

# Efecto de un plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos sobre el crecimiento de pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica (ERC) en etapa predialítica

Aldama Solis, Nadia Iracema

2020

---

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/4513>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PUEBLA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto Presidencial del

3 de Abril de 1981



**Efecto de un plan de alimentación suplementado con cetoanálogos de aminoácidos sobre el crecimiento de pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica (ERC) en etapa predialítica**

DIRECTOR DEL TRABAJO

Dra. María Estela Uriarte Archundia

Dr. Jorge Cortés López

ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO

que para obtener el Grado de

MAESTRÍA EN NUTRICIÓN CLÍNICA

Presenta

NADIA IRACEMA ALDANA SOLIS

# ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>7</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.2 OBJETIVOS.....	8
1.2.1 Objetivo general.....	8
1.2.2 Objetivos específicos.....	8
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	8
1.4 MARCO CONTEXTUAL.....	8
<b>CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
2.1 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.....	10
2.1.1 Definición.....	10
2.1.2 Epidemiología.....	10
2.1.3 Etiología.....	11
2.1.4 Clasificación.....	12
2.1.5 Manifestaciones clínicas.....	12
2.2 ALTERACIONES DEL CRECIMIENTO EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA	13
2.2.1 Eje hormona de crecimiento-IGF1.....	14
2.2.2 Metabolismo óseo-mineral.....	15
2.2.2.1 Hormona paratiroidea.....	16
2.2.2.2 Vitamina D.....	17
2.2.2.3 Calcio.....	18
2.2.2.4 Fósforo.....	18
2.2.3 Acidosis metabólica.....	19
2.3 TRATAMIENTO NUTRICIONAL.....	20
2.3.1 Evaluación antropométrica.....	20
2.3.2 Intervención nutricional.....	21
2.3.2.1 Energía.....	22
2.3.2.2 Macronutrientes.....	22
2.3.2.3 Líquidos y electrolitos.....	23
2.3.2.4 Micronutrientes.....	24
2.3.2.5 Calcio, Fósforo y Vitamina D.....	26
2.3.3 Cetoanálogos de aminoácidos.....	27
2.3.3.1 Composición.....	27
2.3.3.2 Función.....	27
<b>CAPÍTULO 3 MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>29</b>
3.1 CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO:.....	29

3.1.1 Ubicación espacio-temporal .....	29
3.1.2 Tipo del estudio .....	29
3.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	29
3.2.1 Criterios de inclusión .....	29
3.2.2 Criterios de exclusión .....	29
3.2.3 Criterios de eliminación .....	29
3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	30
3.4 ETAPAS DEL PROYECTO .....	36
3.4.1 Caracterización antropométrica, bioquímica, clínica y dietética del grupo de estudio.....	36
3.4.2 Diseño del plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos. ....	37
3.4.3 Aplicación del plan de alimentación suplementado con cetanoálogos .....	38
3.4.4 Determinación del efecto de un plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos. ....	39
3.5 MÉTODO ESTADÍSTICO.....	39
3.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	40
<b>CAPÍTULO 4 RESULTADOS .....</b>	<b>41</b>
4.1 Características antropométricas, bioquímicas, clínicas y dietéticas del grupo de estudio.....	42
4.1.1 Características antropométricas.....	42
4.1.2 Características bioquímicas.....	43
4.1.3 Características clínicas.....	46
4.1.4 Características dietéticas .....	46
4.2 Plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos .....	50
4.2.1 Plan de alimentación .....	50
4.2.2. Suplementación con cetanoálogos de aminoácidos.....	54
4.2.3 Aplicación del plan de alimentación suplementado con cetanoálogos .....	54
4.2.4 Determinación del efecto de un plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos .....	55
<b>CAPÍTULO 5 DISCUSIÓN.....</b>	<b>66</b>
<b>CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>CAPÍTULO 7 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>70</b>
<b>CAPÍTULO 8 GLOSARIO.....</b>	<b>71</b>
<b>CAPÍTULO 9 REFERENCIAS .....</b>	<b>73</b>
<b>CAPÍTULO 10 ANEXOS.....</b>	<b>81</b>

Anexo 1 Técnica de medición del peso según Lohman (45).....	81
Anexo 2 Técnica de medición de la estatura según Lohman (45) .....	81
Anexo 3: Tablas de Crecimiento de CDC Estatura por edad.....	84
Anexo 4 Tablas de Crecimiento de CDC Peso por edad .....	99
Anexo 5: Técnica de medición de la circunferencia media de brazo, según Lohman (45) .....	114
Anexo 6: Percentiles de circunferencia media de brazo para niños y adolescentes de 2 meses a 19 años.....	115
Anexo 7: Formato Historia clínica.....	116
Anexo 8: Bitácora de alimentación.....	119
Anexo 9 Plan de alimentación para paciente renal.....	121
Anexo 10: SISTEMA MEXICANO DE ALIMENTOS EQUIVALENTES.....	122
Anexo 11 Carta de Consentimiento Informado.....	123
Anexo 12 Carta de Asentimiento Informado.....	126
Anexo 13. Base de datos iniciales y finales .....	128

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de la Enfermedad renal crónica. Se basa en la causa (a) y en las categorías de FG y de albuminuria (15).....	13
Tabla 2: Ingesta Diaria Recomendada (IDR) de energía para preescolares, escolares y adolescentes mexicanos (36).....	22
Tabla 3: Distribución de macronutrientes para niños y adolescentes (28) .....	22
Tabla 4: Ingesta Diaria Recomendada de proteínas en niños con ERC en estadio 3-5 (28) .....	23
Tabla 5: Ingesta Diaria Recomendada para niños sanos de agua, sodio, cloruro y potasio (28).....	24
Tabla 6: Recomendaciones de Ingestión de vitaminas hidrosolubles para población mexicana (38).....	25
Tabla 7: Recomendación de ingestión de vitaminas liposolubles para población mexicana (38).....	25
Tabla 8: Ingesta recomendada de calcio para niños con ERC estadios 2-5 (28).....	26

Tabla 9: Ingesta oral y/o enteral máxima recomendada de fósforo para niños con ERC (28).....	26
Tabla 10: Operacionalización de las variables .....	31
Tabla 11: Características generales del grupo de estudio .....	41
Tabla 12: Características antropométricas iniciales del grupo de estudio .....	42
Tabla 13: características bioquímicas iniciales del grupo de estudio .....	43
Tabla 14: Características clínicas iniciales del grupo de estudio .....	46
Tabla 15: Ingesta calórica inicial del grupo de estudio.....	47
Tabla 16: Distribución de macronutrientos iniciales del grupo de estudio .....	48
Tabla 17: Ingesta inicial de micronutrientos .....	49
Tabla 18: Características antropométricas iniciales y finales del grupo de estudio .....	55
Tabla 19: Características bioquímicas iniciales y finales del grupo de estudio .....	56
Tabla 20: Características clínicas iniciales y finales del grupo de estudio .....	61
Tabla 21: Ingesta calórica inicial y final del grupo de estudio .....	62
Tabla 22: Distribución de macronutrientos iniciales y finales del grupo de estudio .....	63
Tabla 23: Ingesta inicial y final de micronutrientos.....	64

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1 Plan de alimentación para paciente renal .....	52
Figura 2 Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes.....	53
Figura 3 Gráfica Estatura inicial y final .....	56
Figura 4 Niveles séricos de calcio iniciales y basales .....	58
Figura 5 Niveles séricos de Factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF-1).....	60

## RESUMEN

**Introducción:** La detención del crecimiento es una de las principales complicaciones de la enfermedad renal crónica (ERC) en pediatría, lo cual tiene un origen multifactorial como ingesta calórico-proteica insuficiente, alteraciones del metabolismo óseo-mineral, modificación del eje Hormona de crecimiento-IGF-1 (Factor de Crecimiento Similar a la Insulina) entre otras. Existen pocos estudios sobre los beneficios de la terapia nutricional suplementada con cetanoálogos de aminoácidos sobre el crecimiento y evolución de pacientes pediátricos con ERC, en población mexicana no se tiene registro de algún estudio.

**Objetivo:** Determinar el efecto de un plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos sobre el crecimiento en pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica (ERC) en etapa predialítica.

**Metodología:** el presente estudio es cuasiexperimental, transversal, descriptivo. Se incluyeron pacientes pediátricos con ERC en etapa predialítica. Los pacientes fueron valorados antropométrica, bioquímica, clínica y dietéticamente al inicio y final de la intervención.

**Resultados:** Se incluyeron 4 pacientes masculinos cuyas edades oscilaban entre 10 – 17 años. Se observó Incremento de peso de 0.2 – 2.5 kg, incremento de la estatura de 0.5 – 4 cm, mejoría en los niveles séricos de calcio de 0.5 – 1.8 mg/dL, incremento en los niveles séricos de Factor de crecimiento similar a la insulina -1 (IGF-1) 58.7 – 118.7 ng/ml

**Conclusiones:** Un plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos tuvo efectos positivos sobre el crecimiento en pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica (ERC) en etapa predialítica.

# CAPÍTULO 1 PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define como el daño renal ya sea estructural o funcional, que permanece por tres meses o más con o sin disminución de la velocidad de filtración glomerular (1).

En México se estima una incidencia de pacientes adultos con ERC de 377 casos por millón de habitantes y la prevalencia es de 1,142, de los cuales el 80% son atendidos en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) (2). En etapa pediátrica se desconoce con precisión los datos debido a la falta de un registro nacional.

Las principales causas de ERC en población adulta son hipertensión arterial y diabetes mellitus, mientras que en niños, se encuentran las malformaciones congénitas como displasia, hipoplasia, malformaciones urinarias, seguidas de las glomerulopatías (1).

La enfermedad renal crónica durante la niñez compromete el desarrollo físico neurológico y sexual del paciente debido a las múltiples complicaciones del padecimiento; la detención del crecimiento es una de las más comunes en esta población, la cual tiene un origen multifactorial, abarcando situaciones como edad de inicio del padecimiento, disminución de la velocidad de filtrado glomerular, acidosis metabólica, uremia, ingesta calórico-proteico insuficiente, anormalidades del metabolismo óseo-mineral, modificación del eje Hormona de crecimiento-IGF-1 (Factor de Crecimiento Similar a la Insulina), situaciones que impactan directamente sobre la ganancia de peso y el crecimiento lineal, manifestándose como talla baja y desnutrición proteico calórica, que a su vez agrava y favorece la progresión del daño renal.

El tratamiento nutricional de la ERC mediante dieta con bajo contenido proteico suplementada con cetanoálogos de aminoácidos en población adulta ha mostrado efectividad para ralentizar la pérdida de la función renal (3) además de disminuir la concentración de urea sérica (3,4) y creatinina, disminución de la proteinuria (4-6), corrección de acidosis metabólica (3,6), mejorar las anormalidades del metabolismo calcio-fósforo (3-6), preservar la función renal residual (7), mejorar la sensibilidad a



la insulina (5,6) sin mostrar efectos deletéreos sobre el estado nutricional del paciente.

En población infantil la información sobre el tratamiento con cetanoálogos es escasa, lo cual limita su uso.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar el efecto de un plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos sobre el crecimiento en pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica (ERC) en etapa predialítica.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

1. Caracterizar antropométrica, bioquímica, clínica y dietéticamente a los pacientes del grupo de estudio.
2. Diseñar el plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos
3. Aplicar plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El presente estudio contribuirá con información sobre los efectos del uso en etapa pediátrica con la finalidad de tener bases para determinar si su uso es viable o no en esta población.

De ser positivos sus efectos, podrá ser un tratamiento de apoyo que favorezca el crecimiento y la mejora de las complicaciones antropométricas, bioquímicas, metabólicas y dietéticas en pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica.

## **1.4 MARCO CONTEXTUAL**

El Centro de Atención Nutricional (CEAN) es un centro de carácter privado en el cual se brinda atención a pacientes con enfermedad renal crónica en etapa

predialítica o en terapias de sustitución renal como diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante. Se encuentra ubicado en la ciudad de Pachuca, Hidalgo.

Es dirigida por el Licenciado en Nutrición José Luis Luján Paulin, quien está encargado de brindar la consulta nutricional.

Atiende pacientes pediátricos, adultos y adultos mayores de todos los estratos socioeconómicos, quienes son referidos por su médico nefrólogo, internista o médico general.

## CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

#### 2.1.1 Definición

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define como el daño renal que persiste por más de 3 meses, definida por anormalidades estructurales o funcionales, con o sin disminución de la Tasa de Filtrado Glomerular (TFG), la cual se manifiesta por:

- Marcadores de daño renal: albuminuria elevada, alteraciones en el sedimento urinario, alteraciones hidroelectrolíticas o de origen tubular, alteraciones estructurales histológicas, alteraciones en pruebas de imagen, trasplante renal.
- TFG  $<60$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup> por  $\geq 3$  meses con o sin daño renal. En niños menores de 2 años el criterio no aplica ya que la tasa de filtrado glomerular al nacimiento es menor e irá aumentando en los dos primeros años de vida. Se diagnostica ERC cuando la TFG está por debajo de los valores de referencia para la edad (8).

#### 2.1.2 Epidemiología

Los registros europeos muestran una incidencia de 10-12 pacientes por millón de población pediátrica (ppmp) y prevalencias alrededor de 59-74 ppmp (8).

El Registro Español Pediátrico de Insuficiencia Renal (REPIR II) creado en 2007, recopila de 37 centros de atención nefrológica de España, la información sobre datos demográficos, parámetros antropométricos y analíticos, tratamiento y motivo de abandono y/o el destino de los pacientes que forman parte del programa (9).

En el 2008, reportó una incidencia y prevalencia de ERC no terminal de 8.66 y de 71.06 ppm de habitantes menores de 18 años, respectivamente (9).

Fernández Cantón et al, reporta en un estudio sobre mortalidad infantil por enfermedades renales en México durante periodo comprendido entre 1998-2009, un total de defunciones de 4,736 muertes, de las cuales un tercio corresponde a menores de un año, otra tercera parte al grupo de 1-9 años y el tercio final a los niños entre 10-14 años de edad (10).

La incidencia y prevalencia se desconocen ya que se carece de una base de datos nacional de enfermedad renal crónica en etapa pediátrica.

### 2.1.3 Etiología

El ambiente intrauterino y la programación fetal juegan un papel importante en la embriogénesis renal y la predisposición para desarrollar ERC durante la niñez.

La restricción de crecimiento intrauterino y el bajo peso al nacer, así como la nutrición materna deficiente son factores que están relacionados directamente con la reducción del número de nefronas (11).

La formación del riñón humano comienza alrededor de la semana 5-6 después de la fertilización y la nefrogénesis está completa a la 36 semana de gestación (SDG). El número total de nefronas se forma durante la embriogénesis, y posteriormente no pueden formarse o regenerarse. El riñón fetal comienza a funcionar alrededor de la 10ª SDG cuando la formación de orina ya está presente (12).

De igual manera se ha correlacionado la diabetes gestacional, exposición a drogas y alcohol con el desarrollo de malformaciones congénitas (11).

Entre las principales causas de ERC en niños se encuentran las malformaciones anatómicas del tracto urinario y renal, las cuales comprenden del 30-50% de los casos. (12) Estas malformaciones tiene su origen en la embriogénesis renal y se han agrupado como Anormalidades Congénitas del Riñón y Tracto Urinario (CAKUT), por sus siglas en inglés. Se clasifican en (13):

1. Anomalías del parénquima renal: displasia arenal, displasia renal multiquística, hipoplasia renal, agenesia renal.
2. Anomalías de la migración embrionaria renal: ectopia renal, riñón en herradura.
3. Anomalías del sistema colector renal: duplicación renal, reflujo vesicoureteral, estenosis ureteral, extrofia vesical, válvulas de uretra posterior.

Según el Registro Español Pediátrico de Insuficiencia Renal (REPIR II) las anomalías estructurales comprenden el 59% de los casos diagnosticados, seguidos de enfermedades quísticas y hereditarias (14%), enfermedades vasculares (11%),

glomerulonefritis primarias y secundarias a enfermedades sistémicas (3%), y otras nefropatías (13%) (9).

En 1987 se creó, el North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study (NAPRTCS), estudio que recopila la información sobre etapas iniciales de la ERC y trasplante renal en etapa pediátrica de unidades nefrológicas pediátricas de Estados Unidos, Canadá, México y Costa Rica. En su informe anual de 2014, reportó que entre la población hispana las causas principales de ERC se encuentran la aplasia/hipoplasia/displasia (15.5%), uropatía obstructiva (13.5%), Glomeruloesclerosis segmental focal (11.1%), nefropatía por reflujo (4.8%), glomeruloesclerosis crónica (4.9%), enfermedad poliquística (2.3%), y enfermedad quística medular (1.3%) (14).

#### 2.1.4 Clasificación

Acorde a las Guías de Práctica Clínica KDIGO 2012 (Kidney Disease Improving Global Outcomes), la ERC se clasifica tomando en cuenta la causa, categoría de filtrado glomerular y albuminuria (Tabla 1).

#### 2.1.5 Manifestaciones clínicas

La enfermedad renal crónica puede manifestarse inicialmente con la presencia de proteinuria o hematuria dependiendo de la causa subyacente. Conforme la enfermedad progresa se manifestarán otras complicaciones como (11):

- Hipertensión arterial
- Dislipidemia
- Anemia
- Desnutrición
- Alteraciones en el metabolismo óseo mineral
- Retención hídrica y de sodio
- Acidosis metabólica
- Hipercalemia
- Anormalidades endócrinas

Categorías del Filtrado Glomerular		
Categoría	FG <sup>b</sup>	Descripción
G1	≥ 90	Normal o elevado
G2	60-89	Ligeramente disminuido
G3a	45-59	Ligera a moderadamente disminuido
G3b	30-44	Moderada a gravemente disminuido
G4	15-29	Gravemente disminuido
G5	<15	Falla renal
Categorías de albuminuria		
Categoría	Cociente A/C <sup>c</sup>	Descripción
A1	<30	Normal a ligeramente elevada
A2	30-300	Moderadamente elevada
A3	>300	Muy elevada <sup>d</sup>

A/C: Coeficiente albúmina/creatinina

FG: Filtrado Glomerular

<sup>a</sup> la causa se establecerá según la presencia o ausencia de una enfermedad sistémica o según un diagnóstico anatomopatológico observado o presunto.

<sup>b</sup> FG en ml/min/1.73 m<sup>2</sup>

<sup>c</sup> La albuminuria se expresa como cociente albúmina/creatinina en mg/g en muestra aislada de orina como determinación más recomendada. Las equivalencias en mg/mmol son A1<3, A2 3-30 y A3 >30, y en albuminuria en orina de 24 horas son A1<30, A2 30-300 y A3 > 300 mg/24 horas.

<sup>d</sup> Esta categoría incluye el síndrome nefrótico, en el que la albuminuria suele ser >2200 mg/g (>220 mg/mmol o >2200 mg/24 horas).

Adaptado de (15)

## 2.2 ALTERACIONES DEL CRECIMIENTO EN LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

El estado nutricional es uno de los factores más importantes relacionado con el crecimiento lineal, desarrollo neurológico y de órganos, así como el mantenimiento de las reservas grasas y proteicas en la enfermedad renal crónica (16).

La detención del crecimiento en niños con ERC se ha asociado con el incremento de la morbilidad y mortalidad, por cada disminución de puntaje de desviación estándar (DE) en talla, la mortalidad incrementa un 14% (17).

La desnutrición proteica energética, anemia, osteodistrofia renal, alteraciones metabólicas como la acidosis renal, edad de inicio de la enfermedad, y alteraciones de los ejes hormona del crecimiento (GH) y hormonas gonadotropinas, se han asociado con la falla de crecimiento en niños con ERC (18).

### 2.2.1 Eje hormona de crecimiento-IGF1

La Hormona de Crecimiento (GH), también llamada somatotropina, es una hormona formada por 191 aminoácidos, cuyos efectos anabólicos están relacionados con múltiples tejidos mediante la estimulación del crecimiento corporal, síntesis proteica, modulación del metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas (19), aumento de masa muscular y mejora la densidad ósea. (20) Esta hormona, es el factor endócrino clave que regula el crecimiento postnatal (19).

La liberación de la GH en la glándula pituitaria anterior, está mediada por el estímulo de la Hormona hipotalámica liberadora de GH, y está regulada por diversos factores. Tiene una vida media en sangre de <20 minutos, por lo cual, sus efectos en los tejidos corporales están mediados a través de intermediarios hepáticos denominadas somatomedinas o Factores de Crecimiento Similar a la Insulina (IGFs) (19).

La Hormona de Crecimiento ejerce sus efectos mediante la estimulación de la producción hepática de Factor de Crecimiento Similar a la Insulina 1 (IGF-1) a través de la activación del receptor de la GH en hígado (21).

El IGF-1 es una hormona anabólica con múltiples actividades endócrinas y paracrinas/autocrinas, comparte aproximadamente un 50% de homología con la insulina. Es transportada al órgano blanco a través de la circulación, unido a 6 diferentes tipos de proteínas de transporte denominadas Proteínas Fijadoras de Factores de Crecimiento Similar a la Insulina (IGFBPs), lo cual le permite

incrementar su vida media y ejercer sus efectos biológicos cuando se une a receptores específicos. (19,21) El IGF regula el crecimiento mediante la proliferación y diferenciación de los condrocitos de la placa de crecimiento además de prevenir su apoptosis (20).

El retardo de crecimiento se presenta, aunque los niveles de GH se encuentren en rangos normales o elevados, lo que refleja un estado de resistencia a esta hormona, debido al incremento de IGFBPs circulantes en plasma, las cuales forman un complejo con el IGF-1, disminuyendo su biodisponibilidad (21).

A nivel renal, el sistema IGF tiene efectos importantes sobre el crecimiento, estructura y funcionalidad de este órgano. El IGF-1 incrementa el flujo sanguíneo renal y el receptor del factor de crecimiento, provoca retención de sodio y expansión de volumen como consecuencia de un efecto directo en los túbulos renales mediante la estimulación de la liberación de renina y suprime la secreción del péptido atrial natriurético. En modelos animales, la administración de IGF-1, promueve el crecimiento renal a través de un proceso de hipertrofia e hiperplasia celular, e induce un rápido incremento del flujo sanguíneo renal y filtración glomerular (21).

### 2.2.2 Metabolismo óseo-mineral

El desarrollo estatural del niño comprende 3 fases:

1ª Período posnatal hasta los 2-3 años de edad. En este periodo tiene lugar el 50% del potencial total de crecimiento, y siendo los factores nutricionales los que determinan el desarrollo (22).

2ª De los 3 años hasta la pre-pubertad: etapa caracterizada por un aumento estable de la talla, aproximadamente de 5 a 7 cm/año, y está directamente relacionado con los valores y la acción de la hormona de crecimiento (22).

3ª Adolescencia: periodo en el cual tiene lugar el "estirón puberal", el cual depende de la acción de las hormonas sexuales (estrógenos y testosterona) en combinación con la GH (22).



Durante el proceso de crecimiento, la GH incrementa la producción de IGF-1 en la placa de crecimiento de los huesos, lo cual estimula la producción de condrocitos, diferenciación celular de éstos hacia células osteogénicas y aumenta la velocidad de proliferación celular que posteriormente favorecerá el crecimiento óseo (19).

El término “desórdenes del metabolismo óseo-mineral en la Enfermedad Renal Crónica” (CKD-MBD) hacen referencia a la presencia de uno o más de las siguientes entidades: anormalidades de calcio, fósforo, Hormona Paratiroidea (PTH), metabolismo de vitamina D, anormalidades en histología ósea, y calcificación vascular o de tejidos suaves lo cual a su vez incrementa la morbilidad cardiovascular (19).

Estas alteraciones repercuten directamente sobre el crecimiento del niño con ERC y se han relacionado con los niveles séricos del Factor de Crecimiento de Fibroblastos 23 (FGF 23), hormona producida en el hueso por los osteocitos. El FGF 23 funciona como un regulador endócrino fisiológico de los niveles séricos de fósforo y vitamina D, mediante la inhibición de la reabsorción renal de fósforo y la supresión de la síntesis renal de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  (23) así como de los niveles de Hormona Paratiroidea (PTH) (19,24).

En el estudio CKiD (Chronic Kidney Disease in Children) en el cual participaron 464 niños en etapa predialítica se observó que conforme la tasa de filtrado glomerular disminuye, los niveles séricos de FGF23 se incrementan progresivamente asociándose a la progresión del daño renal, incremento en la Hormona Paratiroidea (PTH), fósforo y disminución de la concentración sérica de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  (23).

#### *2.2.2.1 Hormona paratiroidea*

La hormona paratiroidea (PTH) está conformada por 84 aminoácidos, es secretada por las glándulas paratiroides. Su principal función es la regulación de los niveles séricos de calcio a través de los receptores sensibles a calcio que se localizan en las glándulas paratiroides, mediante una liberación pulsátil de esta hormona (25).

En condiciones normales de salud, la disminución sérica de calcio estimula la producción y liberación de PTH, que provocará reabsorción de calcio por el riñón, aumento de activación de la vitamina D en los túbulos renales lo cual a su vez

incrementará la absorción de calcio en el intestino y la liberación de este elemento de los huesos (25).

Durante la pubertad, los niveles de PTH tienden a estar en rangos de normalidad, pero existe una relación negativa entre la PTH y la forma inactiva de la Vitamina D (calcidiol), de tal manera que la deficiencia de vitamina D tiende a elevar las concentraciones de Hormona Paratiroidea, situación que se observa en el niño con ERC (25).

#### *2.2.2.2 Vitamina D*

La función de la vitamina D se relaciona al metabolismo óseo mediante la regulación de los niveles séricos de calcio, fósforo y las concentraciones de la PTH (26).

La vitamina D de origen dietético se puede dividir en 2 tipos: el ergocalciferol (Vitamina D<sub>2</sub>) de origen vegetal y colecalciferol (Vitamina D<sub>3</sub>) de origen animal (26).

La vitamina D<sub>3</sub> también se puede sintetizar de manera endógena siendo esta la principal fuente. Este proceso tiene lugar en la piel, donde la radiación ultravioleta B del sol provoca la conversión de 7-dehidrocolesterol a vitamina D<sub>3</sub> (26).

En el hígado, por acción enzimática, el ergocalciferol y colecalciferol son convertidos a 25-hidroxivitamina D (calcidiol, calcifediol, o 25 hidroxicolecalciferol) (26).

Clínicamente el calcidiol es la principal forma circulante y determina el estado de la Vitamina D. (26) Se considera un indicador de los depósitos o disminución de vitamina D en el organismo (27).

El calcidiol es transportado al riñón donde por acción enzimática es convertido a 1,25 dihidroxivitamina D (calcitriol) que es la forma activa de la vitamina D. (26)

La función de la vitamina D se relaciona al metabolismo óseo mediante la regulación de los niveles séricos de calcio, fósforo y las concentraciones de la PTH. (25,26)

En la enfermedad renal crónica, conforme el daño renal avanza, la conversión de la vitamina D a su forma activa disminuye, provocando a su vez disminución de la absorción de calcio a nivel intestinal interfiriendo con la mineralización ósea e incrementa la liberación de PTH (25,26).

La Guía KDOQI de Práctica Clínica para la Nutrición en niños con ERC recomienda que los niveles séricos de Vitamina D deben ser evaluados una vez al año y

mantener los niveles séricos  $\geq 30\text{ng/mL}$  ( $75\text{nmol/L}$ ), en caso contrario debe considerarse la suplementación con colecalciferol o ergocalciferol (28).

#### *2.2.2.3 Calcio*

Aproximadamente, el 25% del calcio dietético es absorbido en el intestino. Este proceso se incrementa durante la pubertad, embarazo y lactancia al mismo tiempo que aumenta la producción de la forma activa de la vitamina D (calcitriol) (26).

En el cuerpo, el calcio se localiza en 3 zonas principales: el esqueleto (componente mineral), intracelular (principalmente unido a proteínas) y el extracelular. El calcio extracelular está en continuo intercambio con aquel hallado en el hueso y las células, y es dependiente de la ingesta alimentaria y la excreción (29).

La ingesta dietética adecuada de calcio durante la niñez es necesaria para el desarrollo óseo que permita alcanzar el pico máximo de masa ósea durante la pubertad (28).

La concentración sérica de calcio tiende a disminuir conforme la enfermedad renal crónica avanza como resultado de la retención de fósforo, disminución en la producción de calcitriol por el riñón, baja absorción intestinal de calcio y la resistencia esquelética a la acción de la PTH. Debido a que el calcio es el principal regulador de la secreción de la PTH, la hipocalcemia observada en la ERC es un estímulo para el desarrollo de hiperparatiroidismo secundario (29).

El hiperparatiroidismo provocado por hipocalcemia, estimulará la movilización de calcio del hueso, causando desmineralización ósea, detención del crecimiento en niños con ERC (25).

La Guía KDOQI de Práctica Clínica para la Nutrición en niños con ERC recomienda que la ingesta dietética debe ser de 100-200% de la ingesta diaria recomendada de calcio para la edad (28).

#### *2.2.2.4 Fósforo*

El fósforo tiene un rol crucial en la estructura celular y en el metabolismo. Se encuentra en el organismo como fosfato mineral y fosfato orgánico. Dentro de las células, el fosfato regula la actividad enzimática, es un componente esencial de los

ácidos nucleicos y los fosfolípidos de las membranas, extracelularmente forma parte de los huesos y dientes como hidroxapatita (30).

La vitamina D (calcitriol), la hormona de crecimiento, IGF-1, insulina y la hormona tiroidea controlan el transporte de fosfato; a nivel renal la PTH y FGF 23 promueven la excreción urinaria de este elemento (30).

El aumento de la absorción intestinal de fósforo, incrementa la excreción renal de éste, situación que no se observa en la ERC debido a la disminución de la función renal (30).

La hiperfosfatemia provoca disminución de los niveles séricos de calcio, estimulando la liberación de PTH que inhibe la síntesis de Vitamina D (calcitriol) a nivel renal, lo cual disminuirá la absorción de calcio perpetuando este ciclo (25,29, 30).

Los niveles elevados de fósforo sérico se han relacionado con el incremento de la morbi-mortalidad en pacientes con ERC. La Guía KDOQI de Práctica Clínica para la Nutrición en niños con ERC recomienda mantener los niveles séricos de fósforo para niños de 1-5 años en 4.5-6.5 mg/dL, 6-12 años 3.6-5.8 mg/dL, 13-20 años 2.3-4.5 mg/dL y evaluarlos cada 3 meses (28).

### 2.2.3 Acidosis metabólica

La acidosis metabólica se define como la disminución del pH sanguíneo arterial asociado a la reducción de la concentración de bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) sérico (31).

Una de las principales funciones del riñón es mantener las concentraciones séricas de bicarbonato mediante la reabsorción de éste a nivel renal y la excreción de iones Hidrógeno ( $\text{H}^+$ ) con el fin de mantener el pH sanguíneo en rangos de normalidad.

La acidosis metabólica se origina por disminución de la capacidad renal para sintetizar amonio ( $\text{NH}_3$ ) y excretar iones hidrógeno, provocando consecuencias adversas en el metabolismo proteico, óseo y muscular que se manifestarán como desnutrición proteico energética, pérdida de la masa muscular, y desmineralización ósea como un efecto compensatorio ante el exceso de ácido (32).

La progresión de la enfermedad renal se ha asociado a la presencia de acidosis metabólica, incrementando el riesgo de mortalidad (32).

La Guía KDOQI de Práctica Clínica para la Nutrición en niños con ERC recomienda mantener los niveles séricos de bicarbonato  $\geq 22$  mmol/L (28).

### 2.3 TRATAMIENTO NUTRICIONAL

El cuidado nutricional en pacientes pediátricos con ERC es una pieza clave en el tratamiento ya que impacta directamente sobre el crecimiento, el desarrollo neurológico y sexual (33).

La mortalidad en niños con ERC se incrementa 30 veces en comparación con niños sanos de la misma edad, presentando una alta incidencia de malnutrición y estatura baja (33).

La atención nutricional se debe centrar en lograr los siguientes objetivos (28):

- Mantener un estado nutricional óptimo que permita alcanzar un patrón normal de crecimiento y composición corporal mediante la ingesta adecuada de nutrimentos.
- Evitar la toxicidad urémica, alteraciones metabólicas y desnutrición.
- Reducción del riesgo de enfermedades crónicas y mortalidad en la adultez.

La falla de crecimiento en niños se ha asociado a la disminución de la ingesta energética y alteraciones metabólicas inherentes de la enfermedad por lo cual el tratamiento nutricional debe iniciarse en las etapas tempranas del padecimiento, considerando las características físicas, psicológicas, culturales y ambientales en las que se desenvuelve el paciente (28).

#### 2.3.1 Evaluación antropométrica

- Longitud o estatura

La Guía KDOQI de Práctica Clínica para la Nutrición en niños con ERC (28) recomienda para niños de 1-3 años en estadio de ERC 2 y 3 medir la longitud o estatura cada 1-3 meses, estadio 4 y 5 cada 1-2 meses y en estadio 5 mensualmente. Para niños mayores de 3 años en estadio 2 y 3 cada 3-6 meses, estadio 4 y 5 cada 1-3 meses.

Se recomienda medir usando un infantómetro para niños menores de 2 años y un estadímetro para mayores de 2 (28).

Los resultados deben compararse con curvas/tablas de crecimiento de longitud para la edad o estatura para la edad. Para niños a partir del nacimiento hasta los dos años, la Guía KDOQI recomienda utilizar los Patrones de Crecimiento de la OMS. A partir de los 2 años se recomienda evaluar con las Curvas/Tablas de Talla para la edad (T/E) de los Centros Americanos para el Control de la Enfermedad (CDC) (34).

- **Peso**

La medición de peso se debe realizar en condiciones de euvolemia. En caso contrario se debe calcular el peso seco. Para niños a partir del nacimiento hasta los dos años, la Guía KDOQI recomienda utilizar los Patrones de Crecimiento de la OMS. A partir de los 2 años se recomienda evaluar con las Curvas/Tablas de Peso para la Edad (P/E) de los Centros Americanos para el Control de la Enfermedad (CDC) (35).

- **Índice de Masa corporal (IMC)**

La evaluación del IMC debe expresarse utilizando la edad a la cual la estatura actual del niño se encuentra en el percentil 50 en lugar de la edad cronológica (28).

Para niños del nacimiento a los 2 años se evalúa con los Patrones de Crecimiento de la OMS, para edades posteriores con las Curvas de crecimiento de la CDC (28).

### 2.3.2 Intervención nutricional

El tratamiento nutricional debe considerar 5 componentes principales (33):

1. Energía
2. Macronutrientes
3. Líquidos y electrolitos
4. Micronutrientes
5. Calcio/fósforo/vitamina D

### 2.3.2.1 Energía

El requerimiento energético para niños con ERC en estadios 2-5 debe ser el 100% de la Ingesta Diaria Recomendada para la edad cronológica, sexo y ajustada al nivel de actividad física. Los ajustes al requerimiento energético se deben realizar en base a la ganancia o pérdida de peso y el crecimiento (28) (Tabla 2).

