala
IRA	Infección respiratoria aguda
IVISAN	Índice de Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria y Nutricional
LAC	Latinoamérica y el Caribe
MG	Masa grasa
MLG	Masa libre de grasa
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
R	Resistencia
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
Xc	Reactancia
Z	Bioimpedancia

Ámbito de la investigación

Según el Instituto Geográfico Nacional de Guatemala (IGN), Chichicastenango, pertenece al sur del departamento de Quiché, se encuentra a 144 kilómetros de la Ciudad de Guatemala y se compone de 86 cantones y la zona central, se conforma de una extensión de 400 kilómetros cuadrados de terreno (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia [SEGEPLAN], 2014; U.S. Agency for International Development [USAID], 2017).

Según el XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda, 2018, reportó que la población aproximada de Chichicastenango es de 141 500 habitantes. La mayoría de ellos son de origen maya-K'iche' con un 98.82 % (seis habitantes por hogar) de los cuales el 49.57% habita en el área rural y el 50.43% en el urbana; de ellos el 47.46% son hombres y 52.54% son mujeres, además de esta población los niños y niñas de cero a cuatro conforman el 11.6 % (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2018).

Es un municipio potencial para la producción agrícola por la alta diversidad de microclimas en la región, donde la mayor parte del año es frío (Granados, 2011; Macario, Scappini & Granados, 2012), los principales retos para los cultivos agrícolas son los efectos naturales que pueden afectar la producción, es la sequía y granizo (Macario, Scappini & Granados, 2012). Las mujeres principalmente se dedican a labores domésticas en el hogar, elaboración de artesanías y de textiles típicos guatemaltecos, mientras que los hombres se dedican a la agricultura para sustentar el hogar (Pixcar & Granados, 2012).

Guatemala tiene una prevalencia del 46.5 % de desnutrición (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social [MSPAS], INE & SEGEPLAN, 2017). Dentro de las características socioeconómicas, Quiché es el cuarto departamento de Guatemala, con 74.7 % de pobreza y el

segundo en pobreza extrema con 41.8 % (INE, 2014). Con respecto a nivel municipal, Chichicastenango en el 2018 se reportaron 3387 casos por retardo de crecimiento detectados y tratados en el Centro de Atención Permanente, Chichicastenango (Comisión de Pueblos Indígenas del Congreso de la República, 2018).

Por otro lado, se realizó una evaluación del municipio de Chichicastenango por medio del índice de Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria y Nutricional (IVISAN) este es un método que permite diagnosticar la inseguridad alimentaria del municipio y desnutrición crónica. Se compone de indicadores de inseguridad alimentaria del municipio y de prevalencia de desnutrición crónica. Chichicastenango tiene un IVISAN de 0.86 aproximadamente, por lo tanto, indica que este municipio se encuentra en la categoría muy alta de inseguridad alimentaria y nutricional y desnutrición crónica (Sistema de Información Municipal en Seguridad Alimentaria y Nutricional [SIMSAN], 2020).

Resumen

Introducción: La composición corporal es un predictor del estado nutricional del niño y niña, la evaluación por bioimpedancia toma en cuenta el crecimiento y los cambios de los tejidos corporales. La composición corporal dependerá del estado nutricional del niño. Los niños con desnutrición crónica presentan una disminución del tejido muscular y de tejido adiposo en comparación a los niños con estado nutricional normal.

Objetivos: Determinar la composición corporal (masa grasa, masa libre de grasa y ángulo de fase) para niñas y niños de dos y menores de cinco años sanos y con retardo de crecimiento de Santo Tomás Chichicastenango.

Metodología: El estudio fue transversal, aprobado por el Comité Nacional de Ética En Salud 42-2019, la muestra fue conformada por 131 niños y niñas de Santo Tomás Chichicastenango, Quiché. Se evaluó el estado nutricional mediante peso, estatura, edad y análisis de bioimpedancia de cuatro electrodos.

Resultados y discusión: Debido a la confidencialidad, los resultados y discusión se encuentran disponibles para consulta interna en Dirección de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Conclusiones: Se logró determinar la composición corporal de niñas y niños de dos a dos y menores de cinco años sanos y con retardo de crecimiento de Santo Tomás Chichicastenango. Asimismo,

Palabras claves: composición corporal, impedancia bioeléctrica, masa grasa, masa libre de grasa, ángulo de fase

Antecedentes

La composición corporal puede variar de acuerdo al sexo, factores ambientales, cambios fisiológicos, actividad física, edad cronológica, crecimiento, desarrollo y predisposición genética (Antúnez, 2017). La medición puede realizarse mediante el análisis por impedancia bioeléctrica (BIA, por sus siglas en inglés *Bioelectrical Impedance Analysis*), los aparatos que se utilizan para la determinación de BIA estiman tanto la masa libre de grasa (MLG), compuesta por tejido óseo, muscular, agua extracelular, proteínas y toda aquella célula que se conforme de adipocitos; así también como la masa grasa (MG) que es el tejido graso del niño (Azcona, 2013).

El diagnóstico realizado desde la infancia a través del análisis de la composición corporal (CC) permite conocer su salud actual y el riesgo asociado a enfermedades crónicas no transmisibles en la adolescencia y en la etapa adulta, por lo tanto, se focaliza en la prevención de enfermedades de forma temprana y así intervenir clínicamente (Rodríguez, 2017).

Enfermedades prevalentes de la infancia y desarrollo de la composición corporal

La principal razón que afecta la composición corporal y el crecimiento en niños menores de cinco años es la prevalencia de enfermedades infecciosas, que contribuyen al inadecuado desarrollo de niños y niñas (Organización Mundial de la Salud [OMS], s.f.). Las principales enfermedades que pueden comprometer la salud de los niños entre dos y menores de cinco años en su mayoría son las infecciones diarreicas y respiratorias agudas, siendo la pobreza y la deficiente higiene en el hogar los factores desencadenantes que aumentan su incidencia (Sejas & Condori, 2017). De acuerdo al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y el Instituto de Estadística & Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, 2017, las principales causas de mortalidad y morbilidad en niños entre dos y cinco años son los episodios

frecuentes de infecciones respiratorias agudas e infecciones diarreicas, produciendo un estado de salud vulnerable. A continuación, se describe cada una de ellas:

Infecciones diarreicas. Son producidas generalmente por la mala higiene en la preparación de los alimentos o el acceso inadecuado de agua potable. Estas producen una disminución de nutrientes a nivel intestinal influyendo en el estado nutricional del niño o niña por la restricción de nutrientes, y por ende una depleción en la composición corporal, además la secreción de electrolitos por las heces genera una alteración en el metabolismo del niño por la excreción de agua que es el mayor componente corporal del niño (Román, Barrio & López, s.f.).

Según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el 57% de los casos de diarrea aguda se encuentra en niños menores de cinco años, incrementándose durante los meses de mayo y junio (MSPAS, INE& SEGEPLAN, 2017; MSPAS, 2020). En el año 2014 se reportó que Quiché fue el séptimo departamento de Guatemala con mayor frecuencia de casos por diarrea en niños menores de seis años, con el 21.6% a nivel nacional (Instituto Nacional de Estadística, 2016).

Infecciones respiratorias agudas (IRA). Las infecciones respiratorias agudas son frecuentes en niños y niñas con desnutrición aguda y/o retardo de crecimiento por la depleción proteica, reduciendo la capacidad para la producción de defensas (Burgos, 2013). Generalmente la neumonía es una de las mayores causas de muerte de América Latina y esto es ocasionado por una evolución de las infecciones respiratorias no tratadas por los servicios de salud. En el año 2019, las IRA afectaron el 26% de los niñas y niños guatemaltecos menores de cinco años, con mayor frecuencia en los de un año de edad. Los factores de riesgo para iniciar una complicación es ser menor de cinco años, pobreza y desnutrición aguda y/o retardo de crecimiento. Por otro lado, en el 2019, Chichicastenango, registró el 0.14% y 0.15% de casos de

IRA en niñas y niños de cero a cuatro años, respectivamente (MSPAS, 2018, 2020).