Tabla 2: Ingesta Diaria Recomendada (IDR) de energía para preescolares, escolares y adolescentes mexicanos (36)							
Edad (años)	Peso (kg)	Energía Kcal/día kcal/kg/día		Edad (años)	Peso (kg)	Energía Kcal/día kcal/kg/día	
Hombres				Mujeres			
1-2	11.5	948	82.4	1-2	10.8	865	80.1
2-3	13.5	1129	83.6	2-3	13.0	1047	80.6
3-4	15.7	1252	79.7	3-4	15.1	1156	76.5
4-5	17.7	1360	76.8	4-5	16.8	1241	73.9
5-6	19.7	1467	74.5	5-6	18.6	1330	71.5
6-7	21.7	1573	72.5	6-7	20.6	1428	69.3
7-8	24.0	1692	70.5	7-8	23.3	1554	66.7
8-9	26.7	1830	68.5	8-9	26.6	1698	63.8
9-10	29.7	1978	66.6	9-10	30.5	1854	60.8
10-11	33.3	2150	64.6	10-11	34.7	2006	57.8
11-12	37.5	2341	62.4	11-12	39.2	2149	54.8
12-13	42.3	2548	60.2	12-13	43.8	2276	52.0
13-14	47.8	2770	57.9	13-14	48.3	2379	49.3
14-15	53.8	2990	55.6	14-15	52.1	2449	57.0
15-16	59.5	3178	53.4	15-16	55.0	2491	45.3
16-17	64.4	3322	51.6	16-17	56.4	2503	44.4
17-18	67.8	3410	50.3	17-18	56.7	2503	44.1

### 2.3.2.2 Macronutrientos

Tabla 3: Distribución de macronutrientos para niños y adolescentes (28)		
Macronutriente	Niños 1-3 años	Niños 4-18 años
Hidratos de carbono	45%-65%	45%-65%
Lípidos	30%-40%	25%-35%
Proteínas	5%-20%	10%-30%

La ingesta dietética de proteína debe mantenerse entre 100%-140% de la Ingesta Diaria recomendada para la edad considerando el peso ideal para niños en estadio 3 y del 100%-120% en estadio 4-5 (28) (Tabla 4).

Tabla 4: Ingesta Diaria Recomendada de proteínas en niños con ERC en estadio 3-5 (28)			
Edad	IDR (g/kg/día)	Estadio 3 ERC (g/kg/día) (100%-140% IDR)	Estadio 4-5 (g/kg/día) (100%-120% IDR)
0-6 meses	1.5	1.5-2.1	1.5-1.8
7-12 meses	1.2	1.2-1.7	1.2-1.5
1-3 años	1.05	1.05-1.5	1.05-1.25
4-13 años	0.95	0.95-1.35	0.95-1.15
14-18 años	0.85	0.85-1.2	0.85-1.05

Los requerimientos proteicos se pueden incrementar en pacientes con proteinuria y durante la recuperación de enfermedades (28).

### 2.3.2.3 Líquidos y electrolitos

Los requerimientos hídricos y electrolíticos varían de acuerdo a la enfermedad renal primaria, grado de función renal residual y la terapia de reemplazo renal. La suplementación o restricción de líquidos, ingesta de sodio y potasio debe ser individualizada y está influenciada por el volumen de orina producida, habilidad de concentración urinaria, estado de hidratación y la presencia o ausencia de hipertensión (28).

La restricción de la ingesta de sodio se debe considerar para niños en estadios 2-5 que presenten hipertensión o prehipertensión. La restricción de líquidos se debe considerar en niños en estadio 3-5 que presenten oligoanuria con la finalidad de prevenir complicaciones por sobrecarga hídrica (28).



La ingesta de potasio debe limitarse en niños en estadio 2-5 que tengan o estén en riesgo de hipercalemia. (28) (Tabla 5)

Tabla 5: Ingesta Diaria Recomendada para niños sanos de agua, sodio, cloruro y potasio (28)								
Edad	Agua total (L/día)		Sodio (mg/día)		Cloruro (mg/día)		Potasio (mg/día)	
	Ingesta adecuada	Límite superior	Ingesta adecuada	Límite superior	Ingesta adecuada	Límite superior	Ingesta adecuada	Límite superior
0-6 meses	0.7	ND	120	ND	180	ND	400	ND
7-12 meses	0.8	ND	370	ND	570	ND	700	ND
1-3 años	1.3	ND	1,000	1,500	1,500	2,300	3,000	ND
4-8 años	1.7	ND	1,200	1,900	1,900	2,900	3,800	ND
9-13 años	2.4	ND	1,500	2,200	2,300	3,400	4,500	ND
14-18 años	3.3	ND	1,500	2,300	2,300	3,600	4,700	ND

#### 2.3.2.4 Micronutrientos

La recomendación general para niños con ERC es cubrir el 100% de la Ingesta Diaria Recomendada de tiamina, riboflavina niacina, ácido pantoténico, piridoxina, biotina, cobalamina, ácido ascórbico, ácido fólico, vitamina A,K,E cobre y zinc. La suplementación de vitaminas y elementos traza es recomendable para niños que no cubran el 100% de la IDR o presenten signos y síntomas de deficiencias (37).

Tabla 6: Recomendaciones de Ingestión de vitaminas hidrosolubles para población mexicana (38)

Grupo etario	Vitaminas hidrosolubles																	
	TIAMINA (mg/día) IDR		RIBOFLAVINA (mg/día) IDR		NIACINA (mg/día) IDR		PIRIDOXINA (mg/día) IDR		ÁCIDO PANTOTÉNICO (mg/día) IDS		BIOTINA (µg/día) IDS		VITAMINA B12 (µg/día) IDR		ÁCIDO FÓLICO (µg/día) IDS		VITAMINA C (mg/día) IDR	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
0-12 meses	0.2-0.3	0.2-0.3	0.3-0.4	0.3-0.4	2-4	2-4	0.1	0.1-0.3	1.7-1.8	1.7-1.8	5-8	5-8	0.33-0.5		76-96	76-96	40-50	40-50
1-3 años	0.4	0.4	0.4	0.4	6	6	0.4	0.4	2	2	11	11	0.8	0.8	168	168	15	15
4-8 años	0.5	0.5	0.5	0.5	8	8	0.5	0.5	3	3	13	13	1.2	1.2	230	230	25	25
9-13 años	0.7	0.7	0.7	0.7	12	12	0.8	0.8	1.8	1.8	20	20	1.7	1.7	360	360	45	45
14-18 años	1	0.9	1	0.9	16	14	1.1	1	1.8	1.8	25	25	2.2	2.2	390	390	65	57

Tabla 7: Recomendación de ingestión de vitaminas liposolubles para población mexicana (38)

Grupo etario	Vitaminas liposolubles							
	VITAMINA A (µg/día) IDS		VITAMINA D** (µg/día) IDS		VITAMINA E (α-tocoferol en mg) IDR		VITAMINA K (µg) IDS	
	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER	HOMBRE	MUJER
0-12 meses	---	---	10	10	5	5	2-2.5	2-2.5
1-3 años	300	300	5	5	6	6	30	30
4-8 años	400	400	5	5	7	7	55	55
9-13 años	580	590	5	5	11	11	60	60
14-18 años	730	570	5	5	13	13	75	65

### 2.3.2.5 Calcio, Fósforo y Vitamina D

La ingesta oral de calcio debe cubrir el 100% de la ingesta diaria recomendada con la finalidad de prevenir el hiperparatiroidismo (Tabla 8).

Edad	IDR	Límite superior para niños sanos	Límite superior para estadio 2-5 de ERC (dietético + quelante de fósforo)
0-6 meses	210	ND	≤420
7-12 meses	270	ND	≤540
1-3 años	500	2,500	≤1,000
4-8 años	800	2,500	≤1,600
9-18 años	1,300	2,500	≤2,500

La ingesta dietética de fósforo es una determinante importante en la severidad del hiperparatiroidismo. La restricción dietética de fósforo disminuye los niveles de PTH e incrementa la producción de vitamina D (calcitriol) (28) (Tabla 9).

Edad	IDR (mg/día)	Ingesta recomendada de Fósforo (mg/día)	
		PTH elevada y fósforo normal	PTH elevada y fósforo elevado
0-6 meses	100	≤100	≤80
7-12 meses	275	≤275	≤220
1-3 años	460	≤460	≤370
4-8 años	500	≤500	≤400
9-18 años	1,250	≤1,250	≤1,000

Posterior al inicio de la restricción dietética de fósforo, se sugiere monitorizar los niveles séricos mínimo cada tres meses en niños con ERC en estadio 3 y 4, y mensualmente en estadio 5 (28).

La Guía KDOQI de Práctica Clínica para la Nutrición en niños con ERC (28) recomienda medir las concentraciones de vitamina D (calcidiol) una vez por año y mantener los niveles séricos  $\geq 30$  ng/ml. En caso de deficiencia se debe suplementar.

### 2.3.3 Cetoanálogos de aminoácidos

Los aminoácidos esenciales son aquellos aminoácidos que el organismo no puede sintetizar de manera endógena, por lo cual se deben ingerir a partir de la dieta.

En la ERC, debido a la baja ingesta de alimentos y la restricción proteica, se incrementa el catabolismo proteico generando disminución de las reservas corporales de aminoácidos y de masa muscular, e incrementando los productos de desecho de nitrógeno, los cuales no pueden ser eliminados por la orina debido a la falla renal (39).

Para la mayoría de los aminoácidos esenciales, el primer paso en la degradación es la transaminación, que involucra la eliminación del grupo amino ( $\text{NH}_2$ ) unido al carbono alfa y su reemplazo por un grupo ceto o hidroxilo (39).

Considerando lo anterior, los cetoanálogos de aminoácidos son un esqueleto de carbonos carente de grupo amino, el cual se sustituye por un grupo ceto denominándose cetoanálogo, o un grupo hidroxilo llamándose hidroxianálogo. Al ser administrados de manera exógena, se incorporan de igual manera al proceso de transaminación para la síntesis de aminoácidos correspondientes (39).

#### 2.3.3.1 Composición

La composición de los suplementos de cetoanálogos está formada por 4 cetoanálogos de aminoácidos esenciales: valina, leucina, isoleucina, y fenilalanina, el hidroxianálogo de metionina y 4 aminoácidos esenciales: triptófano, histidina, treonina y lisina., en forma de sales de calcio, aportando 50 mg de calcio por tableta. (39)

#### 2.3.3.2 Función

El uso de cetoanálogos asociado a una dieta con bajo contenido proteico ha mostrado efectos positivos en ralentizar la pérdida de la función renal (3), retrasar el inicio de la terapia sustitutiva(39), reducción de la proteinuria(4,5,6,39),

disminución de las toxinas urémicas, disminución /corrección de acidosis metabólica (3,4,5,6,39), mejorar la sensibilidad a la insulina (5,6,), disminución de la concentración de urea sérica (3,4,39,40), mejorar las anomalías del metabolismo calcio-fósforo (3,4,5,6,39).

En 1982, Jones et al., evaluó el efecto de una dieta con bajo contenido proteico suplementada con cetoanálogos de aminoácidos, hidroxianálogo de metionina y aminoácidos esenciales en pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica en un periodo de 4 a 12 meses. Al término del estudio se observó una mejoría en la velocidad de crecimiento, estatura, circunferencia media de brazo, disminución de fósforo sérico y PTH, así como mejoría de los niveles de calcio sérico. No se reportaron efectos adversos al tratamiento (41).

En 1990, Jureidini et al, llevaron a cabo un estudio sobre el manejo dietético estricto en niños con ERC suplementada con cetoanálogos de aminoácidos y aminoácidos esenciales. El estudio se realizó en 2 fases, en las cuales los mismos pacientes fungieron como su propio control. Durante la primera fase se indicó una dieta menos rigurosa en cuanto a la ingesta proteica sin restricción de fósforo. Al inicio de la etapa 2, se prescribió una dieta con bajo contenido proteico suplementada con cetoanálogos de aminoácidos y aminoácidos esenciales e histidina. Se observó una mejora en el peso, estatura, circunferencia media de brazo, velocidad de crecimiento, ralentización de la pérdida de función renal, disminución de PTH durante la fase 2 comparada con la fase 1 (42).

Mir S. et al., en 2005, investigaron la eficacia y aplicabilidad de la terapia conservadora con dieta hipoproteica suplementada con cetoanálogos de aminoácidos en niños con enfermedad renal crónica. Al final del estudio se observó que el peso, la talla y la velocidad de crecimiento incrementaron, así como la albúmina, transferrina y proteínas totales. La concentración sérica de colesterol, fósforo y PTH disminuyeron y hubo una mejoría en la presión arterial (43).

## CAPÍTULO 3 MARCO METODOLÓGICO

### 3.1 CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO:

#### 3.1.1 Ubicación espacio-temporal

Centro de Atención Nutricional (CEAN). Ubicado en la ciudad de Pachuca, estado de Hidalgo. Se llevó a cabo de abril a octubre de 2019.

#### 3.1.2 Tipo del estudio

- Forma: el presente estudio es cuasiexperimental. Los estudios cuasi experimentales manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes. Los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan. Se trabaja con grupos intactos, que ya están conformados antes del experimento (44).
- Tiempo: transversal.
- Alcance: descriptivo.

### 3.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los niños que participen en el estudio cumplirán con los siguientes criterios:

#### 3.2.1 Criterios de inclusión

- Diagnóstico de enfermedad renal crónica en estadio 2-5 de acuerdo a la Clasificación KDOQI.
- Edad entre 2-17 años.

#### 3.2.2 Criterios de exclusión

- En etapa predialítica que hayan recibido o actualmente se encuentren en tratamiento con hormona de crecimiento.
- Quienes se haya prescrito esteroides como parte de su tratamiento.

#### 3.2.3 Criterios de eliminación

- Inicio para protocolo de trasplante.

- No deseen continuar con el tratamiento con cetoanálogos de aminoácidos.

### **3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

En la tabla 10 se muestra la operacionalización de las variables de este estudio.

Tabla 10: Operacionalización de las variables

VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS																
NOMBRE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICIÓN	NIVEL DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN										
Peso	Masa total de los compartimentos corporales. (45)	Evaluación del peso de acuerdo a la técnica de medición según Lohman. (45) (Anexo 1)	Cuantitativa	Kilogramos	Numérica											
Estatura o longitud	Altura de una persona. (45)	Evaluación de la estatura de acuerdo a la técnica de medición según Lohman.(45) (Anexo 2)	Cuantitativa	Centímetros	Numérica											
Talla para la edad (T/E)	Indicador antropométrico que relaciona la talla observada de un niño comparada con la talla del percentil 50 de una población de referencia para la misma edad y sexo (46)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se mide la estatura.</li> <li>Se localiza la edad del paciente en la tabla Talla/Edad de la CDC acorde al sexo del niño. (Anexo 3)</li> <li>Una vez localizada la edad del niño, se ubica la estatura que indica el percentil 50.</li> <li>Se realiza el cálculo mediante la siguiente fórmula:</li> <li><math>\% T/E = (Talla\ real / Talla\ en\ el\ Pc\ 50\ para\ la\ edad\ y\ sexo) * 100</math></li> </ul>	Cuantitativa	Porcentaje	Razón o proporción	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Clasificación</th> <th>% T/E (desmedro)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal</td> <td>95-105%</td> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td>90-95%</td> </tr> <tr> <td>Moderada</td> <td>85-89%</td> </tr> <tr> <td>Grave</td> <td>&lt; 85%</td> </tr> </tbody> </table> <p>(46)</p>	Clasificación	% T/E (desmedro)	Normal	95-105%	Leve	90-95%	Moderada	85-89%	Grave	< 85%
Clasificación	% T/E (desmedro)															
Normal	95-105%															
Leve	90-95%															
Moderada	85-89%															
Grave	< 85%															



Peso para la edad (P/E)	Indicador antropométrico que relaciona el peso observada de un niño comparado con el peso del percentil 50 de una población de referencia para la misma edad y sexo (46)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se mide el peso.</li> <li>Se localiza la edad del paciente en la tabla Peso/Edad de la CDC acorde al sexo del niño. (Anexo 4)</li> <li>Una vez localizada la edad del niño, se ubica el peso que indica el percentil 50.</li> <li>Se realiza el cálculo mediante la siguiente fórmula:  % P/E= (Peso real/Peso en el Pc 50 para la edad y sexo) *100</li> </ul>	Cuantitativa	Porcentaje	Razón o proporción	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Clasificación</th> <th>% P/E (desmedro)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal</td> <td>91-110%</td> </tr> <tr> <td>Leve</td> <td>90-76%</td> </tr> <tr> <td>Moderada</td> <td>75-61%</td> </tr> <tr> <td>Grave</td> <td>&lt; 60%</td> </tr> </tbody> </table> (46)	Clasificación	% P/E (desmedro)	Normal	91-110%	Leve	90-76%	Moderada	75-61%	Grave	< 60%
Clasificación	% P/E (desmedro)															
Normal	91-110%															
Leve	90-76%															
Moderada	75-61%															
Grave	< 60%															
Circunferencia media de brazo	Medida antropométrica que expresa la reserva actual del tejido adiposo y sirve como referencia para la toma de pliegues. (47)	Evaluación de la Circunferencia Media de Brazo (CMB) de acuerdo a la Técnica de medición según Lohman (45) (Anexo 5)	Cuantitativa	Centímetros	Numérica	Tablas de referencia antropométrica para niños y adultos: Estados Unidos 2007-2010 NCHS (Anexo 6)										
<b>VARIABLES BIOQUÍMICAS</b>																
NOMBRE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICIÓN	NIVEL DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN										
HEMOGLOBINA	Proteína contenida en el eritrocito; su principal función es el transporte de O <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub> de los pulmones a los tejidos y viceversa. (48)	Análisis de resultado obtenido del expediente clínico	Cuantitativa	g/dL	Razón o proporción	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Hombre</td> <td>15.8-17-61 mg/dL</td> </tr> <tr> <td>Mujer</td> <td>13.8-15.3 mg/dL</td> </tr> </tbody> </table> (49)	Hombre	15.8-17-61 mg/dL	Mujer	13.8-15.3 mg/dL						
Hombre	15.8-17-61 mg/dL															
Mujer	13.8-15.3 mg/dL															
HEMATOCRITO	Proporción que guarda la cantidad de eritrocitos con respecto al plasma (48)	Análisis de resultado obtenido del expediente clínico	Cuantitativa	porcentaje	Razón o proporción	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Hombre</td> <td>42-52%</td> </tr> <tr> <td>Mujer</td> <td>37-47%</td> </tr> </tbody> </table> (48)	Hombre	42-52%	Mujer	37-47%						
Hombre	42-52%															
Mujer	37-47%															
BICARBONATO SÉRICO	El bicarbonato es la segunda fracción aniónica del plasma. Esta	Análisis de resultado obtenido del expediente clínico	Cuantitativa	mEq/L	Razón o proporción	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>22-29 mmol/L</td> </tr> </tbody> </table>	22-29 mmol/L									
22-29 mmol/L																

	fracción incluye los iones de bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) y carbonato ( $\text{CO}_3^{2-}$ ). Es un indicador importante de la distribución de los electrolitos y de la falta de aniones. (50)			mmol/L		(50)																								
FACTOR DE CRECIMIENTO SIMILAR A LA INSULINA (IGF-1)	Es una hormona anabólica con múltiples actividades endócrinas y paracrinas/autocrinas, regula el crecimiento estimulando la proliferación y diferenciación de los condrocitos de la placa de crecimiento y previene su apoptosis. (20)	Análisis de resultado obtenido del expediente clínico	Cuantitativa	ng/ml	Razón o proporción	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Edad</th> <th>Masculino</th> <th>Femenino</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6 meses-4 años</td> <td>22-135</td> <td>57-214</td> </tr> <tr> <td>4-7 años</td> <td>11-197</td> <td>62-181</td> </tr> <tr> <td>7-10 años</td> <td>39-241</td> <td>32-259</td> </tr> <tr> <td>10-14 años</td> <td>41-306</td> <td>49-354</td> </tr> <tr> <td>Tanner 2</td> <td>115-331</td> <td>57-429</td> </tr> <tr> <td>Tanner 3</td> <td>143-565</td> <td>149-534</td> </tr> <tr> <td>Tanner 4-5</td> <td>221-577</td> <td>247-483</td> </tr> </tbody> </table> (49)	Edad	Masculino	Femenino	6 meses-4 años	22-135	57-214	4-7 años	11-197	62-181	7-10 años	39-241	32-259	10-14 años	41-306	49-354	Tanner 2	115-331	57-429	Tanner 3	143-565	149-534	Tanner 4-5	221-577	247-483
Edad	Masculino	Femenino																												
6 meses-4 años	22-135	57-214																												
4-7 años	11-197	62-181																												
7-10 años	39-241	32-259																												
10-14 años	41-306	49-354																												
Tanner 2	115-331	57-429																												
Tanner 3	143-565	149-534																												
Tanner 4-5	221-577	247-483																												
FÓSFORO SÉRICO	Elemento no metálico que se encuentra en la sangre, los músculos, los nervios, los huesos y los dientes, y que es un componente del trifosfato de adenosina (TFA), la fuente principal de energía de las células del cuerpo. (51)	Análisis de resultado obtenido del expediente clínico	Cuantitativa	mg/dL	Razón o proporción	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>mg/dL</th> <th>mmol/L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2-4 años</td> <td>3.0-6.6</td> <td>0.97-2.13</td> </tr> <tr> <td>4-9 años</td> <td>3.8-5.6</td> <td>1.23-1.82</td> </tr> <tr> <td>Masculino (10-15 años)</td> <td>3.2-5.4</td> <td>1.03-1.74</td> </tr> <tr> <td>Femenino (10-15 años)</td> <td>3.3-5.3</td> <td>0.84-1.49</td> </tr> <tr> <td>Masculino (16-20 años)</td> <td>2.4-4.6</td> <td>0.78-1.49</td> </tr> <tr> <td>Femenino (16-20 años)</td> <td>2.6-4.6</td> <td>0.84-1.49 (50)</td> </tr> </tbody> </table> (49)		mg/dL	mmol/L	2-4 años	3.0-6.6	0.97-2.13	4-9 años	3.8-5.6	1.23-1.82	Masculino (10-15 años)	3.2-5.4	1.03-1.74	Femenino (10-15 años)	3.3-5.3	0.84-1.49	Masculino (16-20 años)	2.4-4.6	0.78-1.49	Femenino (16-20 años)	2.6-4.6	0.84-1.49 (50)			
	mg/dL	mmol/L																												
2-4 años	3.0-6.6	0.97-2.13																												
4-9 años	3.8-5.6	1.23-1.82																												
Masculino (10-15 años)	3.2-5.4	1.03-1.74																												
Femenino (10-15 años)	3.3-5.3	0.84-1.49																												
Masculino (16-20 años)	2.4-4.6	0.78-1.49																												
Femenino (16-20 años)	2.6-4.6	0.84-1.49 (50)																												

<p>CALCIO</p>	<p>Es el mineral más abundante en el cuerpo, forma parte de huesos y dientes principalmente. Sus principales funciones son inmunológica, contracción y relajación muscular, función nerviosa y en la regulación de la permeabilidad de las membranas, de la presión arterial y de la coagulación sanguínea. (52)</p>	<p>Análisis de resultado obtenido del expediente clínico</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>mg/dL mmol/L</p>	<p>Razón o proporción</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Edad</th> <th>mg/dL</th> <th>mmol/L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-3 años</td> <td>8.7-9.8</td> <td>2.17-2.44</td> </tr> <tr> <td>4-6 años</td> <td>8.8-10.1</td> <td>2.19-2.51</td> </tr> <tr> <td>7-9 años</td> <td>8.8-10.1</td> <td>2.19-2.51</td> </tr> <tr> <td>10-11 años</td> <td>8.9-10.1</td> <td>2.22-2.51</td> </tr> <tr> <td>12-13 años</td> <td>8.8-10.6</td> <td>2.19-2.64</td> </tr> <tr> <td>14-15 años</td> <td>9.2-10.7</td> <td>2.29-2.66</td> </tr> <tr> <td>16-19 años</td> <td>8.9-10.7</td> <td>2.22-2.66</td> </tr> </tbody> </table> <p>(49)</p>	Edad	mg/dL	mmol/L	1-3 años	8.7-9.8	2.17-2.44	4-6 años	8.8-10.1	2.19-2.51	7-9 años	8.8-10.1	2.19-2.51	10-11 años	8.9-10.1	2.22-2.51	12-13 años	8.8-10.6	2.19-2.64	14-15 años	9.2-10.7	2.29-2.66	16-19 años	8.9-10.7	2.22-2.66
Edad	mg/dL	mmol/L																												
1-3 años	8.7-9.8	2.17-2.44																												
4-6 años	8.8-10.1	2.19-2.51																												
7-9 años	8.8-10.1	2.19-2.51																												
10-11 años	8.9-10.1	2.22-2.51																												
12-13 años	8.8-10.6	2.19-2.64																												
14-15 años	9.2-10.7	2.29-2.66																												
16-19 años	8.9-10.7	2.22-2.66																												
<p>VITAMINA D</p>	<p>Familia de moléculas sintetizadas endógenamente a partir del 7-dehidrocolesterol (pro-vitamina D3). La pro-vitamina D3 se obtiene principalmente a partir de la dieta. Al ser expuesta a la luz solar sufre una conversión en la piel hacia vitamina D3 (colecalfiferol). Este componente es biológicamente inactivo, el cual entra en la circulación hidroxilándose en el hígado generando la 25-hidroxivitamina D activa (25D). Posteriormente en el riñón se nuevamente se hidroxila formándose la hormona altamente calcitropic 1,25D (50)</p>	<p>Análisis de resultado obtenido del expediente clínico</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>pg/ml</p>	<p>Razón o proporción</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Edad</th> <th>25-OH-Vitamina D</th> <th>1,25-OH-Vitamina D</th> </tr> <tr> <th>nmol/L</th> <th>pmol/L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2-5 años</td> <td>55-110</td> <td>61-238</td> </tr> <tr> <td>6-14 años</td> <td>32-112</td> <td>46-294</td> </tr> <tr> <td>15-16 años</td> <td>35-138</td> <td>68-275</td> </tr> </tbody> </table> <p>(49)</p>	Edad	25-OH-Vitamina D	1,25-OH-Vitamina D	nmol/L	pmol/L	2-5 años	55-110	61-238	6-14 años	32-112	46-294	15-16 años	35-138	68-275										
Edad	25-OH-Vitamina D	1,25-OH-Vitamina D																												
	nmol/L	pmol/L																												
2-5 años	55-110	61-238																												
6-14 años	32-112	46-294																												
15-16 años	35-138	68-275																												
<p>PTH</p>	<p>La PTH es una hormona que en conjunto con la vitamina D y la calcitonina, producen la movilización del calcio y fósforo desde el sistema óseo, aumenta la absorción de calcio en el intestino, y la excreción de fosfato por los riñones. Las concentraciones elevadas de calcio inhiben la secreción de PTH mientras que la disminución la aumentan (50)</p>	<p>Análisis de resultado obtenido del expediente clínico</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>pg/ml</p>	<p>Razón o proporción</p>	<table border="1"> <tr> <td>15-65 pg/ml</td> </tr> </table> <p>(50)</p>	15-65 pg/ml																							
15-65 pg/ml																														

VARIABLE CLÍNICA								
TASA DE FILTRADO GLOMERULAR (TFG)	Volumen de plasma del que un marcador es eliminado totalmente por el riñón por una unidad de tiempo. (53)	TFG: $0.413 \times (\text{talla} / \text{Creatinina sérica})$	Cuantitativa	ml/min/1.73m <sup>2</sup>	Razón o proporción	Clasificación de la ERC en función del valor del filtrado glomerular en niños mayores de 2 años		
						Categoría	Tasa de filtrado glomerular	Descripción
						G1	≥ 90	Normal o elevado
						G2	60-89	Ligeramente disminuido
						G3a	45-59	Ligera a moderadamente disminuido
						G3b	30-44	Moderada a gravemente disminuido
						G4	15-29	Gravemente disminuido
G5	< 15	Falla renal						
Tomado de: Documento de consenso: recomendaciones sobre la utilización de ecuaciones para la estimación del filtrado glomerular en niños. (53)								
VARIABLES DIETÉTICAS								
PORCENTAJE DE ADECUACIÓN DE ENERGÍA	Límites de separación que se permiten entre el valor calculado de energía (valor teórico) contra el valor calculado (54)	$\% \text{ adecuación} = \frac{\text{valor real} \times 100}{\text{Valor calculado}}$	Cuantitativa	Porcentaje	Razón o proporción	Porcentaje de adecuación correcto = 95-105% (54)		
INGESTA CALÓRICA	Número de calorías consumidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realiza un recordatorio de 24 horas correspondiente a 3 días (2 días durante la semana y 1 día de fin de semana)</li> <li>Se realiza el cálculo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas consumidas por día para obtener la cantidad de kilocalorías consumidas.</li> <li>Se realiza la sumatoria correspondiente a los tres días y se obtiene un promedio.</li> </ul>	Cuantitativa	Kilocalorías	Numérica	Se compara con la ingesta diaria recomendada de energía de acuerdo a la edad y sexo.		

### 3.4 ETAPAS DEL PROYECTO

A continuación, se describen las actividades que se realizaron en cada etapa del proyecto.

#### 3.4.1 Caracterización antropométrica, bioquímica, clínica y dietética del grupo de estudio.

- Se elaboró la historia clínica
  - Instrumento: Formato de Historia clínica (anexo 7)

##### a) Caracterización antropométrica.

- Se determinó el peso del paciente.
  - Instrumento: báscula electrónica de columna marca seca, modelo 769.  
Se evaluó el peso mediante la técnica de medición de Lohman (Anexo 1)

- Se determinó la estatura del paciente.
  - Instrumento: estadímetro fijo a la báscula, marca SECA.  
Se evaluó la estatura mediante la técnica de medición de Lohman (Anexo 2)

- Se determinó la circunferencia media de brazo del paciente
  - Instrumento: cinta métrica marca seca.

Se evaluó la circunferencia media de brazo mediante la técnica de medición de Lohman (Anexo 5)

- Se diagnosticó estado de nutrición

Las medidas se realizaron por la misma persona, por triplicado considerando el valor promedio de las mismas como valor final. Con los resultados se calcularon los indicadores P/T y T/E para realizar diagnóstico del estado de nutrición; con respecto a la circunferencia media de brazo se comparó el resultado con las Tablas de Circunferencia media de brazo en centímetros para niños y adolescentes de 2 meses a 19 años, Estados Unidos 2007-2010 NCHS-CDC (Anexo 6).

- b) Caracterización bioquímica.
- Se obtuvieron los valores de hemoglobina, hematocrito, bicarbonato, fósforo, calcio, vitamina D, PTH, IGF-1 de los estudios proporcionados por el tutor.
  - Se identificaron valores bioquímicos fuera de rango a partir de hoja de resultados de estudios del paciente.
- c) Caracterización clínica del paciente.
- Se calculó la tasa de filtrado glomerular mediante la fórmula de Schwartz y se estadificó la enfermedad renal crónica.
- d) Caracterización dietética del paciente.
- Se realizó recordatorio de 24 horas correspondiente a tres días (2 días entre semana y 1 día de fin de semana).
    - Instrumento: Bitácora de alimentación (Anexo 8)
  - Se calculó la Ingesta calórica, de hidratos de carbono, lípidos, proteínas, correspondiente a los tres días. Se obtuvo un promedio y se comparó con la Ingesta Diaria recomendada de macronutrientes para edad y sexo.
  - Se identificaron excesos y/o carencias de macronutrientes, calcio, fósforo, sodio y potasio.

#### 3.4.2 Diseño del plan de alimentación suplementado con cetoanálogos de aminoácidos.

A continuación, se describen las actividades realizadas para el cálculo del plan de alimentación y del esquema de suplementación.

### **Plan de alimentación**

El plan de alimentación se calculó individualizado considerando los diagnósticos antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos del paciente.

- a) Se establecieron requerimientos de macro y micronutrientes del paciente. Se calculó la cantidad de energía, proteínas, hidratos de carbono, lípidos, calcio, fósforo, potasio, sodio, considerando las tablas de requerimientos energéticos, macro y micronutrientes para la población mexicana (36), así como las recomendaciones de la Guía KDOQI de Práctica Clínica para la nutrición en niños con enfermedad Renal Crónica: actualización 2008. (28)
- b) En el formato de Plan de alimentación se indicó los equivalentes de alimentos, número de tiempos de comida y horarios sugeridos, así como la lista de grupos de alimentos. (Anexo 9)
- c) Se instruyó al familiar y al paciente sobre el uso del plan de alimentación (Anexo 10).

### **Suplementación con cetoanálogos de aminoácidos**

- a) Se definió el suplemento a utilizar.
- b) Se prescribió la dosis. (a cargo del médico nefrólogo). Dosis: 1 tableta por cada 5 kilogramos de peso. (630 mg por cada 5 kg de peso)
- c) Se estableció el esquema de suplementación.

#### **3.4.3 Aplicación del plan de alimentación suplementado con cetoanálogos**

El desarrollo del estudio se realizó de abril-octubre 2019. Durante este periodo se proporcionaron 6 consultas, de manera mensual:

- Primera valoración: las actividades realizadas en esta cita fueron historia clínica, evaluación antropométrica, bioquímica, clínica y dietética, implementación de plan de alimentación y suplementación con cetoanálogos.

- Segunda valoración: se realizó un mes posterior al inicio del estudio, en esta cita se resolvieron las dudas en cuanto al plan de alimentación. Se evaluaron variables antropométricas y dietéticas. En caso necesario se realizaron modificaciones al plan de alimentación.
- Tercera, cuarta, quinta valoración: se realizó de manera mensual posterior al inicio del estudio. Se analizaron variables antropométricas y dietéticas, de ser necesario, se realizaron modificaciones de acuerdo a la evolución del paciente.
- Sexta valoración: se analizaron variables antropométricas, bioquímicas, clínicas y dietéticas.

#### 3.4.4 Determinación del efecto de un plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos.

### 3.5 MÉTODO ESTADÍSTICO

- La presente investigación es un estudio de casos.  
Stake R, refiere que el estudio de casos es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes (55).  
Son investigaciones a profundidad sobre individuos, grupos, instituciones u otras entidades sociales. Los estudios de caso sirven para examinar fenómenos que no se han estudiado con el debido rigor. La información obtenida es en extremo útil para plantear hipótesis susceptibles de ser evaluadas con mayor exactitud en investigaciones ulteriores (56).  
Los estudios de casos implican recabar información de múltiples fuentes, empleando técnicas cuantitativas (ejemplo: análisis de laboratorio) y cualitativas (ejemplo: entrevistas, observaciones), lo cual incrementa la validación interna del estudio (57).



### 3.6 ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se llevó a cabo siguiendo los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial-Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos en humanos (58) y el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (59).

Fue supervisado por el médico nefrólogo a cargo del tratamiento médico de los pacientes.

El estudio se llevó a cabo con previa autorización del tutor mediante la Carta de Consentimiento Informado (anexo 11) y Carta de Asentimiento Informado (anexo 12).

## CAPÍTULO 4 RESULTADOS

Con base en el objetivo general de determinar el efecto de un plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos sobre el crecimiento de pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica (ERC) en etapa predialítica, a continuación se presentan los resultados obtenidos.