Condiciones socioeconómicas que afectan el desarrollo de la composición corporal

Guatemala se encuentra en la quinta posición de los países más pobres de Latinoamérica y el Caribe (LAC), manteniendo altos índices de pobreza y de desigualdad económica, produciendo así en la población altos porcentajes de desnutrición (Banco Mundial, 2020). La técnica de evaluación del grado de pobreza es el índice de pobreza multidimensional de Guatemala (IPM-Gt), esta se divide en cinco dimensiones, estos son Salud y Seguridad Alimentaria Nutricional; Educación; Empleo digno; Acceso a servicios; y Vivienda, según este indicador los resultados mostraron que el 61.6 % de las personas guatemaltecas sufren de pobreza multidimensional, afectado directamente la salud de las familias y por ende los niños y niñas de dos y menores de cinco años (Ministerio de Desarrollo Social [MIDES]e Iniciativa sobre la Pobreza y Desarrollo Humano de Oxford [OPHI], 2019).

En el 2014, se estimó que el 59.3% y el 23.4% de la población sufre de pobreza y pobreza extrema, respectivamente (INE, 2019). Por otra parte, según el IPM- Gt la mayoría de las personas de la zona rural muestran una mayor incidencia que la zona urbana, por lo tanto, la salud y el estado nutricional de las familias y por ende el de los niños y niñas (MIDES & OPHI, 2019).

Alimentación y adecuación de la composición corporal

La alimentación es importante para el desarrollo corporal de los niños y niñas, cuando la alimentación es limitada (alimentos no variados y suficientes) o con períodos prolongados de ayuno generalmente presentan una reducción de masa muscular y de masa adiposa (Krieger, 1921; Oyhenart, Torres, Quintero, Luis, Cesani et al, 2007). Por ello, para garantizar el crecimiento y nutrición del niño menor de cinco años, es necesario la lactancia materna exclusiva

y una buena práctica en la alimentación complementaria y suplementación de micronutrientes (MSPAS et al., 2017).

Guatemala tiene la mayor prevalencia de 46.5% de desnutrición crónica en niños menores de cinco años, la mitad que habitan la zona rural son los más afectados (INE, 2018). Esta condición es una de las principales causas de muerte por la alta vulnerabilidad de padecer una enfermedad diarreica, neumonía y enfermedades transmitidas por vectores (SIMSAN, 2020).

Además, una salud comprometida en el niño y niña entre dos y cinco años puede generar problemas de capacidad cognitiva e intelectual, reduciendo las posibilidades de un desarrollo económico en su etapa adulta (The Lancet, 2019).

Bioimpedancia para medición de composición corporal

La evaluación nutricional por bioimpedancia es un método no invasivo y rápido se basa en una tensión eléctrica (Z) que atraviesa los tejidos a medir, se compone de dos medidas: la resistencia (R) es la carga eléctrica que atraviesa los fluidos corporales, mientras que la reactancia (X_c) es la corriente que mide la baja conducción entre tejidos (Sánchez & Adela, 2009).

A partir de las mediciones de Resistencia, Reactancia, peso, estatura, sexo, etnia y edad cronológica, se realizan cálculos matemáticos (ecuaciones predictivas) que permiten diferenciar la composición corporal de un individuo. Estas deben estar validadas en la población para poder ser utilizadas (Tarducci, 2012). A continuación, en la Tabla 1, se presentan las ecuaciones a partir de resistencia, estatura y edad que se utilizaron para el cálculo de la composición corporal de los niños y niñas de dos y menores de cinco años de Santo Tomás Chichicastenango.

Tabla 1

Ecuaciones predictivas para cálculo de composición corporal para niños y niñas de dos y menores de cinco años.

Variable determinada	Ecuación predictiva
MLG	$4.83 + (0.640 \times (E^2/R))$
ACT	$MLG * (\% \text{ de H } / 100)$
MG	$MG = P - MLG$

Nota: MLG = masa libre de grasa; E = estatura (cm); R = resistencia (ohmio); ACT = agua corporal total (kg); MLG = masa libre de grasa; % de H = porcentaje de hidratación; MG = masa grasa (kg); P = peso corporal (kg). Datos adaptados de Deurenberg, Kusters & Smit (1990); Alvero- Cruz, Fernández-García, Barrera-Expósito, Alvarez-Carnero, Carillo de Albornoz-Gil et al. (2009); Tarducci (2012).

La masa grasa se calcula con la diferencia entre la masa libre de grasa y el agua corporal total (Tarducci, 2012). Con respecto al agua corporal total, se estima a partir de la masa libre de grasa a través de la constante de hidratación (porcentaje de hidratación/100), el autor Lohman en 1986, estimó según edad y sexo para tener mayor precisión en el cálculo de MLG, a continuación, se presentan los porcentajes de hidratación en la Tabla 2, según sexo y edad.

Tabla 2

Porcentaje de hidratación de la MLG en niños y niñas de dos y menores de cinco años, según Lohman.

Edad (años)	Porcentaje de hidratación en MLG	
	Niño	Niña
2	79.0	78.8
<5	77, 8	78,3

Fuente: Datos adaptados de Lohman (1986).

A continuación, en la Figura 1 se presenta el resumen de las variables que afectan la composición corporal del niño y niña guatemalteco de dos y menores de cinco años

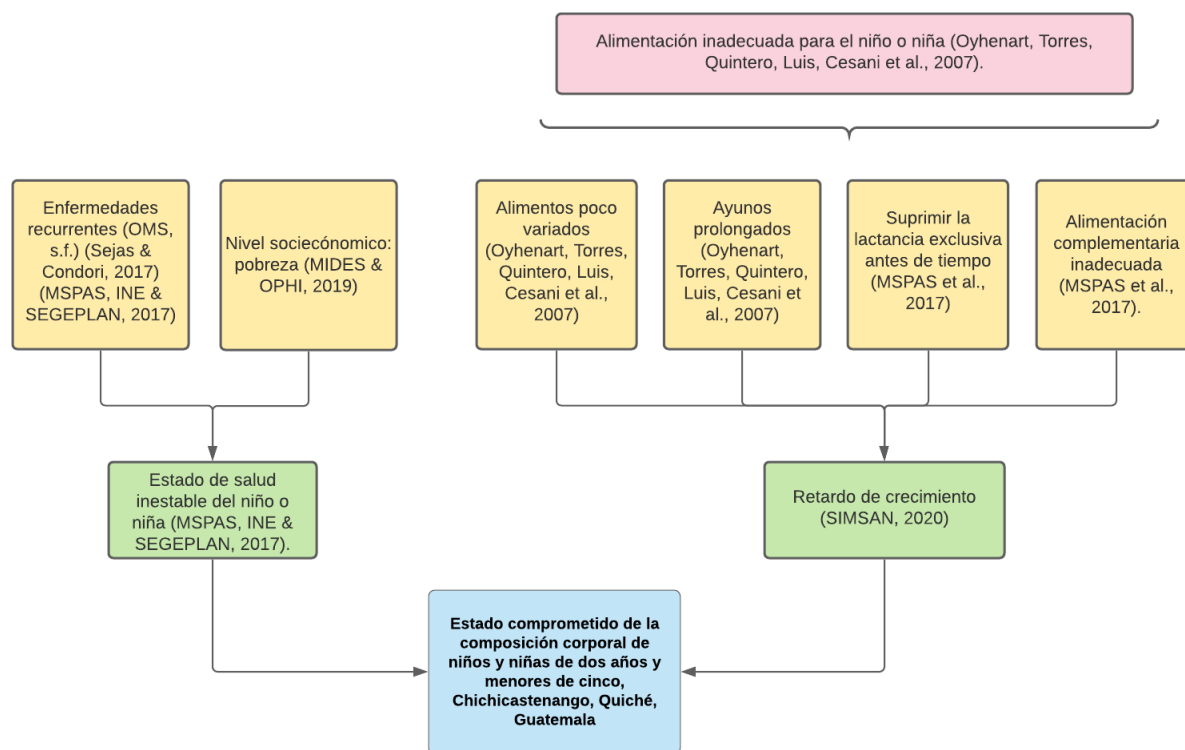


Figura 1. Mapa mental de factores que pueden alterar la composición corporal del niño y niña de origen maya de dos y menor de cinco años.

Justificación

La composición corporal infantil por bioimpedancia permite predecir el estado nutricional del niño y niña considerando el análisis de tejidos, el crecimiento y desarrollo produce un cambio en el almacenamiento de los mismos, mayormente cuando hay una malnutrición hay una desproporción de masa libre de grasa y masa grasa, aumentando el riesgo de mortalidad y enfermedades metabólicas.