El estudio inició el 30 de abril y finalizó el 01 de octubre de 2019. El grupo de estudio estuvo conformado por 4 pacientes, cuyas edades oscilaban entre 9 y 17 años, las características generales se muestran en la tabla 11.

<b>Tabla 11: Características generales del grupo de estudio</b>				
	<b>PACIENTES</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Edad</b>	16 años	10 años 8 meses	17 años 4 meses	16 años 6 meses
<b>Etiología ERC</b>	Nefrocalcinosis, litiasis coraliforme	Agnesia renal, hipoplasia renal derecha	Hipoplasia renal	Hipoplasia renal

Como se puede observar, la etiología de la ERC en el paciente 1 es nefrocalcinosis y litiasis coraliforme. Pacientes 3 y 4 es hipoplasia renal y el paciente 2 es agnesia renal e hipoplasia renal, tal como se reporta en la población pediátrica, que refiere entre las principales causas de enfermedad renal crónica son las malformaciones congénitas (12).

## 4.1 Características antropométricas, bioquímicas, clínicas y dietéticas del grupo de estudio

### 4.1.1 Características antropométricas

Se determinaron el peso, talla y circunferencia media de brazo (CMB) al inicio de la intervención. A partir de las variables peso y talla se obtuvieron los indicadores P/E y T/E con base en las tablas de crecimiento de la CDC (anexo 3 y 4), se calcularon los porcentajes de déficit y se emitió el diagnóstico nutricional. Se determinaron los percentiles de la CMB acorde a la edad del paciente considerando las tablas CDC-NHANES (anexo 6). Los resultados de estas variables se muestran en la tabla 12.

<b>Tabla 12: Características antropométricas iniciales del grupo de estudio</b>				
	<b>PACIENTES</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Peso (kg)</b>	41.6	38.7	43.6	59.9
<b>Talla (cm)</b>	158	148.5	159.5	160
<b>P/E kg (%)</b>	61.09 (68.10)	34.67 (111.62)	65.6 (66.46)	63.03 (95.03)
<b>T/E cm (%)</b>	173.61 (91)	142 (104.3)	175.6 (90.8)	174.7 (93.3)
<b>Circunferencia Media de Brazo (cm)</b>	20.4	22.1	22.3	28.8
<b>Diagnóstico nutricional</b>	Desnutrición crónica agudizada moderada	Normal	Desnutrición crónica agudizada moderada	Desnutrición crónica compensada

Los resultados de la caracterización antropométrica muestran que los paciente 1 y 3 presentan peso y talla disminuidos para la edad, presentando desnutrición crónica agudizada de intensidad moderada, la circunferencia media de brazo para la edad y género se ubican debajo del percentil 5 lo cual refiere depleción de las reservas energéticas y proteicas corporales (60,61).

El paciente 2 presentó peso y talla para la edad en rangos recomendados, la circunferencia media de brazo entre el percentil 25 y 50, ubicándolo en estado nutricional adecuado.

Con respecto al paciente 4, la talla está disminuida para la edad y el peso en rango recomendado, refiriendo un proceso de desnutrición previo que afectó el crecimiento lineal pero actualmente su peso es adecuado para su edad, diagnosticándose como desnutrición crónico compensada. La circunferencia media de brazo se ubica entre el percentil 25 y 50, en rangos considerados normales.

El peso, talla y circunferencia media de brazo son variables que permiten evaluar el crecimiento de los niños y son un reflejo del estado nutricional en un periodo de tiempo. Como se puede observar, en pacientes pediátricos con ERC pueden estar alterados debido a la disminución de la ingesta de calorías y proteínas, lo cual se ha asociado a complicaciones como acidosis metabólica, uremia, anorexia, polifarmacia, restricciones dietéticas, entre otras (62).

#### 4.1.2 Características bioquímicas

Se obtuvieron los resultados de hemoglobina, hematocrito, fósforo, calcio, vitamina D, PTH, IGF-1 de los estudios de laboratorio del paciente proporcionados por el tutor al inicio de la intervención. Inicialmente se consideró la variable bicarbonato sérico, la cual no fue posible incluir por el elevado costo de su medición. Los resultados iniciales se presentan en la tabla 13.

Tabla 13: características bioquímicas iniciales del grupo de estudio						
	PACIENTES				Valor de referencia	
	1	2	3	4		
<b>Hemoglobina (g/dL)</b>	12.5	13.4	15.9	17.9	5-12 años	>11.5
					12-15 años	>12
					+15 años	>12

(63)

<b>Hematocrito (%)</b>	<b>38.4</b>	<b>40.6</b>	<b>47.4</b>	<b>54</b>	2-6 años	37
					6-12 años	40
					H: 12-18 años	43
					M: 12-18 años	41
(64)						
<b>Fósforo (mg/dL)</b>	<b>3.5</b>	<b>4.9</b>	<b>3.8</b>	<b>4.1</b>	0-5 meses	5.2-8.4
					6-12 meses	5.0-7.8
					1-5 años	4.5-6.5
					6-12 años	3.6-5.8
					13-20 años	2.3-4.5
(28)						
<b>Calcio (mg/dL)</b>	<b>8.3</b>	<b>8.7</b>	<b>9.7</b>	<b>9.1</b>	0-5 meses	8.7-11.3
					6-12 meses	8.7-11
					1-5 años	9.4-10.8
					6-12 años	9.4-10.3
					13-20 años	8.8-10.2
(28)						
<b>Vitamina D (ng/ml)</b>	<b>24.4</b>	<b>36</b>	<b>24.2</b>	<b>24.9</b>	Deficiencia severa	< 5
					Deficiencia moderada	5-15
					Insuficiencia	16-30
					Adecuado	+30
(28)						
<b>PTH (pg/ml)</b>	<b>61.2</b>	<b>21.5</b>	<b>18.6</b>	<b>39</b>	Estadio 3	35-70
					Estadio 4	70-110
					Estadio 5, 5D	200-300
(28)						
<b>IGF-1 (ng/ml)</b>	<b>284.4</b>	<b>272.7</b>	<b>331</b>	<b>386</b>	Edad	Masculino
					10-14 años	41-306
					Tanner 2	115-331
					Tanner 3	143-565
(49)						
<b>Urea (mg/dL)</b>	<b>126.3</b>	<b>23.5</b>	<b>34.24</b>	<b>47</b>	♂ 10 años	33.34
					♂ 11 años	30.27
					♂ 12 años	31.12
					♂ 13 años	31.48
					♂ 14 años	30.7
					♂ 15 años	32.14
					♂ 16 años	31.12
♂ 17 años	34.06					
(65)						
<b>Creatinina (mg/dL)</b>	<b>3.5</b>	<b>1.1</b>	<b>1.33</b>	<b>1.6</b>	10-11 años	0.37-0.71
					11-12 años	0.41 – 0.71
					12-13 años	0.43-0.74
					13-14 años	0.44-0.83
					♂ 15.5 años	0.5-0.91
					♂ 16.5 años	0.58-1.07
(66)						

Los parámetros bioquímicos evaluados están relacionados con el crecimiento de los niños, en la ERC pueden encontrarse fuera de rango impactando de manera negativa sobre su desarrollo y crecimiento.

Acorde a los resultados, se puede observar que el paciente 1 y 2 presentan hematocrito por debajo del parámetro recomendado para niños (64) más sin embargo la hemoglobina está acorde al valor de referencia; los pacientes 3, y 4 con ambos valores en rangos adecuados.

En niños con diagnóstico de ERC, se recomienda monitorear los niveles séricos de calcio, fósforo y hormona Paratiroidea (PTH) a partir del estadio 2, con la finalidad de identificar y/o tratar alteraciones del metabolismo óseo mineral (67).

En los cuatro pacientes, los niveles de fósforo sérico se encuentran dentro de los parámetros adecuados; con respecto al calcio sérico, los pacientes 1 y 2 presentan niveles por debajo del valor de referencia recomendado en la Guía KDOQI (28), lo cual se puede asociar a la baja ingesta de los alimentos en el paciente 2. En el paciente 1, se puede relacionar a la ingesta deficiente y la disminución en la concentración de Vitamina D la cual favorece la absorción de este mineral a nivel intestinal y renal (68).

Con respecto a la vitamina D, los pacientes 1,3 y 4 presentan concentración insuficiente, en niños con ERC se recomienda medir esta vitamina una vez por año, ya que la disminución en su concentración induce hiperparatiroidismo secundario e incrementa el riesgo de desmineralización ósea (28).

La PTH, se encuentra disminuida en los pacientes 1,2 y 3, en el paciente 4 se encuentra dentro del parámetro recomendado, aunque cercano al límite inferior, niveles bajos de PTH provocan recambio óseo disminuido y retraso del crecimiento (69)

Como señalan los resultados, las mediciones de Factor de Crecimiento similar a la Insulina 1 (IGF-1) de los cuatro pacientes se reportan dentro de valores recomendados, en niños con ERC el crecimiento se ha asociado con los niveles de IGF-1 libres, los cuales pueden encontrarse normales o disminuidos.

Inicialmente no se incluyeron urea y creatinina dentro de las variables, durante el proceso se anexo su valoración ya que el síndrome urémico afecta negativamente el crecimiento en esta población.

Los pacientes 1,3 y 4 presentan valores fuera de rango, siendo más acentuado en el paciente 1.

Con respecto a la concentración sérica de creatinina, en los 4 pacientes se observa valores fuera de rango.

#### 4.1.3 Características clínicas

Considerando el valor de creatinina se calculó la Tasa de Filtrado Glomerular (TFG) del paciente con la fórmula de Schwartz (60), se estadificó el grado de enfermedad renal. Los resultados iniciales se muestran en la tabla 14.

<b>Tabla 14: Características clínicas iniciales del grupo de estudio</b>				
	<b>PACIENTES</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Tasa de Filtrado Glomerular (ml/min/1.73 m<sup>2</sup>)</b>	19	56	50	41
<b>Estadio</b>	4	3a	3a	3b

Con base en los resultados, 3 pacientes se encuentran en estadio 3 de la ERC y 1 paciente en estadio 4.

#### 4.1.4 Características dietéticas

Se solicitó el recordatorio de 24 horas de 3 días de la semana (2 días entre semana y 1 de fin de semana). Se calculó la ingesta de calorías, proteínas, lípidos e hidratos de carbono así como de calcio, fósforo, sodio y potasio de cada día, posteriormente se obtuvo un promedio.

Se calculó el porcentaje de adecuación de la ingesta calórica real y se comparó con la Ingesta Diaria Recomendada (IDR) de energía para la edad y género calculada en kilocalorías por kilogramo de peso real por día (Tabla 2), los resultados se muestran en la tabla 15.

<b>Tabla 15: Ingesta calórica inicial del grupo de estudio</b>				
	<b>PACIENTES</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Ingesta calórica real (kcal)</b>	1617.5	1410	1500	1396
<b>Ingesta Diaria Recomendada (kcal)</b>	2146.5	2500	2193	3090
<b>Porcentaje de adecuación (%)</b>	75.36	56.4	68.4	45.18

Como se puede observar, los pacientes no cubren los requerimientos energéticos recomendados para su edad y género, con un déficit energético que oscila entre el 24.64% y 54.8%, considerada esta situación entre las principales causas de detención del crecimiento en niños con ERC.

Para evaluar la ingesta de proteínas, hidratos de carbono y lípidos, se cuantificó la cantidad en gramos ingerida por día en el recordatorio 24 horas solicitado correspondiente a tres días, se obtuvo un promedio, del cual se calculó el porcentaje con respecto a la ingesta calórica real obtenida y el resultado se comparó con las recomendaciones de distribución de macronutrientos para niños y adolescentes (Tabla 3) de la Guía KDOQI (28). En lo que respecta a la ingesta proteica se comparó con la IDR de proteínas (Tabla 4). Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 16.



<b>Tabla 16: Distribución de macronutrientos iniciales del grupo de estudio</b>				
	<b>PACIENTES</b>			
	1	2	3	4
<b>Proteína (%)</b>	10.2	12.6	17	19.6
<b>Gramos de Proteína (g/kg peso/día)</b>	0.99	1.15	1.43	1.14
<b>Lípidos (%)</b>	28	27	29	20
<b>Hidratos de carbono (%)</b>	60.38	58.9	54	60

Los resultados de la evaluación dietética muestran que los porcentajes de distribución de hidratos de carbono y proteínas se encuentran dentro de los parámetros recomendados para niños con ERC, con respecto a lípidos, únicamente el paciente 4 consume menos cantidad de lo sugerido. Aunque la distribución de macronutrientos se encuentra dentro del intervalo, los 4 pacientes tienden a consumir mayor cantidad de hidratos de carbono y disminuir la ingesta de lípidos. La ingesta proteica por kilogramo de peso por día en los pacientes 1,2, y 4 cubre la IDR para niños con ERC (28), en el caso del paciente 3 su consumo es mayor. Dentro de las variables dietéticas del estudio, no se incluyó la ingesta de calcio, fósforo, potasio y sodio. Con el objetivo de identificar posibles deficiencias y/o excesos de estos minerales, se calculó la ingesta con base a los recordatorios de 24 horas proporcionados y se obtuvo un promedio. Los resultados de calcio y fósforo se compararon con las recomendaciones de la Guía KDOQI de la ingesta diaria recomendada de estos minerales según el grupo etario y el estadio de la ERC.(Tabla 8 y 9 respectivamente). En lo que respecta a la ingestión de sodio y potasio se obtuvieron los promedios de ingestión de los 3 días y se comparó con la IDR recomendada (Tabla 5) de estos minerales en la Guía KDOQI (28).

Este análisis permitió identificar carencias o excesos en la ingesta de estos minerales lo cual pudiera modificar los valores séricos respectivos. Los resultados se presentan en la tabla 17.

Tabla 17: Ingesta inicial de micronutrientos							
	PACIENTES				IDR		
	1	2	3	4	(mg/día)		
<b>Sodio (mg/día)</b>	895	816.2	890	1275	9-13 años	1,500-2,200	
					14-18 años	1,500-2300	
(28)							
<b>Potasio (mg/día)</b>	1325	757.5	727.5	847.5	9-13 años	4,500	
					14-18 años	4,700	
(28)							
<b>Calcio (mg/día)</b>	60	63.75	105	680	4-8 años	≤ 1,600	
					9-18 años	≤ 2,500	
(28)							
<b>Fósforo (mg/día)</b>	332.5	343.15	452.5	801.2		PTH elevada + fósforo normal	PTH elevada y fósforo elevado
					4-8 años	≤500	≤400
					9-18 años	≤ 1,250	≤1,000
(28)							

Con respecto a la ingesta de sodio, los 4 pacientes ingieren menos cantidad de la recomendada, un elevado consumo de sodio se ha asociado a incrementó en la presión arterial y retención hídrica (33), por lo cual las recomendaciones del personal de salud es disminuir o evitar el consumo de este mineral.

En los cuatro pacientes el consumo de potasio está por debajo de la IDR para niños con ERC (28).

Los 4 pacientes no cubre la Ingesta Diaria Recomendada (IDR) de calcio para su edad, reflejándose en niveles séricos disminuidos en los pacientes 1 y 2, siendo este mineral crucial en la mineralización ósea (28).

La ingesta de fósforo en los cuatro pacientes se encuentra disminuida, la restricción de este mineral es una medida dietética empleada comúnmente en pacientes con ERC con la finalidad de prevenir o tratar el hiperparatiroidismo secundario (33).

## **4.2 Plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos**

### **4.2.1 Plan de alimentación**

Considerando las características antropométricas, bioquímicas y clínicas de los pacientes, así como los resultados de la caracterización dietética se diseñó el plan de alimentación individualizado para cada paciente.

- a) Para el cálculo del requerimiento energético del paciente se identificó la IDR acorde a la edad y género (Tabla 2) considerando las recomendaciones de energía para preescolares, escolares y adolescentes mexicanos.(36) Para la distribución de macronutrientos, se consideró las recomendaciones de la Guía KDOQI de Práctica Clínica para la nutrición en niños con enfermedad Renal Crónica: actualización 2008 (Tabla 3).
- b) Con respecto a la ingesta proteica, se individualizó tomando en cuenta la edad y el estadio de la ERC, con base en las recomendaciones de la Guía KDOQI de Práctica Clínica para la nutrición en niños con enfermedad Renal Crónica: actualización 2008. (Tabla 4) e igualmente hidratos de carbono y lípidos (28).
- c) En el formato de plan de alimentación se distribuyeron los equivalentes de alimentos, número de tiempos de comida y horarios sugeridos (Figura 1), y se proporcionó la lista de los grupos de alimentos que el paciente podía ingerir. (Anexo 9)

- d) Se instruyó al familiar sobre el manejo del plan de alimentación y las alternativas de intercambios considerando las raciones, así como los alimentos con moderado y alto aporte de potasio y fósforo (figura 2). La restricción de alimentos se realizó únicamente si el paciente presentaba potasio y/o fósforo elevados.

**Figura 1 Plan de alimentación para paciente renal**

**PLAN DE ALIMENTACIÓN**

**NOMBRE:**

Paciente 4

Plan de alimentación de: 2100 kcal (Prot 11.4%, Lípidos 33.6%, HCO 55%)

<i>Grupo de alimento</i>	Desayuno	Colación matutina	Comida	Colación vespertina	Cena
<i>Verduras</i>	1	-	2	-	-
<i>Frutas</i>	-	1	-	1	1
<i>Alimentos de origen animal</i>	1/2	-	3	-	-
<i>Cereales</i>	4	1	6	-	4
<i>Aceites y grasas</i>	4	-	6	-	1

**Figura 2 Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes**

CEREALES	
Arroz cocido	¼ taza
Arroz integral cocido	1/3 taza
Amaranto tostado	¼ taza
Bolillo/telera	1/3 pieza
Camote cocido	¼ taza
Cebada perla cocida	1/3 taza
Pasta para sopa (espagueti, fideo, etc)	1/3 taza
Galletas de animalitos	6 piezas
Galletas marías	5 piezas
Galletas habaneras	4 piezas
Harina de arroz	2 cucharadas
Harina de maíz	2 ½ cucharadas
Harina de trigo	2 ½ cucharadas
Hojuela de arroz/maíz	½ taza
Maicena	2 cucharadas
Masa de maíz	½ taza
Maíz amarillo/blanco cocido	20 gr
Maíz pozolero	1/3 taza
Palomitas naturales	2 ½ tazas
Pan blanco de caja	1 rebanada
Pan tostado	1 rebanada
Tapioca	2 cucharadas
Tortilla de harina de trigo	1 pieza
Tortilla de maíz	1 pieza
Cuernito	½ pieza
Bísquet	½ pieza
Hojaldrá	½ pieza

Aceites y grasas	
Aceite de canola	1 cucharadita
Aceite de oliva	1 cucharadita
Crema baja en grasa	1 cucharadita
Queso crema	1 cucharadita
Mantequilla/margarina	1 cucharadita

CONDIMENTOS		
Ajo en polvo	Albahaca	Azafrán
Canela en polvo	Cáscara de limón	Cáscara de naranja
Cebolla en polvo	Clavo	Cocoa sin azúcar
Comino	Curry	Extracto de vainilla
Hierbabuena	Laurel	Hierbas de olor
Manzanilla	Mejorana	Orégano
Paprika	Romero	Tomillo

VERDURAS con BAJO contenido de POTASIO	
Alcachofa cocida mediana	1 taza
Berro crudo	1 taza
Betabel crudo	¼ pieza
Calabacita	2 piezas
Cebolla cocida	¼ taza
Chayote cocido	½ taza
Chícharo cocido	1/5 taza
Chile poblano	1 pieza
Col cocida	½ taza
Coliflor cocida	¾ taza
Huitlacoche cocido	1/3 taza
Ejotes cocidos	½ taza
Flor de calabaza	1 taza
Jícama	½ taza
Pepino	1 taza
Pimiento cocido	½ taza
Porro crudo	¼ taza
Tomate (tomiles)	5 piezas
Lechuga	1 taza

VERDURAS con MODERADO contenido de POTASIO	
Berenjena cocida	¾ taza
Chilacayote crudo	150
Chile cuaresmeño	2 piezas
Setas cocidas	½ taza
Zanahoria	½ taza
Nopal COCIDO	½ taza
Jitomate	1 pieza chica

VERDURAS con ALTO contenido de POTASIO		
Acelga cocida	Apio crudo	Brócoli cocido
Hongos/setas	Champiñón crudo	Cilantro
Espinaca cocida	Perejil	Romeritos
Quelite	Verdolaga cocida	Quintoniles/huanzontle

ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL	
Atún fresco	30 g
Clara de huevo	2 piezas
Filete de pescado/pescado (huachinango, trucha, bagre, lenguado)	40 g
Pollo cocido	30 g
Requesón	2 cucharadas
Queso cottage	½ taza
Queso panela	40 g

FRUTAS con BAJO contenido de POTASIO	
Arándano fresco	100 g
Chicozapote	½ pieza
Guanábana	1 pieza chica
Higo	2 piezas
Mango ataulfo	½ pieza
Manzana	1 pieza
Moras	¾ taza
Pera	½ pieza
Perón	1 pieza
Piña	¾ taza
Zapote amarillo/blanco	1/3 pieza
Zapote negro	½ taza
Zarzamora	½ taza
Uvas	10 piezas
Frambuesa	½ taza
Lichis	12 piezas

FRUTAS con MODERADO contenido de POTASIO	
Cereza	20 piezas
Mandarina (gajos)	1 taza
Naranja (gajos)	¾ taza
Granada china	2 piezas
Granada roja	1 pieza
Lima	3 piezas
Mamey	1/3 pieza
Mango petacón	½ pieza
Pérsimo	2 piezas
Sandía	1 taza
Tuna	2 piezas chicas

FRUTAS con ALTO contenido de POTASIO		
Chabacano	Cirueta roja / amarilla	Durazno
Fresa	Guayaba	Kiwi
Mandarina reyna	Mango manila	Melón
Naranja	Nectarina	Níspero
Papaya	Plátano	Tamarindo
Membrillo	Toronja	

LEGUMINOSAS (ALTAS EN FÓSFORO Y/O POTASIO)		
Frijol	Lenteja	Haba
Garbanzo	Soya	Alverjón
Alubia		

LIQUIDOS		
Agua natural	Atole de pinole sin leche	Yakult 40
Atole de arroz sin leche	Atole de maicena sin leche	Agua de jamaica
Atole de masa sin leche	Té	

#### 4.2.2. Suplementación con cetanoálogos de aminoácidos

- a) El plan de alimentación se suplementó con alfa cetanoálogos de aminoácidos.
- b) Al acudir a su cita mensual se le proporcionó al paciente las cajas de medicamento necesarias para cubrir la dosis prescrita por el médico durante un mes.
- c) La prescripción del medicamento y la dosis fueron indicadas por el médico nefrólogo pediatra, la dosis prescrita fue de 1 tableta (630 mg) por cada 5 kg de peso actual/día en el paciente 1 (9 tabletas/día), una tableta por cada 10 kg de peso actual en el paciente 2 (4 tabletas/día), 1 tableta por cada 5 kg de peso actual/día en el paciente 3 (9 tabletas/día) y 1 tableta por cada 6 kg de peso actual/día en el paciente 4 (9 tabletas/día)

#### 4.2.3 Aplicación del plan de alimentación suplementado con cetanoálogos

El desarrollo del estudio se realizó de abril a octubre 2019. Durante este periodo se evaluó a cada paciente de manera mensual:

- Primera valoración: se realizó la historia clínica del paciente de datos obtenidos de la madre. Se evaluaron las características antropométricas, bioquímicas, clínicas y dietéticas. Con base en los resultados obtenidos se diseñó e implementó el plan de alimentación y suplementación con cetanoálogos. Se le entregó su formato de plan de alimentación y de sistema de alimentos equivalentes, así como la bitácora de registro de consumo de alimentos para la siguiente consulta.
- Segunda, tercera, cuarta y quinta valoración: estas consultas se realizaron de manera mensual. En estas citas se resolvieron dudas en cuanto al plan de alimentación. Se evaluaron variables antropométricas y dietéticas. De ser necesario se realizaron modificaciones al plan de alimentación. En algunas consultas coincidió con la toma de estudios bioquímicos solicitados por el médico nefrólogo para su seguimiento, se analizaron estos resultados y en caso de requerirse modificaciones del plan de alimentación se realizaron.

- Sexta valoración: se analizaron variables antropométricas, bioquímicas, clínicas y dietéticas.

#### 4.2.4 Determinación del efecto de un plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos

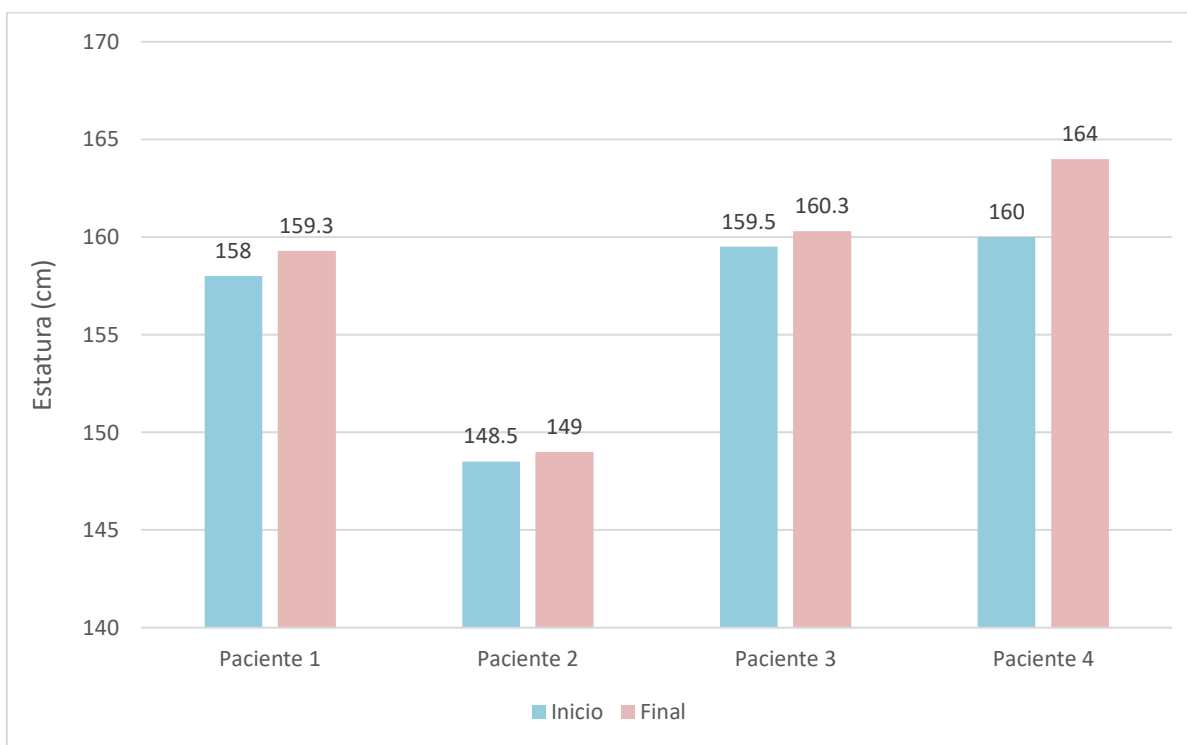
Los resultados antropométricos iniciales y finales se presentan en la tabla 18.

	PACIENTES							
	1		2		3		4	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
<b>Peso (kg)</b>	41.6	41.9	38.7	40.9	43.6	43.8	59.9	62.4
<b>Talla (cm)</b>	158	159.3	148.5	149	159.5	160.3	160	164
<b>P/E kg (%)</b>	61.09 (68.10)	62.09 (67.4)	34.67 (111.62)	36.79 (111.17)	65.6 (66.46)	66.91 (65.47)	63.03 (95.03)	64.4 (96.89)
<b>T/E cm (%)</b>	173.61 (91)	174.16 (91.46)	142 (104.3)	144.58 (103.6)	175.6 (90.8)	176.08 (91.03)	174.6 (91.6)	175.23 (93.59)
<b>Circunferencia Media de Brazo (cm)</b>	20.4	20.8	22.1	23.1	22.3	22.4	28.8	29.1
<b>Diagnóstico nutricional</b>	Desnutrición crónica agudizada moderada	Desnutrición crónica agudizada moderada	Sobrepeso	Sobrepeso	Desnutrición crónica agudizada moderada	Desnutrición crónica agudizada moderada	Desnutrición crónica compensada	Desnutrición crónica compensada

Los pacientes 2 y 5 presentaron ganancia de peso e incremento de la circunferencia media de brazo. El incremento de estatura de los cuatro pacientes osciló entre 0.5-4 cm, siendo más notorio en los pacientes 1 y 4, los pacientes 2 y 3 presentaron un incremento discreto. (Figura 3). Aunque los parámetros antropométricos mejoraron, su diagnóstico nutricional se mantuvo igual con respecto al inicio del estudio.



**Figura 3 Gráfica Estatura inicial y final**



Los resultados bioquímicos iniciales y finales se presentan en la tabla 19.

Tabla 19: Características bioquímicas iniciales y finales del grupo de estudio										
	PACIENTES								Valor de referencia	
	1		2		3		4			
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		
<b>Hemoglobina (mg/dL)</b>	12.5	13	13.4	13.4	15.9	14.7	17.9	18.5	5-12 años	>11.5
									12-15 años	>12
									+15 años	>12
	(63)									
<b>Hematocrito (%)</b>	38.4	39.5	40.6	40.6	47.4	44.4	54	55.5	2-6 años	37
									6-12 años	40
									H: 12-18 años	43
									M: 12-18 años	41
	(64)									
<b>Fósforo (mg/dL)</b>	3.5	4.5	4.9	4.7	3.5	4.4	4.1	3.8	0-5 meses	5.2-8.4
									6-12 meses	5.0-7.8
									1-5 años	4.5-6.5

									6-12 años	3.6-5.8
									13-20 años	2.3-4.3
									(28)	
<b>Calcio (mg/dL)</b>	8.3	9	8.7	9.2	8.5	10.31	8.9	9.3	0-5 meses	8.7-11.3
									6-12 meses	8.7-11
									1-5 años	9.4-10.8
									6-12 años	9.4-10.3
									13-20 años	8.8-10.2
								(28)		
<b>Vitamina D (ng/ml)</b>	24.4	21	36	27.3	24.2	30	24.9	16.9	Deficiencia severa	< 5
									Deficiencia moderada	5-15
									Insuficiencia	16-30
									Adecuado	+30
								(28)		
<b>PTH (pg/ml)</b>	61.2	4.1	21.5	28.1	18.6	23.2	39	44.7	Estadio 3	35-70
									Estadio 4	70-110
									Estadio 5, 5D	200-300
								(28)		
<b>IGF-1 (ng/ml)</b>	284.4	343.1	272.7	349.1	331	318	386	504.7	Edad	Masculino
									10-14 años	41-306
									Tanner 2	115-331
									Tanner 3	143-565
								Tanner 4-5	221-577	
								(49)		
<b>Urea (mg/dL)</b>	126.3	133	23.5	37	34.24	40.35	47	60	♂ 10 años	33.34
									♂ 11 años	30.27
									♂ 12 años	31.12
									♂ 13 años	31.48
									♂ 14 años	30.7
									♂ 15 años	32.14
									♂ 16 años	31.12
									♂ 17 años	34.06
								(65)		
<b>Creatinina (mg/dL)</b>	3.5	4.75	1.1	0.95	1.33	1.38	1.6	1.8	10-11 años	0.37-0.71
									11-12 años	0.41 – 0.71
									12-13 años	0.43-0.74
									13-14 años	0.44-0.83
									♂ 15.5 años	0.5-0.91
									♂ 16.5 años	0.58-1.07
									♂ 17.5 años	0.62-1.10
								(66)		

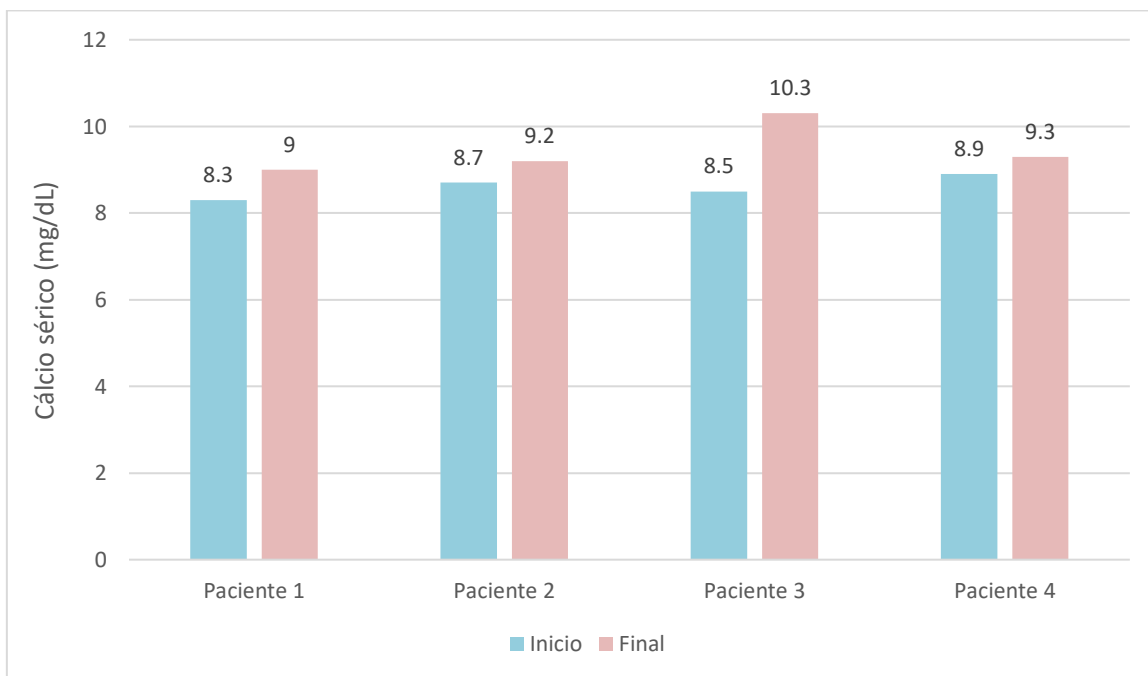
Al paciente 1 el médico nefrólogo le indicó tratamiento con agentes estimulantes de la eritropoyesis, con lo cual mejoró los niveles de hemoglobina. En el paciente 3, se observó disminución de 1.2 mg/dL de hemoglobina sin embargo se encuentra dentro de los parámetros recomendados, y en el paciente 4 incrementó su valor.

Corregir la anemia favorece el incremento del apetito, promoviendo mayor ingesta calórica y lo cual se reflejará en la ganancia de peso y talla (70).

Los niveles de hematocrito en el paciente 1 aumentaron pero no se encuentran dentro del valor de referencia.

El fósforo sérico se incrementó en los pacientes 1 y 3, sin embargo no rebasó el límite sugerido, en los pacientes 2 y 4 disminuyó la concentración manteniéndose dentro de los valores adecuados.

**Figura 4 Niveles séricos de calcio iniciales y finales**



Al inicio del estudio, los pacientes 1,2 y 3 presentaban valores de calcio menores a lo recomendado, al final del estudio en los cuatro pacientes presentaron incremento en la concentración alcanzando el valor de referencia los pacientes 1, 3 y 4. (Figura

4) Durante la intervención, los pacientes no recibieron suplementación con calcio. Su aporte de calcio se obtuvo a partir de los alimentos y de los cetoanálogos de aminoácidos ya que se encuentran en forma de sales de calcio, proporcionando 50 mg de calcio por tableta. La importancia de mantener los niveles séricos de calcio en rangos recomendados es porque la hipocalcemia en pacientes con ERC es uno de los factores asociados al incremento en la síntesis de la hormona paratiroidea promoviendo el desarrollo de hiperparatiroidismo secundario (71).

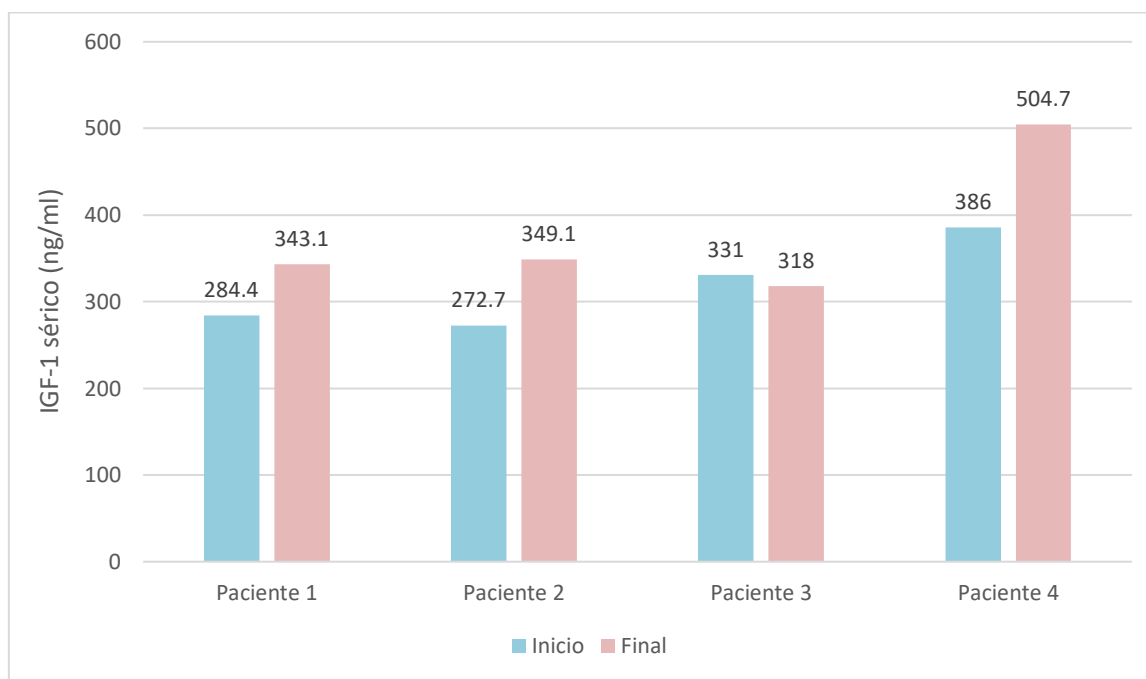
La concentración de vitamina D disminuyó en los pacientes 1,2 y 4 ubicándose en rango de insuficiencia acorde a las Guías KDOQI (28) que recomienda valores mayores de 30 ng/ml ya que la deficiencia de esta vitamina, hipocalcemia e hiperfosfatemia se asocian al desarrollo de hiperparatiroidismo secundario (71,72). El paciente 3 presentó incremento en los niveles de vitamina D alcanzando el rango recomendado.

Únicamente el paciente 1 estaba suplementado con calcitriol previo al inicio del estudio, los 3 pacientes restantes no recibieron suplementación durante el estudio.

La deficiencia de vitamina D (25 OH) se ha asociado a disminución en la exposición al sol, diabetes, PTH elevada, raza negra, hipoalbuminemia, disminución en la absorción por dietas altas en grasas poliinsaturadas o fructosa, disminución en la conversión a calcidiol en el hígado, disminución en la reabsorción de calcidiol en el túbulo proximal e incremento en la pérdida urinaria (73).

El hiperparatiroidismo secundario es considerado un factor de riesgo independiente para el desarrollo de enfermedad ósea, calcificación vascular y mortalidad cardiovascular (72). Al inicio del estudio los niveles de PTH estaban disminuidos en los pacientes 1,2 y 3, en el paciente 4 se reportaba dentro del parámetro recomendado aunque cercano al límite inferior, niveles bajos de PTH provocan recambio óseo disminuido y retraso del crecimiento (69). Al término del estudio, se observó un incremento en los niveles de esta hormona en los pacientes 2, 3 y 4 sin rebasar el límite recomendado.

**Figura 5 Niveles séricos de Factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF-1)**



En los 1,2 y 4 pacientes se observa un incremento importante en la concentración de factor de crecimiento similar a la insulina 1 (Figura 5). Los niveles de IGF en pacientes con ERC pueden estar normales o reducidos ya que la concentración de las proteínas transportadoras de factor de crecimiento (IGFBP) se incrementan debido a la disminución en su depuración renal, provocando la disminución en la forma libre de IGF, interfiriendo con su biodisponibilidad (71).

Con respecto a los valores de urea, se incrementaron en los 4 pacientes, lo anterior puede asociarse mayor consumo de proteínas en la dieta, aunque en el promedio de ingesta proteica de los pacientes obtenido a partir de los recordatorios 24 horas proporcionados, se reporta consumo similar al inicio y final del estudio, únicamente el paciente 1 consumió más cantidad de proteína que la sugerida.

La importancia de prevenir o tratar la elevación de urea radica en que ésta promueve el catabolismo proteico y ralentiza la velocidad de crecimiento en los niños (74) ya que disminuye la señalización de la hormona de crecimiento (69).

Los valores séricos de creatinina disminuyeron en el paciente 1 al final del estudio, en el paciente 2 se mantuvo estable, en los pacientes 1 y 4 incrementó, siendo más

notorio en el paciente 1, quien cabe mencionar curso con infección de vías urinarias recurrentes durante la intervención, las cuales fueron tratadas con antibiótico, siendo esto un factor que pudo modificar los niveles séricos de creatinina.

Los resultados de la evaluación clínica se muestran en la tabla 20.

**Tabla 20: Características clínicas iniciales y finales del grupo de estudio**

	PACIENTES							
	1		2		3		4	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
<b>Tasa de Filtrado Glomerular (ml/min/1.73 m<sup>2</sup>)</b>	19	14	56	65	50	48	41	38
<b>Estadio</b>	4	5	3a	2	3a	3a	3b	3b

La tasa de filtrado glomerular en los pacientes 1, 3 y 4 disminuyó, siendo más notorio en el paciente 1. El paciente 2 mejoró la función renal, pasando del estadio 3a al 2. La función renal fue calculada mediante la concentración de creatinina sérica, la cual puede modificarse por diferentes factores como infecciones, antibióticos, ingesta proteica, deshidratación, entre otros.

A partir de los datos obtenidos, se muestran los resultados de la evaluación dietética en la tabla 21.

Tabla 21: Ingesta calórica inicial y final del grupo de estudio								
	PACIENTES							
	1		2		3		4	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
<b>Ingesta calórica real (kcal)</b>	1617.5	2529.1	1410	1176	1500	1552	1396	2400
<b>Ingesta Diaria Recomendada (kcal)</b>	2146.5	2146.5	2500	2500	2193	2193	3090	3090
<b>Porcentaje de adecuación (%)</b>	75.36	117.85	56.4	47.07	68.4	70.77	45.18	77.67

La ingesta deficiente de energía conducirá a la utilización de proteínas como sustrato energético en lugar de emplearse para promover el crecimiento. (33) En niños con ERC, la ingesta calórica menor al 80% de la IDR se ha asociado con retraso del crecimiento (74).

Como se puede observar, en el paciente 1, incrementó la ingesta calórica con respecto a la inicial, cubriendo el 117.8% de la IDR, lo cual pudo favorecer una leve ganancia de peso, de talla y circunferencia media de brazo (CMB).

En el paciente 2 se observó una menor ingesta energética, medida por medio de recordatorios de 24 horas de 3 días proporcionados por el paciente. Esta disminución no causo efecto negativo sobre las variables antropométricas consideradas, al contrario, el paciente incrementó 2.2 kg de peso, 0.5 cm de talla y 1 cm de CMB, lo cual permite inferir que las bitácoras de consumo de alimentos no reportan la totalidad de alimentos ingeridos.

En el paciente 3, la ingesta calórica incrementó discretamente, por lo cual la ganancia de peso, talla y CMB fueron mínimas.

Con respecto al paciente 4, su consumo calórico aumentó de manera importante, sin embargo no cubre la IDR. Esta mejoría en la ingesta, favoreció la ganancia de peso, talla y CMB.

<b>Tabla 22: Distribución de macronutrientos iniciales y finales del grupo de estudio</b>								
	PACIENTES							
	1		2		3		4	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
<b>Proteína (%)</b>	10.2	13	12.6	17	17	16	19.6	12
<b>Gramos de Proteína (g/kg peso/día)</b>	0.99	1.9	1.15	1.2	1.43	1.39	1.14	1.14
<b>Lípidos (%)</b>	28	29	27	28	29	19	20	24
<b>Hidratos de carbono (%)</b>	60.38	58	58.9	55	54	64	60	63

A lo largo del periodo de intervención, la distribución de macronutrientos se mantuvo dentro de los parámetros sugeridos (Tabla 3). Con respecto a la ingesta proteica, el paciente 1 consumió más cantidad de la IDR para su edad y estadio de la ERC (Tabla 4), en los tres pacientes restantes se mantuvo estable la ingesta. La ingesta calórica a partir de lípidos disminuyó en el paciente 3 e incrementó la de HCO.



Tabla 23: Ingesta inicial y final de micronutrientos										
	PACIENTES								IDR	
	1		2		3		4		(mg/día)	
	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final		
<b>Sodio (mg/día)</b>	895	1420	816.2	640	890	946.6	1275	1420	9-13 años	1,500-2,200
									14-18 años	1,500-2300
									(28)	
<b>Potasio (mg/día)</b>	1325	1081.6	757.5	1041	727.5	895.8	847.5	1835.8	9-13 años	4,500
									14-18 años	4,700
									(28)	
<b>Calcio (mg/día)</b>	60	563.3	63.75	298.3	105	570.8	680	676	4-8 años	≤ 1,600
									9-18 años	≤ 2,500
									(28)	
<b>Fósforo (mg/día)</b>	332.5	566.6	343.15	344.16	452.5	483.7	801.2	618.3		
										PTH elevada + fósforo normal
									4-8 años	≤500
									9-18 años	≤ 1,250
										PTH elevada y fósforo elevado
										≤400
										≤1,000
									(28)	

La ingesta de sodio mejoró en los pacientes 1, 3 y 4, sin embargo no cubren la IDR. No presentaron alteraciones relacionadas con presión arterial elevada y retención hídrica. Así mismo la ingesta de potasio incrementó pero se mantuvo debajo del límite recomendado.

El consumo dietético de calcio mejoró, lo cual se puede relacionar a la suplementación con cetanoálogos de aminoácidos, ya que éstos se encuentran formulados en forma de sales de calcio, aportando 50 mg por cada tableta.

La ingesta de fósforo incrementó en los pacientes 1 y 3, sin embargo no rebasó el límite recomendado, en el paciente 4 disminuyó el consumo de este mineral. El paciente 2 se mantuvo estable. La importancia de controlar la ingesta de fósforo radica en prevenir o tratar la hiperfosfatemia, lo cual se asocia con el desarrollo de hiperparatiroidismo secundario y calcificación vascular (71,72).

En resumen, el plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos tuvo efectos positivos sobre el peso, talla y circunferencia media de brazo en pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica en etapa predialítica. En el aspecto bioquímico, aumentó la concentración sérica de calcio e IGF-1. En el aspecto dietético, incrementó la ingesta calórica de los pacientes y se observó una adecuada distribución de macronutrientes.

## CAPÍTULO 5 DISCUSIÓN

El plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos presentó efectos positivos sobre el peso de 4 pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica en etapa predialítica cuyas edades oscilaron entre 10-17 años. En el aspecto antropométrico el incremento de peso osciló entre 0.2 – 2.5 kg y la estatura 0.5 - 4 cm.

Mir et al. en (2005) realizaron un estudio que incluyó 20 pacientes pediátricos con ERC en etapa prediálisis cuyas edades oscilaban entre 5-19 años. Su objetivo fue evaluar la eficacia y aplicabilidad de la terapia conservadora con una dieta hipoproteica suplementada con cetanoálogos en el manejo de la enfermedad renal crónica. La primera etapa tuvo una duración de 24 meses, en la cual a los pacientes se les indicó una dieta convencional considerando la IDR de macronutrientes. La segunda etapa del estudio tuvo una duración de 30 meses. A los mismos pacientes se les indicó una dieta con bajo contenido de proteína (0.6 g/kg/día), controlada en fósforo (0.4-0.6 g P/día) y suplementada con cetanoálogos de aminoácidos (630 mg/5 kg peso /día). Al inicio y durante el estudio, los pacientes fueron evaluados para identificar osteodistrofia renal. En la primera fase se reportó incremento en la estatura, hematocrito y calcio y disminución en las concentraciones de urea y PTH, siendo los resultados estadísticamente significativos. En la conclusión de la segunda etapa, los resultados reflejaron incremento en el peso de 38.43±13.51 kg a 45.7±15.09 kg, talla 142.68±20.59 a 151.94±18.34 cm, hematocrito 32.67±3.73 a 36.22±3.76%, albúmina 4.14±0.69 a 4.79±0.85 g/dL, transferrina 251.44±64.84 a 397.33±118.52, calcio 9.24±1.00 a 10.15±0.71 mg/dL y disminución en las concentraciones de fósforo de 4.78±1.08 a 2.99±1.79 mg/dL, urea 73.49±46.43 a 45.9±22.74 mg/dL, creatinina 2.41±0.89 a 1.49±0.79 mg/dL, así como mejoría en la tasa de filtrado glomerular medida con ácido dietileneetriaminopentaacético (DTPA) de 29.40 ±9.09 a 37.42±12.79 ml/min e hipertensión 105.38±17.11 a 100.00±13.07 mmHg (43).

En el presente estudio hubo un incremento en la estatura y peso. En los parámetros bioquímicos relacionados con el crecimiento se observó incremento de los niveles

séricos de calcio entre 0.5-1.8 mg/dL, lo cual puede atribuirse a la suplementación con cetanoálogos de aminoácidos siendo la siguiente la dosis prescrita 1 tableta (630 mg) por cada 5 kg de peso actual/día en el paciente 1 (9 tabletas/día), una tableta por cada 10 kg de peso actual en el paciente 2 (4 tabletas/día), 1 tableta por cada 5 kg de peso actual/día en el paciente 3 (9 tabletas/día) y 1 tableta por cada 6 kg de peso actual/día en el paciente 4 (9 tabletas/día). Los pacientes no fueron evaluados para identificar osteodistrofia renal debido a que no se contaban con los recursos económicos para realizarlo. La evaluación de la función renal se realizó mediante la medición de creatinina sérica utilizando la fórmula de Schwartz siendo este un método más sencillo. En el aspecto dietético se calculó la cantidad de proteína acorde a la edad (normoproteica) y estadio de la ERC por lo cual difiere con el estudio de Mir en el cual se indicó una dieta con bajo contenido de proteínas (0.6 g prot/kg/día) pudiendo esto modificar los resultados. La ingesta calórica de 3 pacientes incrementó y se observó una adecuada distribución de macronutrientes.

Jones et al. en (1983) realizaron un estudio que incluyó 7 niños (6 hombres y 1 mujer) quienes fueron evaluados durante 4 – 12 meses. Su objetivo fue determinar los efectos de una dieta con bajo contenido de proteínas en el crecimiento, composición corporal y metabolismo de niños con enfermedad renal crónica terminal en tratamiento conservador. Previo al inicio del tratamiento nutricional suplementado con aminoácidos esenciales y cetanoálogos de aminoácidos, la dieta de los niños era sin restricción y 4 niños recibían suplementos energéticos. En el aspecto antropométrico se valoró peso, talla, circunferencia media de brazo y pliegue cutáneo subescapular. Con respecto a la composición corporal, se valoró agua corporal total y extracelular mediante el método de agua tritiada ya a partir de esto se calculó la masa celular corporal. La evaluación dietética se realizó de manera mensual mediante el recordatorio de ingesta de alimentos de 24 horas correspondiente a 3 días, a partir del cual se calculó ingesta calórica, proteica, de calcio, y fósforo. Se midió calcio, fósforo, PTH, urea, creatinina, albúmina y transferrina. Los resultados reportan un incremento en la estatura, velocidad de crecimiento y circunferencia media de brazo; en el aspecto bioquímico incrementó la concentración sérica de calcio, disminuyó fósforo, PTH y urea. La ingesta calórica

se mantuvo estable, disminuyó la de proteína, aumentó la ingesta de calcio y se redujo la de fósforo. En el aspecto de composición corporal incrementó el agua corporal total.

En el presente estudio se observó incremento en peso, talla y circunferencia media de brazo, sin embargo no se midieron pliegues cutáneos. La concentración de urea no disminuyó. Con respecto al fósforo se redujeron los niveles de fósforo y de calcio incrementaron. Así mismo, no se evaluaron valores de transferrina y albúmina. Para cubrir la ingesta calórica no se utilizó suplementos energéticos, lo cual fue una limitante del presente estudio.

En los estudios anteriores no se incluyó la medición de IGF-1, en el presente estudio se observó un incremento en las concentraciones de este parámetro, el cual está relacionado con el crecimiento. No existen estudios previos que evalúen el efecto del plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos sobre la biodisponibilidad del IGF-1 y su efecto sobre el crecimiento de pacientes con ERC, por lo cual este resultado provee una oportunidad para realizar más estudios que permitan investigar e identificar nuevas de opciones que complementen el tratamiento de esta enfermedad.

## CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES

Un plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos tuvo efectos positivos sobre el crecimiento en pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica (ERC) en etapa predialítica.

El efecto del plan de alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos mostró:

- Incremento de peso de 0.2 – 2.5 kg
- Incremento de la estatura de 0.5 – 4 cm
- Mejoría en los niveles séricos de calcio de 0.5-1.8 mg/dL
- Incremento en los niveles séricos de Factor de crecimiento similar a la insulina -1 (IGF-1) 58.7 – 118.7 ng/ml

## CAPÍTULO 7 RECOMENDACIONES

Para futuras investigaciones es importante considerar la evaluación de parámetros bioquímicos relacionados en el crecimiento de los niños como son el Factor de Fibroblastos 23 (FGF-23), proteína Klotho, hormona del crecimiento, proteínas transportadoras de factor de crecimiento similar a la Insulina, bicarbonato sérico.

De igual manera se recomienda considerar parámetros asociados a inflamación como interleucinas y factor de necrosis tumoral alfa.

Para evaluar la ingesta de los cetanoálogos de aminoácidos se sugiere medir la concentración sérica de aminoácidos esenciales.

Considerar el uso de equipos de bioimpedancia para la valoración de la composición corporal.

Incluir la medición de nitrógeno ureico urinario en orina de 24 horas con el objetivo de calcular la cantidad de proteína ingerida en la dieta y de esta manera evaluar el apego a la prescripción proteica.

Se recomienda el uso de herramientas de tamizaje nutricional y calidad de vida

Considerar la suplementación con fórmulas enterales especializadas con el objetivo de alcanzar los requerimientos calóricos, proteicos, de lípidos e hidratos de carbono.

Se recomienda realizar investigaciones en población pediátrica con tratamiento esteroideo y en terapia de sustitución renal (diálisis peritoneal y hemodiálisis).

Considerar la implementación de talleres informativos, de preparación de alimentos dirigidos a cuidadores principales y al paciente con el objetivo de promover el apego a su tratamiento nutricional y brindar herramientas para diversificar su alimentación.

## CAPÍTULO 8 GLOSARIO

<b>Acidosis metabólica</b>	Disminución del pH sanguíneo arterial asociado a la reducción de la concentración de bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) sérico. (31). Se origina por disminución de la capacidad renal para sintetizar amonio ( $\text{NH}_3$ ) y excretar iones hidrógeno, provocando consecuencias adversas en el metabolismo proteico, óseo y muscular que se manifestarán como desnutrición proteico energética, pérdida de la masa muscular, y desmineralización ósea como un efecto compensatorio ante el exceso de ácido (32).
<b>Alfa cetoanálogo de aminoácido</b>	Cadenas de carbono simples cuya molécula carece del grupo amino ( $\text{NH}_2$ ), el cual puede ser transaminado para formar su respectivo aminoácido esencial. En este proceso, se utiliza los grupos amino circulantes, disminuyendo su incorporación a urea u otros productos de desecho de nitrógeno potencialmente tóxicos (39).
<b>Alteraciones del metabolismo óseo mineral (CKD-MBD)</b>	Trastorno sistémico del metabolismo mineral y óseo debido a enfermedad renal crónica, que se manifiesta por una o la combinación de los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anormalidades del metabolismo de calcio, fósforo, PTH o vitamina D</li> <li>• Anormalidades del recambio óseo, mineralización, volumen, crecimiento lineal o fuerza</li> <li>• Calcificación vascular o de tejidos blandos (75).</li> </ul>
<b>Aminoácido esencial</b>	Compuestos químicos que forman a las proteínas. Los aminoácidos esenciales son aquellos que el ser humano no es capaz de sintetizar en el organismo, por lo que se deben ingerir en la dieta. Son 8 los aminoácidos esenciales (54).
<b>Calcio</b>	Elemento químico presente en los dientes, huesos y tiza (76).
<b>Crecimiento</b>	Movimiento de la materia viva que se desplaza en el tiempo y en el espacio. Es la manifestación de la capacidad de síntesis de un organismo y de cada una de sus células. El balance entre la velocidad de síntesis y la de destrucción, se puede manifestar por aumento, mantenimiento o disminución de la masa que conforman el organismo y se le denomina signo del crecimiento y



	que puede expresarse como positivo, neutro o negativo. (77).
<b>Enfermedad renal crónica (ERC)</b>	Daño renal ya sea estructural o funcional, que permanece por tres meses o más con o sin disminución de la velocidad de filtración glomerular (1).
<b>Factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF-1)</b>	Polipéptido formado por 70 aminoácidos con funciones endocrinas, paracrinas y autocrinas. Comparte + 50% de homología con la estructura de la insulina y más del 60% con la IGF II. Es dependiente de la hormona de crecimiento (78).
<b>Fósforo</b>	Es un mineral que constituye el 1% del peso corporal total de una persona. Es el segundo mineral más abundante en el cuerpo. Está presente en cada célula del cuerpo. La mayor parte del fósforo en el organismo se encuentra en los dientes y en los huesos (79).
<b>Hemoglobina</b>	Proteína contenida en el eritrocito, su principal función es el transporte de O <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub> de los pulmones a los tejidos y viceversa (65).
<b>Hormona paratiroidea (PTH)</b>	Hormona conformada por 84 aminoácidos, es secretada por las glándulas paratiroides. Su principal función es la regulación de los niveles séricos de calcio a través de los receptores sensibles a calcio que se localizan en las glándulas paratiroides, mediante una liberación pulsátil de esta hormona (25).
<b>Tasa de filtrado glomerular (TFG)</b>	Aclaramiento plasmático de una sustancia en su paso por el riñón. Este aclaramiento se define como el volumen de plasma que queda totalmente libre de dicha sustancia a su paso por el riñón por unidad de tiempo (ml/min>) (80)

## CAPÍTULO 9 REFERENCIAS

1. Medeiros M, Muñoz Arispe R. Enfermedad renal en niños. Un problema de salud pública. Bol Med Hosp Infant Mex. 2011; 68(4): 259-261.
2. Méndez Durán A, Méndez Bueno JF, Tapia Yañez T, Muñoz Montes A, Aguilar Sánchez L. Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. Diálisis y Trasplante. 2010; 31(1): 7-11.
3. Garneata L, Mircescu G. Effect of Low-Protein Diet Supplemented With Keto Acids on Progression of Chronic Kidney Disease. Journal of Renal Nutrition. 2013; 23(3): 210-213.
4. Treviño Becerra A, Romero López J, Mondragón Alanis L, Reyes de los Santos D. Efectos de la dieta muy baja en proteínas (DMBP) suplementada con cetanoálogos en insuficiencia renal crónica moderada. Nefrología Mexicana. 1999; 20(1): 11-18.
5. Aparicio M, Bellizzi V, Chauveau P, Cupisti A, et al. Keto Acid Therapy in Predialysis Chronic Kidney Disease Patients: Final Consensus. Journal of Renal Nutrition. 2012; 22(2S): S22-S24.
6. Aparicio M, Bellizzi V, Chauveau P, et al. Do Ketoanalogues Still Have a Role in Delaying Dialysis Initiation in CKD Predialysis Patients? Seminars in Dialysis. 2013; 26(6): 714-719.
7. Jiang N, Jiaqi Q, Weilan S, Reyes de los Santos D. Better preservation of residual renal function in peritoneal dialysis patients treated with a low-protein diet supplemented with keto acids: a prospective, randomized trial. Nephrol Dial Transplant. 2009; 24(1): 2551-2558.
8. Fernández Cambor C, Melgosa Hijosa M. Enfermedad renal crónica en la infancia. Diagnóstico y tratamiento. Protoc diagn ter pediatr. 2014; 1:385-401.
9. Areses Trapote R, Sanahuja Ibáñez M J, Navarro M. Epidemiología de la enfermedad renal crónica no terminal en la población pediátrica española. Proyecto REPIR II. Nefrología. 2010; 30(5):508-17.

10. Fernández Antón S, Hernández Martínez A, Viguri Uribe R, Gutiérrez Trujillo G. La mortalidad por enfermedades renales en menores de 15 años, México, 1998-2009. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2011; 68(4):328-330.
11. Wheeler D. Clinical Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. En: Floege J, et al editores. *Comprehensive Clinical Nephrology.* 4ª ed. Estados Unidos. Elsevier Inc. 2010. 927-934.
12. Rosenblum N. Malformation of the kidney: Structural and Functional Consequences. En: Skorecki K, et al editores. *Brenner and Rector's The Kidney.* 10ª ed. Estados Unidos. Elsevier Inc. 2016. 2294-2307.
13. Portal de Formación de la Asociación Española de Pediatría. (Consultado en 01 de Octubre de 2017) Disponible en: [https://continuum.aeped.es/files/guias/Material\\_descarga\\_unidad\\_1\\_nefrologia.pdf](https://continuum.aeped.es/files/guias/Material_descarga_unidad_1_nefrologia.pdf)
14. North America Pediatric Renal Trials and Collaborative Studies. 2014 Annual Transplant Report.
15. Gorostidi M, Santamaria R, Alcázar R, et al. Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. *Nefrología.* 2014; 34(3):302-16.
16. Hyerang K, Hyunjung L, Ryowon Choue. Compromised Diet Quality is associated with Decreased Renal Function in Children with Chronic Kidney Disease. *Clin Nutr Res.* 2014; 3:142-149.
17. Wong C, Gipson D, Gillen D, et al. Anthropometric measures and risk of death in children with end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis.* 2000; 36:811-819
18. Franke D, Alakan H, Pavicic L, et al. Birth parameters and parenteral height predict growth outcome in children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol.* 2013; 28: 2335-2341.
19. Baccheta J, Harambat J, Cochat P, et al. The consequences of chronic kidney disease on bone metabolism and growth in children. *Nephrol Dial Transplant.* 2012; 27:3063-3071.
20. Ingulli E, Mak R. Growth in children with chronic kidney disease: role of nutrition, growth hormone, dialysis, and steroids. *Curr Opin Pediatr.* 2014; 26(2):187-192.

21. Youngman O. The insulin-like growth factor system in chronic kidney disease: Pathophysiology and therapeutic opportunities. *Kidney Res Clin Pract.* 2012; 31: 26-37.
22. Martín Govante J. Insuficiencia Renal crónica y déficit de crecimiento. *Dial Traspl.* 2006; 27: 86-92.
23. Portale A, Wolf M, Juppner H, et al. Disorder FGF 23 and Mineral Metabolism in Children with CKD. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2014; 9:344-353.
24. Neyra J, Moe O, Chang Hu M. Fibroblast growth factor 23 and acute kidney injury. *Pediatr Nephrol.* 2015; 30: 1909-1918.
25. Waller S. Parathyroid hormone and growth in chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol.* 2011; 26:195-204.
26. Wen-Chih L, Cai-Mei Z, Chien-Lin L, et al. Vitamin D and immune function in chronic kidney disease. *Clinica Chimica Acta* 450. 2015; 135-144.
27. Rodríguez García M, Gómez Alonso C, Cannata Andía J, et al. Suficiencia e insuficiencia de vitamina D: efecto de la administración de calcidiol sobre la PTH en pacientes con trasplante renal. *Nefroplus.* 2009; 2:18-24.
28. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in Children with CKD: 2008 Update. *American Journal of Kidney Diseases.* 2009; 53(2).
29. Martin K, Floege J, Ketteler M. Bone and Mineral Metabolism in Chronic Kidney Disease. En Floege J, et al editores. *Comprehensive Clinical Nephrology.* 4ª ed. Estados Unidos. Elsevier Inc. 2010. 969-984.
30. Kestenbaum B, Drueke T. Disorders of calcium, Phosphate and Magnesium Metabolism. En: Floege J, et al editores. *Comprehensive Clinical Nephrology.* 4ª ed. Estados Unidos. Elsevier Inc. 2010. 130-148.
31. Palmer B, Alpern R. Metabolic Acidosis. En: Floege J, et al editores. *Comprehensive Clinical Nephrology.* 4ª ed. Estados Unidos. Elsevier Inc. 2010. 155-166.
32. Ortega L, Arora S. Metabolic acidosis and progression of chronic kidney disease: incidence, pathogenesis, and therapeutic options. *Nefrología.* 2012; 32(6): 724-730.

33. Rees L. Nutritional Management in Children with Chronic Kidney Disease. En: Koletzko B, et al. Editores. Pediatric Nutrition in Practice. World Rev Nutr Diet. 2015; 113:254-258.
34. Data Table of Stature for age Charts. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. (Consultado 22 de noviembre de 2017). Disponible en:  
[https://www.cdc.gov/growthcharts/html\\_charts/statage.htm#males](https://www.cdc.gov/growthcharts/html_charts/statage.htm#males)  
[https://www.cdc.gov/growthcharts/html\\_charts/statage.htm#females](https://www.cdc.gov/growthcharts/html_charts/statage.htm#females)
35. Data Table of Weight for age Charts. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. (Consultado 22 de noviembre de 2017). Disponible en:  
[https://www.cdc.gov/growthcharts/html\\_charts/wtage.htm#males](https://www.cdc.gov/growthcharts/html_charts/wtage.htm#males)  
[https://www.cdc.gov/growthcharts/html\\_charts/wtage.htm#females](https://www.cdc.gov/growthcharts/html_charts/wtage.htm#females)
36. Bourges H, Casanueva E, Rosado JI. Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la población Mexicana. Bases fisiológicas. Energía, proteínas, lípidos, hidratos de carbono y fibra. México. Editorial Médica Panamericana.2008.
37. Foster B, McCauley L, Mak R. Nutrition in infants and very Young children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol.* 2012; 24:1427-1439.
38. Bourges H, Casanueva E, Rosado JL. Recomendaciones de Ingestión de Nutrientes para la población Mexicana. Bases fisiológicas. Vitaminas y nutrientes inorgánicos, México. Editorial Médica Panamericana.2005.
39. Anuja S, Kalantar-Zadeh K, Kopple J. Is there a Role for Ketoacid Supplements in the Management of CKD?. *Am J Kidney Dis.* 2015:1-15.
40. Khan I, Nasiruddin M, Haque S, et al. Clinical evaluation of efficacy and safety of alfa-keto analogs of essential amino acids supplementation in patients of chronic kidney disease. *International Journal of Basic and Clinical Pharmacology.* 2014; 3 (1):484-489.
41. Jones R, Dalton N, Turner C, et al. Oral essential amino acid and ketoacid supplements in children with chronic renal failure. *Kidney International.* 1983; 24: 95-103.

42. Jureidini K, Hogg R, Van Renen M, et al. Evaluation of long-term aggressive dietary management of chronic renal failure in children. *Pediatr Nephrol.* 1990; 4:1-10.
43. Mir S, Ozkayin N, Akgun A. the role of keto acids in the supportive treatment of children with chronic renal failure. *Pediatr Nephrol.* 2005; 20:950-955.
44. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. *Metodología de la Investigación.* 6ª edición. México. McGraw Hill Education. 2014.
45. Suverza F A, Haua N K. *Manual de antropometría.* 1ª edición. México. Universidad Iberoamericana. 2009.
46. Kaufer-Horwitz M, Pérez Lizaur AB, Arroyo P. *Nutriología Médica.* 4ª edición. México. Editorial Médica Panamericana. 2015.
47. Aparicio M, Estrada L, Fernández C, et al. *Manual de antropometría CONACYT-INCMYNSZ.* 2ª edición. México. 2004
48. López-Santiago N. La biometría hemática. *Acta Pediatr Mex.* 2016;37(4):241-249.
49. Ladino Meléndez L, Velásquez Jaime O. *NUTRIDATOS Manual de Nutrición Clínica.* 1ª edición. México. Health Books Editorial.2010.
50. Biblioteca de Pruebas bioquímicas ED 06 (consultado 05 de octubre de 2017). Disponible en:  
[http://www.hca.es/huca/web/contenidos/websdepartam/Cartera%20Laboratorios/pruebas\\_completas.pdf](http://www.hca.es/huca/web/contenidos/websdepartam/Cartera%20Laboratorios/pruebas_completas.pdf)
51. Instituto Nacional del Cáncer (consultado 05 de octubre de 2017). Disponible en:  
<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario>
52. *Manual de Nutrición y Dietética.* (Consultado 05 de octubre de 2017). Disponible en <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal>
53. Montañés B R, Grácia G S, Fraga R GM, et al. Documento de consenso: recomendaciones sobre la utilización e ecuaciones para la estimación del filtrado glomerular en niños. *Asociación Española de Pediatría. An Pediatr (Barc).* 2014; 80 (5): 326.e1-326.e13
54. Ascencio Peralta C. *Elementos fundamentales en el cálculo de dietas.* 2ª edición. México. Manual Moderno.2017.