La masa libre de grasa es fundamental para garantizar un buen estado de salud a través de la evaluación del análisis de bioimpedancia, por otro lado, la masa grasosa utiliza como predictor de enfermedades crónicas no transmisibles en la etapa adulta (Curilem et al., 2016). Con respecto al agua corporal total, es el principal componente del cuerpo del niño o niña, manteniendo las cantidades adecuadas permite un funcionamiento correcto del metabolismo y así obtener un equilibrio hídrico saludable (Iglesias et al., 2011). En cuanto a el ángulo permite diagnosticar la salud celular (Molina, García, Vegas, Muñoz, Gómez et al, 2017), sin embargo, no se tiene una referencia para niños y se desconoce el valor predictivo.

Guatemala es uno de los principales países con mayor índice de desnutrición crónica, la mayoría de la población guatemalteca afectada es el origen maya, niños y niñas menores de cinco años. Tres de cada cinco niños tienen desnutrición crónica. (Planificación y Programación de la Presidencia 2017). Por lo anterior, conocer el estado de la composición corporal de la niñez guatemalteca de dos a menores de cinco años con y sin retardo de crecimiento, es importante porque permitirá generar nuevo conocimiento (Fondo de las Naciones Unidas de la Infancia, 2018; 2019). La importancia de la composición corporal en el diagnóstico nutricional es que permite una evaluación más integral al realizar el estudio.

Objetivos

General

Determinar la composición corporal (masa grasa, masa libre de grasa y ángulo de fase) para niña y niño de dos y menores de cinco años sano y con retardo de crecimiento de Santo Tomás Chichicastenango.

Específicos

Objetivo 1. Determinar la masa grasa, agua corporal total, masa libre de grasa y ángulo de fase a partir de peso y estatura, resistencia, reactancia y ángulo de fase en niños y niñas mayas-k'iche' de dos y menores de cinco años de Santo Tomás Chichicastenango, Quiché.

Objetivo 2. Asociar la composición corporal a través de bioimpedancia de los niños y niñas mayas-k'iche' de dos y menores de cinco años con el estado nutricional según de los estándares de crecimiento, peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E) e índice de masa corporal para la edad (IMC/E) según la Organización Mundial de la Salud y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Materiales y Métodos

Esta sección presenta la metodología, materiales, recursos y demás elementos que conforman la investigación anidada “Composición corporal de niños y niñas mayas-k’iche’ de dos y menores de cinco años” al protocolo de estudio “Retardo en el crecimiento, comportamiento dietario y salud ósea en madres mayas y sus hijos” aprobado por el Comité Nacional de Ética en Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, con número de expediente 42-2019 y BIO 1258 de la *University of Saskatchewan* en Canadá.

Universo/población

Niños y niñas mayas-k’iche’ de dos y menores de cinco años de Santo Tomás Chichicastenango, Quiché.

Muestra

Se calculó una muestra utilizando el Censo Nacional de la Población y las Estadísticas de retardo de crecimiento de Quiché, reportadas en la Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2014 – 2015, la estimación del número de población total se realizó en Epidat 4.2. El cálculo sugirió 157 niños y niñas de dos a cinco años de Santo Tomás Chichicastenango, Quiché de los cuales se descartaron 26 datos, el total fue de 131.

Tipo de estudio

Estudio transversal descriptivo, anidado dentro del estudio transversal “Retardo en el crecimiento, comportamiento dietario y salud ósea en madres mayas y sus hijos”.

Descripción y operacionalización de variables

A continuación, se presenta la definición conceptual, operacional e indicadores de cada uno de ellos:

Tabla 3. Descripción y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidades de medida e interpretación de indicadores según la Organización Mundial de la Salud, 2009.
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Número de años cumplidos.	Dos y menores de cinco años.
Resistencia	Medición de agua y electrolitos por corriente eléctrica.	Análisis de composición corporal	Ohmio (Ω)
Reactancia	Resistencia por la capacidad condensadora de la membrana proteica – lipídica de la célula.	Análisis de composición corporal	Ohmio (Ω)
Ángulo de fase	Medición del estado de la membrana celular, generando información sobre el estado nutricional de la persona y salud celular.	Análisis de composición corporal	Grados ($^{\circ}$)
Masa libre de grasa (MLG)	Compartimiento corporal que incluye, masa ósea, proteínas, tejidos conectivos y toda célula que no sea adipocito.	Cantidad de masa libre de grasa a excepción del agua corporal. La ecuación es la siguiente: $4.83 + (0.640 \times (E^2/R))$ (Deurenberg, Kusters & Smit 1990)	Kilogramos (kg)
Agua corporal total	Líquido extracelular (LEC) e intracelular (LIC) dentro del cuerpo de un individuo.	Cantidad de agua corporal total. La ecuación es la siguiente: $MLG * (\% \text{ de H } / 100)$, (Alvero- Cruz, Fernández-García, Barrera-Expósito, Alvarez-Carnero, Carillo de Albornoz-Gil et al., 2009)	Kilogramos (kg)
Masa grasa	Compartimiento corporal compuesto por células grasas (adipocitos).	Cantidad de masa grasa. La ecuación es la siguiente: $MG = P - MLG$ (Tarducci, 2012)	Kilogramos (kg)
Peso para la edad (P/E)	Medición de la masa corporal en relación con la edad.	Índice P/E según estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS).	Peso normal: de +2 a -2 desviaciones estándar. Peso bajo: debajo de -2 desviaciones estándar
Estatura para la edad (T/E)	Medición del crecimiento lineal del niño en relación con su edad y desnutrición crónica	Índice T/E según estándares de la Organización Mundial de la Salud(OMS).	Talla normal: de +2 a -2 desviaciones estándar Retardo de crecimiento: debajo de -2 desviaciones estándar.
Índice de masa corporal para la edad	Medición para evaluar la epidemia mundial de obesidad.	Índice IMC/E según estándares de la Organización Mundial de la Salud(OMS).	Posible riesgo de sobrepeso: mayor a z 1. Peso normal: igual a z 1 e igual o mayor de z -2.

Fuente: Definiciones conceptuales adaptadas de Real Academia Española (2019); Rodríguez (2016); Carbajal (2013); Clínica Universidad de Navarra (2020); Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (2020); Organización Mundial de la Salud (2009)

Recursos

Los recursos utilizados para la investigación “Composición corporal de niños y niñas mayas-k’iche’ de dos y menores de cinco años” fueron los siguientes:

Materiales e insumos. Camilla, alcohol, algodón, cuestionarios del hogar y dos sábanas.

Equipo. Analizador de composición corporal de RJL SYSTEMS “Quantum Legacy” y cuatro electrodos por niño o niña de dos y menores de cinco años de Santo Tomás Chichicastenango para medir bioimpedancia en cada individuo, báscula SECA 874 y tallímetro portátil SECA 217.

Recursos humanos. Investigadora principal, coordinadoras de investigación, líderes comunitarios, personal de salud, estudiantes de quinto año de nutrición, niños y niñas de origen maya k’iche’ de dos y menores de cinco años y sus madres.

Recursos institucionales o físicos. Centro de convergencia de los lugares seleccionados y Centro de Atención Permanente (CAP) de Santo Tomás Chichicastenango.

Recursos económicos. Este estudio se realizó con fondos de la *University of Saskatchewan* y el programa “*Canadian Queen Elizabeth II Diamond Jubilee Scholarships*” *the Rideau Hall Foundation*, en colaboración con “*Community Foundations of Canada, Universities Canada, and Canadian universities, International Development Research Centre -IDRC- y Social Sciences and Humanities Research Council of Canada -SSHRC-*”.

Metodología

A continuación, se detalla el desarrollo de la investigación “Composición corporal de niños y niñas mayas-k’iche’ de dos y menores de cinco años”, se mantuvieron las medidas preventivas para no colocar en riesgo al personal de investigación y a niñas y niños evaluados.

Las medidas de prevención que se utilizaron contra SARS CoV2 (COVID-19) fue el uso de mascarilla, uso de careta, desinfección de zapatos, ropa y equipo de trabajo.

Selección y determinación de la muestra. La muestra fue recolectada durante los meses de febrero a agosto. El estudio se detuvo durante los meses de abril y mayo debido a las restricciones para SARS CoV2 (COVID-19). Se obtuvo un aproximamiento comunitario desde junio del 2018, donde se solicitó autorización a líderes indígenas y a la Dirección de Área de Salud de Quiché, para proceder con la planificación de la investigación. Luego de obtener aprobación de los comités de ética correspondientes, se realizó la aproximación comunitaria en el 2020. Se participó en reuniones con personal de salud para identificar la factibilidad de recolectar los datos en las comunidades que fueron seleccionadas al azar. Luego de una discusión se logró hacer un sorteo de las comunidades factibles.

Se realizó también en cada comunidad una aproximación con los líderes comunitarios y del Consejo Comunitario de Desarrollo (COCODE) para solicitar la autorización el ingreso y la toma de datos para la investigación. Los niños y niñas de dos y menores de cinco años pertenecían al municipio de Chichicastenango, se le solicitó autorización por medio de un consentimiento informado a padres y a niño y/o niña para realizar el análisis de bioimpedancia, este puede verse en el Anexo 1. Además, se solicitó asentimiento de los niños y niñas para participar en el estudio.

Criterios de inclusión. Niño y/o niña de dos y menor de cinco años de origen maya – k'iche' que consintieron participar en la investigación, que habitaran al municipio de Chichicastenango, Quiché, y que se auto declararan Maya Quiché.

Criterios de exclusión. Niño y/o niña menor de dos y mayor o de cinco años. Niño y/o niña con desnutrición aguda, discapacidad física o mental, cáncer, patologías óseas, ingesta de

fármacos anticonvulsivos, neuromuscular, renal o patologías endocrinológicas.

Elaboración de instrumentos de recolección. Se utilizó la sección de “Mediciones individuales. Estudio salud ósea” de cuestionario del hogar de la investigación “Retardo en el crecimiento, comportamiento dietario y salud ósea de madres mayas y sus hijos”, elaborado y validado para el estudio maestro, Anexo 2. A continuación, se describe el proceso que se desarrolló para la toma de muestra:

Se solicitó consentimiento informado a las madres de los niños y niñas participantes.

Se acondicionó un espacio en el centro de convergencia, el centro de salud o en algunos casos la casa de habitación de los niños y niñas.

Se colocó al niño o niña sobre una camilla en posición decúbito supino, se les exentaron de objetos metálicos (monedas, aretes, hebillas de cinturón). Luego se colocaron cuatro electrodos en la región lateral derecha del cuerpo del niño o niña, ubicados de la siguiente forma. Primero: primera falange de dedo medio. Segundo: en la región metacarpiana específica de la cara posterior del hueso ganchoso. Tercero: sobre el ligamento talofibular anterior. Cuarto: falange proximal de tercer dedo del pie. Se conectó al analizador de composición corporal RJL SYSTEMS “Quantum Legacy” y se registró la resistencia (Ω) y reactancia (Ω) y ángulo de fase ($^{\circ}$).

Se colocó la báscula SECA 847 en una superficie plana, se encendió el equipo y se ubicó al niño o niña sin zapatos en el centro, en posición erguida, plano horizontal de Frankfort, luego se procedió con el registro del peso en kilogramos.

Se ubicó el tallímetro portátil SECA en superficie plana y una pared firme, se colocó al niño o niña sin zapatos, en plano horizontal de Frankfort, en el caso de las niñas se les solicitó tener el

pelo suelto, se verificó que la cabeza, espalda, glúteos y talones estuviesen juntos y pegados a la plataforma del tallímetro y se registró la estatura en centímetros.

Los datos se anotaron en la sección “Mediciones individuales. Estudio salud ósea” del cuestionario del hogar del estudio “Retardo en el crecimiento, comportamiento dietario y salud ósea de madres mayas y sus hijos”, este se puede ver en el Anexo 2.

Plan de tabulación y análisis de datos. Se calculó la masa libre de grasa (Deurenberg, Kusters & Smit, 1990), agua corporal total (Alvero-Cruz, Fernández-García, Barrera-Expósito, Alvarez-Carnero, Carillo de Albornoz-Gil et al., 2009) y masa grasa (Tarducci, 2012) a través de ecuaciones predictivas de acuerdo a la edad. La tabulación y análisis de datos se realizó en el software SPSS 23 y Excel 2016. Se evaluó el estado nutricional por medio del software WHO Anthro de la página oficial de la Organización Mundial de la Salud (OMS), 2011.

Para cumplir con el objetivo 1, se realizó un análisis exploratorio que consistió en la tendencia central de media, desviación estándar de masa libre de grasa, agua corporal total, masa grasa y ángulo de fase y media de peso y altura, se diferenció por sexo y edad. Se calculó un intervalo de confianza del 95% de medias poblacionales para la estimación de la composición corporal de los individuos.

Para el procedimiento del objetivo 2, se evaluó la asociación entre estado nutricional y composición corporal a través de distribución de media y desviación estándar. Se calculó con un intervalo de confianza del 95 %. La presentación y organización de los datos se realizaron con tablas.

Resultados

Se realizó la evaluación de composición corporal (CC) por análisis de bioimpedancia y estado nutricional por medio de antropometría y clasificándolos por peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E) e índice de masa corporal para la edad (IMC/E) según estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para niños y niñas de dos y menores de cinco años, la muestra fue recolectada en el municipio de Chichicastenango, Quiché. Se midieron 157 niños y niñas de dos y menores de cinco años de origen maya K'iche', se descartó 26 datos, el total fue de 131.

De acuerdo a la confidencialidad de los resultados, el documento completo se encuentra en Dirección de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Discusión de resultados

La investigación se realizó en Santo Tomás Chichicastenango, Quiché, Guatemala, durante el periodo de febrero a agosto del año 2021. Se estudió la composición corporal (masa libre de grasa, masa grasa y agua corporal total) de una muestra de 131 de niños y niñas de dos, tres y cuatro de edad, a los cuales se les realizó análisis de bioimpedancia. Los datos obtenidos fue el peso en kilogramos, altura en centímetros, reactancia y ángulo de fase. Asimismo, se realizó la asociación del estado nutricional y la composición corporal.

La discusión de resultados se encuentra en el documento completo que fue entregado a Dirección de Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Conclusiones

Se determinó la masa grasa, agua corporal total, masa libre de grasa y ángulo de fase a partir de peso y estatura, resistencia, reactancia y ángulo de fase en niños y niñas mayas- k'iche' de dos y menores de cinco años de Santo Tomás Chichicastenango, Quiché.

Se asoció la composición corporal a través de bioimpedancia de los niños y niñas mayas- k'iche' de dos y menores de cinco años con el estado nutricional según de los estándares de crecimiento, peso para la edad (P/E), talla para la edad (T/E) e índice de masa corporal para la edad (IMC/E) según la Organización Mundial de la Salud y Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Recomendaciones

Continuar con la investigación en las diferentes etnias de Guatemala (xinca, mestizo, garífuna) de niños y niñas de dos y menores de cinco años y diferentes edades.

Elaborar una ecuación para medición de composición corporal por el método de deuterio, considerando como variables la edad y de etnia maya.

Continuar con la investigación comparando entre zona urbana y zona rural para niños y niñas de dos años y menores de cinco años, Chichicastenango, Quiché, para evaluar el retardo de crecimiento y composición corporal por análisis de bioimpedancia asociado a indicador antropométrico.