55. Stake R.E. Investigación con estudio de casos. 2ª edición. Madrid. Morata. 1999
56. Polit D, Hungler B. Investigación científica en Ciencias de la Salud. 5ª edición. México. Mc Graw Hill Interamericana. 1997
57. Crowe S, Cresswell K, Robertson A, et al. The case study approach. BMC Medical Research Methodology. 2011; 11:100
58. Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial-Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos en humanos. (Consultado el 01 de marzo de 2018). Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
59. Secretaria de Salud, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, 02 de abril de 2014. (Consultado el 01 de marzo de 2018). Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5339162&fecha=02/04/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5339162&fecha=02/04/2014)
60. Selistre L, Rabilloud M, Cochat P, et al. Comparison of the Schwartz and CKD-EPI equations for estimating glomerular filtration rate in children, adolescents, and adults: a retrospective cross-sectional study. PLoS Med. 2016; 13 (3): 1-18.
61. Pontiles de Sánchez M, Morón de Salim A, Darias Perdomo S. Circunferencia media de brazo en preescolares y escolares hospitalizados como valor predictivo de desnutrición aguda. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 2016; 66(3): 176-184.
62. Mramba L, Ngari M, Mwangome M, et al. A growth reference for mid upper arm circumference for age among school age children and adolescents, and validation for mortality: growth curve construction and longitudinal cohort study. BMJ. 2017; 358.
63. Riobó Serván P, Ortíz Arduán A. Nutrición e insuficiencia renal crónica. Nutr Hosp Suplementos. 2012;5 (1):41-52.
64. KDIGO Clinical Practice Guideline for Anemia in Chronic Kidney Disease. Kidney International Supplements. 2012; 2(4)
65. López Santiago N. La biometría hemática. Acta Pediatr Mex. 2016; 37(4):241-249

66. Schwartz G J, Haycock G B, Chir B, et al. Plasma creatinine and urea concentration in children: normal value for age and sex. *Journal of Pediatrics*. 1976; 88(5)
67. Pottel H, Vrydags N, Mahieu B, et al. Establishing age/sex related serum creatinine reference intervals from hospital laboratory data based on different statistical methods. *Clinica Chimica Acta*. 2008; 396 (1-2):49-55
68. KDIGO Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorders (CKD-MBD). *Kidney International Supplements*. 2017; 7(1):1-59
69. Bover J, Egido J, Fernández-Giraldez E, et al. Vitamina D, receptor de la vitamina D e importancia de su activación en el paciente con enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2015; 35 (1): 28-41
70. Salas P, Pinto V, Rodríguez J et al. Growth retardation in children with kidney disease. *International Journal of Endocrinology*. 2013; 1-8
71. Rees L, Jones H. Nutritional management and growth in children with chronic kidney disease. *Pediatr Nephrol*. 2013; 28:527-536
72. Cano F, Rojo A, Ceballos O. Enfermedad renal crónica en pediatría y nuevos marcadores moleculares. *Rev Chil Pediatr*. 2012; 83 (2):117-127
73. Shroff R, Wan M. Ergocalciferol supplementation in children with CKD delays the onset of secondary hyperparathyroidism: a randomized trial. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2012; 7:216-223
74. Christov M, Thadhani R. Vitamin D in kidney disease. En: Kopple J, Massry S, Kalantar Zadeh editores. *Nutritional Management in Chronic Kidney Disease*. Academic Press. Elsevier Inc. 2013; 309-322
75. KDIGO Clinical Practice Guideline for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney International*. 2009; 76(113)
76. Diccionario Cambridge. (Consultado el 31 de octubre de 2019). Disponible en: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/calcium>
77. Torres Serrano A. Crecimiento y desarrollo. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*. 2002; 14:54-57



78. Puche J E, Castilla-Cortazar I. Human conditions of insulin-like growth factor I (IGF-I) deficiency. *Journal of Translational Medicine*. 2012; 10
79. Biblioteca Nacional de Medicina de los EEUU. (Consultado el 01 de noviembre de 2019). Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002424.htm>.
80. Castaño Bilbao I, Slon Roblero MF, García Fernández N. Estudios de función renal: función glomerular y tubular. *Análisis de la orina. NefroPlus*. 2009. 2 (1).

## **CAPÍTULO 10 ANEXOS**

### **Anexo 1 Técnica de medición del peso según Lohman (45)**

- La medición se realizará sin zapatos ni prendas pesadas. Lo deseable es que el sujeto vista la menor cantidad posible de prendas, o bien alguna prenda con peso estandarizado, como las batas desechables. El peso de estas prendas no deberá restarse del total del peso del sujeto.
- El sujeto debe tener la vejiga vacía, y de preferencia, someterse al examen cuando hayan transcurrido por lo menos dos horas después de consumir alimentos.
- El individuo deberá colocarse en el centro de la báscula y mantenerse inmóvil durante la medición. La posición que tome el sujeto- si éste se coloca viendo hacia la ventana de registro o regla de la báscula o dando espalda a ésta- no modifica la medición.
- La persona que tome la medición deberá vigilar que el sujeto no esté recargado en la pared ni en ningún objeto cercano y que no tenga alguna pierna flexionada. Estas precauciones tienen como propósito asegurar que el peso esté repartido de manera homogénea en ambas piernas.
- Se registrará el peso cuando se estabilicen los números de la pantalla en la báscula digital o cuando la barra móvil de la báscula mecánica se alinee con el indicador fijo que está en la parte terminal de la barra móvil y que por lo general está identificado con una flecha de color.

La báscula deberá colocarse de tal manera que el medidor pueda hacer la lectura delante del sujeto sin que tenga que pasar los brazos por detrás de éste.

### **Anexo 2 Técnica de medición de la estatura según Lohman (45)**

- El sujeto deberá estar descalzo y se colocará de pie con los talones unidos, las piernas rectas y los hombros relajados.

- Los talones, cadera, escapulas y la parte trasera de la cabeza deberán, en la medida de lo posible, estar pegadas a la superficie vertical en la que se sitúa el estadímetro.
- Para evitar imprecisiones deberá vigilarse que no existan tapetes en el sitio donde se pare el individuo. La cabeza deberá colocarse en el plano horizontal de Frankfort, el cual se representa con una línea entre el punto más bajo de la órbita del ojo y el trago (eminencia cartilaginosa delante del orificio del conducto auditivo externo).
- Justo antes de que se realice la medición, el individuo deberá inhalar profundamente, contener el aire y mantener una postura erecta mientras la base móvil se lleva al punto máximo de la cabeza con la presión suficiente para comprimir el cabello.
- Los adornos del cabello deberán retirarse en caso de que pudieran interferir con la medición.



### Anexo 3: Tablas de Crecimiento de CDC Estatura por edad.

#### Mujeres 2-20 años (estatura en centímetros)

Edad ( meses)	Percentil 3	Percentil 5	Percentil 10	Percentil 25	Percentil 25	Percentil 75	Percentil 90	Percentil 95	Percentil 97
24	78.43754	79.25982	80.52476	82.63524	84.97556	87.31121	89.40951	90.66355	91.47729
24.5	78.82133	79.64777	80.91946	83.04213	85.39732	87.74918	89.86316	91.12707	91.94741
25.5	79.60198	80.44226	81.73541	83.8943	86.29026	88.68344	90.83505	92.12168	92.95685
26.5	80.37555	81.22666	82.53699	84.72592	87.15714	89.58751	91.77421	93.08254	93.93209
27.5	81.1357	81.9954	83.31968	85.53389	87.99602	90.46018	92.67969	94.00873	94.87215
28.5	81.87746	82.74411	84.07998	86.31589	88.80551	91.30065	93.55097	94.89974	95.77649
29.5	82.59712	83.46957	84.81532	87.07028	89.58477	92.10859	94.38793	95.75551	96.64505
30.5	83.29206	84.16953	85.52398	87.79609	90.33342	92.88403	95.19083	96.57635	97.47814
31.5	83.96065	84.84264	86.205	88.49291	91.05154	93.62741	95.9603	97.36295	98.27646
32.5	84.6021	85.4883	86.85807	89.16084	91.73964	94.33951	96.69729	98.11632	99.04107
33.5	85.2163	86.10656	87.48344	89.80045	92.39854	95.0214	97.40303	98.83778	99.77332
34.5	85.80379	86.69803	88.08186	90.4127	93.02945	95.67446	98.07904	99.52891	100.4748
35.5	86.36557	87.26379	88.6545	90.99891	93.63382	96.30029	98.72705	100.1915	101.1474
36.5	86.90307	87.80528	89.20285	91.56066	94.21336	96.90071	99.34899	100.8276	101.7931
37.5	87.43482	88.34236	89.74875	92.12298	94.79643	97.50724	99.97896	101.4726	102.4485
38.5	87.95945	88.87256	90.28811	92.67925	95.37392	98.10855	100.604	102.1129	103.0991
39.5	88.4785	89.39733	90.82228	93.2307	95.94693	98.70568	101.2251	102.7494	103.746
40.5	88.9933	89.91797	91.35246	93.7784	96.51645	99.29957	101.8432	103.383	104.3901
41.5	89.50502	90.43559	91.87972	94.32334	97.08337	99.89104	102.459	104.0144	105.032
42.5	90.01466	90.95115	92.40497	94.86634	97.64848	100.4808	103.0732	104.6444	105.6727
43.5	90.52307	91.46549	92.92901	95.40817	98.21247	101.0696	103.6866	105.2736	106.3126
44.5	91.031	91.97932	93.45252	95.94946	98.77593	101.6579	104.2996	105.9025	106.9523
45.5	91.53905	92.49325	93.97609	96.49076	99.3394	102.2462	104.9128	106.5316	107.5922
46.5	92.04774	93.00778	94.50021	97.03254	99.90331	102.835	105.5264	107.1613	108.2328
47.5	92.55748	93.52333	95.02528	97.57519	100.4681	103.4247	106.141	107.7919	108.8744
48.5	93.06862	94.04022	95.55164	98.11905	101.0339	104.0154	106.7567	108.4238	109.5172
49.5	93.58141	94.55872	96.07954	98.66436	101.6012	104.6075	107.3737	109.057	110.1614
50.5	94.09605	95.07903	96.60918	99.21132	102.17	105.2012	107.9924	109.6918	110.8073
51.5	94.61267	95.60128	97.14072	99.76009	102.7406	105.7965	108.6127	110.3283	111.4548

52.5	95.13134	96.12555	97.67423	100.3108	103.313	106.3936	109.2347	110.9665	112.1041
53.5	95.65211	96.65189	98.20976	100.8634	103.8873	106.9925	109.8585	111.6066	112.7552
54.5	96.17495	97.18029	98.74731	101.418	104.4635	107.5933	110.4841	112.2483	113.4079
55.5	96.69982	97.71069	99.28686	101.9745	105.0415	108.1958	111.1114	112.8917	114.0624
56.5	97.22663	98.24303	99.82832	102.5329	105.6213	108.8001	111.7404	113.5368	114.7184
57.5	97.75525	98.77719	100.3716	103.093	106.2029	109.406	112.3709	114.1833	115.3759
58.5	98.28555	99.31303	100.9165	103.6549	106.7861	110.0134	113.0028	114.8312	116.0347
59.5	98.81735	99.85039	101.463	104.2182	107.3707	110.6222	113.6359	115.4802	116.6945
60.5	99.35047	100.3891	102.0109	104.7829	107.9566	111.2321	114.2701	116.1301	117.3552
61.5	99.8847	100.9289	102.5599	105.3488	108.5436	111.8431	114.9052	116.7808	118.0166
62.5	100.4198	101.4696	103.1098	105.9156	109.1316	112.4548	115.5408	117.432	118.6783
63.5	100.9555	102.011	103.6604	106.4831	109.7202	113.0671	116.1768	118.0834	119.3402
64.5	101.4916	102.5529	104.2115	107.0512	110.3092	113.6797	116.813	118.7348	120.0019
65.5	102.0279	103.0948	104.7628	107.6194	110.8984	114.2923	117.449	119.3858	120.6632
66.5	102.564	103.6367	105.3141	108.1877	111.4876	114.9048	118.0845	120.0362	121.3238
67.5	103.0996	104.1782	105.865	108.7556	112.0764	115.5167	118.7193	120.6857	121.9832
68.5	103.6346	104.7191	106.4154	109.323	112.6646	116.1278	119.3531	121.334	122.6413
69.5	104.1685	105.259	106.9648	109.8895	113.2519	116.7379	119.9855	121.9807	123.2977
70.5	104.7012	105.7976	107.5131	110.4549	113.838	117.3466	120.6163	122.6256	123.9521
71.5	105.2323	106.3348	108.0599	111.0189	114.4226	117.9537	121.2452	123.2684	124.6042
72.5	105.7615	106.8701	108.605	111.5812	115.0055	118.5588	121.8718	123.9086	125.2536
73.5	106.2886	107.4033	109.148	112.1415	115.5863	119.1616	122.4959	124.5461	125.9
74.5	106.8132	107.9342	109.6888	112.6996	116.1648	119.7619	123.1171	125.1804	126.5432
75.5	107.3351	108.4624	110.227	113.255	116.7406	120.3594	123.7352	125.8114	127.1827
76.5	107.8541	108.9877	110.7623	113.8077	117.3136	120.9537	124.3499	126.4387	127.8184
77.5	108.3698	109.5099	111.2944	114.3572	117.8833	121.5447	124.9608	127.062	128.45
78.5	108.882	110.0285	111.8232	114.9034	118.4496	122.132	125.5678	127.6811	129.0771
79.5	109.3905	110.5435	112.3483	115.446	119.0123	122.7154	126.1705	128.2957	129.6996
80.5	109.8949	111.0545	112.8696	115.9847	119.571	123.2946	126.7688	128.9056	130.3171
81.5	110.3952	111.5613	113.3867	116.5193	120.1254	123.8695	127.3623	129.5105	130.9295
82.5	110.8909	112.0638	113.8995	117.0496	120.6755	124.4397	127.951	130.1103	131.5365
83.5	111.3821	112.5616	114.4077	117.5754	121.221	125.0051	128.5345	130.7047	132.138
84.5	111.8684	113.0546	114.9112	118.0964	121.7617	125.5655	129.1127	131.2936	132.7338
85.5	112.3496	113.5427	115.4097	118.6125	122.2974	126.1207	129.6855	131.8768	133.3238

86.5	112.8257	114.0256	115.9031	119.1235	122.8279	126.6706	130.2526	132.4542	133.9077
87.5	113.2963	114.5031	116.3913	119.6293	123.3531	127.215	130.814	133.0256	134.4857
88.5	113.7615	114.9752	116.874	120.1297	123.8728	127.7539	131.3696	133.5911	135.0574
89.5	114.2211	115.4418	117.3512	120.6246	124.387	128.287	131.9194	134.1505	135.623
90.5	114.6749	115.9026	117.8228	121.1138	124.8956	128.8144	132.4631	134.7038	136.1824
91.5	115.123	116.3577	118.2886	121.5974	125.3985	129.3359	133.0009	135.251	136.7356
92.5	115.5651	116.8069	118.7486	122.0753	125.8956	129.8516	133.5328	135.7922	137.2826
93.5	116.0012	117.2502	119.2028	122.5473	126.3869	130.3615	134.0587	136.3273	137.8236
94.5	116.4314	117.6875	119.6511	123.0135	126.8724	130.8656	134.5787	136.8565	138.3585
95.5	116.8555	118.1189	120.0935	123.4739	127.3522	131.364	135.093	137.3798	138.8876
96.5	117.2737	118.5443	120.53	123.9285	127.8263	131.8567	135.6015	137.8975	139.411
97.5	117.6858	118.9638	120.9607	124.3774	128.2947	132.3438	136.1046	138.4097	139.9289
98.5	118.092	119.3774	121.3855	124.8207	128.7576	132.8255	136.6024	138.9166	140.4415
99.5	118.4924	119.7852	121.8047	125.2584	129.2152	133.302	137.095	139.4184	140.9492
100.5	118.8869	120.1873	122.2182	125.6906	129.6675	133.7734	137.5828	139.9155	141.4521
101.5	119.2757	120.5838	122.6263	126.1177	130.1148	134.2401	138.066	140.4082	141.9507
102.5	119.659	120.9748	123.0291	126.5396	130.5574	134.7023	138.545	140.8968	142.4454
103.5	120.037	121.3606	123.4268	126.9568	130.9954	135.1604	139.0201	141.3817	142.9364
104.5	120.4097	121.7413	123.8196	127.3694	131.4293	135.6146	139.4918	141.8633	143.4244
105.5	120.7775	122.1171	124.2078	127.7777	131.8593	136.0654	139.9604	142.3422	143.9098
106.5	121.1405	122.4884	124.5916	128.1822	132.2859	136.5132	140.4265	142.8188	144.393
107.5	121.4991	122.8555	124.9715	128.5831	132.7094	136.9585	140.8906	143.2937	144.8747
108.5	121.8537	123.2186	125.3478	128.9808	133.1304	137.4018	141.3532	143.7674	145.3555
109.5	122.2044	123.5782	125.7208	129.3759	133.5493	137.8437	141.8149	144.2406	145.8359
110.5	122.5518	123.9347	126.0911	129.7689	133.9667	138.2847	142.2764	144.7139	146.3167
111.5	122.8963	124.2885	126.4592	130.1603	134.3832	138.7256	142.7382	145.1879	146.7984
112.5	123.2384	124.6402	126.8255	130.5506	134.7995	139.1669	143.2012	145.6634	147.2818
113.5	123.5785	124.9902	127.1907	130.9406	135.2163	139.6094	143.666	146.141	147.7676
114.5	123.9173	125.3393	127.5554	131.3309	135.6342	140.0538	144.1333	146.6215	148.2564
115.5	124.2553	125.688	127.9203	131.7223	136.054	140.501	144.6039	147.1056	148.7491
116.5	124.5933	126.0371	128.2861	132.1156	136.4766	140.9516	145.0785	147.594	149.2461
117.5	124.932	126.3872	128.6537	132.5115	136.9027	141.4065	145.5579	148.0874	149.7484
118.5	125.2721	126.7392	129.0238	132.9109	137.3333	141.8665	146.0429	148.5865	150.2564
119.5	125.6144	127.094	129.3973	133.3147	137.7691	142.3324	146.5341	149.092	150.7707

120.5	125.9599	127.4524	129.7752	133.7239	138.2112	142.8051	147.0322	149.6044	151.292
121.5	126.3095	127.8154	130.1584	134.1394	138.6602	143.2852	147.5379	150.1242	151.8205
122.5	126.6641	128.184	130.5479	134.562	139.1172	143.7735	148.0517	150.652	152.3568
123.5	127.0248	128.5591	130.9446	134.9929	139.5829	144.2707	148.5741	151.188	152.9011
124.5	127.3926	128.9419	131.3496	135.4328	140.0581	144.7773	149.1054	151.7325	153.4534
125.5	127.7687	129.3334	131.7639	135.8826	140.5435	145.2938	149.646	152.2856	154.0139
126.5	128.1541	129.7346	132.1885	136.3433	141.0397	145.8206	150.196	152.8473	154.5824
127.5	128.5499	130.1467	132.6243	136.8154	141.5472	146.3579	150.7552	153.4174	155.1586
128.5	128.9573	130.5705	133.0721	137.2997	142.0664	146.9059	151.3236	153.9955	155.742
129.5	129.3772	131.0071	133.5329	137.7967	142.5974	147.4643	151.9008	154.5812	156.3321
130.5	129.8106	131.4573	134.0072	138.3067	143.1404	148.0329	152.4861	155.1737	156.928
131.5	130.2585	131.9218	134.4955	138.83	143.695	148.6111	153.079	155.7721	157.5288
132.5	130.7217	132.4013	134.9983	139.3664	144.2609	149.1984	153.6783	156.3755	158.1335
133.5	131.2006	132.8962	135.5157	139.9157	144.8376	149.7937	154.283	156.9825	158.7407
134.5	131.6958	133.4067	136.0476	140.4775	145.424	150.3959	154.8918	157.5918	159.3491
135.5	132.2074	133.9328	136.5937	141.051	146.0192	151.0036	155.5032	158.202	159.9571
136.5	132.7354	134.4742	137.1534	141.6352	146.6217	151.6153	156.1156	158.8115	160.5633
137.5	133.2795	135.0304	137.7259	142.2288	147.23	152.2293	156.7273	159.4185	161.166
138.5	133.8388	135.6004	138.31	142.8304	147.8424	152.8438	157.3365	160.0213	161.7634
139.5	134.4125	136.1831	138.9043	143.4381	148.4569	153.4568	157.9413	160.6182	162.3541
140.5	134.9993	136.7769	139.507	144.0501	149.0714	154.0662	158.5398	161.2075	162.9363
141.5	135.5973	137.3801	140.1161	144.6641	149.6839	154.67	159.1302	161.7874	163.5084
142.5	136.2047	137.9905	140.7295	145.278	150.292	155.2663	159.7107	162.3564	164.069
143.5	136.8191	138.6058	141.3448	145.8893	150.8936	155.8529	160.2796	162.9129	164.6167
144.5	137.4381	139.2236	141.9594	146.4958	151.4866	156.428	160.8353	163.4555	165.1503
145.5	138.0588	139.841	142.5709	147.0949	152.0687	156.9899	161.3764	163.983	165.6685
146.5	138.6784	140.4554	143.1767	147.6845	152.6381	157.5369	161.9016	164.4943	166.1706
147.5	139.2941	141.064	143.7741	148.2623	153.193	158.0677	162.4097	164.9885	166.6555
148.5	139.9028	141.6641	144.3607	148.8263	153.7317	158.581	162.8999	165.4648	167.1228
149.5	140.5019	142.253	144.9342	149.3747	154.2529	159.0758	163.3715	165.9227	167.572
150.5	141.0885	142.8283	145.4925	149.9059	154.7555	159.5513	163.8239	166.3618	168.0027
151.5	141.6602	143.3877	146.0338	150.4184	155.2385	160.007	164.2568	166.7819	168.4147
152.5	142.2148	143.9294	146.5564	150.9113	155.7012	160.4425	164.6701	167.1829	168.808
153.5	142.7504	144.4516	147.059	151.3835	156.1432	160.8576	165.0637	167.5648	169.1827



154.5	143.2654	144.953	147.5405	151.8346	156.5643	161.2524	165.4378	167.9278	169.5391
155.5	143.7584	145.4325	148.0002	152.2642	156.9644	161.627	165.7928	168.2723	169.8773
156.5	144.2287	145.8894	148.4376	152.6721	157.3437	161.9818	166.1289	168.5987	170.1979
157.5	144.6756	146.3232	148.8525	153.0584	157.7025	162.3172	166.4466	168.9074	170.5013
158.5	145.0987	146.7338	149.2449	153.4234	158.0411	162.6338	166.7467	169.199	170.7881
159.5	145.4981	147.1213	149.615	153.7674	158.3603	162.9321	167.0296	169.4742	171.0587
160.5	145.874	147.4859	149.9633	154.0911	158.6606	163.2129	167.2961	169.7335	171.314
161.5	146.2269	147.8281	150.2902	154.3951	158.9427	163.477	167.5469	169.9777	171.5544
162.5	146.5573	148.1487	150.5966	154.6801	159.2075	163.725	167.7826	170.2074	171.7807
163.5	146.866	148.4483	150.8831	154.947	159.4557	163.9577	168.0042	170.4234	171.9935
164.5	147.1539	148.7279	151.1507	155.1966	159.6882	164.1761	168.2122	170.6263	172.1936
165.5	147.4219	148.9885	151.4003	155.4298	159.9058	164.3808	168.4075	170.817	172.3816
166.5	147.6712	149.2309	151.6329	155.6475	160.1094	164.5726	168.5907	170.9959	172.5582
167.5	147.9026	149.4562	151.8494	155.8507	160.2997	164.7523	168.7626	171.1639	172.7239
168.5	148.1173	149.6655	152.0508	156.0401	160.4777	164.9206	168.9239	171.3216	172.8796
169.5	148.3164	149.8598	152.2381	156.2167	160.6441	165.0783	169.0751	171.4696	173.0257
170.5	148.5009	150.04	152.4121	156.3813	160.7995	165.226	169.217	171.6085	173.1628
171.5	148.6717	150.2072	152.5738	156.5348	160.9449	165.3644	169.3501	171.7388	173.2915
172.5	148.8299	150.3621	152.7241	156.6778	161.0808	165.4941	169.4749	171.8611	173.4124
173.5	148.9764	150.5059	152.8638	156.8112	161.2079	165.6157	169.5921	171.976	173.5258
174.5	149.1121	150.6392	152.9936	156.9356	161.3268	165.7297	169.7022	172.0839	173.6324
175.5	149.2377	150.7629	153.1143	157.0517	161.4381	165.8366	169.8055	172.1853	173.7326
176.5	149.3542	150.8777	153.2266	157.16	161.5423	165.9369	169.9026	172.2806	173.8267
177.5	149.4622	150.9843	153.3312	157.2612	161.6399	166.0312	169.9939	172.3701	173.9152
178.5	149.5623	151.0833	153.4286	157.3558	161.7315	166.1197	170.0798	172.4544	173.9984
179.5	149.6553	151.1754	153.5193	157.4443	161.8174	166.2029	170.1606	172.5337	174.0768
180.5	149.7416	151.2611	153.604	157.5271	161.898	166.2812	170.2366	172.6084	174.1505
181.5	149.8219	151.341	153.683	157.6047	161.9738	166.3549	170.3083	172.6787	174.22
182.5	149.8967	151.4154	153.7569	157.6775	162.045	166.4244	170.3759	172.7451	174.2855
183.5	149.9663	151.4848	153.826	157.7458	162.112	166.4898	170.4396	172.8076	174.3472
184.5	150.0312	151.5497	153.8907	157.8099	162.1752	166.5516	170.4997	172.8667	174.4055
185.5	150.0918	151.6103	153.9513	157.8702	162.2347	166.6099	170.5566	172.9225	174.4606
186.5	150.1484	151.6671	154.0082	157.927	162.2908	166.6649	170.6103	172.9752	174.5125
187.5	150.2014	151.7203	154.0616	157.9804	162.3439	166.717	170.6611	173.025	174.5617

188.5	150.251	151.7702	154.1119	158.0308	162.394	166.7663	170.7091	173.0722	174.6082
189.5	150.2975	151.8171	154.1592	158.0784	162.4414	166.8129	170.7546	173.1168	174.6522
190.5	150.3412	151.8612	154.2037	158.1234	162.4862	166.8571	170.7978	173.1591	174.6938
191.5	150.3823	151.9027	154.2457	158.1659	162.5287	166.899	170.8387	173.1992	174.7333
192.5	150.4209	151.9418	154.2854	158.2061	162.569	166.9388	170.8775	173.2373	174.7708
193.5	150.4573	151.9787	154.3229	158.2442	162.6072	166.9766	170.9144	173.2734	174.8063
194.5	150.4917	152.0135	154.3584	158.2803	162.6435	167.0125	170.9494	173.3077	174.84
195.5	150.5241	152.0465	154.3919	158.3146	162.6781	167.0466	170.9827	173.3402	174.8721
196.5	150.5547	152.0776	154.4238	158.3472	162.7109	167.0791	171.0144	173.3712	174.9025
197.5	150.5837	152.1072	154.454	158.3782	162.7421	167.11	171.0446	173.4007	174.9314
198.5	150.6111	152.1352	154.4827	158.4077	162.7719	167.1395	171.0733	173.4288	174.959
199.5	150.6372	152.1617	154.51	158.4357	162.8002	167.1676	171.1007	173.4555	174.9852
200.5	150.6619	152.187	154.5359	158.4625	162.8273	167.1944	171.1268	173.481	175.0102
201.5	150.6854	152.211	154.5607	158.4879	162.8531	167.22	171.1517	173.5053	175.034
202.5	150.7077	152.2339	154.5842	158.5123	162.8778	167.2444	171.1754	173.5284	175.0567
203.5	150.7289	152.2556	154.6067	158.5355	162.9013	167.2677	171.1981	173.5505	175.0783
204.5	150.7491	152.2764	154.6281	158.5577	162.9238	167.29	171.2198	173.5716	175.099
205.5	150.7684	152.2962	154.6486	158.5789	162.9454	167.3114	171.2405	173.5918	175.1187
206.5	150.7868	152.3151	154.6681	158.5992	162.966	167.3318	171.2604	173.6111	175.1376
207.5	150.8044	152.3332	154.6868	158.6187	162.9858	167.3514	171.2793	173.6295	175.1556
208.5	150.8211	152.3504	154.7047	158.6373	163.0047	167.3701	171.2975	173.6471	175.1728
209.5	150.8372	152.3669	154.7218	158.6551	163.0228	167.3881	171.3149	173.664	175.1892
210.5	150.8525	152.3827	154.7382	158.6722	163.0402	167.4053	171.3315	173.6802	175.205
211.5	150.8672	152.3979	154.754	158.6886	163.0569	167.4218	171.3475	173.6956	175.2201
212.5	150.8812	152.4124	154.769	158.7043	163.0729	167.4376	171.3628	173.7104	175.2345
213.5	150.8947	152.4263	154.7835	158.7194	163.0882	167.4528	171.3775	173.7246	175.2483
214.5	150.9076	152.4396	154.7974	158.7339	163.103	167.4674	171.3915	173.7382	175.2616
215.5	150.92	152.4524	154.8107	158.7478	163.1172	167.4814	171.405	173.7513	175.2742
216.5	150.9319	152.4647	154.8235	158.7612	163.1308	167.4948	171.418	173.7638	175.2864
217.5	150.9433	152.4765	154.8358	158.774	163.1439	167.5078	171.4304	173.7758	175.2981
218.5	150.9542	152.4878	154.8476	158.7864	163.1565	167.5202	171.4424	173.7873	175.3093
219.5	150.9647	152.4987	154.859	158.7983	163.1686	167.5321	171.4538	173.7984	175.32
220.5	150.9749	152.5092	154.8699	158.8097	163.1802	167.5436	171.4649	173.809	175.3303
221.5	150.9846	152.5192	154.8804	158.8207	163.1914	167.5546	171.4755	173.8192	175.3402

222.5	150.9939	152.5289	154.8905	158.8313	163.2022	167.5653	171.4856	173.829	175.3497
223.5	151.0029	152.5382	154.9003	158.8415	163.2126	167.5755	171.4954	173.8384	175.3588
224.5	151.0115	152.5472	154.9096	158.8514	163.2226	167.5853	171.5049	173.8474	175.3675
225.5	151.0198	152.5558	154.9187	158.8608	163.2322	167.5948	171.5139	173.8561	175.376
226.5	151.0279	152.5641	154.9273	158.8699	163.2415	167.6039	171.5226	173.8645	175.384
227.5	151.0356	152.5721	154.9357	158.8787	163.2504	167.6127	171.531	173.8725	175.3918
228.5	151.043	152.5798	154.9438	158.8872	163.259	167.6211	171.5391	173.8802	175.3993
229.5	151.0501	152.5873	154.9516	158.8953	163.2673	167.6293	171.5468	173.8877	175.4064
230.5	151.057	152.5944	154.959	158.9032	163.2753	167.6371	171.5543	173.8948	175.4133
231.5	151.0636	152.6013	154.9663	158.9107	163.283	167.6446	171.5615	173.9017	175.42
232.5	151.07	152.6079	154.9732	158.918	163.2904	167.6519	171.5684	173.9083	175.4264
233.5	151.0762	152.6143	154.9799	158.9251	163.2976	167.6589	171.5751	173.9147	175.4325
234.5	151.0821	152.6205	154.9864	158.9319	163.3045	167.6657	171.5815	173.9208	175.4384
235.5	151.0879	152.6265	154.9926	158.9384	163.3111	167.6722	171.5877	173.9267	175.4441
236.5	151.0934	152.6322	154.9986	158.9447	163.3175	167.6785	171.5937	173.9324	175.4496
237.5	151.0987	152.6377	155.0044	158.9508	163.3237	167.6845	171.5994	173.9379	175.4548
238.5	151.1038	152.6431	155.01	158.9567	163.3297	167.6904	171.6049	173.9432	175.4599
239.5	151.1088	152.6482	155.0154	158.9624	163.3354	167.696	171.6103	173.9482	175.4648
240	151.1112	152.6507	155.0181	158.9651	163.3383	167.6987	171.6129	173.9507	175.4671



### Hombres 2-20 años (estatura en centímetros)

Edad (meses)	Percentil 3	Percentil 5	Percentil 10	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 90	Percentil 95	Percentil 97
24	79.91084	80.72977	81.99171	84.10289	86.4522	88.80525	90.92619	92.19688	93.02265
24.5	80.26037	81.08868	82.36401	84.49471	86.86161	89.22805	91.35753	92.63177	93.45923
25.5	81.00529	81.83445	83.11387	85.25888	87.65247	90.05675	92.22966	93.53407	94.38278
26.5	81.73416	82.56406	83.84716	86.00517	88.42326	90.8626	93.07608	94.40885	95.27762
27.5	82.44846	83.27899	84.56534	86.73507	89.17549	91.64711	93.89827	95.25754	96.14512
28.5	83.14945	83.98045	85.26962	87.44977	89.91041	92.41159	94.69757	96.08149	96.98663
29.5	83.83819	84.66948	85.96098	88.15028	90.62908	93.15719	95.47522	96.88198	97.80345
30.5	84.51558	85.34694	86.64027	88.83745	91.33242	93.88496	96.23239	97.66027	98.59691
31.5	85.18238	86.01357	87.3082	89.51202	92.02127	94.59585	96.97022	98.41758	99.36828
32.5	85.83925	86.66999	87.9654	90.17464	92.69638	95.2908	97.68978	99.15514	100.1189
33.5	86.48678	87.3168	88.61244	90.82592	93.35847	95.97068	98.39218	99.87416	100.8501
34.5	87.12552	87.95452	89.24986	91.46645	94.00823	96.63637	99.07848	100.5759	101.5631
35.5	87.75597	88.58366	89.87816	92.0968	94.64637	97.28875	99.74979	101.2615	102.2593
36.5	88.37864	89.20473	90.49789	92.71756	95.27359	97.9287	100.4072	101.9324	102.9402
37.5	88.93297	89.77301	91.08608	93.3344	95.91475	98.58525	101.069	102.593	103.5983
38.5	89.47916	90.33306	91.66589	93.94268	96.54734	99.23358	101.7234	103.247	104.2503
39.5	90.01766	90.88532	92.23779	94.54291	97.17191	99.87426	102.3709	103.8948	104.8967
40.5	90.54891	91.43025	92.80225	95.13557	97.78898	100.5078	103.012	104.537	105.538
41.5	91.07337	91.96832	93.35972	95.72115	98.39903	101.1348	103.6473	105.1739	106.1747
42.5	91.59152	92.49999	93.91068	96.30009	99.00254	101.7556	104.2771	105.8061	106.8071
43.5	92.10382	93.0257	94.45556	96.87286	99.59998	102.3708	104.9021	106.434	107.4357
44.5	92.61073	93.54592	94.99482	97.43989	100.1918	102.9807	105.5225	107.0579	108.0609
45.5	93.11271	94.06109	95.52888	98.00159	100.7783	103.5858	106.1387	107.6784	108.683
46.5	93.61022	94.57166	96.05817	98.55838	101.36	104.1865	106.7513	108.2956	109.3024
47.5	94.10371	95.07806	96.5831	99.11064	101.9373	104.7831	107.3604	108.9101	109.9193
48.5	94.59361	95.5807	97.10407	99.65875	102.5105	105.3759	107.9665	109.522	110.5342
49.5	95.08035	96.08	97.62147	100.2031	103.0799	105.9654	108.5698	110.1317	111.1473
50.5	95.56435	96.57635	98.13566	100.7439	103.6459	106.5518	109.1706	110.7394	111.7588
51.5	96.046	97.07013	98.64701	101.2817	104.2087	107.1354	109.7693	111.3454	112.369
52.5	96.52568	97.5617	99.15585	101.8166	104.7687	107.7165	110.366	111.95	112.9781