Referencias bibliográficas

- Acebo, M. (2017) *Análisis de composición corporal, más allá del peso*. México. Recuperado de:
<http://www.uaslp.mx/Comunicacion-Social/Documents/Divulgacion/Revista/Catorce/212/202-04.pdf>
- Alvero-Cruz, J., Fernández-García, J., Barrera-Expósito, J., Alvarez-Carnero, E., Carillo de Albornoz-Gil, M. et al. (2009) *COMPOSICIÓN CORPORAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES*. España. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/profile/Fernandez-Garcia_Jose_Carlos/publication/235950700_Composicion_corporal_en_ninos_y_adolescentes/links/0deec514ad0bc39f4a000000/Composicion-corporal-en-ninos-y-adolescentes.pdf
- Antúnez, D. (2017). *Estudio de variantes del número de copias en genes candidato asociados a obesidad infantil* (Tesis inédita de doctorado). Universidad Autónoma de Guerrero, México. Recuperado de:
http://200.4.134.60/bitstream/handle/uagro/170/10123327_TD2013_A.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Azcona, A. (2013). *Manual de Nutrición y Dietética*. Recuperado de:
<https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-2-composicion-corporal55.pdf>
- Banco Mundial. (2020). *Guatemala Panorama general*. Guatemala. Recuperado de:
<https://www.bancomundial.org/es/country/guatemala/overview>
- Burgos, R. (2013) *Desnutrición y enfermedad*. España. Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/3092/309228933002.pdf>
- Carbajal, A. (2013) *Manual de Nutrición y Dietética*. España. Recuperado de:
<https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-2-composicion-corporal55.pdf>
- Clínica Universidad de Navarra. (2020) *Agua corporal total*. España. Recuperado de:
<https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/agua-corporal-total>

Comisión de Pueblos Indígenas del Congreso de la República. (2018). *Informe del Monitoreo a salud del municipio de Santa Lucía La Reforma, Totonicapán y Chichicastenango, Quiché.*

Guatemala. Recuperado de:

https://www.alianmisar.org/userfiles/INF_%20RESULTADOS%20MONITOREO%20MESA%20SALUD%20CON%20PC.pdf

Curilem et al. (2016). *Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones.* Chile. Recuperado de:

http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v33n3/33_revision2.pdf

De Palo, T., Messina, G., Edefonti, A. et al.(2000) *Normal Values of the Bioelectrical Impedance Vector in Childhood and Puberty.* Italia. Recuperado de:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10869896/>

Deurenberg, P., Kusters C. & Smit, H. (1990) *Assessment of body composition by bioelectrical impedance in children and young adult is strongly age – depend.* Países Bajos. Recuperado de:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2364915/>

Fondo de las Naciones Unidas de la Infancia. (s.f.). *Panorama: Italia. Estadística.* Recuperado de: https://www.unicef.org/spanish/infobycountry/italy_statistics.html

Fondo de las Naciones Unidas de la Infancia. (s.f.). *Desnutrición en Guatemala.* s.l. Recuperado de: <https://www.unicef.es/noticia/desnutricion-en-guatemala>

Fondo de las Naciones Unidas de la Infancia. (2018). *Desnutrición en Guatemala.* Guatemala. Recuperado de: <https://www.unicef.es/noticia/desnutricion-en-guatemala>.

Fondo de las Naciones Unidas de la Infancia. (2019). *La malnutrición impide el adecuado crecimiento de 1 de cada 5 niños menores de 5 años en América Latina y El Caribe.*

Recuperado de: <https://www.unicef.org/lac/guatemala/comunicados-prensa/unicef-advierte-que-1-de-cada-5-ninos-y-ninas-menores-de-5-anos-no-esta-creciendo-bien>

Gracia, B., de Plata, C., Rueda, A., Pradilla, A. (2009) *Antropometría por edad, género y estrato socioeconómico de la población escolarizada de la zona urbana de Cali*. Colombia.

Recuperado de: <https://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/255>

Granados, O. (2011). *Análisis de la vulnerabilidad de la cadena de valor de la producción agrícola ante el cambio climático, en Chichicastenango, El Quiché, Guatemala*. JOURNAL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT, 15.

Recuperado de: <https://www.jaeid.it/index.php/JAEID/article/view/46>

Iglesias, C., Villarino, A., Martínez, J. & et al. (2011). *Importancia del agua en la hidratación de la población española documento FESNAD 2010*. España. Recuperado de:

http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v26n1/articulos_especiales_3.pdf

Instituto Nacional de Estadística. (2016). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida*. Guatemala.

Recuperado de: <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2016/02/03/bwc7f6t7asbei4wmuexonr0oscpsbkyb.pdf>

Instituto Nacional de Estadística. (2018). *Resultados del Censo 2018*. Recuperado de:

<https://www.censopoblacion.gt/mapas>

Instituto Nacional de Estadística. (2019). *Temas / Indicadores*. Guatemala. Recuperado de:

<https://www.ine.gob.gt/ine/pobreza-menu/>

Krieger, M. (1921). *About organ atrophy during starvation. 1921*. Alemania Recuperado de:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17260540/>

- Lohman, T. (1986) *Applicability of body composition techniques and constants for children and youths*. Estados Unidos. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3525188/>
- López, C. (2016). *Efecto de una intervención nutro-sensible en el estado de nutrición en niños de 2 a 6 años de Saint-Marc, Haití* (tesis inédita de maestría). México: Universidad de Sonora. Recuperado de: <http://repositorioinstitucional.uson.mx/handle/unison/4079>
- Macario, R., Scappini, A., Granados, O. (2012). *Tecnificación del cultivo de granadilla (Passiflora ligularis Juss) en seis localidades del Municipio de Chichicastenango, departamento de Quiché, Guatemala. JOURNAL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT, 105.* Recuperado de: <http://www.jaeid.it/index.php/JAEID/article/view/48>
- Machado, K. (2016) *Importancia del agua en la alimentación de niños y adolescentes*. Uruguay. Recuperado de: http://www.tendenciasenmedicina.com/Imagenes/imagenes49/art_05.pdf
- Marrodán et al. (2007) *Técnicas analíticas en el estudio de la composición corporal. Antropometría frente a sistemas de bioimpedancia bipolar y tetrapolar*. España. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2263555>
- Ministerio de Desarrollo Social e Iniciativa sobre la Pobreza y Desarrollo Humano de Oxford. (2019). *Índice de Pobreza Multidimensional*. Guatemala. Recuperado de: https://mppn.org/wp-content/uploads/2019/10/Guatemala-Report-IPM-gt_29jul19-v1.1.pdf
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Instituto Nacional de Estadística & Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. (2017). *Informe Final VI Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2014-2015*. Guatemala. Recuperado de: https://www.ine.gob.gt/images/2017/encuestas/ensmi2014_2015.pdf

- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2018). *Protocolos de Vigilancia Epidemiológica Infecciones Respiratorias Agudas y Meningitis Bacterianas*. Guatemala. Recuperado de: <http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones%202018/ETAS/Protocolos/Infecciones%20Respiratorias%20Agudas%20y%20Meningitis%20Bacterianas.pdf>
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2020). *Boletín de la Semana Epidemiológica SEMEPI No. 3 Semana epidemiológica, del 12 de enero al 18 de enero 2020*. Guatemala. Recuperado de: <https://www.epidemiologia.mspas.gob.gt>
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2020). *Casos de morbilidad por IRAS y ETAS, años 2012 al 2019**. Guatemala. Recuperado de: <https://sigsa.mspas.gob.gt/datos-de-salud/morbilidad/morbilidad-por-iras-y-etas>
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. (2020) *Manual para el llenado de Formularios SIGSA*. Guatemala. Recuperado de: https://sigsa.mspas.gob.gt/component/jdownloads/send/14-sigsa-web/94-manual-para-el-llenado-de-formularios-sigsa?option=com_jdownloads
- Molina, M., García, J., Vegas, I., Muñoz, A., Gómez, A. et al (2017). *Revisión sobre los fundamentos teórico-prácticos del ángulo de fase y su valor pronóstico en la práctica clínica*. España. Recuperado de: <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5055.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (s.f.). *Sobre Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia (AIEPI)*. s.l. Recuperado de: <https://www.paho.org/spanish/ad/dpc/cd/imci-aiapi.htm>

- Organización Mundial de la Salud (2009). *Curso de Capacitación sobre evaluación del crecimiento del Niño*. s.l. Recuperado de: https://www.who.int/childgrowth/training/rc_ninas.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2011). *OMS Antro (versión 3.2.2, enero de 2011) y macros*. s.l. Recuperado de: <https://www.who.int/childgrowth/software/es/>
- Oyhenart, E., Torres, M., Quintero, F., Luis, Cesani, M. et al. (2007). *Estado nutricional y composición corporal de niños pobres residentes en barrios periféricos de la La Plata, Argentina*. Argentina. Recuperado de: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/7782/a06v22n3.pdf?sequence=1>
- Pace, N. & Rathbun, E. (1945) III. *The body water and chemically combined nitrogen content in relation to fat content**. Estados Unidos. Recuperado de: <https://www.jbc.org/content/158/3/685.full.pdf>
- Piccoli, A., Nescolarde, L. & Rosell, J. (2002). *Análisis convencional y vectorial de la bioimpedancia en la práctica clínica*. Italia. Recuperado de: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X0211699502014897>
- Piwoz, E., Sundberg, S. & Rooke, J. (2012). *Promoting Healthy Growth: What Are the Priorities for Research and Action?*. Estados Unidos, Oxford. Recuperado de: <https://academic.oup.com/advances/article/3/2/234/4557953>
- Pixcar, M. & Granados, O. (2012). *Producción y comercialización de las artesanías, en el municipio de Chichicastenango*. *JOURNAL OF AGRICULTURE AND ENVIRONMENT FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT*. Recuperado de: <https://www.jaeid.it/index.php/JAEID/article/view/44>
- Real Academia Española. (2019). *edad*. España. Recuperado de: <https://dle.rae.es/edad>

- Rodríguez, I. (2016). *VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL POR ANTROPOMETRÍA Y BIOIMPEDANCIA ELÉCTRICA*. España. Recuperado de: <http://ddf.v.ufv.es/bitstream/handle/10641/1324/Valoración%20de%20la%20composición%20corporal%20Iván%20de%20José.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, P. (2017). *Valores de referencia de composición corporal para población española adulta, obtenidos mediante antropometría, impedancia eléctrica (BIA) tetrapolar e interactancia de infrarrojos* (Tesis inédita de doctorado). Universidad Complutense de Madrid, España. Recuperado de: <https://eprints.ucm.es/43420/1/T38958.pdf>
- Román, E., Barrio, J., & López, M. (s.f.). *Diarrea aguda*. España. Recuperado de: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/diarrea_ag.pdf
- Sánchez, A., & Adela, M. (2009) *Uso de la bioimpedancia eléctrica para la estimación de la composición corporal en niños y adolescentes*. Venezuela. Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-07522009000200008&script=sci_arttext&tlng=pt
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. (2014). *MUNICIPIO DE CHICHICASTENANGO, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ. ESTRATEGIA PARA ATRAER INVERSIONES, MAYO 2014*. Guatemala. Recuperado de: http://www.segeplan.gob.gt/downloads/2016/DET/1406_Estrategia_INVERSION.pdf
- Sistema de Información Municipal en Seguridad Alimentaria y Nutricional. (2020). *Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) Guía para elaborar el plan de inversión municipal*. Guatemala. Recuperado de: <https://alianmizar.org/userfiles/Guía%20para%20Elaborar%20el%20Plan%20de%20Inversión%20Municipal.pdf>

Tarducci, G. (2012). *Estudio de la composición corporal en niños y su relación con la actividad física: desarrollo de ecuaciones de predicción de masa grasa y masa libre de grasa* (Tesis inédita de doctorado). España: Universidade da Coruña. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/61909117.pdf>

The Lancet. (2019) *the Double Burden of Malnutrition*. s.l. Recuperado de: <https://www.thelancet.com/series/double-burden-malnutrition>

U.S. Agency for International Development. (2017). *Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático del municipio de Chichicastenango, El Quiché*. Guatemala. Recuperado de: <https://nexoslocales.com/wp-content/uploads/2017/01/PMACCR-Chichicastenango.pdf>

Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado elaborado por investigadora principal.

Formulario de consentimiento informado



Forma de consentimiento del participante

Usted está invitada a participar en un estudio de investigación titulado: “Retardo en el crecimiento, comportamiento dietario y salud ósea en madres mayas y sus hijos”

<p><u>Investigadora:</u> MSc. Michele Monroy-Valle Estudiante de Ph.D. Escuela de Salud Pública Teléfono- (502)-5700-24661 Correo electrónico - michele.monroy-valle@usask.ca</p>	<p><u>Supervisor:</u> Dr. Hassan Vatanparast Profesor Colegio de Farmacia y Nutrición /Escuela de Salud Pública. Teléfono – 1 (306) 966-8866 Email address- vatan.h@usask.ca</p>
---	--

INTRODUCCIÓN

Usted está invitada a participar en este estudio de investigación porque tiene un hijo de dos a cinco años y vive en Chichicastenango, Quiché, Guatemala.

Su participación depende de usted decidir si desea participar o no. Si desea participar, se le pedirá que firme este formulario. Si toma la decisión ahora de participar en este estudio, aún puede retirarse en cualquier momento y sin dar ninguna razón para su decisión. Si no desea participar, no perderá el acceso a los resultados del estudio. Tampoco afectará su relación con los investigadores.

Tómese el tiempo para ver, leer o escuchar la siguiente información detenidamente. Puede pedir que se explique cualquier palabra o información que no comprenda claramente. Puede hacer todas las preguntas que necesite. No dude en hablar de esto con su familia, amigos o médico de familia antes de decidir.

¿QUIÉN CONDUCE EL ESTUDIO?

La *Universidad de Saskatchewan, Canadá, la Universidad de San Carlos de Guatemala, las Becas de Jubileo de Diamante de la Reina Isabel II de Canadá, "Asociación de Espiritualidad Ancestral Para el Desarrollo Integral (JUN RUQ" WUQ'UB AJPU ")* y en colaboración con el área de *Quiché del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social*. Aclaremos que ni las instituciones, los investigadores o el personal recibirán ningún beneficio financiero directo al realizar este estudio.

¿POR QUÉ SE ESTÁ HACIENDO ESTE ESTUDIO?

Se desea conocer la salud de los huesos de los niños y sus madres, el hogar y las condiciones de

vida de las familias. Vamos a enfocarnos en niños y niñas con retraso en el crecimiento porque es el principal problema de salud en guatemaltecos menores de 5 años.

¿QUIÉN PUEDE PARTICIPAR EN EL ESTUDIO? (si es aplicable). Para participar en este estudio se escogerán por lotería 267 niñas y niños que viven en 11 cantones de la zona central Chichicastenango (elegidos también por lotería). Usted es elegible para participar en este estudio si es madre de un niño o niña (s) de 2 a 5 años y tiene entre 15 y 49 años y se declara a sí mismo como Maya. Su hijo debe haber nacido en tiempo. Los niños o niñas deben estar comiendo lo mismo que la familia.

¿QUÉ IMPLICA EL ESTUDIO?

Si elige participar, los investigadores visitarán su hogar tres veces:

1ª visita	80 minutos	Se harán preguntas de un cuestionario que tratan sobre: <ul style="list-style-type: none"> • Datos generales y escolaridad suyos, de sus hijos y las personas que viven en el hogar • Características de su vivienda y la experiencia de disponibilidad y manejo de alimentos • El historial de embarazo y lactancia de su hijo o hija (s) (entre 2 y 5 años). • El historial de salud de su hijo o hija (s) (entre 2 y 5 años) y el suyo. • Exposición al sol suya y de su hijo o hija (s) (entre 2 y 5 años). • Preguntas sobre lo que ha comido su hijo o hija (s) (entre 2 y 5 años) en el último día previo a la visita.
	20 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de la altura, el peso, el músculo y grasa corporal suyo y de su hijo o hija (s) (entre 2 y 5 años). Utilizaremos una regla, una balanza y una máquina que mide cuánto músculo, hueso y grasa hay en el cuerpo.
	20 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de la salud ósea de su niño o niña (s) y suya con un ultrasonido en el brazo y la tibia
2ª visita (después de 2 semanas de la 1ª visita)	45 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas sobre lo que ha comido su hijo o hija (s) (entre 2 y 5 años) en el último día previo a la visita. • Medición de la salud ósea de su niño o niña (s) y suya con un ultrasonido en el brazo y la tibia
3ª visita (después de 2 semanas de la 2ª visita)	45 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas sobre lo que ha comido su hijo o hija (s) (entre 2 y 5 años) en el último día previo a la visita • Medición de la salud ósea de su niño o niña (s) y suya con un ultrasonido en el brazo y la tibia • Medición de la altura, el peso, el músculo y grasa corporal suyo y de su hijo o hija (s) (entre 2 y 5 años).

Debido a que no tenemos mucho tiempo y dinero, solo podemos medir a 31 pares de madres e hijos para **determinar anemia, el estado de la vitamina D y la infección con parásitos**. Para elegir el par madre- hijo que participará en estas pruebas adicionales, lo haremos por lotería. Arrojaremos una moneda al aire frente a usted, si obtiene cara, la seleccionaremos, si usted está de acuerdo. Para la pareja madre-hijo elegida, se le solicitará que asista al centro de salud donde extraeremos muestras de sangre, también le solicitaremos una muestra de heces.