53.5	97.00376	98.05141	99.6625	102.3491	105.3262	108.2953	110.9609	112.5533	113.5863
54.5	97.48058	98.53958	100.1673	102.8792	105.8813	108.872	111.5543	113.1555	114.1937
55.5	97.95648	99.02654	100.6705	103.4074	106.4343	109.4469	112.1464	113.7568	114.8006
56.5	98.43175	99.51256	101.1723	103.9339	106.9855	110.0201	112.7374	114.3574	115.4072
57.5	98.90667	99.99791	101.6731	104.4588	107.535	110.5919	113.3273	114.9575	116.0134
58.5	99.38151	100.4828	102.173	104.9825	108.083	111.1623	113.9164	115.557	116.6194
59.5	99.8565	100.9676	102.6723	105.505	108.6296	111.7316	114.5047	116.1561	117.2254
60.5	100.3318	101.4523	103.1712	106.0265	109.1751	112.2998	115.0924	116.755	117.8314
61.5	100.8077	101.9372	103.6697	106.5472	109.7196	112.8671	115.6795	117.3536	118.4374
62.5	101.2843	102.4225	104.1682	107.0673	110.2631	113.4335	116.2661	117.9521	119.0435
63.5	101.7618	102.9082	104.6666	107.5868	110.8058	113.9992	116.8522	118.5505	119.6498
64.5	102.2401	103.3945	105.1651	108.1058	111.3477	114.5641	117.438	119.1487	120.2562
65.5	102.7195	103.8814	105.6638	108.6244	111.889	115.1284	118.0234	119.7469	120.8627
66.5	103.2	104.369	106.1627	109.1427	112.4296	115.6921	118.6084	120.345	121.4694
67.5	103.6815	104.8574	106.6619	109.6607	112.9696	116.2551	119.1931	120.943	122.0761
68.5	104.1642	105.3466	107.1614	110.1785	113.509	116.8176	119.7774	121.5408	122.6829
69.5	104.6479	105.8364	107.6611	110.696	114.0479	117.3794	120.3613	122.1384	123.2897
70.5	105.1326	106.327	108.1612	111.2132	114.5861	117.9407	120.9447	122.7359	123.8965
71.5	105.6183	106.8182	108.6614	111.7302	115.1238	118.5012	121.5277	123.333	124.5031
72.5	106.1048	107.3099	109.1619	112.2469	115.6609	119.0611	122.1101	123.9297	125.1095
73.5	106.5921	107.8021	109.6624	112.7631	116.1973	119.6203	122.6918	124.526	125.7156
74.5	107.0799	108.2946	110.1629	113.2789	116.7329	120.1786	123.2729	125.1217	126.3212
75.5	107.5682	108.7873	110.6633	113.7942	117.2678	120.7361	123.8532	125.7168	126.9263
76.5	108.0566	109.2801	111.1634	114.3089	117.8018	121.2926	124.4327	126.3111	127.5307
77.5	108.5451	109.7727	111.6631	114.8229	118.3348	121.848	125.0111	126.9045	128.1344
78.5	109.0335	110.2649	112.1623	115.336	118.8668	122.4024	125.5884	127.4969	128.7371
79.5	109.5214	110.7566	112.6608	115.8481	119.3977	122.9555	126.1646	128.0882	129.3387
80.5	110.0086	111.2476	113.1583	116.3592	119.9272	123.5073	126.7394	128.6782	129.9391
81.5	110.495	111.7375	113.6548	116.869	120.4554	124.0576	127.3128	129.2668	130.5381
82.5	110.9801	112.2263	114.1499	117.3774	120.9821	124.6064	127.8846	129.8538	131.1356
83.5	111.4638	112.7135	114.6436	117.8842	121.5072	125.1535	128.4547	130.4392	131.7314
84.5	111.9459	113.1991	115.1356	118.3893	122.0305	125.6987	129.023	131.0226	132.3253
85.5	112.4259	113.6827	115.6257	118.8926	122.552	126.2421	129.5893	131.6041	132.9172
86.5	112.9036	114.1642	116.1136	119.3938	123.0714	126.7834	130.1535	132.1834	133.507

87.5	113.3789	114.6431	116.5992	119.8927	123.5886	127.3225	130.7154	132.7605	134.0943
88.5	113.8513	115.1194	117.0822	120.3893	124.1035	127.8594	131.275	133.335	134.6792
89.5	114.3206	115.5927	117.5625	120.8833	124.616	128.3937	131.8321	133.907	135.2615
90.5	114.7867	116.0629	118.0398	121.3746	125.1259	128.9256	132.3865	134.4763	135.8409
91.5	115.2491	116.5297	118.5139	121.863	125.6331	129.4547	132.9381	135.0426	136.4173
92.5	115.7077	116.9928	118.9847	122.3483	126.1374	129.981	133.4868	135.606	136.9906
93.5	116.1623	117.4521	119.4519	122.8305	126.6388	130.5044	134.0325	136.1662	137.5607
94.5	116.6127	117.9074	119.9153	123.3092	127.137	131.0247	134.5751	136.7231	138.1274
95.5	117.0587	118.3585	120.3749	123.7845	127.632	131.5419	135.1144	137.2767	138.6906
96.5	117.5	118.8053	120.8305	124.2562	128.1237	132.0559	135.6504	137.8267	139.2502
97.5	117.9366	119.2475	121.2819	124.7242	128.6119	132.5664	136.1829	138.3731	139.806
98.5	118.3683	119.6851	121.729	125.1882	129.0966	133.0736	136.7118	138.9159	140.358
99.5	118.7949	120.1179	122.1716	125.6484	129.5777	133.5771	137.2371	139.4548	140.9062
100.5	119.2165	120.5459	122.6099	126.1045	130.055	134.0771	137.7587	139.9899	141.4503
101.5	119.633	120.969	123.0435	126.5565	130.5286	134.5734	138.2765	140.5211	141.9904
102.5	120.0442	121.3872	123.4726	127.0044	130.9983	135.066	138.7905	141.0484	142.5263
103.5	120.4502	121.8004	123.897	127.4481	131.4641	135.5548	139.3006	141.5716	143.0582
104.5	120.851	122.2086	124.3168	127.8876	131.926	136.0397	139.8069	142.0908	143.586
105.5	121.2467	122.6119	124.7319	128.3228	132.384	136.5209	140.3093	142.6061	144.1096
106.5	121.6372	123.0103	125.1425	128.7539	132.8381	136.9982	140.8077	143.1173	144.6291
107.5	122.0228	123.4039	125.5485	129.1807	133.2882	137.4717	141.3023	143.6245	145.1445
108.5	122.4034	123.7928	125.9501	129.6035	133.7345	137.9414	141.793	144.1278	145.656
109.5	122.7793	124.1771	126.3473	130.0222	134.1769	138.4073	142.28	144.6272	146.1634
110.5	123.1506	124.5569	126.7402	130.4369	134.6155	138.8696	142.7632	145.1228	146.6671
111.5	123.5175	124.9325	127.1291	130.8477	135.0504	139.3282	143.2428	145.6148	147.167
112.5	123.8803	125.304	127.514	131.2548	135.4818	139.7833	143.7188	146.1032	147.6633
113.5	124.2391	125.6717	127.8953	131.6584	135.9097	140.235	144.1915	146.5882	148.1562
114.5	124.5943	126.0358	128.273	132.0585	136.3343	140.6835	144.661	147.0699	148.6459
115.5	124.9462	126.3966	128.6474	132.4555	136.7557	141.1289	145.1273	147.5486	149.1325
116.5	125.295	126.7544	129.0189	132.8495	137.1742	141.5713	145.5909	148.0245	149.6163
117.5	125.6413	127.1096	129.3876	133.2407	137.5899	142.0111	146.0518	148.4979	150.0977
118.5	125.9852	127.4624	129.754	133.6295	138.0032	142.4484	146.5103	148.9689	150.5767
119.5	126.3272	127.8132	130.1183	134.0161	138.4143	142.8835	146.9668	149.438	151.0539
120.5	126.6678	128.1625	130.4809	134.4008	138.8234	143.3168	147.4214	149.9053	151.5294

121.5	127.0073	128.5106	130.8422	134.7841	139.231	143.7484	147.8747	150.3714	152.0038
122.5	127.3462	128.8579	131.2026	135.1663	139.6373	144.1789	148.3268	150.8365	152.4773
123.5	127.6851	129.2051	131.5625	135.5477	140.0427	144.6085	148.7782	151.301	152.9504
124.5	128.0243	129.5524	131.9224	135.9288	140.4477	145.0377	149.2294	151.7655	153.4235
125.5	128.3643	129.9004	132.2828	136.3101	140.8527	145.4669	149.6808	152.2303	153.8972
126.5	128.7058	130.2496	132.6441	136.692	141.2582	145.8965	150.1329	152.696	154.3718
127.5	129.0491	130.6005	133.0068	137.075	141.6646	146.3272	150.5861	153.1631	154.848
128.5	129.3949	130.9536	133.3714	137.4597	142.0725	146.7593	151.041	153.6321	155.3263
129.5	129.7436	131.3094	133.7386	137.8466	142.4824	147.1936	151.4982	154.1035	155.8072
130.5	130.0958	131.6686	134.1089	138.2362	142.8949	147.6305	151.9583	154.578	156.2913
131.5	130.452	132.0316	134.4828	138.6292	143.3107	148.0707	152.4218	155.0562	156.7792
132.5	130.8127	132.399	134.8608	139.0262	143.7304	148.5147	152.8894	155.5386	157.2715
133.5	131.1785	132.7714	135.2437	139.4278	144.1545	148.9633	153.3617	156.0258	157.7688
134.5	131.5498	133.1491	135.6318	139.8346	144.5838	149.4172	153.8394	156.5186	158.2717
135.5	131.9272	133.5329	136.026	140.2472	145.019	149.8769	154.323	157.0174	158.7806
136.5	132.311	133.9232	136.4266	140.6664	145.4607	150.3433	154.8133	157.5229	159.2964
137.5	132.7018	134.3205	136.8343	141.0928	145.9097	150.8169	155.3109	158.0356	159.8193
138.5	133.1	134.7252	137.2496	141.5269	146.3665	151.2984	155.8164	158.5562	160.35
139.5	133.5059	135.1378	137.673	141.9694	146.832	151.7885	156.3303	159.0851	160.889
140.5	133.9199	135.5588	138.105	142.4209	147.3066	152.2878	156.8532	159.6228	161.4365
141.5	134.3423	135.9885	138.5461	142.882	147.7911	152.7969	157.3857	160.1697	161.993
142.5	134.7733	136.4271	138.9968	143.3532	148.2859	153.3164	157.928	160.7262	162.5588
143.5	135.2132	136.8751	139.4573	143.835	148.7917	153.8466	158.4807	161.2924	163.1339
144.5	135.6621	137.3326	139.928	144.3277	149.3088	154.3881	159.0439	161.8686	163.7185
145.5	136.1202	137.7998	140.4091	144.8317	149.8376	154.941	159.6179	162.4549	164.3126
146.5	136.5875	138.2769	140.9009	145.3473	150.3784	155.5056	160.2026	163.0511	164.916
147.5	137.064	138.7638	141.4034	145.8746	150.9313	156.0819	160.7981	163.6571	165.5285
148.5	137.5496	139.2605	141.9167	146.4137	151.4964	156.6699	161.4041	164.2726	166.1497
149.5	138.0442	139.767	142.4407	146.9645	152.0735	157.2694	162.0203	164.8972	166.7791
150.5	138.5477	140.2831	142.9752	147.5269	152.6624	157.88	162.6462	165.5302	167.416
151.5	139.0597	140.8085	143.52	148.1005	153.2627	158.5012	163.2811	166.1711	168.0596
152.5	139.5799	141.3429	144.0746	148.6849	153.8738	159.1324	163.9243	166.8187	168.7091
153.5	140.108	141.8859	144.6388	149.2795	154.4951	159.7725	164.5748	167.4723	169.3634
154.5	140.6435	142.4369	145.2117	149.8836	155.1255	160.4207	165.2314	168.1305	170.0213



155.5	141.1858	142.9955	145.7928	150.4962	155.7642	161.0758	165.893	168.7923	170.6817
156.5	141.7345	143.5608	146.3813	151.1165	156.4099	161.7364	166.5581	169.4561	171.343
157.5	142.2889	144.1322	146.9763	151.7433	157.0612	162.401	167.2253	170.1205	172.004
158.5	142.8482	144.7089	147.5767	152.3754	157.7168	163.0682	167.8929	170.784	172.663
159.5	143.4118	145.29	148.1815	153.0113	158.3751	163.7363	168.5594	171.445	173.3186
160.5	143.9788	145.8746	148.7896	153.6498	159.0344	164.4035	169.2231	172.1018	173.9691
161.5	144.5483	146.4615	149.3998	154.2892	159.6931	165.0681	169.8822	172.7528	174.6131
162.5	145.1196	147.0498	150.0107	154.928	160.3493	165.7283	170.535	173.3965	175.249
163.5	145.6915	147.6385	150.621	155.5647	161.0015	166.3823	171.1798	174.0312	175.8753
164.5	146.2633	148.2262	151.2295	156.1977	161.6478	167.0284	171.8151	174.6554	176.4906
165.5	146.8339	148.812	151.8348	156.8253	162.2865	167.665	172.4393	175.2677	177.0935
166.5	147.4023	149.3947	152.4355	157.4462	162.9161	168.2905	173.0509	175.8668	177.6829
167.5	147.9674	149.9731	153.0304	158.0587	163.535	168.9033	173.6486	176.4515	178.2575
168.5	148.5284	150.5461	153.6181	158.6615	164.1418	169.5022	174.2313	177.0206	178.8165
169.5	149.0842	151.1127	154.1975	159.2532	164.7352	170.0859	174.7978	177.5733	179.3589
170.5	149.6338	151.6717	154.7674	159.8327	165.314	170.6535	175.3473	178.1088	179.884
171.5	150.1763	152.2221	155.3268	160.3988	165.8771	171.2039	175.879	178.6264	180.3913
172.5	150.7107	152.763	155.8746	160.9506	166.4236	171.7364	176.3923	179.1256	180.8804
173.5	151.2363	153.2935	156.4099	161.4872	166.9528	172.2504	176.8868	179.6061	181.3509
174.5	151.7521	153.8127	156.9319	162.0078	167.4641	172.7455	177.3622	180.0676	181.8027
175.5	152.2575	154.32	157.4399	162.5118	167.9571	173.2213	177.8183	180.5102	182.2358
176.5	152.7517	154.8147	157.9334	162.9988	168.4313	173.6778	178.2551	180.9338	182.6503
177.5	153.2342	155.2961	158.4118	163.4685	168.8867	174.1148	178.6727	181.3385	183.0463
178.5	153.7043	155.7638	158.8747	163.9205	169.3231	174.5324	179.0712	181.7247	183.4242
179.5	154.1615	156.2174	159.3218	164.3547	169.7405	174.9309	179.451	182.0927	183.7842
180.5	154.6056	156.6566	159.7529	164.7713	170.1393	175.3105	179.8124	182.4429	184.127
181.5	155.036	157.0811	160.168	165.1701	170.5195	175.6716	180.1559	182.7757	184.4528
182.5	155.4526	157.4907	160.5669	165.5514	170.8815	176.0146	180.482	183.0918	184.7624
183.5	155.8552	157.8853	160.9498	165.9154	171.2257	176.34	180.7912	183.3916	185.0562
184.5	156.2436	158.265	161.3167	166.2625	171.5525	176.6483	181.0841	183.6757	185.3349
185.5	156.6178	158.6298	161.6679	166.5929	171.8626	176.9402	181.3614	183.9449	185.599
186.5	156.9777	158.9798	162.0035	166.9072	172.1563	177.2163	181.6236	184.1997	185.8493
187.5	157.3235	159.315	162.3239	167.2057	172.4343	177.4771	181.8715	184.4408	186.0863
188.5	157.6551	159.6359	162.6294	167.489	172.6972	177.7234	182.1056	184.6687	186.3107

189.5	157.9729	159.9425	162.9204	167.7576	172.9456	177.9558	182.3267	184.8843	186.5231
190.5	158.277	160.2352	163.1973	168.012	173.1801	178.175	182.5353	185.0879	186.724
191.5	158.5676	160.5143	163.4605	168.2528	173.4014	178.3815	182.7322	185.2804	186.9142
192.5	158.845	160.7802	163.7104	168.4805	173.6101	178.5762	182.9179	185.4623	187.0941
193.5	159.1095	161.0332	163.9476	168.6958	173.8067	178.7595	183.0931	185.6341	187.2643
194.5	159.3614	161.2738	164.1725	168.8991	173.992	178.9321	183.2583	185.7965	187.4254
195.5	159.6011	161.5023	164.3856	169.0911	174.1665	179.0946	183.414	185.9498	187.5779
196.5	159.829	161.7191	164.5873	169.2722	174.3308	179.2476	183.5609	186.0948	187.7222
197.5	160.0455	161.9247	164.7782	169.4431	174.4854	179.3915	183.6995	186.2318	187.8588
198.5	160.2508	162.1196	164.9587	169.6041	174.631	179.5271	183.8302	186.3613	187.9881
199.5	160.4456	162.3041	165.1292	169.756	174.768	179.6547	183.9535	186.4837	188.1106
200.5	160.63	162.4786	165.2903	169.8991	174.8969	179.7748	184.0699	186.5995	188.2267
201.5	160.8046	162.6437	165.4424	170.0339	175.0182	179.888	184.1797	186.7091	188.3368
202.5	160.9697	162.7997	165.586	170.1608	175.1323	179.9946	184.2835	186.8128	188.4411
203.5	161.1258	162.947	165.7214	170.2804	175.2398	180.095	184.3815	186.911	188.54
204.5	161.2733	163.086	165.8491	170.3931	175.341	180.1896	184.4741	187.004	188.6338
205.5	161.4125	163.2172	165.9694	170.4991	175.4362	180.2789	184.5617	187.0922	188.7229
206.5	161.5438	163.3409	166.0828	170.599	175.5259	180.3631	184.6446	187.1757	188.8075
207.5	161.6676	163.4575	166.1897	170.693	175.6104	180.4426	184.723	187.255	188.8878
208.5	161.7843	163.5673	166.2903	170.7816	175.6901	180.5176	184.7972	187.3302	188.9642
209.5	161.8942	163.6708	166.3851	170.865	175.7652	180.5885	184.8676	187.4016	189.0368
210.5	161.9977	163.7682	166.4743	170.9436	175.836	180.6555	184.9343	187.4694	189.1058
211.5	162.0951	163.8598	166.5583	171.0176	175.9028	180.7189	184.9975	187.5338	189.1715
212.5	162.1866	163.9461	166.6373	171.0873	175.9658	180.7789	185.0576	187.5951	189.234
213.5	162.2727	164.0272	166.7116	171.1529	176.0254	180.8357	185.1146	187.6534	189.2936
214.5	162.3537	164.1034	166.7816	171.2148	176.0816	180.8895	185.1687	187.7088	189.3503
215.5	162.4297	164.1751	166.8474	171.2732	176.1348	180.9405	185.2202	187.7617	189.4044
216.5	162.5011	164.2424	166.9094	171.3282	176.185	180.9889	185.2692	187.812	189.456
217.5	162.5681	164.3057	166.9676	171.3801	176.2326	181.0348	185.3159	187.86	189.5052
218.5	162.631	164.3651	167.0224	171.429	176.2776	181.0784	185.3603	187.9057	189.5522
219.5	162.69	164.4209	167.074	171.4752	176.3202	181.1199	185.4026	187.9494	189.5971
220.5	162.7453	164.4733	167.1224	171.5188	176.3606	181.1593	185.443	187.9911	189.6399
221.5	162.7972	164.5224	167.168	171.5599	176.3989	181.1968	185.4815	188.0309	189.6809
222.5	162.8458	164.5686	167.2109	171.5988	176.4352	181.2325	185.5182	188.069	189.7201

223.5	162.8914	164.6119	167.2513	171.6355	176.4697	181.2666	185.5534	188.1054	189.7575
224.5	162.9341	164.6526	167.2892	171.6701	176.5024	181.299	185.5869	188.1402	189.7934
225.5	162.9741	164.6907	167.325	171.7029	176.5335	181.33	185.619	188.1736	189.8277
226.5	163.0115	164.7265	167.3585	171.7339	176.563	181.3595	185.6497	188.2055	189.8606
227.5	163.0465	164.76	167.3902	171.7632	176.5911	181.3877	185.6791	188.236	189.8922
228.5	163.0793	164.7915	167.4199	171.791	176.6179	181.4147	185.7073	188.2653	189.9224
229.5	163.11	164.821	167.4479	171.8172	176.6433	181.4405	185.7343	188.2934	189.9513
230.5	163.1387	164.8487	167.4742	171.8421	176.6676	181.4651	185.7601	188.3204	189.9791
231.5	163.1656	164.8746	167.499	171.8657	176.6907	181.4887	185.7849	188.3462	190.0058
232.5	163.1907	164.8989	167.5224	171.888	176.7127	181.5113	185.8087	188.3711	190.0314
233.5	163.2142	164.9217	167.5444	171.9091	176.7337	181.533	185.8316	188.3949	190.056
234.5	163.2361	164.9431	167.5651	171.9292	176.7538	181.5538	185.8535	188.4178	190.0797
235.5	163.2566	164.9631	167.5846	171.9483	176.773	181.5737	185.8746	188.4399	190.1024
236.5	163.2757	164.9819	167.6029	171.9663	176.7913	181.5928	185.8949	188.461	190.1242
237.5	163.2936	164.9995	167.6203	171.9835	176.8088	181.6111	185.9144	188.4814	190.1452
238.5	163.3103	165.016	167.6366	171.9998	176.8255	181.6287	185.9331	188.501	190.1654
239.5	163.3259	165.0315	167.6519	172.0153	176.8415	181.6456	185.9512	188.5198	190.1849
240	163.3333	165.0389	167.6593	172.0227	176.8492	181.6538	185.9599	188.529	190.1943

Fuente: Data Table of Stature for age Charts. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. Disponible en:

[https://www.cdc.gov/growthcharts/html\\_charts/statage.htm#males](https://www.cdc.gov/growthcharts/html_charts/statage.htm#males)

Fuente: Data Table of Stature for age Charts. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. Disponible en:

[https://www.cdc.gov/growthcharts/html\\_charts/statage.htm#females](https://www.cdc.gov/growthcharts/html_charts/statage.htm#females)

#### Anexo 4 Tablas de Crecimiento de CDC Peso por edad

Peso para la edad: Hombres de 2-20 años (peso en kilogramos)									
Edad (meses)	Percentil 3	Percentil 5	Percentil 10	Percentil 25	Percentil 50	Percentil 75	Percentil 90	Percentil 95	Percentil 97
24	10.38209	10.64009	11.05266	11.78598	12.67076	13.63692	14.5834	15.18777	15.59648
24.5	10.44144	10.70051	11.1149	11.85182	12.74154	13.71386	14.66716	15.2763	15.68841
25.5	10.55847	10.81958	11.23747	11.98142	12.88102	13.8659	14.83332	15.45242	15.8717
26.5	10.6738	10.93681	11.35806	12.10889	13.01842	14.01623	14.99848	15.62819	16.05514
27.5	10.78798	11.0528	11.47728	12.23491	13.1545	14.16567	15.16351	15.8045	16.23967
28.5	10.90147	11.16803	11.59567	12.36007	13.2899	14.31493	15.32917	15.98214	16.42609
29.5	11.01466	11.28293	11.71368	12.4849	13.42519	14.46462	15.4961	16.16177	16.61508
30.5	11.12787	11.39782	11.8317	12.60983	13.56088	14.61527	15.66485	16.34395	16.8072
31.5	11.24135	11.513	11.95005	12.73523	13.69738	14.76732	15.83588	16.52915	17.00291
32.5	11.3553	11.62869	12.069	12.86144	13.83505	14.92117	16.00958	16.71773	17.2026
33.5	11.46988	11.74508	12.18875	12.9887	13.97418	15.07711	16.18624	16.91	17.40654
34.5	11.58521	11.8623	12.30948	13.11723	14.11503	15.23541	16.36612	17.10619	17.61495
35.5	11.70137	11.98046	12.43132	13.24721	14.2578	15.39628	16.5494	17.30646	17.82797
36.5	11.81842	12.09962	12.55436	13.37875	14.40263	15.55987	16.73623	17.51093	18.0457
37.5	11.93639	12.21984	12.67868	13.51197	14.54965	15.7263	16.9267	17.71965	18.26818
38.5	12.05529	12.34115	12.80431	13.64693	14.69893	15.89565	17.12085	17.93265	18.49539

39.5	12.17512	12.46354	12.93128	13.78366	14.85054	16.06797	17.3187	18.14992	18.72731
40.5	12.29587	12.58701	13.05959	13.92218	15.00449	16.24326	17.52025	18.37141	18.96385
41.5	12.41751	12.71154	13.18923	14.0625	15.16078	16.42153	17.72545	18.59705	19.20492
42.5	12.54001	12.8371	13.32017	14.20458	15.3194	16.60273	17.93424	18.82675	19.45041
43.5	12.66334	12.96366	13.45238	14.3484	15.4803	16.78682	18.14654	19.06041	19.70017
44.5	12.78746	13.09119	13.58581	14.49391	15.64343	16.97373	18.36226	19.29789	19.95407
45.5	12.91234	13.21963	13.72043	14.64105	15.80873	17.16336	18.58128	19.53907	20.21195
46.5	13.03792	13.34895	13.85618	14.78977	15.9761	17.35564	18.80348	19.78381	20.47366
47.5	13.16419	13.47911	13.99301	14.93998	16.14548	17.55044	19.02875	20.03197	20.73903
48.5	13.29111	13.61006	14.13086	15.09163	16.31677	17.74767	19.25695	20.28339	21.00793
49.5	13.41864	13.74176	14.26968	15.24463	16.48986	17.9472	19.48794	20.53795	21.28018
50.5	13.54675	13.87418	14.40943	15.39892	16.66468	18.14892	19.7216	20.79548	21.55565
51.5	13.67543	14.00727	14.55004	15.55441	16.8411	18.3527	19.95779	21.05586	21.83419
52.5	13.80466	14.14102	14.69148	15.71103	17.01904	18.55842	20.19637	21.31896	22.11568
53.5	13.93441	14.2754	14.8337	15.86872	17.19839	18.76598	20.43722	21.58464	22.39999
54.5	14.06467	14.41037	14.97666	16.0274	17.37906	18.97524	20.68022	21.8528	22.68702
55.5	14.19544	14.54593	15.12032	16.18701	17.56096	19.1861	20.92526	22.12331	22.97667
56.5	14.32672	14.68205	15.26465	16.34748	17.744	19.39846	21.17222	22.3961	23.26885
57.5	14.4585	14.81872	15.40962	16.50877	17.92809	19.6122	21.421	22.67106	23.56349
58.5	14.59079	14.95595	15.55521	16.67081	18.11316	19.82724	21.67152	22.94813	23.86054
59.5	14.72359	15.09371	15.70139	16.83356	18.29912	20.04348	21.92369	23.22723	24.15995
60.5	14.85692	15.23202	15.84814	16.99698	18.48592	20.26086	22.17744	23.50833	24.46169
61.5	14.99078	15.37087	15.99546	17.16103	18.6735	20.47929	22.4327	23.79136	24.76575
62.5	15.1252	15.51027	16.14334	17.32567	18.8618	20.69871	22.68943	24.07632	25.07212
63.5	15.26018	15.65023	16.29176	17.49088	19.05077	20.91907	22.94758	24.36317	25.38081
64.5	15.39575	15.79076	16.44074	17.65664	19.24037	21.14031	23.20712	24.65192	25.69185
65.5	15.53193	15.93186	16.59026	17.82293	19.43058	21.36242	23.46802	24.94257	26.00527
66.5	15.66872	16.07356	16.74033	17.98974	19.62136	21.58534	23.73029	25.23514	26.32111
67.5	15.80617	16.21586	16.89096	18.15706	19.8127	21.80908	23.99391	25.52965	26.63944
68.5	15.94427	16.35879	17.04215	18.32489	20.00459	22.0336	24.2589	25.82615	26.96033
69.5	16.08306	16.50235	17.19393	18.49324	20.19703	22.25893	24.52527	26.12468	27.28386
70.5	16.22255	16.64657	17.34629	18.66211	20.39002	22.48505	24.79305	26.4253	27.6101
71.5	16.36276	16.79146	17.49926	18.83151	20.58357	22.712	25.06229	26.72807	27.93916
72.5	16.5037	16.93704	17.65285	19.00147	20.7777	22.93978	25.33302	27.03308	28.27115

73.5	16.64539	17.08332	17.80708	19.17199	20.97243	23.16845	25.6053	27.34039	28.60616
74.5	16.78785	17.23031	17.96197	19.34311	21.16779	23.39803	25.87919	27.6501	28.94432
75.5	16.93107	17.37804	18.11754	19.51485	21.36383	23.62858	26.15477	27.9623	29.28574
76.5	17.07507	17.52651	18.2738	19.68724	21.56058	23.86016	26.4321	28.27709	29.63055
77.5	17.21986	17.67574	18.43077	19.86032	21.75811	24.09284	26.71128	28.59457	29.97888
78.5	17.36543	17.82572	18.58848	20.03413	21.95645	24.32667	26.99239	28.91486	30.33083
79.5	17.5118	17.97649	18.74695	20.20871	22.15567	24.56175	27.27553	29.23806	30.68656
80.5	17.65895	18.12803	18.9062	20.38409	22.35584	24.79815	27.56081	29.56428	31.04617
81.5	17.80689	18.28036	19.06624	20.56032	22.55702	25.03598	27.84832	29.89365	31.4098
82.5	17.9556	18.43348	19.2271	20.73745	22.7593	25.27531	28.13817	30.22628	31.77756
83.5	18.10509	18.5874	19.3888	20.91553	22.96273	25.51626	28.43049	30.56228	32.14959
84.5	18.25535	18.74211	19.55136	21.0946	23.16742	25.75894	28.72538	30.90178	32.52599
85.5	18.40637	18.89763	19.71479	21.27471	23.37343	26.00344	29.02298	31.24489	32.90689
86.5	18.55813	19.05395	19.87913	21.45592	23.58086	26.24988	29.3234	31.59174	33.29238
87.5	18.71062	19.21107	20.04438	21.63828	23.78979	26.49839	29.62676	31.94243	33.68257
88.5	18.86385	19.369	20.21057	21.82185	24.00031	26.74907	29.9332	32.29708	34.07755
89.5	19.01778	19.52773	20.37771	22.00666	24.21251	27.00204	30.24283	32.65581	34.47742
90.5	19.17243	19.68727	20.54584	22.19278	24.42648	27.25743	30.55579	33.01871	34.88226
91.5	19.32776	19.84762	20.71496	22.38027	24.64231	27.51535	30.8722	33.38591	35.29215
92.5	19.48379	20.00878	20.88511	22.56917	24.8601	27.77593	31.19218	33.75749	35.70715
93.5	19.6405	20.17076	21.05629	22.75955	25.07992	28.03928	31.51586	34.13355	36.12732
94.5	19.79788	20.33357	21.22855	22.95145	25.30189	28.30554	31.84335	34.5142	36.55271
95.5	19.95594	20.4972	21.4019	23.14493	25.52607	28.5748	32.17478	34.8995	36.98338
96.5	20.11467	20.66168	21.57637	23.34005	25.75257	28.84718	32.51025	35.28955	37.41935
97.5	20.27408	20.82702	21.75198	23.53686	25.98146	29.12281	32.84988	35.68443	37.86065
98.5	20.43418	20.99322	21.92878	23.73542	26.21284	29.40179	33.19377	36.08419	38.30731
99.5	20.59497	21.16032	22.10678	23.93579	26.44679	29.68422	33.54202	36.4889	38.75932
100.5	20.75647	21.32832	22.28602	24.13801	26.68339	29.97021	33.89472	36.89862	39.2167
101.5	20.91869	21.49726	22.46654	24.34216	26.92273	30.25986	34.25197	37.3134	39.67943
102.5	21.08166	21.66716	22.64838	24.54828	27.16489	30.55326	34.61384	37.73327	40.14749
103.5	21.2454	21.83805	22.83157	24.75645	27.40995	30.85051	34.98041	38.15826	40.62087
104.5	21.40994	22.00997	23.01617	24.9667	27.65797	31.15169	35.35176	38.58841	41.09952
105.5	21.57532	22.18296	23.20222	25.17912	27.90904	31.45689	35.72793	39.02372	41.5834
106.5	21.74156	22.35705	23.38976	25.39375	28.16324	31.76618	36.10899	39.46421	42.07247

107.5	21.90873	22.5323	23.57885	25.61067	28.42064	32.07964	36.49499	39.90987	42.56665
108.5	22.07685	22.70876	23.76955	25.82993	28.6813	32.39734	36.88596	40.36069	43.06589
109.5	22.24599	22.88648	23.96192	26.05161	28.9453	32.71933	37.28193	40.81665	43.5701
110.5	22.4162	23.06551	24.15601	26.27576	29.21271	33.04569	37.68294	41.27773	44.0792
111.5	22.58754	23.24593	24.35189	26.50246	29.48359	33.37646	38.08898	41.74388	44.5931
112.5	22.76008	23.42779	24.54962	26.73177	29.758	33.7117	38.50008	42.21507	45.11169
113.5	22.93388	23.61117	24.74929	26.96376	30.03602	34.05144	38.91622	42.69124	45.63487
114.5	23.10902	23.79613	24.95096	27.19851	30.3177	34.39573	39.33741	43.17232	46.16253
115.5	23.28558	23.98277	25.1547	27.43609	30.60311	34.7446	39.76363	43.65825	46.69454
116.5	23.46364	24.17115	25.3606	27.67657	30.8923	35.09808	40.19484	44.14895	47.23077
117.5	23.64329	24.36137	25.56874	27.92001	31.18533	35.4562	40.63103	44.64432	47.77109
118.5	23.8246	24.55351	25.77921	28.16651	31.48225	35.81896	41.07214	45.14428	48.31536
119.5	24.00769	24.74766	25.99208	28.41613	31.78312	36.1864	41.51813	45.64872	48.86343
120.5	24.19264	24.94392	26.20745	28.66894	32.08799	36.55851	41.96894	46.15753	49.41515
121.5	24.37956	25.14238	26.42541	28.92502	32.3969	36.93529	42.42452	46.6706	49.97037
122.5	24.56855	25.34314	26.64604	29.18446	32.70991	37.31675	42.88478	47.1878	50.52892
123.5	24.75971	25.54631	26.86945	29.44731	33.02704	37.70287	43.34967	47.70901	51.09064
124.5	24.95315	25.75198	27.09573	29.71365	33.34835	38.09365	43.81908	48.23408	51.65537
125.5	25.14898	25.96027	27.32496	29.98357	33.67387	38.48906	44.29292	48.76288	52.22293
126.5	25.34731	26.17126	27.55726	30.25713	34.00363	38.88907	44.77111	49.29526	52.79314
127.5	25.54826	26.38509	27.7927	30.53439	34.33766	39.29366	45.25354	49.83107	53.36584
128.5	25.75195	26.60184	28.0314	30.81543	34.67599	39.7028	45.7401	50.37016	53.94084
129.5	25.95847	26.82163	28.27343	31.10032	35.01864	40.11642	46.23066	50.91236	54.51797
130.5	26.16796	27.04457	28.51891	31.38912	35.36562	40.5345	46.72512	51.45752	55.09704
131.5	26.38051	27.27076	28.76791	31.68189	35.71695	40.95697	47.22334	52.00546	55.67787
132.5	26.59626	27.50031	29.02052	31.97868	36.07263	41.38377	47.72519	52.55602	56.26029
133.5	26.81531	27.73332	29.27685	32.27955	36.43266	41.81484	48.23054	53.10903	56.84411
134.5	27.03777	27.96989	29.53696	32.58454	36.79704	42.2501	48.73924	53.66432	57.42915
135.5	27.26376	28.21013	29.80095	32.89371	37.16577	42.68947	49.25114	54.22171	58.01524
136.5	27.49337	28.45412	30.06888	33.20709	37.53881	43.13287	49.76611	54.78102	58.60219
137.5	27.72672	28.70197	30.34084	33.52472	37.91616	43.5802	50.28397	55.34208	59.18983
138.5	27.9639	28.95376	30.61689	33.84662	38.29777	44.03137	50.80458	55.9047	59.77799
139.5	28.20501	29.20958	30.8971	34.17281	38.68361	44.48627	51.32778	56.46873	60.3665
140.5	28.45015	29.4695	31.18151	34.5033	39.07364	44.94478	51.85339	57.03397	60.95519