Nos gustaría tomar fotos y videos de usted y su hijo o hija. Puede elegir consentir esto más adelante en el formulario de consentimiento, si no desea hacerlo, igualmente puede participar en el estudio. Fotos o videos se usarán para contar sobre la investigación a otros o para ver cómo trabajan las investigadoras.

¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DE PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO?

Si elige participar en este estudio, tendrá información sobre el estado de salud nutricional suyo y de su hijo o hija. Puede haber beneficios directos relacionados con la salud (por ejemplo, el tratamiento de los niños con desnutrición aguda detectados en el estudio) y la información podría ayudar a niños, niñas y mujeres en el futuro al tener evidencia de sus necesidades.

¿HAY POSIBLES RIESGOS E INCOMODIDADES?

Si elige participar en este estudio, existe el riesgo de que su información personal se divulgue sin darnos cuenta. Los investigadores han tomado medidas para proteger sus datos, y este riesgo se considera menor. Si sospechamos que el niño (a) o usted necesita atención inmediata de un profesional de la salud, lo derivaremos al Centro de Salud del MSPAS. Si es seleccionada para participar en el grupo de los exámenes de laboratorio clínicos, existe un riesgo asociado con la manipulación de la sangre y heces. Para su seguridad, personal capacitado recolectará la muestra en el centro de salud.

¿QUÉ PASA SI DECIDO RETIRARME?

Su participación en esta investigación es voluntaria. Puede retirarse de este estudio en cualquier momento. No tiene que proporcionar una razón. No perderá beneficios si elige retirarse. Si se retira, no afectará la atención que reciba de los servicios de salud nacionales.

Si elige participar en el estudio y luego decide retirarse, todos los datos que ya tengamos suyos y de su hijo/a conservarán para su análisis. Tendrá dos semanas después de que le hayamos pasado el cuestionario y tomado las medidas para considerar si desea retirarse del estudio. Después de eso, es posible que ya se haya producido alguna forma de difusión de la investigación y que no sea posible eliminar sus datos.

¿SERÉ INFORMADO DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO?

En la segunda y tercera visita, recibirá de los investigadores un informe personalizado para usted y los resultados de su hijo o hija. Esta información no será compartida con nadie más que usted. Para los resultados generales del estudio, esperamos que estén listos para 2022. Para comunicar los resultados generales, nos reuniremos con los Líderes comunitarios para analizar los datos sin identificadores personales y cómo se transferirá la información a la comunidad. Los resultados de este estudio se difundirán en inglés a través de una tesis, artículos en revistas. Difundiremos los resultados en español a través de un informe para la comunidad, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional -SESAN- tendrán el informe y la base de datos.

¿CUÁNTO ME COSTARÁ EL ESTUDIO?

No se le cobrará por ningún procedimiento relacionado con la investigación. No se le pagará por participar en este estudio. No recibirá ninguna compensación o beneficio financiero por participar en este estudio, o como resultado de los datos obtenidos de la investigación realizada en virtud de este estudio.

¿MI PARTICIPACIÓN EN ESTE ESTUDIO SERÁ CONFIDENCIAL?

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social ha definido procedimientos internos para proteger su privacidad. Su confidencialidad será respetada.

Ningún registro, que lo identifique por nombre o iniciales, podrá salir de las oficinas de los Investigadores. Los registros de investigación y los registros médicos que lo identifiquen pueden ser inspeccionados en presencia del investigador por representantes del Ministerio de

Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala o El Comité Nacional de Ética en Salud para monitorear la investigación. Los resultados de este estudio pueden presentarse en una reunión científica o publicarse, pero su identidad no será revelada.

Si detectamos un patología o condición anormal en usted o su hijo o hija (s), como por ejemplo desnutrición aguda, parasitosis o anemia, esta información se compartirá con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala y otros designados por ellos para que pueda recibir la atención adecuada de acuerdo con la normativa.

Almacenamiento de datos:

Los datos y documentos del estudio se almacenarán de forma segura en la Universidad de Saskatchewan en Canadá, utilizando su sistema electrónico de almacenamiento de datos. La Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional -SESAN- tendrá una copia de la base de datos sin datos de identidad, traducida al español. Esta copia también se guardará en una unidad segura de SESAN, y solo las personas autorizadas tendrán acceso.

El formulario de consentimiento se almacenará por separado de los datos de la entrevista.

¿A QUIÉN CONTACTO SI TENGO PREGUNTAS SOBRE EL ESTUDIO?

Si tiene alguna pregunta o desea más información sobre este estudio antes o durante la participación, puede contactar *Michele Monroy-Valle* al 5700-2466.

Si tiene alguna inquietud sobre sus derechos como participante de investigación y / o sus experiencias mientras participa en este estudio, comuníquese con el *Comité Nacional de Ética en Salud al teléfono 2444-7443*.

CONSENTIMIENTO FIRMADO

- He leído (o alguien me ha leído o traducido) la información en este formulario de consentimiento.
- Entiendo el propósito y los procedimientos y los posibles riesgos o beneficios del estudio.
- Me dieron tiempo suficiente para pensarlo.
- Tuve la oportunidad de hacer preguntas y he recibido respuestas satisfactorias.
- Entiendo que soy libre de retirarme de este estudio en cualquier momento y por cualquier motivo, y la decisión de dejar de participar no afectará la atención que recibo de los servicios de salud nacionales.
- Doy permiso para el uso y divulgación de mi información sin identificadores personales recopilada para los fines de investigación descritos en este formulario.
- Doy permiso a que el niño(s) o niña(s) enlistado a continuación para participar en este estudio, quien o quienes a su vez asienten su participación ante mí.
- La participación de mi hijo o hija es voluntaria, y aún con mi consentimiento, se le pedirá que participe y deberá asentir para hacerlo.
- Entiendo que, al firmar este documento, no renuncio a ninguno de mis derechos legales.
- Recibí una copia firmada de este formulario de consentimiento.

Puede que durante la recolección de datos se capturen imágenes / datos grabados visualmente para entrenamiento, análisis y diseminación de la investigación, aún si no desea aparecer en los audiovisuales puede participar en el estudio.

- Se pueden tomar fotos más [de mi hijo o hija] para: Análisis _____ Diseminación* _____
- Se pueden tomar vídeos míos [de mi hijo o hija] para: Análisis _____ Diseminación* _____
- No permito fotos _____ No permito vídeos _____

*Incluso si no se usan nombres, usted [o su hijo o hija] pueden reconocerse en las imágenes visuales que se muestran como parte de los resultados.

<i>Nombre de la participante</i>	<i>Firma o huella</i>	<i>Fecha</i>
Michele Monroy VALLE		
<i>Nombre de la investigadora</i>	<i>Firma</i>	<i>Fecha</i>
<i>Testigo (si aplica)</i>	<i>Firma o huella</i>	<i>Fecha</i>

Nombre: _____ Fecha de nacimiento: _____ Asiente participar Si No

Nombre: _____ Fecha de nacimiento: _____ Asiente participar Si No

Nombre: _____ Fecha de nacimiento: _____ Asiente participar Si No

Se le dejará una copia de este consentimiento y el investigador tomar una copia.

Anexo 2. Sección de “Mediciones individuales. Estudio salud ósea” de cuestionario del hogar de la investigación “Retardo en el crecimiento, comportamiento dietario y salud ósea de madres mayas y sus hijos”.