141.5	28.69939	29.7336	31.4702	34.83811	39.46781	45.40679	52.38125	57.60024	61.5439
142.5	28.95283	30.00195	31.76319	35.17724	39.86604	45.87218	52.91119	58.16739	62.13246
143.5	29.21053	30.2746	32.06052	35.52066	40.26828	46.3408	53.44304	58.73522	62.72072
144.5	29.47257	30.55162	32.36224	35.86837	40.67444	46.81253	53.97661	59.30357	63.30853
145.5	29.739	30.83304	32.66834	36.22034	41.08443	47.28721	54.51174	59.87226	63.89573
146.5	30.00988	31.11891	32.97885	36.57653	41.49817	47.7647	55.04825	60.44112	64.48219
147.5	30.28525	31.40925	33.29378	36.9369	41.91555	48.24483	55.58594	61.00999	65.06776
148.5	30.56516	31.70409	33.6131	37.30138	42.33644	48.72744	56.12464	61.57871	65.65231
149.5	30.84962	32.00343	33.93681	37.66991	42.76073	49.21236	56.66416	62.1471	66.2357
150.5	31.13865	32.30727	34.26488	38.04241	43.18828	49.6994	57.20431	62.715	66.81782
151.5	31.43227	32.61561	34.59726	38.4188	43.61896	50.18839	57.74492	63.28226	67.39854
152.5	31.73046	32.92842	34.93391	38.79897	44.05259	50.67913	58.28578	63.84873	67.97776
153.5	32.03321	33.24567	35.27477	39.18281	44.48903	51.17143	58.82671	64.41424	68.55535
154.5	32.3405	33.56731	35.61976	39.5702	44.92809	51.66508	59.36752	64.97865	69.13122
155.5	32.65229	33.89329	35.96879	39.96099	45.3696	52.15987	59.90801	65.54182	69.70526
156.5	32.96852	34.22353	36.32176	40.35506	45.81336	52.65558	60.448	66.10359	70.27738
157.5	33.28913	34.55796	36.67857	40.75222	46.25917	53.152	60.98729	66.66382	70.84748
158.5	33.61404	34.89647	37.03908	41.15232	46.70681	53.64889	61.52569	67.22238	71.41549
159.5	33.94317	35.23896	37.40317	41.55516	47.15606	54.14603	62.063	67.77913	71.98133
160.5	34.27642	35.58531	37.77067	41.96056	47.60669	54.64318	62.59903	68.33393	72.5449
161.5	34.61365	35.93538	38.14143	42.3683	48.05847	55.1401	63.13359	68.88665	73.10614
162.5	34.95475	36.28902	38.51526	42.77818	48.51113	55.63653	63.66648	69.43717	73.66498
163.5	35.29956	36.64606	38.89198	43.18995	48.96443	56.13224	64.1975	69.98535	74.22134
164.5	35.64794	37.00634	39.27138	43.60337	49.4181	56.62696	64.72647	70.53106	74.77517
165.5	35.99969	37.36965	39.65325	44.01821	49.87187	57.12044	65.25318	71.07419	75.32641
166.5	36.35464	37.7358	40.03736	44.43419	50.32546	57.61241	65.77745	71.61461	75.87498
167.5	36.71259	38.10456	40.42347	44.85104	50.77859	58.10262	66.29907	72.15219	76.42083
168.5	37.07331	38.47571	40.81133	45.26849	51.23096	58.5908	66.81785	72.68681	76.9639
169.5	37.43658	38.849	41.20067	45.68625	51.68229	59.07667	67.33359	73.21836	77.50413
170.5	37.80215	39.22417	41.59121	46.10402	52.13226	59.55998	67.84611	73.7467	78.04146
171.5	38.16976	39.60097	41.98269	46.52151	52.58059	60.04046	68.3552	74.27172	78.57582
172.5	38.53916	39.97909	42.37479	46.9384	53.02696	60.51782	68.86067	74.7933	79.10716
173.5	38.91004	40.35826	42.76722	47.35437	53.47107	60.99182	69.36233	75.3113	79.63542
174.5	39.28212	40.73817	43.15967	47.76912	53.91261	61.46217	69.85999	75.82561	80.1605



175.5	39.65509	41.11851	43.55182	48.18232	54.35128	61.92862	70.35345	76.3361	80.68236
176.5	40.02863	41.49895	43.94334	48.59365	54.78677	62.3909	70.84252	76.84263	81.2009
177.5	40.40241	41.87917	44.3339	49.00279	55.21878	62.84876	71.32701	77.34509	81.71605
178.5	40.77608	42.25882	44.72317	49.40941	55.64701	63.30195	71.80674	77.84332	82.2277
179.5	41.14932	42.63757	45.1108	49.81318	56.07116	63.75019	72.2815	78.3372	82.73579
180.5	41.52175	43.01506	45.49646	50.21378	56.49096	64.19328	72.75113	78.82659	83.24017
181.5	41.89302	43.39093	45.8798	50.61091	56.90611	64.63096	73.21544	79.31134	83.74075
182.5	42.26275	43.76482	46.26048	51.00423	57.31634	65.063	73.67424	79.7913	84.23741
183.5	42.63058	44.13638	46.63815	51.39346	57.72139	65.48919	74.12736	80.26632	84.73
184.5	42.99612	44.50523	47.01247	51.77827	58.121	65.90932	74.57462	80.73625	85.21839
185.5	43.35899	44.87102	47.3831	52.15839	58.51492	66.32318	75.01586	81.20093	85.70242
186.5	43.71882	45.23338	47.74972	52.53352	58.90293	66.73059	75.4509	81.66019	86.18192
187.5	44.07523	45.59196	48.11199	52.90339	59.2848	67.13136	75.87959	82.11386	86.65673
188.5	44.42784	45.9464	48.46959	53.26773	59.66033	67.52534	76.30176	82.56177	87.12663
189.5	44.77629	46.29635	48.82222	53.6263	60.02932	67.91236	76.71726	83.00375	87.59143
190.5	45.1202	46.64147	49.16956	53.97886	60.39159	68.29229	77.12595	83.43962	88.05093
191.5	45.45922	46.98144	49.51134	54.32518	60.74699	68.665	77.52768	83.8692	88.50487
192.5	45.79301	47.31593	49.84727	54.66505	61.09537	69.03038	77.92233	84.29229	88.95303
193.5	46.12122	47.64464	50.17709	54.99828	61.4366	69.38833	78.30977	84.70871	89.39516
194.5	46.44354	47.96727	50.50055	55.3247	61.77057	69.73878	78.68987	85.11828	89.83098
195.5	46.75967	48.28356	50.81743	55.64414	62.09719	70.08164	79.06252	85.5208	90.26024
196.5	47.06932	48.59325	51.12752	55.95647	62.41639	70.41688	79.42763	85.91607	90.68264
197.5	47.37223	48.89609	51.43062	56.26158	62.72809	70.74445	79.78509	86.30392	91.0979
198.5	47.66815	49.19189	51.72656	56.55935	63.03228	71.06433	80.13483	86.68415	91.50571
199.5	47.95687	49.48044	52.0152	56.84971	63.32892	71.37652	80.47676	87.05657	91.90578
200.5	48.23819	49.76158	52.29642	57.13261	63.61802	71.68103	80.81082	87.42099	92.29779
201.5	48.51195	50.03518	52.57011	57.408	63.89959	71.97788	81.13696	87.77725	92.68144
202.5	48.778	50.30112	52.8362	57.67589	64.17367	72.26711	81.45512	88.12516	93.05643
203.5	49.03625	50.55931	53.09465	57.93627	64.44032	72.54879	81.76528	88.46456	93.42244
204.5	49.28662	50.80971	53.34544	58.18918	64.69961	72.82297	82.06741	88.79528	93.77917
205.5	49.52905	51.05229	53.58858	58.43468	64.95165	73.08975	82.3615	89.11718	94.12633
206.5	49.76354	51.28706	53.82409	58.67285	65.19653	73.34922	82.64755	89.43011	94.46364
207.5	49.9901	51.51404	54.05205	58.9038	65.4344	73.60152	82.92558	89.73396	94.79081
208.5	50.2088	51.73333	54.27255	59.12764	65.6654	73.84675	83.1956	90.02861	95.10761

209.5	50.4197	51.94499	54.4857	59.34454	65.8897	74.08507	83.45768	90.31396	95.41379
210.5	50.62293	52.14918	54.69165	59.55466	66.10749	74.31664	83.71185	90.58994	95.70913
211.5	50.81862	52.34603	54.89058	59.75819	66.31897	74.54164	83.9582	90.85649	95.99346
212.5	51.00695	52.53572	55.08267	59.95536	66.52437	74.76024	84.19682	91.11358	96.26661
213.5	51.18811	52.71847	55.26814	60.14639	66.7239	74.97267	84.42781	91.3612	96.52847
214.5	51.36232	52.8945	55.44723	60.33153	66.91784	75.17912	84.6513	91.59938	96.77894
215.5	51.52982	53.06406	55.6202	60.51105	67.10642	75.37983	84.86744	91.82817	97.01799
216.5	51.69086	53.2274	55.78731	60.68521	67.28993	75.57503	85.0764	92.04765	97.24564
217.5	51.84574	53.38481	55.94884	60.85431	67.46863	75.76499	85.27837	92.25795	97.46194
218.5	51.99472	53.53657	56.10508	61.01862	67.64281	75.94994	85.47356	92.45925	97.66704
219.5	52.13808	53.68296	56.25633	61.17846	67.81277	76.13018	85.66221	92.65175	97.86111
220.5	52.27612	53.82428	56.40286	61.33409	67.97877	76.30597	85.8446	92.83572	98.04443
221.5	52.40911	53.96079	56.54495	61.4858	68.14111	76.47759	86.02101	93.01148	98.21733
222.5	52.53731	54.09278	56.68288	61.63386	68.30005	76.64533	86.19177	93.17941	98.38026
223.5	52.66098	54.22046	56.81689	61.77851	68.45585	76.80948	86.35725	93.33994	98.53375
224.5	52.78032	54.34408	56.94719	61.91997	68.60872	76.97031	86.51781	93.49361	98.67844
225.5	52.89553	54.46381	57.07396	62.05842	68.75889	77.12809	86.6739	93.64099	98.81509
226.5	53.00674	54.57977	57.19732	62.19399	68.90653	77.2831	86.82597	93.78276	98.94455
227.5	53.11402	54.69205	57.31737	62.32678	69.05176	77.4356	86.97452	93.91968	99.06786
228.5	53.21739	54.80066	57.43409	62.4568	69.19467	77.5858	87.12008	94.05261	99.18615
229.5	53.31679	54.90552	57.54742	62.58399	69.33527	77.73392	87.26324	94.18252	99.30075
230.5	53.41207	55.00648	57.6572	62.70822	69.47351	77.88014	87.40462	94.31046	99.41315
231.5	53.50297	55.10328	57.76315	62.82922	69.60926	78.02461	87.54488	94.43765	99.52501
232.5	53.58913	55.19552	57.86488	62.94664	69.74228	78.16742	87.68474	94.5654	99.63819
233.5	53.67003	55.2827	57.96187	63.06	69.87224	78.30863	87.82495	94.69517	99.75477
234.5	53.74501	55.36413	58.05343	63.16863	69.99869	78.44824	87.96634	94.82857	99.87706
235.5	53.81325	55.43897	58.13869	63.27175	70.12104	78.58618	88.10976	94.96735	100.0076
236.5	53.87373	55.50617	58.21662	63.36835	70.23857	78.72234	88.25614	95.11344	100.1492
237.5	53.92519	55.56447	58.28594	63.45727	70.3504	78.8565	88.40645	95.26894	100.3048
238.5	53.96614	55.61236	58.34515	63.53709	70.45546	78.98839	88.56175	95.43613	100.4779
239.5	53.99482	55.64807	58.39247	63.60618	70.55252	79.11762	88.72311	95.61749	100.6721
240	54.00392	55.66071	58.41105	63.63611	70.59761	79.18111	88.80644	95.71431	100.7784

Fuente: Data Table of Weight for age Charts. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. Disponible en: [https://www.cdc.gov/growthcharts/html\\_charts/wtage.htm#males](https://www.cdc.gov/growthcharts/html_charts/wtage.htm#males)

**Peso para la edad: Mujeres 2-20 años (peso en kilogramos)**

<b>Edad (meses)</b>	<b>Percentil 3</b>	<b>Percentil 5</b>	<b>Percentil 10</b>	<b>Percentil 25</b>	<b>Percentil 50</b>	<b>Percentil 75</b>	<b>Percentil 90</b>	<b>Percentil 95</b>	<b>Percentil 97</b>
24	9.985668	10.21027	10.57373	11.23357	12.05504	12.98667	13.93766	14.56636	15.00156
24.5	10.04881	10.27483	10.64076	11.30567	12.13456	13.07613	14.03902	14.67659	15.11839
25.5	10.17173	10.40066	10.77167	11.44697	12.29102	13.25293	14.24017	14.89587	15.35122
26.5	10.29079	10.52274	10.89899	11.58501	12.44469	13.42753	14.43984	15.11428	15.58363
27.5	10.40664	10.64171	11.02338	11.72047	12.59622	13.60059	14.63873	15.33249	15.81632
28.5	10.5199	10.75819	11.14545	11.85392	12.74621	13.77271	14.83743	15.55113	16.0499
29.5	10.63112	10.87273	11.26575	11.98592	12.89517	13.9444	15.03646	15.7707	16.28491
30.5	10.74078	10.98581	11.38474	12.11692	13.04357	14.11611	15.23626	15.99164	16.52176
31.5	10.84935	11.09789	11.50288	12.24735	13.19181	14.28823	15.43719	16.21432	16.76085
32.5	10.95722	11.20934	11.62054	12.37757	13.34023	14.46106	15.63957	16.43904	17.00245
33.5	11.06475	11.32054	11.73806	12.50791	13.48913	14.63491	15.84365	16.66605	17.24681
34.5	11.17225	11.43177	11.85574	12.63865	13.63877	14.80998	16.04963	16.89553	17.49412
35.5	11.28	11.54332	11.97384	12.77001	13.78937	14.98647	16.25767	17.12762	17.7445
36.5	11.38824	11.65542	12.09259	12.90222	13.94108	15.16452	16.46789	17.36244	17.99807
37.5	11.49718	11.76826	12.21216	13.03542	14.09407	15.34425	16.68038	17.60006	18.25487
38.5	11.607	11.88202	12.33273	13.16977	14.24844	15.52574	16.89519	17.8405	18.51494
39.5	11.71783	11.99685	12.45442	13.30538	14.40429	15.70905	17.11235	18.08377	18.77826

40.5	11.82981	12.11284	12.57735	13.44234	14.56168	15.89422	17.33186	18.32988	19.04483
41.5	11.94304	12.23011	12.70158	13.58071	14.72064	16.08126	17.55371	18.57877	19.31458
42.5	12.05757	12.34871	12.8272	13.72054	14.88121	16.27016	17.77788	18.83042	19.58748
43.5	12.17348	12.4687	12.95423	13.86186	15.04341	16.46093	18.00432	19.08475	19.86343
44.5	12.2908	12.59011	13.08271	14.00469	15.20721	16.65353	18.23298	19.34169	20.14237
45.5	12.40954	12.71297	13.21265	14.14902	15.37263	16.84793	18.46379	19.60118	20.4242
46.5	12.52972	12.83726	13.34405	14.29485	15.53962	17.04408	18.69671	19.86313	20.70884
47.5	12.65132	12.96298	13.47689	14.44217	15.70817	17.24195	18.93166	20.12746	20.99619
48.5	12.77432	13.09012	13.61116	14.59093	15.87824	17.44149	19.16858	20.39409	21.28616
49.5	12.89869	13.21864	13.74682	14.74112	16.04978	17.64265	19.40739	20.66293	21.57866
50.5	13.02441	13.3485	13.88384	14.89269	16.22277	17.84537	19.64805	20.93393	21.8736
51.5	13.15141	13.47966	14.02217	15.0456	16.39715	18.04961	19.89048	21.20699	22.1709
52.5	13.27965	13.61206	14.16176	15.19981	16.57289	18.25533	20.13464	21.48207	22.4705
53.5	13.40907	13.74566	14.30257	15.35527	16.74994	18.46249	20.38048	21.7591	22.77232
54.5	13.53962	13.8804	14.44453	15.51193	16.92827	18.67105	20.62795	22.03803	23.07631
55.5	13.67121	14.01621	14.5876	15.66975	17.10783	18.88097	20.87704	22.31884	23.38243
56.5	13.80381	14.15303	14.73172	15.82868	17.28859	19.09224	21.1277	22.60148	23.69063
57.5	13.93732	14.29081	14.87683	15.98868	17.47052	19.30483	21.37993	22.88594	24.0009
58.5	14.0717	14.42947	15.02287	16.14971	17.65361	19.51874	21.63373	23.17222	24.31322
59.5	14.20687	14.56897	15.16981	16.31173	17.83782	19.73395	21.88909	23.46031	24.62758
60.5	14.34277	14.70924	15.31758	16.47471	18.02314	19.95048	22.14604	23.75024	24.94401
61.5	14.47934	14.85022	15.46614	16.63861	18.20956	20.16834	22.4046	24.04202	25.26252
62.5	14.61652	14.99186	15.61545	16.80342	18.39709	20.38753	22.6648	24.3357	25.58315
63.5	14.75426	15.13412	15.76547	16.9691	18.58571	20.6081	22.92668	24.63133	25.90595
64.5	14.8925	15.27694	15.91616	17.13565	18.77545	20.83007	23.19031	24.92897	26.23096
65.5	15.03119	15.42029	16.06749	17.30305	18.96631	21.05349	23.45574	25.22868	26.55827
66.5	15.1703	15.56413	16.21943	17.4713	19.15831	21.2784	23.72305	25.53055	26.88796
67.5	15.30978	15.70843	16.37197	17.6404	19.35149	21.50486	23.99232	25.83467	27.2201
68.5	15.44961	15.85316	16.52509	17.81035	19.54588	21.73294	24.26364	26.14113	27.55481
69.5	15.58975	15.99831	16.67878	17.98118	19.74151	21.96271	24.5371	26.45005	27.8922
70.5	15.73018	16.14385	16.83304	18.15288	19.93843	22.19425	24.81282	26.76154	28.23237
71.5	15.87089	16.28977	16.98787	18.32549	20.1367	22.42763	25.09089	27.07573	28.57547
72.5	16.01186	16.43608	17.14327	18.49904	20.33636	22.66294	25.37145	27.39274	28.92162
73.5	16.1531	16.58277	17.29926	18.67356	20.53748	22.90029	25.65461	27.71272	29.27096

74.5	16.2946	16.72986	17.45586	18.84908	20.74013	23.13976	25.94051	28.0358	29.62364
75.5	16.43638	16.87736	17.61309	19.02566	20.94438	23.38146	26.22926	28.36213	29.97981
76.5	16.57843	17.02528	17.77097	19.20334	21.1503	23.6255	26.52102	28.69185	30.33962
77.5	16.7208	17.17365	17.92956	19.38217	21.35797	23.87199	26.81591	29.02513	30.70323
78.5	16.86349	17.3225	18.08887	19.56221	21.56748	24.12103	27.11407	29.36212	31.0708
79.5	17.00654	17.47187	18.24897	19.74353	21.77891	24.37274	27.41566	29.70296	31.44249
80.5	17.14998	17.6218	18.40989	19.9262	21.99235	24.62725	27.7208	30.04782	31.81846
81.5	17.29386	17.77232	18.5717	20.11027	22.20789	24.88466	28.02965	30.39685	32.19887
82.5	17.43821	17.9235	18.73445	20.29582	22.42562	25.14509	28.34233	30.75021	32.58389
83.5	17.5831	18.07539	18.89819	20.48293	22.64564	25.40866	28.659	31.10804	32.97366
84.5	17.72858	18.22805	19.063	20.67168	22.86804	25.67549	28.97979	31.47049	33.36833
85.5	17.8747	18.38153	19.22895	20.86215	23.09293	25.94569	29.30484	31.83771	33.76807
86.5	18.02152	18.53591	19.3961	21.05441	23.32039	26.21937	29.63426	32.20984	34.17302
87.5	18.16912	18.69124	19.56453	21.24855	23.55052	26.49666	29.9682	32.58701	34.5833
88.5	18.31757	18.84762	19.73432	21.44467	23.78342	26.77764	30.30677	32.96935	34.99906
89.5	18.46693	19.00511	19.90554	21.64283	24.01918	27.06244	30.65008	33.35698	35.42042
90.5	18.61729	19.16378	20.07828	21.84313	24.25789	27.35114	30.99825	33.75001	35.8475
91.5	18.76871	19.32373	20.25261	22.04564	24.49965	27.64385	31.35137	34.14856	36.2804
92.5	18.92129	19.48502	20.42863	22.25047	24.74454	27.94066	31.70954	34.55271	36.71922
93.5	19.07511	19.64775	20.6064	22.45768	24.99264	28.24165	32.07286	34.96256	37.16406
94.5	19.23024	19.81199	20.78601	22.66736	25.24403	28.54689	32.44138	35.37818	37.61498
95.5	19.38678	19.97783	20.96755	22.8796	25.4988	28.85648	32.8152	35.79964	38.07207
96.5	19.54481	20.14535	21.15111	23.09446	25.75702	29.17046	33.19435	36.22699	38.53537
97.5	19.70442	20.31464	21.33675	23.31203	26.01874	29.4889	33.5789	36.66029	39.00492
98.5	19.86568	20.48579	21.52456	23.53237	26.28404	29.81185	33.96887	37.09956	39.48077
99.5	20.0287	20.65887	21.71462	23.75556	26.55298	30.13934	34.36431	37.54482	39.96292
100.5	20.19355	20.83397	21.907	23.98166	26.82559	30.47142	34.76522	37.99609	40.45138
101.5	20.36032	21.01117	22.10179	24.21073	27.10193	30.80811	35.17161	38.45335	40.94614
102.5	20.5291	21.19055	22.29905	24.44283	27.38203	31.14942	35.58347	38.91658	41.44718
103.5	20.69997	21.37219	22.49884	24.67802	27.66593	31.49536	36.00078	39.38577	41.95447
104.5	20.873	21.55616	22.70125	24.91634	27.95365	31.84592	36.42352	39.86086	42.46794
105.5	21.04828	21.74253	22.90633	25.15783	28.24521	32.20108	36.85164	40.34179	42.98755
106.5	21.22589	21.93138	23.11413	25.40252	28.5406	32.56084	37.28507	40.82849	43.5132
107.5	21.40589	22.12277	23.32471	25.65046	28.83984	32.92513	37.72376	41.32088	44.0448

108.5	21.58837	22.31677	23.53813	25.90167	29.14291	33.29393	38.16762	41.81885	44.58226
109.5	21.77338	22.51343	23.75442	26.15616	29.4498	33.66717	38.61656	42.32229	45.12543
110.5	21.96099	22.71282	23.97364	26.41394	29.76048	34.04479	39.07046	42.83107	45.67419
111.5	22.15126	22.91497	24.19581	26.67503	30.07493	34.4267	39.52921	43.34505	46.22839
112.5	22.34426	23.11994	24.42096	26.93942	30.39308	34.81282	39.99268	43.86408	46.78786
113.5	22.54002	23.32778	24.64912	27.20709	30.7149	35.20305	40.46071	44.38798	47.35242
114.5	22.73861	23.53851	24.88031	27.47805	31.04032	35.59726	40.93316	44.91658	47.92187
115.5	22.94006	23.75217	25.11454	27.75225	31.36928	35.99535	41.40984	45.44968	48.49603
116.5	23.14441	23.96879	25.35181	28.02968	31.70168	36.39717	41.89057	45.98708	49.07465
117.5	23.3517	24.18838	25.59214	28.31029	32.03745	36.80259	42.37517	46.52854	49.65753
118.5	23.56195	24.41097	25.83551	28.59403	32.37649	37.21144	42.86342	47.07385	50.2444
119.5	23.77519	24.63656	26.08191	28.88087	32.71868	37.62356	43.35511	47.62276	50.83502
120.5	23.99143	24.86516	26.33132	29.17072	33.06392	38.03878	43.85001	48.17501	51.42913
121.5	24.21068	25.09677	26.58372	29.46353	33.41208	38.45691	44.34788	48.73033	52.02644
122.5	24.43296	25.33137	26.83907	29.75922	33.76303	38.87775	44.84847	49.28846	52.62666
123.5	24.65826	25.56895	27.09734	30.0577	34.11663	39.30111	45.35152	49.84911	53.22951
124.5	24.88657	25.80949	27.35848	30.35888	34.47272	39.72676	45.85676	50.41198	53.83467
125.5	25.11788	26.05297	27.62244	30.66267	34.83116	40.15449	46.36392	50.97677	54.44183
126.5	25.35217	26.29934	27.88915	30.96895	35.19176	40.58407	46.87271	51.54317	55.05067
127.5	25.58941	26.54856	28.15856	31.27762	35.55437	41.01526	47.38283	52.11086	55.66086
128.5	25.82958	26.8006	28.43059	31.58856	35.9188	41.44782	47.894	52.67951	56.27207
129.5	26.07263	27.05539	28.70516	31.90163	36.28486	41.88148	48.40589	53.2488	56.88395
130.5	26.31852	27.31287	28.98218	32.21671	36.65236	42.316	48.9182	53.81837	57.49615
131.5	26.56719	27.57298	29.26156	32.53364	37.02111	42.75111	49.43061	54.3879	58.10833
132.5	26.81859	27.83564	29.54321	32.8523	37.39089	43.18655	49.9428	54.95703	58.72013
133.5	27.07265	28.10077	29.827	33.17252	37.76149	43.62203	50.45443	55.52542	59.33118
134.5	27.3293	28.36829	30.11285	33.49415	38.1327	44.05728	50.96519	56.09271	59.94114
135.5	27.58846	28.63809	30.40062	33.81701	38.5043	44.49201	51.47473	56.65855	60.54964
136.5	27.85004	28.91009	30.69019	34.14096	38.87605	44.92595	51.98272	57.22257	61.15631
137.5	28.11395	29.18417	30.98143	34.4658	39.24775	45.3588	52.48882	57.78443	61.7608
138.5	28.38009	29.46022	31.27421	34.79137	39.61914	45.79028	52.9927	58.34376	62.36274
139.5	28.64837	29.73813	31.56838	35.11747	39.99	46.22009	53.49402	58.90022	62.96178
140.5	28.91866	30.01776	31.86381	35.44394	40.36009	46.64794	53.99244	59.45344	63.55756
141.5	29.19086	30.299	32.16034	35.77056	40.72918	47.07354	54.48762	60.00308	64.14972

142.5	29.46484	30.5817	32.45781	36.09716	41.09701	47.49661	54.97925	60.54878	64.73791
143.5	29.74046	30.86573	32.75608	36.42354	41.46336	47.91684	55.46697	61.0902	65.32179
144.5	30.0176	31.15094	33.05496	36.7495	41.82798	48.33396	55.95048	61.62701	65.90103
145.5	30.29612	31.43718	33.3543	37.07485	42.19063	48.74767	56.42944	62.15887	66.47528
146.5	30.57588	31.7243	33.65394	37.39937	42.55108	49.15771	56.90354	62.68544	67.04422
147.5	30.85671	32.01214	33.95368	37.72288	42.90909	49.56378	57.37247	63.20642	67.60754
148.5	31.13848	32.30053	34.25336	38.04517	43.26442	49.96562	57.83593	63.72148	68.16491
149.5	31.42101	32.58932	34.55281	38.36604	43.61683	50.36297	58.29361	64.23032	68.71605
150.5	31.70415	32.87832	34.85183	38.68529	43.96612	50.75555	58.74524	64.73264	69.26067
151.5	31.98774	33.16738	35.15025	39.00272	44.31204	51.14313	59.19053	65.22816	69.79847
152.5	32.27159	33.4563	35.44789	39.31812	44.65437	51.52544	59.62921	65.71661	70.32919
153.5	32.55554	33.74492	35.74455	39.63131	44.99291	51.90225	60.06103	66.19771	70.85258
154.5	32.8394	34.03306	36.04006	39.94209	45.32745	52.27334	60.48572	66.67121	71.36839
155.5	33.12301	34.32053	36.33424	40.25026	45.65777	52.63847	60.90306	67.13688	71.87638
156.5	33.40617	34.60715	36.62688	40.55564	45.98369	52.99745	61.31281	67.59448	72.37633
157.5	33.6887	34.89274	36.91782	40.85805	46.30501	53.35007	61.71477	68.04379	72.86804
158.5	33.97042	35.17711	37.20687	41.15729	46.62155	53.69614	62.10874	68.48463	73.35131
159.5	34.25114	35.46007	37.49385	41.45321	46.93314	54.03549	62.49452	68.91679	73.82597
160.5	34.53066	35.74145	37.77858	41.74562	47.23962	54.36794	62.87195	69.34011	74.29185
161.5	34.80881	36.02105	38.06087	42.03435	47.54083	54.69335	63.24088	69.75442	74.7488
162.5	35.08539	36.2987	38.34057	42.31926	47.83661	55.01159	63.60115	70.1596	75.19669
163.5	35.36022	36.57421	38.61748	42.60018	48.12685	55.32252	63.95264	70.5555	75.6354
164.5	35.63309	36.84739	38.89145	42.87697	48.41141	55.62603	64.29525	70.94203	76.06483
165.5	35.90384	37.11808	39.16232	43.14949	48.69018	55.92203	64.62889	71.31908	76.48488
166.5	36.17227	37.3861	39.42991	43.4176	48.96305	56.21044	64.95347	71.68659	76.89549
167.5	36.4382	37.65127	39.69408	43.68119	49.22993	56.49119	65.26895	72.04449	77.2966
168.5	36.70144	37.91342	39.95467	43.94012	49.49075	56.76423	65.57527	72.39275	77.68817
169.5	36.96182	38.17238	40.21154	44.1943	49.74544	57.02954	65.87243	72.73133	78.07017
170.5	37.21916	38.428	40.46454	44.44363	49.99394	57.28708	66.16042	73.06023	78.44259
171.5	37.4733	38.68012	40.71356	44.688	50.23621	57.53687	66.43925	73.37946	78.80544
172.5	37.72405	38.92858	40.95845	44.92735	50.47222	57.77893	66.70897	73.68906	79.15873
173.5	37.97127	39.17324	41.19909	45.1616	50.70196	58.01327	66.96961	73.98906	79.50251
174.5	38.21478	39.41396	41.43538	45.39069	50.92541	58.23994	67.22127	74.27953	79.83682
175.5	38.45445	39.6506	41.66721	45.61455	51.14259	58.45903	67.46402	74.56056	80.16173

176.5	38.69012	39.88303	41.89448	45.83316	51.35353	58.67061	67.69798	74.83223	80.4773
177.5	38.92165	40.11114	42.1171	46.04647	51.55825	58.87477	67.92327	75.09468	80.78364
178.5	39.14891	40.3348	42.33498	46.25446	51.75681	59.07164	68.14006	75.34802	81.08083
179.5	39.37177	40.55392	42.54806	46.45712	51.94926	59.26135	68.3485	75.59243	81.36901
180.5	39.59012	40.76839	42.75627	46.65445	52.13568	59.44404	68.54877	75.82805	81.6483
181.5	39.80385	40.97812	42.95955	46.84646	52.31616	59.61988	68.74109	76.05507	81.91883
182.5	40.01284	41.18304	43.15786	47.03316	52.4908	59.78905	68.92566	76.2737	82.18076
183.5	40.21702	41.38308	43.35116	47.21458	52.6597	59.95173	69.10273	76.48415	82.43425
184.5	40.4163	41.57816	43.53942	47.39077	52.82299	60.10814	69.27255	76.68664	82.67946
185.5	40.6106	41.76824	43.72263	47.56176	52.98079	60.2585	69.43538	76.88142	82.91657
186.5	40.79986	41.95328	43.90078	47.72763	53.13327	60.40303	69.59151	77.06875	83.14578
187.5	40.98403	42.13324	44.07388	47.88844	53.28056	60.54199	69.74124	77.2489	83.36727
188.5	41.16306	42.3081	44.24193	48.04426	53.42284	60.67562	69.88487	77.42214	83.58126
189.5	41.33692	42.47785	44.40496	48.1952	53.56028	60.8042	70.02272	77.58878	83.78795
190.5	41.50559	42.64249	44.563	48.34134	53.69307	60.928	70.15513	77.74911	83.98755
191.5	41.66907	42.80203	44.71609	48.48279	53.82138	61.04731	70.28244	77.90345	84.18029
192.5	41.82734	42.95649	44.8643	48.61968	53.94544	61.16241	70.40499	78.05211	84.36639
193.5	41.98043	43.1059	45.00768	48.75212	54.06543	61.2736	70.52314	78.19542	84.54608
194.5	42.12835	43.25031	45.14631	48.88026	54.18158	61.3812	70.63725	78.33372	84.7196
195.5	42.27115	43.38976	45.28027	49.00422	54.29411	61.48549	70.7477	78.46734	84.88718
196.5	42.40886	43.52432	45.40964	49.12417	54.40324	61.58681	70.85484	78.59661	85.04905
197.5	42.54155	43.65406	45.53455	49.24026	54.50921	61.68546	70.95905	78.72189	85.20546
198.5	42.66928	43.77907	45.65509	49.35265	54.61224	61.78176	71.06071	78.84351	85.35663
199.5	42.79212	43.89944	45.77138	49.46152	54.71257	61.87602	71.16017	78.96181	85.50282
200.5	42.91017	44.01527	45.88355	49.56702	54.81044	61.96856	71.2578	79.07713	85.64425
201.5	43.02352	44.12666	45.99174	49.66936	54.9061	62.05968	71.35395	79.18979	85.78117
202.5	43.13227	44.23375	46.09608	49.7687	54.99978	62.1497	71.44899	79.30012	85.91379
203.5	43.23654	44.33665	46.19672	49.86524	55.09172	62.23891	71.54326	79.40845	86.04235
204.5	43.33646	44.4355	46.29382	49.95916	55.18217	62.32761	71.63707	79.51506	86.16706
205.5	43.43215	44.53044	46.38753	50.05066	55.27135	62.41609	71.73076	79.62027	86.28815
206.5	43.52374	44.62161	46.47801	50.13993	55.35951	62.50462	71.82463	79.72434	86.40583
207.5	43.61137	44.70917	46.56543	50.22716	55.44686	62.59347	71.91896	79.82755	86.52029
208.5	43.69521	44.79326	46.64995	50.31253	55.53362	62.68289	72.01403	79.93015	86.63173
209.5	43.77538	44.87405	46.73174	50.39624	55.62001	62.77311	72.11008	80.03235	86.74034



210.5	43.85205	44.95168	46.81097	50.47847	55.70624	62.86437	72.20733	80.13439	86.84629
211.5	43.92537	45.02633	46.8878	50.5594	55.79248	62.95684	72.306	80.23643	86.94976
212.5	43.9955	45.09815	46.9624	50.63919	55.87892	63.05073	72.40626	80.33866	87.05088
213.5	44.06258	45.16729	47.03493	50.71802	55.96573	63.1462	72.50825	80.4412	87.14981
214.5	44.12679	45.23391	47.10554	50.79603	56.05305	63.24336	72.61209	80.54417	87.24667
215.5	44.18826	45.29817	47.17437	50.87336	56.141	63.34234	72.71787	80.64766	87.34157
216.5	44.24715	45.3602	47.24158	50.95014	56.2297	63.4432	72.82563	80.75172	87.43462
217.5	44.3036	45.42015	47.30728	51.02649	56.31922	63.546	72.9354	80.85638	87.5259
218.5	44.35775	45.47815	47.3716	51.10249	56.40963	63.65074	73.04714	80.96163	87.61548
219.5	44.40973	45.53431	47.43464	51.17823	56.50096	63.7574	73.1608	81.06744	87.70342
220.5	44.45965	45.58875	47.4965	51.25375	56.5932	63.86593	73.27626	81.17373	87.78975
221.5	44.50764	45.64157	47.55724	51.32908	56.68633	63.9762	73.39338	81.28039	87.87449
222.5	44.55377	45.69284	47.61693	51.40422	56.78026	64.08808	73.51197	81.3873	87.95764
223.5	44.59815	45.74262	47.67559	51.47916	56.8749	64.20136	73.63178	81.49427	88.03918
224.5	44.64082	45.79097	47.73323	51.55381	56.9701	64.3158	73.75253	81.60109	88.11907
225.5	44.68185	45.8379	47.78983	51.6281	57.06565	64.4311	73.87389	81.70752	88.19726
226.5	44.72126	45.88343	47.84535	51.70189	57.16132	64.54692	73.99546	81.81326	88.27366
227.5	44.75906	45.92751	47.89972	51.77499	57.2568	64.66283	74.1168	81.91801	88.34817
228.5	44.79521	45.97009	47.9528	51.8472	57.35176	64.77838	74.23744	82.02139	88.42066
229.5	44.82969	46.0111	48.00447	51.91825	57.44578	64.89303	74.35682	82.12303	88.491
230.5	44.8624	46.0504	48.05453	51.98781	57.5384	65.00619	74.47435	82.22248	88.55903
231.5	44.89324	46.08784	48.10274	52.05553	57.6291	65.1172	74.58939	82.31928	88.62455
232.5	44.92205	46.12322	48.14882	52.12097	57.71728	65.22534	74.70121	82.41292	88.68734
233.5	44.94866	46.1563	48.19244	52.18364	57.80227	65.32981	74.80907	82.50285	88.74718
234.5	44.97281	46.18678	48.23321	52.243	57.88334	65.42974	74.91215	82.58851	88.80382
235.5	44.99424	46.21432	48.27069	52.29842	57.95967	65.52419	75.00958	82.66927	88.85697
236.5	45.0126	46.23851	48.30438	52.34921	58.0304	65.61215	75.10041	82.74448	88.90635
237.5	45.02752	46.25891	48.3337	52.3946	58.09453	65.69252	75.18367	82.81345	88.95164
238.5	45.03852	46.27498	48.358	52.43376	58.15104	65.76413	75.25831	82.87546	88.99253
239.5	45.0451	46.28612	48.37657	52.46576	58.19877	65.82574	75.32321	82.92975	89.02867
240	45.04655	46.28963	48.38346	52.47876	58.21897	65.85238	75.35165	82.95375	89.04485

Fuente: Data Table of Weight for age Charts. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. Disponible en:

[https://www.cdc.gov/growthcharts/html\\_charts/wtage.htm#females](https://www.cdc.gov/growthcharts/html_charts/wtage.htm#females)



## Anexo 5: Técnica de medición de la circunferencia media de brazo, según Lohman (45)

- El sujeto deberá estar de pie, erecto y con los brazos a los lados del cuerpo, con las palmas orientadas hacia el tronco.
- El área de medición deberá estar descubierta, sin ropa.
- Se procederá a la identificación del punto medio del brazo, que es el sitio donde deberá medirse la circunferencia.
- Para la identificación del punto medio del brazo:
  - El individuo deberá tener el brazo flexionado a 90° con la palma hacia arriba.
  - La persona que hará la medición debe ubicarse detrás del sujeto y localizar la punta lateral del acromion, palpándola a lo largo de la superficie superior del proceso espinoso de la escápula.
  - Se debe identificar el punto más distal del acromion-codo- y medir la distancia entre ese punto y el acromion.
  - Enseguida se hace una marca en el punto medio de la distancia antes medida. Este es el punto medio de brazo.
- Una vez identificado el sitio donde se medirá la circunferencia, el sujeto deberá dejar de flexionar el brazo.
- La circunferencia del brazo se mide en este lugar, con el brazo relajado y suelto.

## Anexo 6: Percentiles de circunferencia media de brazo para niños y adolescentes de 2 meses a 19 años.

**Circunferencia media de brazo en centímetros para niños y adolescentes de 2 meses a 19 años y número de personas examinadas, media, Error estándar de la media, Percentiles seleccionados, por sexo y edad:**

Sex and age <sup>1</sup>	Number of examined persons	Mean	Standard error of the mean	Percentile								
				5th	10th	15th	25th	50th	75th	85th	90th	95th
<b>Male</b>				<b>Centimeters</b>								
2-5 months	122	13.8	0.11	12.0	12.7	12.9	13.2	13.6	14.4	14.7	14.9	15.3
6-8 months	100	14.7	0.16	12.8	13.3	13.4	13.7	14.5	15.7	16.0	16.4	16.7
9-11 months	107	15.2	0.18	13.4	13.7	13.9	14.3	14.9	15.9	16.7	17.4	†
1 year	308	15.4	0.08	13.4	13.8	14.0	14.5	15.2	16.1	16.5	16.8	17.2
2 years	304	16.1	0.10	14.2	14.5	14.9	15.2	16.0	16.7	17.2	17.7	18.4
3 years	185	16.8	0.14	14.8	15.1	15.4	15.6	16.5	17.4	17.9	18.4	19.8
4 years	232	17.3	0.16	14.9	15.2	15.5	15.9	17.0	18.0	19.0	19.7	21.2
5 years	195	18.0	0.16	15.5	15.8	16.0	16.7	17.7	18.6	19.3	20.0	22.8
6 years	189	19.0	0.25	15.5	16.2	16.6	17.0	18.2	19.8	22.0	23.6	25.5
7 years	209	19.6	0.24	16.0	16.6	17.1	17.4	18.8	21.3	23.0	23.8	25.4
8 years	205	20.8	0.29	16.5	17.2	17.8	18.2	19.9	22.6	24.4	25.1	26.8
9 years	183	22.1	0.43	17.0	17.5	18.1	19.0	20.7	25.0	27.1	28.3	29.8
10 years	194	23.3	0.36	18.3	19.1	19.5	19.9	22.5	25.7	27.9	28.7	29.7
11 years	206	24.9	0.30	19.3	20.0	20.5	21.4	23.5	27.5	29.6	30.6	32.9
12 years	156	25.7	0.40	19.3	19.7	20.2	21.6	25.2	28.9	30.4	31.5	33.1
13 years	142	27.0	0.42	21.3	22.1	22.7	23.8	25.9	28.7	31.3	33.1	37.7
14 years	174	27.8	0.52	20.8	21.8	22.9	24.1	26.9	30.2	33.0	35.4	37.3
15 years	157	29.2	0.50	22.9	23.6	24.5	25.6	28.2	31.7	33.6	35.7	39.0
16 years	170	30.6	0.41	23.9	25.4	26.1	27.1	29.9	33.5	35.5	36.8	38.3
17 years	183	31.5	0.62	24.8	25.9	26.7	27.8	29.9	34.2	36.7	38.4	42.7
18 years	137	32.6	0.44	25.9	27.4	27.9	29.2	31.8	34.8	37.4	38.6	40.1
19 years	176	31.9	0.32	25.7	27.1	27.8	28.9	31.1	34.3	35.7	36.5	39.5
<b>Female</b>												
2-5 months	112	13.6	0.13	11.5	12.0	12.4	12.9	13.5	13.9	14.3	14.7	15.9
6-8 months	103	14.4	0.13	12.4	12.9	13.0	13.5	14.5	15.1	15.4	15.6	16.1
9-11 months	118	14.8	0.13	12.9	13.2	13.4	13.9	14.7	15.5	15.9	16.2	16.7
1 year	284	15.3	0.08	13.4	13.8	13.9	14.2	15.1	16.1	16.6	16.9	17.4
2 years	260	16.0	0.11	14.0	14.4	14.7	15.1	15.8	16.8	17.4	17.7	18.2
3 years	183	16.5	0.13	14.2	14.6	15.0	15.5	16.4	17.4	17.8	18.3	19.0
4 years	190	17.3	0.15	14.9	15.5	15.9	16.3	17.0	18.0	18.7	19.2	19.9
5 years	171	18.4	0.23	15.9	16.1	16.3	16.8	17.7	19.0	20.0	21.7	23.0
6 years	174	18.8	0.21	16.1	16.3	16.7	17.0	18.3	20.1	20.7	21.7	23.0
7 years	202	19.9	0.23	16.4	16.9	17.2	17.7	19.0	21.6	22.9	23.5	25.3
8 years	200	21.4	0.39	17.1	17.7	18.0	18.6	20.5	23.7	25.7	26.0	28.2
9 years	200	22.2	0.40	17.6	18.0	18.4	19.1	21.7	24.3	26.5	27.6	29.1
10 years	177	23.4	0.26	18.7	19.0	19.9	20.9	23.0	25.4	27.0	28.1	29.6
11 years	211	24.6	0.45	18.9	19.8	20.3	20.9	23.4	27.1	29.9	31.5	33.6
12 years	163	25.4	0.43	19.5	20.4	21.0	22.0	25.0	27.9	30.2	31.6	33.3
13 years	131	26.5	0.50	20.6	21.2	21.8	23.3	25.6	28.2	31.9	33.2	35.3
14 years	164	27.9	0.31	21.9	22.9	23.6	25.1	27.9	30.1	32.0	32.7	35.9
15 years	135	28.0	0.39	†	23.7	24.0	25.0	27.1	30.3	33.6	34.5	35.3
16 years	154	28.0	0.31	22.9	23.4	23.9	24.9	26.5	30.7	32.7	34.1	35.5
17 years	142	28.3	0.49	22.9	23.6	24.0	25.0	27.5	29.9	32.1	35.4	38.4
18 years	132	28.7	0.45	23.3	24.2	24.6	25.0	27.1	30.3	33.4	35.2	38.0
19 years	116	29.3	0.67	21.6	23.0	23.8	25.5	27.9	32.8	34.6	36.0	†

† Standard error not calculated by SUDAAN.

<sup>1</sup>Refers to age at time of examination.

NOTE: Pregnant females were excluded.

SOURCE: CDC/NCHS, National Health and Nutrition Examination Survey.

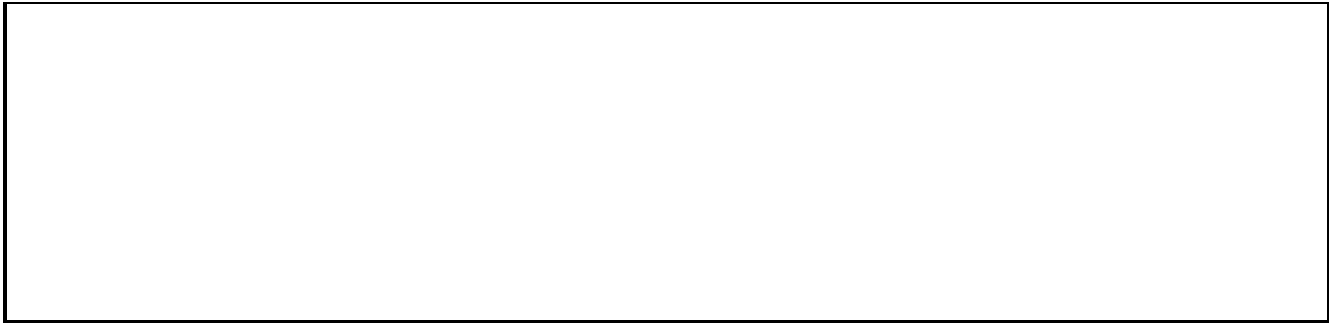
## Anexo 7: Formato Historia clínica

HISTORIA CLÍNICA					
Nombre:				Fecha:	
Edad:	Fecha de nacimiento:	Teléfono:	Sexo: M F		
Dirección:					
e-mail:			Nombre del médico:		
Antecedentes perinatales					
Peso al nacer:			Talla al nacer:		
Semanas de gestación:	Número de gesta:	Tipo de parto:			
Riesgo de aborto:					
Preeclampsia/eclampsia:					
Diabetes gestacional:					
Antecedentes Personales No patológicos					
Escolaridad					
Vivienda					
Hábitos de higiene	Aseo corporal:			Lavado de dientes:	
Actividad física					
Zoonosis					
Antecedentes heredofamiliares					
		Parentesco			Parentesco
DM			Cáncer		
HTA			Enf. Tiroideas		
Sobrepeso			Alergias		
Dislipidemia					
Cardiopatía					
Hiperuricemia					
Cirrosis					
Cálculos Biliares					
Insuf. Renal					
Enf. Respiratorias					
Antecedentes personales patológicos					
Cirugías			Suplementos/complementos		
Transfusiones					
Hospitalizaciones					
Alergias					

Alimentación durante el primer año de vida			
Alimentación con seno materno:		Duración:	
Alimentación con fórmula láctea:		Nombre de la fórmula:	
Edad de inicio de alimentación complementaria:		Grupo de alimentos:	
Síntomas actuales			
Diarrea		Salivación	
Estreñimiento		Percepción de sabores	
Náusea		Astenia	
Vómito		Adinamia	
Flatulencia		Somnolencia	
Mareos		Reflujo	
Problemas de deglución			
Problemas de masticación			

Hábitos dietéticos	
Número de comidas por día	
Horarios de comida	
Preferencia de sabores	
Ayunos	
Intolerancias alimentarias	
Tipo de líquidos de consumo	
Cantidad de agua ingerida por día (Tipo)	

Frecuencia de consumo					
<i>Alimento</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Alimento</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Cantidad</i>
Carne roja			Leguminosas		
Pollo			Tortillas		
Pescado			Sopa de pasta, Arroz		
Leche			Refrescos, Jugos ind.		
Derivados lácteos			Antojitos		
Huevo			Embutidos		
Verduras			Pan de dulce		
Frutas			Visceras		
Oleaginosas			Azúcar		
Alimentos fritos			Enlatados		
Observaciones:					



**ANTROPOMETRÍA**

	<i>Fecha:</i>	<i>Fecha:</i>	<i>Fecha:</i>
Peso actual			
Peso habitual			
Peso saludable			
% Pérdida de peso			
Estatura			
IMC			
CMB			
P/T			
T/E			
DX NUTRICIONAL			
<b>Presión arterial</b>			

**EVALUACIÓN FÍSICA**

Cabello	
Tegumentos	
Sienes	
Piezas dentales	
Lengua	
Claviculas	
Uñas	
Músculo interóseo	
Edema	

**TRATAMIENTO MÉDICO**

<b>Medicamento</b>	<b>Dosis</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Interacción</b>

## Anexo 8: Bitácora de alimentación

Bitácora de alimentación			
Fecha:			
<i>Tiempo de comida</i>	<i>Alimento y cantidad (DIA 1)</i>	<i>Alimento y cantidad (DIA 2)</i>	<i>Alimento y cantidad (DIA 3)</i>
<b>Desayuno</b>			
<b>Colación matutina</b>			
<b>Comida</b>			
<b>Colación vespertina</b>			
<b>Cena</b>			





## Anexo 9: Plan de alimentación para paciente renal

### PLAN DE ALIMENTACIÓN

**NOMBRE:**

Plan de alimentación de:

<i>Grupo de alimento</i>	Desayuno	Colación matutina	Comida	Colación vespertina	Cena
<i>Verduras</i>					
<i>Frutas</i>					
<i>Alimentos de origen animal</i>					
<i>Cereales</i>					
<i>Aceites y grasas</i>					

## Anexo 10: SISTEMA MEXICANO DE ALIMENTOS EQUIVALENTES

CEREALES	
Arroz cocido	¼ taza
Arroz integral cocido	1/3 taza
Amaranto tostado	¼ taza
Bolillo/telera	1/3 pieza
Camote cocido	¼ taza
Cebada perla cocida	1/3 taza
Pasta para sopa (espagueti, fideo, etc)	1/3 taza
Galletas de animalitos	6 piezas
Galletas marías	5 piezas
Galletas habaneras	4 piezas
Harina de arroz	2 cucharadas
Harina de maíz	2 ½ cucharadas
Harina de trigo	2 ½ cucharadas
Hojuela de arroz/maíz	½ taza
Maicena	2 cucharadas
Masa de maíz	½ taza
Maíz amarillo/blanco cocido	20 gr
Maíz pozolero	1/3 taza
Palomitas naturales	2 ½ tazas
Pan blanco de caja	1 rebanada
Pan tostado	1 rebanada
Tapioca	2 cucharadas
Tortilla de harina de trigo	1 pieza
Tortilla de maíz	1 pieza
Cuemitito	½ pieza
Bisquet	½ pieza
Hojaldrá	½ pieza

LÍQUIDOS		
Agua natural	Atole de pinole sin leche	Yakult 40
Atole de arroz sin leche	Atole de maicena sin leche	Agua de jamaica
Atole de masa sin leche	Té	

VERDURAS con BAJO contenido de POTASIO	
Alcachofa cocida mediana	1 taza
Berro crudo	1 taza
Betabel crudo	¼ pieza
Calabacita	2 piezas
Cebolla cocida	¼ taza
Chayote cocido	½ taza
Chicharro cocido	1/5 taza
Chile poblano	1 pieza
Col cocida	½ taza
Coliflor cocida	¾ taza
Huitlacoche cocido	1/3 taza
Ejotes cocidos	½ taza
Flor de calabaza	1 taza
Jícama	½ taza
Pepino	1 taza
Pimiento cocido	½ taza
Porro crudo	¼ taza
Tomate (tomiles)	5 piezas
Lechuga	1 taza

VERDURAS con MODERADO contenido de POTASIO	
Berenjena cocida	¾ taza
Chilacayote crudo	150
Chile cueresmeño	2 piezas
Setas cocidas	½ taza
Zanahoria	½ taza
Nopal COCIDO	½ taza
Jitomate	1 pieza chica

VERDURAS con ALTO contenido de POTASIO		
Acelga cocida	Apio crudo	Brócoli cocido
Hongos/setas	Champiñón crudo	Cilantro
Espinaca cocida	Perejil	Romeritos
Quelite	Verdolaga cocida	Quintoniles/huanzontle

FRUTAS con BAJO contenido de POTASIO	
Arándano fresco	100 g
Chicozapote	½ pieza
Guanábana	1 pieza chica
Higo	2 piezas
Mango ataulfo	½ pieza
Manzana	1 pieza
Moras	¾ taza
Pera	½ pieza
Perón	1 pieza
Piña	¾ taza
Zapote amarillo/blanco	1/3 pieza
Zapote negro	½ taza
Zarzamora	½ taza
Uvas	10 piezas
Frambuesa	½ taza
Lichis	12 piezas

FRUTAS con MODERADO contenido de POTASIO	
Cereza	20 piezas
Mandarina (gajos)	1 taza
Naranja (gajos)	¾ taza
Granada china	2 piezas
Granada roja	1 pieza
Lima	3 piezas
Mamey	1/3 pieza
Mango petacón	½ pieza
Pérsimo	2 piezas
Sandía	1 taza
Tuna	2 piezas chicas

FRUTAS con ALTO contenido de POTASIO		
Chabacano	Ciruela roja / amarilla	Durazno
Fresa	Guayaba	Kiwi
Mandarina Reyna	Mango manila	Melón
Naranja	Nectarina	Níspero
Papaya	Plátano	Tamarindo
Membrillo	Toronja	

ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL	
Atún fresco	30 g
Clara de huevo	2 piezas
Filete de pescado/pescado (huachinango, trucha, bagre, lenguado)	40 g
Pollo cocido	30 g
Requesón	2 cucharadas
Queso cottage	½ taza
Queso panela	40 g

CONDIMENTOS		
Ajo en polvo	Albahaca	Azafrán
Canela en polvo	Cáscara de limón	Cáscara de naranja
Cebolla en polvo	Clavo	Cocoa sin azúcar
Comino	Curry	Extracto de vainilla
Hierbabuena	Laurel	Hierbas de olor
Manzanilla	Mejorana	Orégano
Paprika	Romero	Tomillo

Aceites y grasas	
Aceite de canola	1 cucharadita
Aceite de oliva	1 cucharadita
Crema baja en grasa	1 cucharadita
Queso crema	1 cucharadita
Mantequilla/margarina	1 cucharadita

LEGUMINOSAS (ALTAS EN FÓSFORO Y/O POTASIO)		
Frijol	Lenteja	Haba
Garbanzo	Soya	Alverjón
Alubia		

## Anexo 11: Carta de Consentimiento Informado

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

“Efecto de un plan de alimentación suplementado con cetoanálogos de aminoácidos sobre el crecimiento en pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica (ERC) en etapa predialítica”

Investigador: LN Nadia I. Aldana Solis  
Nutrióloga especialista en Nutrición Renal.  
Teléfono: 7712009958

Investigador: Dr. Jorge Cortés  
Médico nefrólogo Pediatra

Sitio: Calle Tierra y Libertad #102.  
Col. Javier Rojo Gómez,  
Pachuca, Hidalgo.

Estimado Sr.(a): \_\_\_\_\_

Mi nombre es Nadia Iracema Aldana Solis, nutrióloga especialista en Nutrición Renal. Trabajo en un Centro de Atención Nutricional en la CDMX que atiende pacientes con enfermedad renal.. Soy estudiante de la Maestría en Nutrición Clínica de la Universidad Iberoamericana Puebla. En colaboración con el Dr. Jorge Cortes, estamos realizando un estudio sobre los efectos de un plan de alimentación suplementado con cetoanálogos de aminoácidos y su impacto sobre el crecimiento de niños con enfermedad renal crónica en etapa predialítica.

La falla de crecimiento es una complicación de la enfermedad renal crónica en etapa pediátrica debido a la baja ingesta y restricciones de alimentos, así como consecuencia de los cambios metabólicos del paciente.

En el estudio consiste se realizarán las siguientes actividades:

- Tiene una duración de 6 meses, en los cuales se brindará atención nutricional mensual durante este periodo, siendo un total de 6 consultas sin ningún costo.
- En las consultas de nutrición se medirá peso, talla y circunferencia de brazo. Se pedirá al paciente un diario de consumo de alimentos correspondiente a 3 días, lo que permitirá evaluar si su consumo es suficiente para su edad, sexo y estado actual de salud.
- En la primer y última consulta se realizará un estudio sanguíneo que nos permitirá evaluar 3 parámetros: Hormona Paratiroidea (PTH), Factor de crecimiento similar a la Insulina 1 (IGF-1) y Vitamina D, los cuales están relacionados con el crecimiento de los niños. Estos análisis no le generarán ningún costo para usted. Así mismo, en la primer y última consulta se solicitarán análisis de sangre (Biometría Hemática y Química sanguínea) los cuales serían proporcionados por el tutor.
- En la valoración inicial (primer consulta), se indicará un Plan de alimentación acorde a las características físicas del paciente y su actual estado de salud, además se suplementará con unas tabletas llamadas cetanoálogos de aminoácidos (Ketosteril), las cuales serán prescritas por el Dr. Jorge Cortés L. y proporcionadas sin ningún costo. Cabe mencionar que este medicamento se prescribe con la finalidad de ralentizar la pérdida de la función renal y disminuir la formación de toxinas urémicas. No se han reportado efectos adversos del uso de cetanoálogos. En cada consulta le será entregado el medicamento para un mes acorde a la prescripción del Dr. Cortés.
- El plan de alimentación se modificará acorde a la evolución del paciente.
- En caso de requerirse atención nutricia antes del tiempo convenido, será proporcionada. El costo de los estudios de sangre y las consultas médicas indicadas por su médico serán cubiertas por el tutor del paciente.

Este estudio ha sido revisado y autorizado por el Comité de ética de la Universidad Iberoamericana Puebla.

La información que sea proporcionada y obtenida a partir de la valoración médica y nutricia será estrictamente confidencial, únicamente el médico responsable y la nutrióloga tendrá acceso a los datos y no serán utilizados para propósitos diferentes a los que establece el presente documento. En todo momento, el tutor del paciente tendrá acceso a la información obtenida de su paciente.

Si el paciente o el familiar deciden no continuar en el estudio una vez iniciado, podrán retirarse sin que esta decisión repercuta en la atención que recibe por parte de su médico nefrólogo Dr, Jorge Cortés L, por lo que no perderá ningún beneficio como paciente.

Yo \_\_\_\_\_, padre/madre/  
tutor de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
años de edad, autorizo que participe en el estudio “Efecto de un Plan de  
alimentación suplementado con cetanoálogos de aminoácidos en pacientes  
pediátricos con Enfermedad Renal Crónica en etapa predialítica”.

He sido informado sobre las características del estudio, actividades que se  
realizarán, así como el derecho de mi paciente de retirarse en cualquier momento  
sin que esta decisión repercuta en la atención que recibe.

Nombre del Tutor: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre de testigo 1: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre de testigo 2: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre del investigador: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Pachuca, Hidalgo, a \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ de 2019.

## Anexo 12: Carta de Asentimiento Informado

### Carta de Asentimiento Informado

Hola, mi nombre es Nadia Iracema Aldana Solis, nutrióloga especialista en Nutrición Renal. Trabajo en un Centro de Atención Nutricional en la CDMX que atiende a pacientes con enfermedad renal.

Actualmente estoy realizando un estudio acerca de una dieta más unas pastillas llamadas cetanoálogos de aminoácidos y como ayuda al crecimiento de los niños con enfermedad renal crónica, y para ello quiero pedirte que me apoyes.

Tu participación en el estudio consistirá en:

- Acudir a tu cita programada en la cual se tomará tu peso, estatura y la circunferencia de tu brazo. También se utilizarán los datos de los exámenes de sangre que el Dr. Jorge Cortés te solicite.
- Nos proporcionarías un diario de los alimentos que consumes durante 3 días para saber si comes la cantidad de alimentos que tu cuerpo requiere para crecer.
- Se te dará un plan de alimentación (dieta) acorde a tu edad, estatura y género. A ti y a tus papas les enseñaré a utilizar los grupos de alimentos para que puedas intercambiarlos entre sí.
- Además del plan de alimentación (dieta), se te proporcionarán unas pastillas llamadas “cetanoálogos de aminoácidos” las cuales tomarías todos los días con tus alimentos. Si no puedes pasar las pastillas completas, podrían cortarse en trozos más pequeños. Las pastillas no costarán nada a tus papas.

Tu participación en el estudio es voluntaria, es decir, aun cuando tu papa o mamá hayan autorizado para que participes, si tu no quieres hacerlo, puedes decir que no. Es importante que sepas, si decides participar y en algún momento ya no quieres continuar en el estudio, no habrá ningún problema, seguirás siendo atendido en el hospital.

Si decides participar, toda la información que nos proporciones y las mediciones que realicemos nos permitirán saber si la dieta junto con los cetanoálogos de aminoácidos ayudan a que los niños con enfermedad de los riñones crezcan. Puede que la información que obtengamos al final del estudio ayude a otros niños con esta enfermedad.

Esta información será confidencial, es decir, que no le diremos a nadie tus datos, medidas, resultados, solo lo sabrán las personas del equipo y tus papas.

Prometemos cuidarte durante el estudio y hacer todo lo posible para que no tengas ningún problema.

Si aceptas participar, te pido que coloques una X en el cuadro de abajo que dice "Sí quiero participar" y en la línea escribe tu nombre.



Sí quiero participar

Nombre:

---

Nombre de mamá o papá:

---

Firma:

---

Testigo 1:

---

Firma:

---

Testigo 2:

---

Firma:

---

Pachuca, Hidalgo a: \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ de 2019.



Anexo 13: Base de datos iniciales y finales

ANTROPOMETRÍA												
Paciente	PESO inicial	PESO final	TALLA inicial	TALLA final	P/E inicial	% inicial	P/E final	% final	T/E inicial	% inicial	T/E final	% final
	(kg)	(kg)	(m)	(m)	(kg)		(kg)		(cm)		(cm)	
1	41.6	41.9	1.58	1.593	61.09	68.10	62.09	67.48	173.61	91	174.16	91.47
2	38.7	40.9	1.485	1.49	34.67	111.62	36.79	111.17	142	104.3	144.58	103.06
3	43.6	43.8	1.595	1.603	65.6	66.46	66.91	65.47	175.6	90.8	176.08	91.03
4	59.9	62.4	1.6	1.64	63.03	95.03	64.4	96.89	174.6	91.6	175.23	93.59

ANTROPOMETRÍA								
Paciente	IMC inicial	IMC final	CMB inicial	PERCENTIL inicial	CMB final	PERCENTIL final	DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL inicial	DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL final
	(kg/m <sup>2</sup> )	(kg/m <sup>2</sup> )	(cm)		(cm)			
1	16.66	16.51	20.4	debajo Pc 5	20.8	debajo Pc 5	desnutrición crónico agudizada moderada	desnutrición crónico agudizada moderada
2	17.55	18.42	22.1	Pc 25 y 50	23.1	Pc 50	sobrepeso	Sobrepeso
3	17.14	17.05	22.3	debajo pc 5	22.4	debajo Pc 5	desnutrición crónico agudizada moderada	desnutrición crónico agudizada moderada
4	23.40	23.20	28.8	Pc 25 y 50	29.1	Pc 50	desnutrición crónico compensada	desnutrición crónico compensada

### BIOQUÍMICOS

Paciente	HEMOGLOBINA inicial	HEMOGLOBINA final	HEMATOCRITO inicial	HEMATOCRITO final	UREA inicial	UREA final	CREATININA inicial	CREATININA final
	(mg/dL)	(mg/dL)	(%)	(%)	(mg/dL)	(mg/dL)	(mg/dL)	(mg/dL)
1	12.5	13	38.4	39.5	126.3	133	3.5	4.75
2	13.4	13.4	40.6	40.6	23.5	37	1.1	0.95
3	15.9	14.7	47.4	44.4	34.24	40.35	1.33	1.38
4	17.9	18.5	54	55.5	47	60	1.6	1.8

### BIOQUÍMICOS

Paciente	CALCIO inicial	CALCIO final	FÓSFORO inicial	FÓSFORO final	PTH inicial	PTH final	VITAMINA D inicial	VITAMINA D final	IGF-1 inicial	IGF-1 final
	(mg/dL)	(mg/dL)	(mg/dL)	(mg/dL)	(pg/mL)	(pg/mL)	(ng/mL)	(ng/mL)	(ng/mL)	(ng/mL)
1	8.3	9	3.5	4.5	61.2	4.1	24.4	21	284.4	343.1
2	8.7	9.2	4.9	4.7	21.5	28.1	36	27.3	272.7	349.1
3	8.5	10.31	3.5	4.4	18.6	23.2	24.2	30	331	318
4	8.9	9.3	4.1	3.8	39	44.7	24.9	16.9	386	504.7

### CLÍNICOS

Paciente	TASA DE FILTRADO GLOMERULAR inicial (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )	ESTADIO inicial	TASA DE FILTRADO GLOMERULAR final (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> )	ESTADIO final
1	19	4	14	5
2	56	3a	65	2
3	50	3a	48	3a
4	41	3b	38	3b

### DIETÉTICOS

Paciente	INGESTA CALÓRICA REAL inicial (kcal)	INGESTA CALÓRICA RECOMENDADA inicial (kcal)	PORCENTAJE DE ADECUACIÓN DE ENERGÍA inicial (%)	INGESTA CALÓRICA REAL final (kcal)	INGESTA CALÓRICA RECOMENDADA final (kcal)	PORCENTAJE DE ADECUACIÓN DE ENERGÍA final (%)	PORCENTAJE DE ADECUACIÓN REAL DE HCO inicial (%)	PORCENTAJE DE ADECUACIÓN DE HCO final (%)	PORCENTAJE DE ADECUACIÓN REAL DE LÍPIDOS inicial (%)	PORCENTAJE DE ADECUACIÓN DE LÍPIDOS final (%)	PORCENTAJE DE ADECUACIÓN REAL DE PROTEÍNAS inicial (%)	PORCENTAJE DE ADECUACIÓN DE PROTEÍNAS final (%)
1	1617.5	2146.5	75.36	2529.1	2146	117.85	60.38	58.00	28.00	29.00	10.20	13.00
2	1410	2500	56.40	1176	2500	47.04	58.90	55.00	27.00	28.00	12.60	17.00
3	1500	2193	68.40	1552	2193	70.77	54.00	64.00	29.00	19.00	17.00	16.00
4	1396	3090	45.18	2400	3090	77.67	60.00	63.00	20.00	24.00	19.60	12.00

## DIETÉTICOS

Paciente	INGESTA DE CALCIO inicial	INGESTA DE CALCIO final	INGESTA DE POTASIO inicial	INGESTA DE POTASIO final	INGESTA DE FÓSFORO inicial	INGESTA DE FÓSFORO final	INGESTA DE SODIO inicial	INGESTA DE SODIO final
	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
1	60.00	563.3	1325.00	1081.6	332.50	566.6	895.00	1420
2	63.75	298.30	757.50	1041.00	343.15	344.16	816.2	640.00
3	105.00	570.80	727.50	895.80	452.50	483.7	890.00	946.6
4	680.00	676.00	847.50	1835.80	801.20	618.3	1275.00	1420