Mediciones individuales. Estudio salud ósea

LINEA	RESIDENTES DEL HOGAR	FECHA DE NACIMIENTO	SEXO	PESO	ESTATURA	RADIO DISTAL	EJE MEDIO DE LA TIBIA	BIA	BIA	MELANINA	MUESTRA Vit D/ Hematología	MUESTRA HECES
	(1) Nombre MADRE y de los NIÑO O NIÑA elegibles / (2) Código de sujeto	¿Cuál es la fecha de nacimiento?	¿Es (NOMBRE) hombre o mujer? / si es la madre ¿está embarazada?	B a l a n z a	T m e l i r o	SoS	SoS	resistencia /Reactancia	ángulo de fase	spectrophotometro	T u b o	F r a s c o
	(01) y (02)	(03) DIA/MES/AÑO	(04) H M	(05) Kg	(06) Cm	(07) T-SCORE	(08) T-SCORE	(09)	(10)	(11)	(12)	(13)
			1 <input checked="" type="checkbox"/> Embarazo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	SOS	SOS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	F_L A_L H_L	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			1 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Z	Z	<input type="text"/>	<input type="text"/>	F_A A_A H_A	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			1 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	T	T	<input type="text"/>	<input type="text"/>	F_B A_B H_B	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			1 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	SOS	SOS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	F_L A_L H_L	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			1 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	P	P	<input type="text"/>	<input type="text"/>	F_A A_A H_A	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			1 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Z	Z	<input type="text"/>	<input type="text"/>	F_B A_B H_B	<input type="text"/>	<input type="text"/>



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Escuela de Nutrición

Guatemala, 11 de octubre de 2021
REF.DEN. 188.10.2021

Señores:
Biblioteca Central
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Distinguidos profesionales:

Atentamente me dirijo a ustedes para informales que la Br. Yoselín Rosleth Apxuaca Chajón hizo entrega a esta Dirección de Escuela del Informe final del estudio "Composición corporal de niños y niñas mayas-k'ich'e de dos y menores de cinco años: Estudio transversal. Santo Tomás Chichicastenango, Quiché, Guatemala" y todos los documentos requeridos por la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia en cumplimiento con lo establecido en el reglamento de Evaluación Terminal en la modalidad Proyecto de Investigación.

De acuerdo con lo establecido en el convenio cooperación y de confidencialidad que se realizó entre la Escuela y la representante del proyecto con la Universidad Extranjera, el informe final pormenorizado se encuentra resguardado en Dirección de Escuela, y podrá ser consultado previo requerimiento o publicación oficial de los resultados por parte de las autoras y autores del proyecto en su totalidad.

Sin otro particular, agradeciendo su atención a la presente, quedo a la espera de su dictamen. Me suscribo de usted.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Licda. Tania Emilia Reyes
Directora
Escuela de Nutrición

Cc. Archivo
Coordinación de Investigación

Escuela de Nutrición
Ciudad Universitaria, Zona 12. Edificio T11, 2do. Nivel. Teléfono 2418-9417

Guatemala, 28 de abril del 2021
Of. UNISAN.01.04.2021

Licenciada
Tania Emilia Reyes, MSc.
Directora
Escuela de Nutrición

Estimada Licenciada Reyes:

Es para mí un gusto saludarla y al tiempo que doy respuesta al oficio REF.DEN. 069.04.2021 de fecha 19 de abril de 2021. Quiero hacer de su conocimiento que he recibido y revisado toda la documentación enviada en un expediente digital por la **Br. Yoselín Rosleth Apxuaca Chajón**, como parte final de los requisitos para la aprobación de la Opción de Graduación, Investigación en modalidad Proyecto de Investigación. Es por ello por lo que tengo a bien dar por **aprobados** los documentos enviados para que la estudiante pueda continuar con el trámite correspondiente.

Sin otro particular, agradeciendo su atención a la presente.

Me suscribo de usted.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Licda. Karla Rosángel Córdón
Coordinadora

Unidad de Investigación en Seguridad Alimentaria y Nutricional
UNISAN

Escuela de Nutrición

Ciudad Universitaria, Zona 12 Edificio T11, 2do. Nivel. Teléfono 2418-9417



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Escuela de Nutrición

Guatemala, 19 de abril de 2021
REF.DEN. 069.04.2021

Maestra:

Karla Rosángel Cordón
Coordinadora

Unidad de Investigación en Seguridad Alimentaria Nutricional -UNISAN-
Presente

Estimado Maestra Cordón:

Atentamente me dirijo a usted para solicitarle la revisión de los documentos que adjunta la Br. Yoselin Rosleth Axpuaça Chajón en el presente expediente y que constituyen los requisitos para la aprobación de la Opción de Graduación, Investigación en modalidad Proyecto de Investigación que desarrollo la estudiante.

El expediente está integrado por los siguientes documentos:

- ✓ Informe final del estudio: Composición corporal de niños y niñas mayas-k'ich'e de dos y menores de cinco años: Estudio transversal. Santo Tomás Chichicastenango, Quiché, Guatemala.
- ✓ Artículo científico del estudio: Composición corporal de niños y niñas mayas-k'ich'e de dos y menores de cinco años: Estudio transversal. Santo Tomás Chichicastenango, Quiché, Guatemala¹.
- ✓ Artículo científico: Experiencias de trabajo de campo de un investigador durante periodo de pandemia 2020².
- ✓ Informe presentado por la maestra y coordinadora del proyecto de investigación Michele Mouroy, de la finalización de la participación de la estudiante YoselinRoslethAxpuaça Chajón en el estudio "Composición corporal de niños y niñas mayas-k'iche' de dos y menores de cinco años".
- ✓ Oficio de aprobación (sin referencia) de la Coordinación de Investigación de esta Escuela, del informe final de proyecto de investigación titulado "Composición corporal de niños y niñas mayas-k'iche' de dos y menores de cinco años: Estudio transversal. Santo Tomás Chichicastenango, Quiché, Guatemala.", y dos artículos científicos titulados: "Composición corporal de niños y niñas mayas-k'iche' de dos y menores de cinco años: Estudio transversal. Santo Tomás Chichicastenango, Quiché, Guatemala." y "Experiencias de trabajo de campo de un investigador: Adaptaciones en investigación durante periodo de pandemia de Coronavirus SARS-CoV-2, 2020", presentados por la estudiante.

...02/02

Escuela de Nutrición

Ciudad Universitaria, Zona 12. Edificio T11, 2do. Nivel. Teléfono 2418-9417



Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Escuela de Nutrición

También solicito se sirva emitir el dictamen correspondiente, el cual la estudiante agregará al expediente, para posteriormente ser entregado a esta Dirección de Escuela y con ello finalizar el proceso de aprobación de la Opción de Graduación.

Sin otro particular, agradeciendo su atención a la presente, quedo a la espera de su dictamen. Me suscribo de usted.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Licda. Tania Emilia Reyes
Directora
Escuela de Nutrición

Cc. Archivo
Coordinación de Investigación

...01/02

Notas.

^a En el informe de participación en el proyecto de investigación se dan instrucciones por parte de la Coordinadora de este, al respecto de la autoría del artículo científico.

^b La elaboración del artículo científico: Experiencias de trabajo de campo de un investigador durante periodo de pandemia 2020, constituye un requisito solicitado por esta Escuela para completar el expediente.

Escuela de Nutrición

Ciudad Universitaria, Zona 12. Edificio T11, 2do. Nivel. Teléfono 2418-9417

Guatemala, 15 de abril de 2021.

Licenciada
Tania E. Reyes R.
Escuela de Nutrición
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Estimada Licenciada Reyes:

Por medio de la presente me dirijo a usted, para informarle que he tenido a bien revisar el Informe Final de Proyecto de investigación titulado "Composición corporal de niños y niñas mayas-k'iche' de dos y menores de cinco años: Estudio transversal Santo Tomás Chichicastenango, Quiché, Guatemala.", dos artículos científicos titulados: "Composición corporal de niños y niñas mayas-k'iche' de dos y menores de cinco años: Estudio transversal Santo Tomás Chichicastenango, Quiché, Guatemala." y "Experiencias de trabajo de campo de un investigador: Adaptaciones en investigación durante periodo de pandemia de Coronavirus SARS-CoV-2, 2020" presentados por la Br. Yoselin Rosleth Axpuca Chajón, mismos que se dan por aprobados ya que se incorporaron las correcciones y recomendaciones de la Coordinadora del Proyecto, así como las realizadas por mi persona en calidad de Coordinadora de Investigación y Divulgación de la Escuela de Nutrición, por lo que la estudiante podrá continuar con el trámite respectivo, si usted así lo considera.

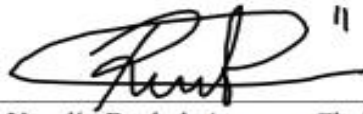
Sin otro particular, atentamente

"Id y Enseñad a Todos"



M.A. Carmen Geraldina Velásquez
Coordinadora de Investigación y Divulgación
Escuela de Nutrición

c.c. archivo.



Yoselín Rosleth Apxuaca Chajón
Autora

Aprobado por:



M.A. Carmen Geraldina Velásquez de Cerón
Coordinadora de Investigación y Divulgación
Escuela de Nutrición
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia



MSc. Tania Emilia Reyes
Directora de la Escuela de Nutrición
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia



M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto
Decano
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia