



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



INFORME FINAL

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL APLICATIVO MÓVIL APPEA BASADO EN SOFTWARE LIBRE PARA REDUCIR LOS DIAGNÓSTICOS NUTRICIONALES EQUIVOCADOS E IDENTIFICAR A NIÑAS Y NIÑOS CON RIESGO NUTRICIONAL DEL PROGRAMA NACIONAL CUNA MÁS, 2014.

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR : BACH. YONATHAN WILFREDO GALINDO GALINDO

ASESORA : Mg. CECILIA EDITH GARCÍA RIVAS PLATA  
Profesora Principal DE

CO-ASESOR : ING. HUMBERTO SILVERA REYNAGA  
Profesor Contratado

ANDAHUAYLAS – PERÚ

2014

TESIS FINANCIADO POR LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNAJMA

## COMPROMISO Y APROBACIÓN DE ASESORA Y CO-ASESOR DE TESIS

Los que suscriben:

**Mg. CECILIA EDITH GARCÍA RIVAS PLATA**, identificada con **CIP 76713**, Profesora Principal a DE y el **Ing. HUMBERTO SILVERA REYNAGA**, identificado con **CIP 98514**, Profesor Contratado a TC, adscritos al Departamento Académico de **Ingeniería y Tecnología Informática**, por la presente hacen constar:

1. Nuestro compromiso de ser Asesora y Co-asesor del Proyecto de Tesis intitulado: **“Desarrollo e implementación del aplicativo móvil AppEA basado en software libre para reducir los diagnósticos nutricionales equivocados e identificar a niñas y niños con riesgo nutricional del Programa Nacional Cuna Más, 2014”** cuyo autor es el Bachiller en Ingeniería de Sistemas **YONATHAN WILFREDO GALINDO GALINDO**.
2. Que el Proyecto de Tesis intitulado: **“Desarrollo e implementación del aplicativo móvil AppEA basado en software libre para reducir los diagnósticos nutricionales equivocados e identificar a niñas y niños con riesgo nutricional del Programa Nacional Cuna Más, 2014”** cuyo autor es el Bachiller en Ingeniería de Sistemas **YONATHAN WILFREDO GALINDO GALINDO**; **CUMPLE CON LOS REQUISITOS** exigidos por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional José María Arguedas para **SER DESARROLLADO**.

Andahuaylas, diciembre del 2014

.....  
**Mg. Cecilia Edith García Rivas Plata**  
**Asesora de Tesis**

.....  
**Ing. Humberto Silvera Reynaga**  
**Co-Asesor de Tesis**

.....  
**Bach. Yonathan Wilfredo Galindo Galindo**  
**Tesista**



## **DEDICATORIA**

La concepción de este trabajo de investigación está dedicada a mis padres Zunilda y Wilfredo quienes han velado por mi bienestar y educación permanente en todo proyecto que he iniciado siendo ellos mi apoyo en todo momento que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos, a mis hermanos Franklin y Brolyn quienes me apoyaron y comprendieron en mi vida diaria y universitaria.

No quiero dejar de mencionar a mi madre Paula que me motivó e impulsó a seguir adelante y me dio los mejores aprendizajes en el inicio de mi vida y hoy lo sigue haciendo desde el cielo.

A ellos esta investigación, que sin ellos, no hubiese podido ser.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis docentes a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su enseñanza y un eterno agradecimiento a la Universidad Nacional José María Arguedas, a la Facultad de Ingeniería y en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, quien abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Agradecer al Programa Nacional Cuna Más por haberme otorgado la oportunidad de poder realizar esta investigación.

A la Mg. Cecilia García, asesora de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento incondicional en la ejecución de esta investigación, que brindó información relevante.

Al Ing. Julio Siches por sus capacidades, conocimientos y colaboración brindada durante la elaboración de esta investigación.

A mis compañeros del código 2007-II por el apoyo brindado en el transcurso de nuestra carrera universitaria, por compartir momentos de alegría, tristeza y por la gran calidad humana que me han demostrado con su amistad.

A mi enamorada, que durante este tiempo de carrera ha sabido apoyarme para continuar y nunca renunciar, gracias por su amor incondicional y por su ayuda.

Y gracias a todos los que me brindaron su ayuda en esta investigación.

## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>Página</b>
RESUMEN .....	X
ABSTRACT .....	xii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. ¿Qué es un dispositivo móvil?.....	4
2.2. Dispositivo móvil .....	4
2.2.1. Características .....	4
2.2.1.1. Visualización e interacción .....	5
2.2.1.2. Sistema de posicionamiento global .....	5
2.2.1.3. Tecnología de almacenamiento .....	5
2.2.1.4. Tarjetas SD.....	5
2.2.1.5. Durabilidad de batería.....	5
2.2.2. Ventajas y desventajas.....	6
2.2.2.1. Ventajas.....	6
2.2.2.2. Desventajas .....	6
2.3. Aplicación móvil .....	7
2.3.1. Tipos de aplicaciones .....	7
2.3.1.1. Aplicaciones nativas .....	7
2.3.1.2. Aplicaciones híbridas.....	8
2.3.1.3. Aplicaciones web.....	8
2.4. Ciclo de vida de aplicaciones.....	9
2.5. Diseño responsive .....	10
2.6. Múltiples dispositivos y múltiples pantallas.....	11
2.6.1. Tamaño de la pantalla.....	11
2.6.2. Densidad de pantalla.....	12
2.6.3. Orientación.....	12
2.6.4. Resolución .....	12
2.6.5. Densidad de píxeles independiente .....	12
2.6.6. Rango de pantallas soportadas .....	13
2.7. Software libre .....	14
2.8. Linux Kernel .....	14
2.9. Android.....	15
2.9.1. Versiones de Android y niveles de API.....	15
2.9.2. Arquitectura de Android .....	16
2.9.3. SDK de Android .....	17
2.9.4. Dalvik virtual machine.....	17
2.10. Herramientas de desarrollo.....	18
2.10.1. Kata Kuntur.....	18
2.10.1.1. Características.....	18

2.10.2. SQLite Database Browser .....	19
2.10.3. Eclipse .....	19
2.10.1. Java .....	19
2.10.1.1. JDK .....	19
2.10.2. XML .....	20
2.10.3. Base de datos SQLite .....	20
2.10.3.1. Características.....	21
2.10.3.2. Ventajas .....	21
2.10.3.3. Desventajas.....	22
2.11. Programa Nacional Cuna Más.....	22
2.12. Servicio de Cuidado Diurno.....	22
2.13. Unidad Técnica del Servicio de Cuidado Diurno .....	22
2.13.1. Especialista en Salud Infantil .....	23
2.13.2. Acompañante Técnico .....	23
2.13.3. Técnico Informático .....	23
2.14. Actores comunitarios.....	23
2.14.1. Comité de Gestión .....	24
2.14.2. Guía.....	24
2.15. Organización de la atención .....	24
2.15.1. Salas.....	24
2.15.2. Locales .....	24
2.15.2.1. Hogar de Cuidado Diurno .....	24
2.15.2.2. Centro de Cuidado Diurno .....	25
2.15.2.3. Centro Infantil de Atención Integral .....	25
2.16. Ficha Nº 7.....	25
2.16.1. Edad .....	25
2.16.2. Sexo .....	25
2.16.3. Peso .....	25
2.16.4. Talla .....	25
2.17. Estado nutricional .....	25
2.18. Diagnóstico nutricional .....	26
2.19. Problemas nutricionales .....	26
2.19.1. Desnutrición .....	26
2.19.1.1. Desnutrición aguda.....	26
2.19.1.2. Desnutrición crónica.....	26
2.19.2. Anemia por deficiencia de hierro .....	27
2.19.3. Sobrepeso y obesidad.....	27
2.19.4. Riesgo nutricional .....	27
2.20. Vigilancia del control de crecimiento y desarrollo .....	27
2.20.1. Control de crecimiento y desarrollo.....	27
2.21. Antropometría .....	28

2.21.1. Talla/edad.....	28
2.21.2. Peso/talla.....	29
2.21.3. Peso/edad.....	30
2.22. Trabajo con familias.....	30
2.22.1. Orientación y fortalecimiento de prácticas de cuidado y desarrollo infantil....	30
2.22.1.1. Sesiones de socialización e interaprendizaje.....	30
2.22.1.2. Visitas al hogar.....	31
2.22.1.3. Difusión de mensajes a favor del desarrollo infantil.....	31
2.23. Organización mundial de la salud.....	31
2.23.1. Función de la OMS en la salud pública.....	32
2.24. Patrones de crecimiento infantil de la OMS.....	32
2.24.1. Aspecto de los patrones.....	33
2.24.2. Beneficios de los patrones.....	33
2.24.3. Validez y finalidad de los patrones.....	34
2.24.4. Ayuda de los patrones.....	35
2.24.5. Aspectos técnicos de los patrones.....	35
2.25. Cálculo de puntaje Z.....	36
2.25.1. Mediciones con distribución normal.....	36
2.25.2. Mediciones con distribución asimétrica.....	37
CAPÍTULO III. ESTADO DE ARTE.....	39
3.1. Experiencias e investigaciones a nivel local.....	39
3.1.1. Mi futuro en mis primeros centímetros.....	39
3.2. Experiencias e investigaciones a nivel nacional.....	40
3.2.1. Sistema de Información CunaNet.....	40
3.2.2. Análisis Antropométrico ANA.....	41
3.2.3. Sistema de Información SIEN.....	43
3.3. Experiencias e investigaciones a nivel internacional.....	44
3.3.1. Software WHO Anthro.....	44
3.3.2. Companion Epi Info.....	45
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA.....	47
4.1. Enfoque.....	47
4.2. Modalidad básica de la investigación.....	47
4.2.1. Localización.....	47
4.2.2. Población.....	47
4.2.3. Temporalización.....	47
4.3. Recolección de datos.....	47
4.4. Procedimiento.....	47
4.5. Análisis e interpretación de resultados.....	48
4.6. Proyecto factible.....	48
4.7. Tipo de investigación.....	48
4.7.1. Diseño de investigación.....	48

CAPÍTULO V: SOLUCIÓN PROPUESTA.....	50
5.1. Planteamiento de la propuesta de solución .....	50
5.1.1. Supuestos .....	50
5.1.2. Objetivos .....	50
5.1.2.1. Objetivo general.....	50
5.1.2.2. Objetivos específicos.....	50
5.1.3. Propuesta .....	50
5.1.4. Problemática .....	51
5.1.5. Justificación .....	52
5.2. Planeación del desarrollo de la aplicación .....	54
5.2.1. Beneficios .....	54
5.2.2. Impacto .....	54
5.3. Desarrollo .....	54
5.3.1. Metodología de desarrollo.....	54
5.3.2. Estudio de factibilidad.....	56
5.3.2.1. Técnica.....	56
5.3.2.2. Operativa .....	57
5.3.2.3. Económica .....	57
5.3.3. Establecimiento de las partes interesadas.....	57
5.3.4. Planificación de las fases.....	58
5.3.5. Análisis de requerimientos .....	59
5.3.5.1. Requisitos funcionales.....	59
5.3.5.2. Requisitos no funcionales .....	60
5.3.5.3. Especificaciones adicionales.....	60
5.3.6. Especificaciones de casos de uso .....	64
5.3.7. Diagrama de casos de uso.....	70
5.3.8. Modelo de análisis y diseño .....	73
5.3.8.1. Diagrama de clases.....	74
5.3.8.2. Modelo de datos .....	75
5.3.9. Modelo de implementación.....	76
5.3.9.1. Logín y registro de usuario .....	76
5.3.9.2. Menú de opciones.....	78
5.3.9.3. Registrar y administrar evaluación.....	78
5.3.9.4. Diagnósticos .....	79
5.3.9.5. Consultas nutricionales .....	84
5.3.10. Diseño de interfaces finales .....	84
5.3.11. Pruebas internas.....	85
5.3.11.1. Selección de pruebas internas.....	85
5.3.11.2. Aplicación de pruebas.....	86
5.3.12. Pruebas e implementación.....	87
CAPÍTULO VI: RESULTADOS Y ANALISIS.....	88

6.1. Presentación.....	88
6.2. Diseño y aplicación del instrumento .....	88
6.3. Tabulación de resultados .....	88
6.4. Análisis.....	88
6.5. Resultados .....	89
6.6. Interpretación de resultados.....	102
CONCLUSIONES .....	103
RECOMENDACIONES.....	105
BIBLIOGRAFÍA.....	106
APÉNDICE 01. REPORTES DE DIAGNÓSTICOS NUTRICIONALES .....	110
APÉNDICE 02. EXPORTAR ARCHIVOS PLANOS A MICROSOFT EXCEL Y A UN SGBD .....	115
APÉNDICE 03. PATRONES DE CRECIMIENTO INFANTIL DE LA OMS .....	116
ANEXO 01. FICHA Nº 07 .....	123
ANEXO 02. FORMATO DE SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE USUARIOS .....	124
ANEXO 03. MANUAL DE USUARIO .....	125
ANEXO 04. MANUAL TÉCNICO .....	139

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico ciclo de vida de una aplicación. ....	10
Figura 2. Gráficos rangos de pantalla.....	13
Figura 3. Arquitectura de Android. ....	17
Figura 4. Código XML en aplicación Android. ....	20
Figura 5. Curva normal acampanada segmentada. ....	37
Figura 6. Curva con asimetría a derecha segmentada.....	38
Figura 7. Interfaz Sistema de Información CunaNet.....	40
Figura 8. Módulo de la Ficha Nº 7 del CunaNet.....	41
Figura 9. Interfaz Análisis Antropométrico ANA. ....	42
Figura 10. Sistema de Información SIEN. ....	43
Figura 11. Aplicativo WHO Anthro.....	45
Figura 12. Aplicativo Epi Info 7.....	46
Figura 13. Diagrama del ciclo de desarrollo Mobile-D.....	56
Figura 14. Diagrama de caso de uso administración de usuarios.....	71
Figura 15. Diagrama de caso de uso menú de opciones.....	72
Figura 16. Diagrama de caso de uso registrar y administrar evaluación.....	72
Figura 17. Diagrama de caso de uso consultas nutricionales.....	73
Figura 18. Diagrama de caso de uso exportar.....	73
Figura 19. Diagrama de clases.....	74
Figura 20. Diagrama modelo relacional.....	75
Figura 21. Interfaz inicial.....	76
Figura 22. Interfaz iniciar sesión.....	77
Figura 23. Interfaz registrar usuario.....	77
Figura 24. Interfaz menú de opciones.....	78
Figura 25. Interfaz evaluación.....	78
Figura 26. Interfaz diagnósticos.....	79
Figura 27. Interfaz consultas.....	84
Figura 28. Interfaces finales de la aplicación en dispositivos móviles.....	85
Figura 29. AppEA en Aptoide.....	87
Figura 30. Gráfica sexo de los beneficiarios.....	89
Figura 31. Gráfica diagnóstico Peso/talla.....	90
Figura 32. Gráfica diagnóstico Talla/edad.....	91
Figura 33. Gráfica diagnóstico Peso/talla según sexo.....	92
Figura 34. Gráfica diagnóstico Talla/edad según sexo.....	93
Figura 35. Gráfica diagnósticos corregidos con el AppEA.....	96
Figura 36. Gráfica riesgo nutricional Peso/talla.....	97
Figura 37. Gráfica riesgo nutricional Talla/edad.....	98
Figura 38. Gráfica riesgo nutricional Peso/talla según sexo.....	99
Figura 39. Gráfica riesgo nutricional Talla/edad según sexo.....	100

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Calificadores de configuración de pantalla. ....	14
Tabla 2. Esquema de periodicidad de control de la niña y niño menor de cinco años.....	27
Tabla 3. Hitos de las fases de desarrollo .....	59
Tabla 4. Especificación de caso de uso validar usuario.....	65
Tabla 5. Especificación de caso de uso menú de opciones.....	65
Tabla 6. Especificación de caso de uso registrar usuario. ....	66
Tabla 7. Especificación de caso de uso registrar y administrar evaluación. ....	68
Tabla 8. Especificación de caso de uso consultas nutricionales. ....	69
Tabla 9. Especificación de caso de uso diagnóstico. ....	70
Tabla 10. Especificación de caso de uso exportar.....	70
Tabla 11. Sexo de los beneficiarios. ....	89
Tabla 12. Diagnóstico Peso/talla.....	90
Tabla 13. Diagnóstico Talla/edad.....	91
Tabla 14. Diagnóstico Peso/talla según sexo. ....	92
Tabla 15. Diagnóstico Talla/edad según sexo. ....	93
Tabla 16. Diagnóstico Peso/talla según Anthro. ....	94
Tabla 17. Diagnóstico Talla/edad según Anthro. ....	94
Tabla 18. Diagnóstico Peso/talla según AppEA.....	94
Tabla 19. Diagnóstico Talla/edad según AppEA.....	94
Tabla 20. Diagnóstico Peso/talla según CunaNet. ....	94
Tabla 21. Diagnóstico Talla/edad según CunaNet. ....	94
Tabla 22. Comparación de diagnósticos con Anthro. ....	95
Tabla 23. Riesgo nutricional Peso/talla.....	97
Tabla 24. Riesgo nutricional Talla/edad.....	97
Tabla 25. Riesgo nutricional Peso/talla según sexo. ....	98
Tabla 26. Riesgo nutricional Talla/edad según sexo. ....	99
Tabla 27. Datos estadísticos peso, talla y edad.....	101

## RESUMEN

El principal objetivo de este presente trabajo de investigación es determinar en qué medida el desarrollo e implementación del aplicativo móvil AppEA basado en software libre reduce los diagnósticos nutricionales equivocados e identifica a niñas y niños con riesgo nutricional del Programa Nacional Cuna Más, para ello primero se ha desarrollado el aplicativo móvil AppEA para dispositivos móviles (smartphones y tabletas) que utilizan el Sistema Operativo Android, mediante la metodología de desarrollo Mobile-D y basado en los estándares de calidad de software ISO 9000-3 e ISO 9126 . Se describe el análisis de la aplicación y el diseño de la misma a través de diagramas UML e interfaces de pantallas.

Mediante esta aplicación, el usuario podrá realizar el monitoreo del diagnóstico nutricional de niñas y niños entre 06 y 36 meses de edad del Programa Nacional Cuna Más (PNCM).

Partiendo con la migración de la información de las niñas y niños del PNCM al aplicativo móvil, en dos partes fundamentales, primero se exporto la data del Sistema de Información CunaNet al formato .csv y segundo la filtración de datos con el lenguaje SQL tales como código, fecha de nacimiento, sexo, nombres y apellidos en el Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) SqliteBrowser.

Un estudio previo en el registro de la información muestra que los resultados de los diagnósticos obtenidos en el Sistema Información CunaNet tienen márgenes de errores en los índices peso para la talla (Peso/talla) en un 53% y talla para la edad (Talla/edad) en un 66%.

En esta investigación se ha construido un algoritmo basado en los patrones de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el método LMS lo que ha permitido obtener el puntaje Z y por consiguiente los diagnósticos nutricionales Peso/talla y Talla/edad de niñas y niños entre 06 y 36 meses de edad. El presente estudio se realizó sobre una población de 96 niñas y niños del Comité de Gestión Kishuara del PNCM (Andahuaylas - Kishuara), con una muestra no probabilística; sin embargo, según la periodicidad de control y desarrollo del Ministerio de Salud (MINSa) en el mes de agosto se evaluaron a 53 niñas y niños.

Los datos obtenidos se tabularon mediante el aplicativo móvil AppEA, a continuación se detalla los resultados por diagnósticos:

- El diagnóstico Peso/talla de las niñas y niños tiene los siguientes resultados: 84,9% son normales, 5,7% tienen sobrepeso y 9,4% están en riesgo desnutrición aguda.
- El diagnóstico Talla/edad de las niñas y niños tiene los siguientes resultados 18,9% son normales, 47.2% son desnutridos crónicos y 34% están en riesgo desnutrición crónica.

Los resultados del análisis reflejan tres hechos fundamentales; en primer lugar se redujo los márgenes de error de los diagnósticos Peso/talla y Talla/edad en un 53% y 64% respectivamente; en segundo término; hay problemas de sensibilización por parte de los padres que desconocen los problemas nutricionales por ende no llevan a sus hijos a su control y del Acompañante Técnico en el registro de la data de la Ficha CRED a la Ficha N° 7 y como tercer punto hay un consenso general de la Unidad Técnica de Cuidado Diurno de optar este instrumento de medición que ayude a priorizar el acompañamiento a familias.

#### Palabras Claves

Android, aplicativo móvil, patrones de crecimiento infantil de la OMS, puntaje Z, algoritmo, diagnóstico nutricional, Talla/edad, Peso/talla y acompañamiento a familias.

## ABSTRACT

The main objective of this research is to determine the developing measure and the mobile application AppEA implementation based on the free software which reduced the erroneous nutritional diagnostic and identifies children with nutritional risk of Cuna Mas National Program (PNCM) therefore, first has been developed the mobile application AppEA for mobile advices (smartphones and tablets) that use the android operating system through developing the mobile – D methodology, and based in software standards quality of SO 9000-3 e ISO 9126. It describes the analyses application and the designs of diagrams UML and screams design.

Through this application, the user can manage the nutritional diagnostic in children between 06 to 36 months in the Cuna Mas National program (PNCM), based on child growth of the World Health Organization(WHO).

Starting with migrate of information from children PNCM to mobile application in two main parts, first the data recorded from information system CunaNet to .csv format, and the second part the data filter with language SQL as code, birth, and names in the Handler System Data Base (SGBD). Sqiles Browser.

A previous study about recording data shows the results of the diagnostics information got in the information system CunaNet, have weight for the height (weight/height) by 53 % and height for the age (height/age) by 66%, margin of error indexes.

The solution of health problems has been covered in diverse studies and theories , and for this research has build the Algorithm based on child growth standards of (WHO) and the LMS method has allowed the z score and therefore nutritional diagnostics weight/height and height/age of children between 06 and 36 months. The present research has been develop on 96 children of Comite de Gestion Kishuara – PNCN (Andahuaylas – Kishuara), with a nonrandom sample, even though the periodic of control and development of health ministry (MINSA), during august were evaluate 53 children.

The data were tabulated through AppEA mobile application.

The weight/height diagnostic of children has given the following results: 84.9% are normal, 5.7% are overweight and 9.4 % are risk for malnutrition.

The height/age diagnostic in children gave the following results: 18.87 % are normal, 47.2 % are chronic malnutrition, and 34% are risk of chronic malnutrition.

The analysis result reflects three fundamental facts. First, the margin of error has been decreased in 53% on weight/height and 64% in height/age. Second term, there are awareness problems by parents unaware of the nutritional problems and therefore don't take children to their controls and technical advisors to registry of CRED data sheet – Ficha N° 07, and the third point, there are a general consensus of technical Care on day to opt this instrument of measure that can help to priorities the family supporting.

Keywords:

Android, mobile application, child growth standards of WHO score Z, Algorithm, nutritional diagnostic, height/age, weight/height and family supporting



## **CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN**

La tecnología es un factor fundamental del desarrollo social, que adquiere un carácter intensivo para realizar procesos dentro de las instituciones, y es considerado un elemento esencial que eleva la productividad y aumenta la competitividad dentro de las organizaciones. En el sector salud es necesario adoptar las herramientas tecnológicas para la obtención de diagnósticos de diversas enfermedades.

Es por ello que gracias a la tecnología hoy tenemos la oportunidad de poder comunicarnos a través de un teléfono celular y tableta equipada desde lo más básico como llamar y recibir mensajes, recibir y realizar videollamadas, hasta la geolocalización por medio de GPS e Internet, entre otros.

En este trabajo de investigación se presenta el desarrollo e implementación del aplicativo móvil AppEA diseñada para la plataforma Android.

La presente investigación tiene por objetivo determinar en qué medida el desarrollo e implementación del aplicativo móvil AppEA basado en software libre reduce los diagnósticos nutricionales equivocados e identifica a niñas y niños con riesgo nutricional. Los datos se obtuvieron del Programa Nacional Cuna Más (PNCM) en el Distrito de Kishuara y en las comunidades de Cavira, Laramaru, Secsencalla y Ccotaquite. Las fuentes utilizadas para la obtención de sus diagnósticos fueron de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En el capítulo segundo denominado “Marco Teórico” se describe diversos conceptos tales como dispositivo móvil sus características físicas y hardware y tipos tales como nativas, híbridas y web. También se explica las múltiples pantallas, tamaño, densidad, orientación y resolución. Se explica sobre software libre, acerca de la plataforma Android otra parte importante que cabe señalar son las versiones que han sido fabricados por Google, el kernel de Linux, de igual manera se proporciona información acerca de la arquitectura de Android. Posteriormente se continúa con una explicación del ciclo de vida de aplicaciones, la metodología usada para el desarrollo Mobile – D. Para continuar se hace una descripción detallada de las herramientas disponibles en el desarrollo de la aplicación móvil y todo los aspectos tomados en cuenta.

Posteriormente se analiza el entorno contextual del PNCM quien dio origen a la idea a desarrollar sobre la aplicación móvil. Se aborda todo lo relacionado con la Unidad Técnica de Servicio de Cuidado Diurno (UTCD) y la manera como interviene en este aspecto y como también una descripción sobre nutrición, estado nutricional, diagnósticos, crecimiento y desarrollo, Ficha N° 7, OMS, trabajo con familias, puntaje Z, entre otros.

En el capítulo tercero denominado “Estado de Arte”, abarca todo lo relacionado con los antecedentes como el trabajo realizado por UNICEF denominado “Mi futuro en mis primeros científicos” que se focaliza en el tema de desnutrición crónica en las comunidades de Lliupapuquio y Nueva Esperanza. De igual manera se habla brevemente del Sistema de Información del PNCM “CunaNet”, Análisis Antropométrico ANA de la organización PRISMA, Sistema de Información del Instituto Nacional de Salud del Perú “SIEN”, Sistema experto de la OMS “Anthro” y el aplicativo móvil Epi Info.

En el capítulo cuarto denominado “Metodología”, se determina la metodología de investigación a utilizar, el enfoque, la modalidad básica de la investigación, el plan de recolección de datos, el procedimiento, el plan de análisis e interpretación de resultados, el tipo de investigación.

En el capítulo quinto denominado “Solución Propuesta”, se presenta el planteamiento de la propuesta de solución, los supuestos, el objetivo que consiste en determinar en qué medida el desarrollo e implementación del aplicativo móvil AppEA basado en software libre reduce los diagnósticos nutricionales equivocados e identifica a niñas y niños con riesgo nutricional del PNCM, la propuesta, la problemática y la justificación así como también la planeación del desarrollo de la aplicación, los beneficios y el impacto en el desarrollo del aplicativo móvil mediante el ciclo de desarrollo Mobile – D y la planificación de las fases posteriormente se realiza el análisis de requerimiento funcionales, no funcionales y especificaciones adicionales, las especificaciones de casos de uso, diagramas de casos de uso, diagrama de clases y el modelado de datos. Se realiza el modelo de implementación por cada iteración así como también la construcción del algoritmo y de esa manera obtener los diagnósticos nutricionales y las interfaces finales, para luego realizar las pruebas internas de la aplicación basada en los estándares de calidad ISO 9000-3 e ISO 9126.

En el capítulo sexto denominado “Resultado y Análisis”, se obtiene los resultados de los diagnósticos peso para la talla (Peso/talla) y talla para la edad (Talla/edad) luego se establece el análisis de la información obtenida por el aplicativo móvil AppEA, el Sistema de Información CunaNet y el Sistema experto Anthro con sus respectivas interpretaciones y complementando la comprobación de las hipótesis planteadas.

Y por último se ubican los apéndices y anexos donde encontramos, los reportes de diagnósticos nutricionales, los patrones de crecimiento infantil de la OMS, la Ficha N° 7, el formato de solicitud de actualización de usuarios y el manual de usuario.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se aborda los principales conceptos que se utilizan en la presente investigación y que fundamentan la elección del sistema operativo Android como plataforma de ejecución de la aplicación móvil propuesta, la preferencia de herramientas informáticas asociadas al sistema de escritorio, conocer el funcionamiento y la composición del Programa nacional Cuna Más (PNCM) y la valoración del crecimiento y desarrollo de las niñas y niños.

### **2.1. ¿Qué es un dispositivo móvil?**

La línea entre lo que es un dispositivo móvil y lo que no lo es, puede ser un poco difusa, pero en general, se puede definir como aparatos de tamaño pequeño.

### **2.2. Dispositivo móvil**

Según Baz, Ferreira, Álvarez y García (2009) define que un dispositivo móvil es un “aparato de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales. De acuerdo con esta definición existen multitud de dispositivos móviles, desde los reproductores de audio portátiles hasta los navegadores GPS, pasando por los teléfonos móviles, los PDAs o los Tablet PCs” (p. 1).

#### **2.2.1. Características**

Según Felipe (2013) define que una “Tablet al igual que un sistema de cómputo está constituida por un conjunto de componentes físicos y dispositivos auxiliares necesarios para realizar las funciones de procesamiento, almacenamiento y transferencia de datos denominados hardware.

Todo aquel que ha tenido una computadora o algún dispositivo móvil en sus manos se ha podido percatar que la misma tiene un conjunto de funciones realizadas por un hardware. Las tablets así como los equipos de cómputo tienen actualmente casi las mismas funciones. Estos dispositivos por su reducido tamaño, manejan componentes que tienen un rendimiento y comportamiento diferente a una PC, sin embargo [,] presentan un nivel de

avance que satisface las necesidades que un dispositivo móvil debe brindar” (p.16).

A continuación se menciona algunas tecnologías incorporadas en dispositivos móviles.

#### **2.2.1.1. Visualización e interacción**

“Las características de visualización hacen llegar al usuario los contenidos y éste los asume mediante el sentido de la vista.[.] la profundidad de color, el tamaño de la pantalla y la tecnología [con] que han sido fabricado[s] [...]. El tamaño de la pantalla oscila entre las dos pulgadas en los teléfonos móviles, y las casi diez en algunas tabletas” (Felipe, 2013, p. 16).

#### **2.2.1.2. Sistema de posicionamiento global**

“Otro[a] de las tecnologías integradas en los teléfonos móviles y tablets y un elemento escaso en los equipos de cómputo es el sistema de posicionamiento global (GPS).

El sistema de posicionamiento global es un sistema de satélite usado en navegación, que permite determinar la posición las 24 horas del día en cualquier lugar del planeta y en cualquier condición climatológica” (Felipe, 2013, p. 20).

#### **2.2.1.3. Tecnología de almacenamiento**

“El término almacenamiento se refiere a un dispositivo que tiene esta funcionalidad y los medios que utilizan para poder grabar y recuperar los datos almacenados en éste” (Felipe, 2013, p. 18).

#### **2.2.1.4. Tarjetas SD**

“Las tarjetas SD son utilizados por un número de tipos de dispositivos multimedia tales como cámaras digitales, ordenadores portátiles, impresoras, reproductores MP3 y PDAs, por nombrar algunos dispositivos. Estas tarjetas actualmente han evolucionado en capacidad de hasta 32 GB” (Felipe, 2013, p. 18).

#### **2.2.1.5. Durabilidad de batería**

“Una pila es una fuente portátil de energía ya que almacena energía química para ser liberada más tarde como electricidad. Esto resulta de gran utilidad en diversas situaciones. En la práctica el término batería suele referirse a las pilas recargables, es decir, aquella cuya reacción química es reversible” (Felipe, 2013, p. 18).

### **2.2.2. Ventajas y desventajas**

Según Felipe (2013) define que los “Dispositivos móviles han progresado de tal forma que pueden considerarse computadoras de bolsillo debido a sus particularidades y funciones. Estas características han permitido que los usuarios se ven atraídos a la oportunidad de manejar muchos aspectos de su vida diaria a través de éstas, debido a que son aparatos muy poderosos que permiten realizar actividades como navegar en Internet a grandes velocidades, manejo de correo electrónico, chatear, tomar fotografías y video con una gran calidad, juegos, agenda electrónica, GPS, ver televisión, entre otros. Sin embargo, estos instrumentos en toda herramienta es posible un conjunto de ventajas y desventajas” (p.26).

#### **2.2.2.1. Ventajas**

Según Felipe (2013) las ventajas de los dispositivos móviles son:

**Movilidad:** La movilidad es una ventaja ya que son ligeros (las tabletas pesan menos de 1kg mientras las laptops están en los 3kg aproximadamente), con esta ventaja se puede transportar con gran facilidad a los lugares deseados.

**Conectividad:** Actualmente los dispositivos móviles cuentan con conexión Wifi, Bluetooth, 3G, 4G que permiten el acceso a Internet desde cualquier parte (siempre y cuando la cobertura esté disponible).

(p.26).

#### **2.2.2.2. Desventajas**

Según Felipe (2013) las desventajas de los dispositivos móviles son:

**Pantalla:** El tamaño de la pantalla siempre será limitado, ya que de eso depende su virtud de movilidad, tiene que ser pequeños para poder cargarlos con facilidad.

Para contrarrestar esta desventaja se escoge el Tablet como dispositivo para ejecutar la aplicación propuesta.

**Precio:** Por las características de ser dispositivos móviles tan pequeños, livianos y complejidad de funciones, el precio de sus componentes son bastantes elevados lo que hace al aparato en si costoso.

**Durabilidad:** El tiempo de vida de un aparato como el celular es menor al de cualquier computadora. Aquí también podemos incluir [que] por su tamaño es fácil extraviarlos, o que se caiga fácilmente, lo que daña el aparato ya que por lo general éstos son frágiles.

(p.26).

### **2.3. Aplicación móvil**

“Entendemos como aplicación móvil, cualquier aplicación software creada por terceros y destinada a su instalación y ejecución en un dispositivo móvil, esto es de tamaño reducido e ideado para ser utilizado de manera inalámbrica” (Soto, 2011, p. 26).

#### **2.3.1. Tipos de aplicaciones**

A continuación se define los tipos de aplicaciones que se pueden desarrollar en los dispositivos móviles inteligentes. Tales como nativas, web e híbridas.

##### **2.3.1.1. Aplicaciones nativas**

Una app nativa, en principio (y solo en principio), es una aplicación que se desarrolla directamente en el lenguaje nativo de cada terminal. Por eso, si vamos [a] desarrollar una App nativa tendremos que utilizar un lenguaje diferente para cada Sistema Operativo. Los lenguajes de programación serán por tanto los siguientes:

- iOS: Objective C.
- Android: Java.
- Windows: C# y Visual Basic .NET.
- BlackBerry 10: C++.

Obviamente todo depende del nivel y experiencia del equipo de desarrollo y de que el código resultante de su trabajo sea el correcto, pero en principio, una App nativa es la opción cuyo resultado es el más robusto y

fluido ya que se desarrolla directamente para integrarse en el Sistema Operativo. Si tu App surge de una buena idea y un diseño bien trabajado a todos los niveles, la experiencia de usuario será completa ya que su funcionamiento, rendimiento y respuesta será el más inmediato de todas las opciones de desarrollo incluso en los diseños más complejos y personalizados (Appio Robotics, 2013).

### **2.3.1.2. Aplicaciones híbridas**

Generalmente consisten en Apps que contiene en su interior el navegador web del dispositivo. Para su desarrollo se utilizan frameworks de desarrollo basados en lenguajes de programación web (HTML, CSS y JS). Actualmente Phonegap es el más conocido (aunque no el único) y el que concentra mayor número de desarrolladores a su alrededor.

En este tipo de Apps el nivel de integración con el SO dependerá del framework de desarrollo utilizado y cómo de abierto sea el SO (BlackBerry 10 es todo un ejemplo), teniendo cada uno de ellos sus ventajas e inconvenientes. Actualmente [...] esta opción tendrás [tendrá] bastante acceso al hardware del teléfono e incluso en algunos casos a las librerías del SO, pero lo cierto es que aunque de momento no se ha conseguido igualar la respuesta y la experiencia de usuario de una App nativa, hay que reconocer que va camino de hacerlo.

De todas maneras, la cosa ha ido evolucionando a desarrollos más complejos en los que ciertas funcionalidades se ejecutan como una web y otras en nativo, como por ejemplo Instagram que utiliza nativo para hacer y publicar la fotografía, pero web para desplegar las fotografías y perfil (Appio Robotics, 2013).

### **2.3.1.3. Aplicaciones web**

¿Una web que al visitarla desde el navegador de tu dispositivo móvil se adapta al tamaño de su pantalla podría considerarse una App?

Pues una Aplicación Web o Web App es precisamente eso, una web a la que se accede a través de una URL en el navegador del dispositivo (Safari, Chrome o el que sea) y se adapta al formato de tu [la] pantalla para que tenga aspecto de navegación App. Los navegadores de

los móviles permiten crear un acceso directo en nuestro escritorio de esta web, así que esa será la manera de “instalarla” (si se le puede llamar así) en nuestro dispositivo.

En función de cómo sea nuestro proyecto tecnológico quizá solo nos interese adaptar nuestra web a formato móvil con lo que hacer una Web App se convierte en una solución estupenda. O quizá consideremos necesario que además de tener nuestra App en las diferentes tiendas, tener una versión web a la que se acceda desde un navegador, en ese caso es importante [...] [tener] en cuenta que muchos de los diferentes frameworks de desarrollo híbridos que existen (y también Titanium Appcelerator) [...] permitirán [permiten] un desarrollo multiplataforma completo que incluirá también la web.

A nivel de lenguajes de programación pues efectivamente [...] al ser una web [...] [se] usar [usa] lenguajes de programación web (HTML, CSS y Javascript) (Appio Robotics, 2013).

#### **2.4. Ciclo de vida de aplicaciones**

Según Cristina, Dapoto y Tinetti (2012) describe “el ciclo de vida general de una aplicación Android, en donde la clase inicial de la misma [se] extiende de la clase Activity.

Los eventos definidos por la clase Activity son los siguientes:

- onCreate(): invocado cuando la actividad es creada por primera vez.
- onStart(): invocado cuando la actividad se hace visible para el usuario.
- onResume(): invocado cuando la actividad comienza a interactuar con el usuario.
- onPause(): invocado cuando la actividad actual se pausa y la actividad anterior se reanuda.
- onStop(): invocado cuando la actividad ya no es visible para el usuario.
- onDestroy(): invocado antes de que el sistema destruya la actividad (ya sea de manera manual o por el sistema para conservar memoria).
- onRestart(): invocado cuando la actividad ha sido detenida y se está reiniciando.

Cada uno de estos eventos es invocado a fin de poder ejecutar la lógica en cuestión en el momento correspondiente. De todas maneras, no siempre es

necesario redefinir todos los métodos. De manera simplificada, podría ser suficiente la implementación de los métodos onCreate(), onResume(), onPause(), aunque esto variara según las necesidades en cada caso” (p.14).

A continuación se presenta la figura 1: ciclo de vida de una aplicación en Android.

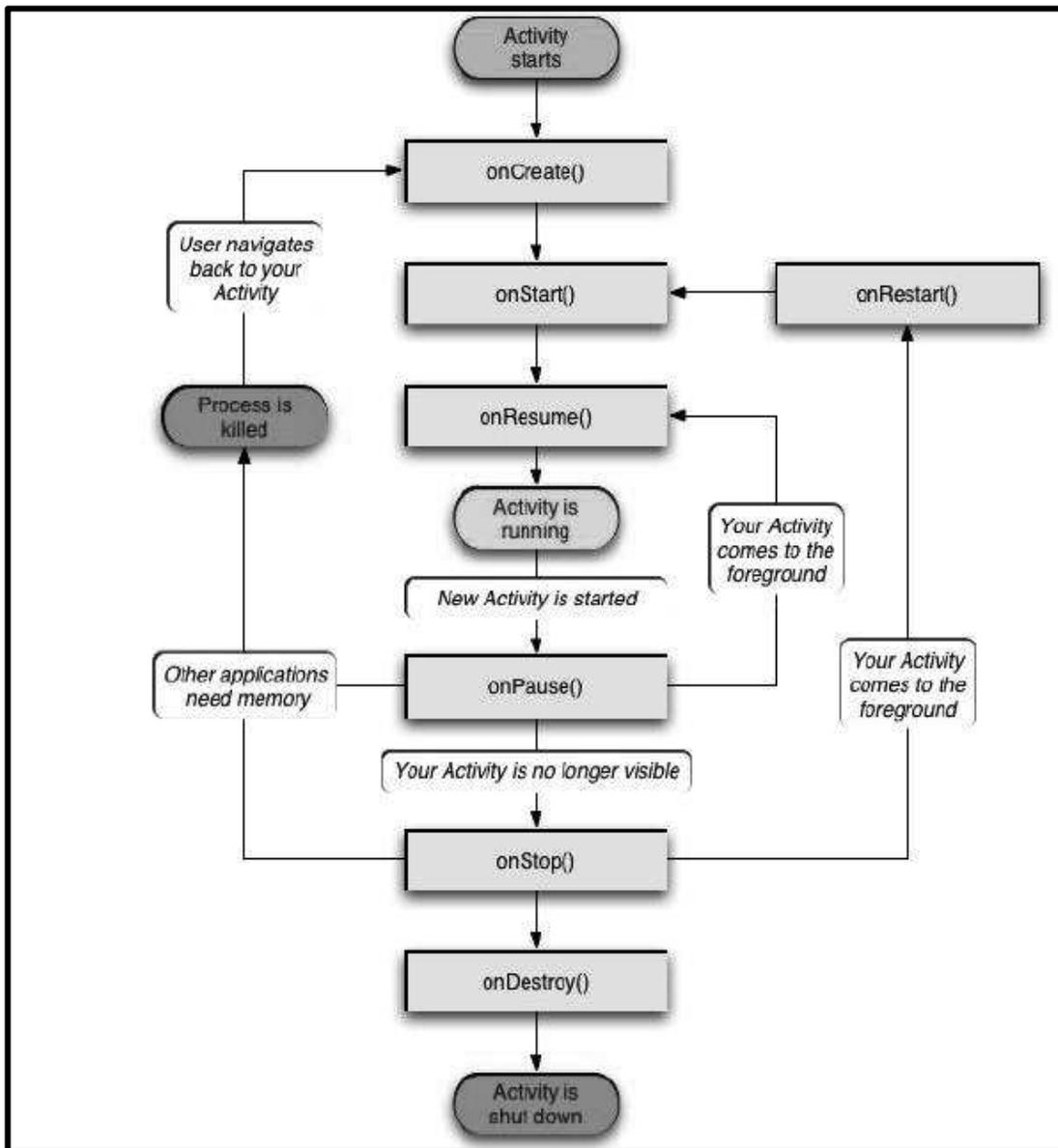


Figura 1. Gráfico ciclo de vida de una aplicación.

## 2.5. Diseño responsive

El diseño responsive es una técnica que prioriza la correcta visualización en cuanto a su diseño, disposición de elementos y contenidos a los usuarios en distintos dispositivos: desde tablets o móviles con diferentes tamaños y resoluciones de pantalla.

Características:

- Una única aplicación para todos los dispositivos, simplificando su mantenimiento.
- Mejora la usabilidad y experiencia del usuario al permitir que, por ejemplo cambiando la orientación de su dispositivo, se adapte perfectamente a la nueva visualización.
- Mayor dificultad técnica.

## **2.6. Múltiples dispositivos y múltiples pantallas**

Android corre en una variedad de dispositivos que ofrecen diferentes tamaños de pantalla y densidades. Para las aplicaciones, el sistema Android ofrece un entorno de desarrollo coherente en todos los dispositivos y se encarga de la mayor parte del trabajo para ajustar la interfaz de cada usuario de la aplicación a la pantalla en la que se muestra. Al mismo tiempo, el sistema proporciona APIs que le permiten controlar la interfaz de usuario de la aplicación para tamaños de pantalla y densidades específicas con el fin de optimizar el diseño de interfaz de usuario. Por ejemplo, es posible que desee una interfaz de usuario para tablets que es diferente de la interfaz de usuario para los teléfonos [móviles].

Aunque el sistema lleva a cabo la ampliación y cambio de tamaño pantallas, el desarrollador debe hacer el esfuerzo para optimizar su aplicación para los diferentes tamaños de pantalla y densidades. De este modo, se maximiza la experiencia del usuario para todos los dispositivos dando la sensación de que su aplicación fue diseñada realmente para su/sus dispositivos en lugar de ser un mero [solo] ajuste a la pantalla en sus dispositivos (Alonso, 2013).

### **2.6.1. Tamaño de la pantalla**

- Tamaño físico real, medido en diagonal de la pantalla.
- Para simplificar, en Android se han dividido todos los tamaños de pantalla reales, en cuatro tamaños generalizados: small, normal, large, and extra large.

(Alonso, 2013).

### **2.6.2. Densidad de pantalla**

La cantidad de píxeles en un área física de la pantalla, normalmente conocida como dpi (puntos por pulgada). Por ejemplo, una "baja" densidad de pantalla tiene menos píxeles dentro de un área física determinada, en comparación con la densidad de una pantalla "normal" o "de alta densidad". Para simplificar, los grupos de todas las densidades de pantalla reales en Android se dividen en cuatro densidades generalizadas: low, medium, high, and extra high (Pozo, 2012).

### **2.6.3. Orientación**

La orientación de la pantalla desde el punto de vista del usuario. Ésta es horizontal o vertical, lo que significa que la relación de aspecto de la pantalla o es de ancho o alto, respectivamente. Tenga [Se debe tener] en cuenta que no sólo los diferentes dispositivos [que] operan en diferentes orientaciones por defecto, pero [también] puede cambiar la orientación en tiempo de ejecución cuando el usuario gira el dispositivo. (Estas dos orientaciones son: landscape o portrait) (Pozo, 2012).

### **2.6.4. Resolución**

La resolución es "el número total de píxeles físicos sobre una pantalla. Al añadir soporte para múltiples pantallas, las aplicaciones no trabajan directamente con la resolución, las aplicaciones solo deben estar pensadas para que se vean correctamente según el tamaño de pantalla y la densidad, según lo especificado por los tamaños de pantallas generalizados y grupos de densidades" (Pozo, 2012).

### **2.6.5. Densidad de píxeles independiente**

Una unidad de pixel virtual que se debe utilizar en la definición de diseño de la interfaz de usuario, para expresar las dimensiones de diseño o de la posición de una manera independiente de la densidad.

El dp [densidad por pixel] es equivalente a un píxel físico en una pantalla de 160 dpi, que es la densidad de línea de base asumida por el sistema para una pantalla de densidad "mediun [medium]". Durante la ejecución, el sistema de forma transparente maneja cualquier ampliación de las unidades dp, según

sea necesario, en base a la densidad real de la pantalla en uso. La conversión de las unidades de DP [dp] a píxeles de la pantalla es simple:  $px = dp * (dpi / 160)$ . Por ejemplo, en una pantalla de 240 dpi, un 1 dp es igual a 1,5 píxeles físicos. Siempre [se] debe usar unidades dp [a] la hora de definir la interfaz de usuario de la aplicación, para garantizar la correcta visualización de la interfaz de usuario en las pantallas con diferentes densidades (Pozo, 2012).

### 2.6.6. Rango de pantallas soportadas

El soporte que se da sobre los diferentes tamaños de pantallas y división, como antes se ha mencionado, es el que se muestra en la siguiente figura 2:

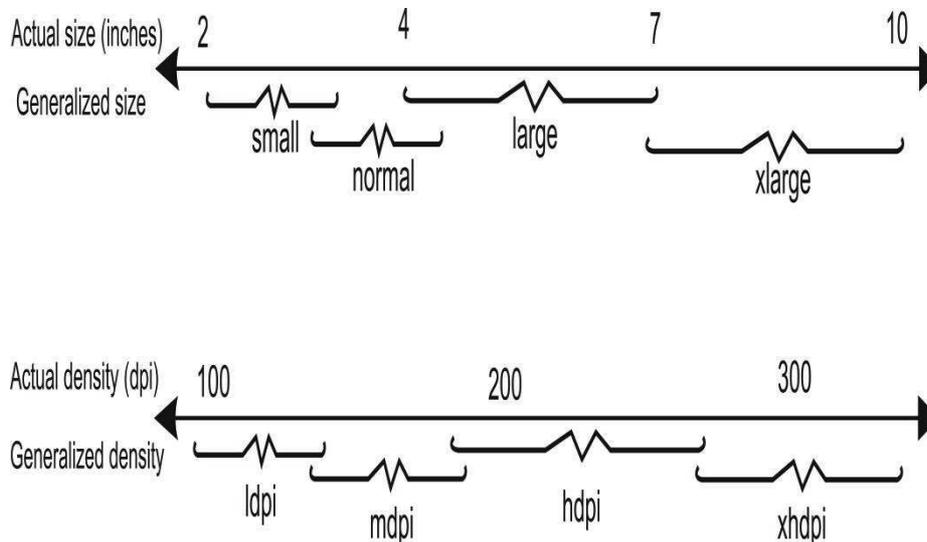


Figura 2. Gráficos rangos de pantalla.

Estos son los tamaños que tendrían las pantallas en unidades dp.

- xlarge pantallas de al menos 960dp x 720dp.
- large pantallas de al menos 640dp x 480dp.
- normal pantallas de al menos 470dp x 320dp.
- small pantallas de al menos 426dp x 320dp.

A continuación se muestra los tamaños, densidad y orientación en la tabla 1:

Característica de la pantalla	Calificador	Descripción
Tamaño	small	Recursos para las pantallas de tamaño pequeño.
	normal	Recursos para pantallas de tamaño normal. (Este es el tamaño de referencia)

	large	Recursos para pantallas de tamaño grande.
	xlarge	Recursos para pantallas de tamaño extra grande.
Densidad	ldpi	Recursos para pantallas de baja densidad (ldpi) (~ 120 ppp).
	mdpi	Recursos para pantallas de densidad media (mdpi) (~ 160dpi). (Esta es la densidad base.)
	hdpi	Recursos para pantallas de alta densidad (hdpi) (~ 240 ppp).
	xhdpi	Recursos para pantallas de muy alta densidad (xhdpi) (~320dpi).
	nodpi	Recursos para todas las densidades. Estos son independientes de la densidad de los recursos. El sistema escala los recursos etiquetados con este calificador, independientemente de la densidad de la pantalla actual.
	tvdpi	Recursos para las pantallas en algún lugar entre mdpi y hdpi, aproximadamente 213dpi.
Orientación	land	Los recursos para las pantallas de la orientación horizontal
	port	Los recursos para las pantallas de la orientación vertical

*Tabla 1. Calificadores de configuración de pantalla.*

## 2.7. Software libre

Se entiende por software libre cuando se respeta la libertad de los usuarios y la comunidad. En grandes líneas, significa que los usuarios tienen la libertad para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software.

Un programa es software libre si los usuarios tienen las cuatro libertades esenciales:

La libertad de ejecutar el programa para cualquier propósito (libertad 0).

La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y cambiarlo para que haga lo que usted quiera (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.

La libertad de redistribuir copias para ayudar a su prójimo (libertad 2).

La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros (libertad 3). Esto le permite ofrecer a toda la comunidad la oportunidad de beneficiarse de las modificaciones. El acceso al código fuente es una condición necesaria para ello.

Un programa es software libre si otorga a los usuarios todas estas libertades de manera adecuada (GNU, 2014).

## 2.8. Linux Kernel

Android está construido sobre una base sólida y probada: el Kernel de Linux. Creado por Linus Torvalds en 1991, Linux se puede encontrar, desde relojes hasta súper ordenadores, proporcionan la capa de abstracción de hardware para Android, lo que permite ser portado por una amplia variedad de plataformas.

## **2.9. Android**

Android es un sistema operativo móvil basado en Linux enfocado para ser utilizado en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes, tabletas, Google TV y otros dispositivos. Es desarrollado por la Open Handset Alliance, liderada por Google.

La estructura del sistema operativo Android se compone de aplicaciones que se ejecutan en un framework Java de aplicaciones orientadas a objetos sobre el núcleo de las bibliotecas de Java en una máquina virtual Dalvik con compilación en tiempo de ejecución. Las bibliotecas escritas en lenguaje C incluyen un administrador de interfaz gráfica, un framework OpenCore, una base de datos relacional SQLite, una Interfaz de programación de API gráfica OpenGL ES 2.0 3D, un motor de renderizado WebKit, un motor gráfico SGL, SSL y una biblioteca estándar de C Bionic (Garrido, 2013, p. 6).

### **2.9.1. Versiones de Android y niveles de API**

Existen distintas versiones de Android: las líneas 1.x, 2.x, 3.x y 4.x. La primera de estas ya sin actualizaciones desde 2009. La línea 2.x es la utilizada en dispositivos móviles, mientras que la 3.x fue pensada específicamente para tablets.

Debido al avance en la capacidad de procesamiento de dispositivos móviles (y más específicamente en el caso de los teléfonos inteligentes), la línea 4.x unifica su uso para cualquier dispositivo.

El sistema operativo Android, al igual que los propios dispositivos móviles, ha evolucionado rápidamente, acumulando una gran cantidad de versiones. Las plataformas se identifican de tres formas alternativas: versión, nivel de API y nombre comercial en algunas versiones.

- Android 1.0 Nivel de API 1.
- Android 1.1 Nivel de API 2.
- Android 1.5 Nivel de API 3 Cupcake.

- Android 1.6 Nivel de API 4 Donut.
- Android 2.0 Nivel de API 5 Éclair.
- Android 2.1 Nivel de API 7 Éclair.
- Android 2.2 Nivel de API 8 Froyo.
- Android 2.3 Nivel de API 9 *Gingerbread*.
- Android 3.0 Nivel de API 11 *Honeycomb*.
- Android 3.1 Nivel de API 12.
- Android 3.2 Nivel de API 13.
- Android 4.0 Nivel de API 14 *Ice Cream Sándwich*.
- Android 4.0.3 Nivel de API 15.
- Android 4.1 Nivel de API 16 *Jelly Bean*.
- Android 4.2 Nivel de API 17.
- Android 4.3 Nivel de API 18.
- Android 4.4 Nivel de API 19 KitKat.

### **2.9.2. Arquitectura de Android**

Como sistema operativo, Android está organizado en capas y bibliotecas con diferentes funcionalidades, servicios e interacciones con las demás partes o subsistemas del sistema operativo.

A continuación, en el figura 3, muestra la arquitectura de Android basada en 4 niveles.

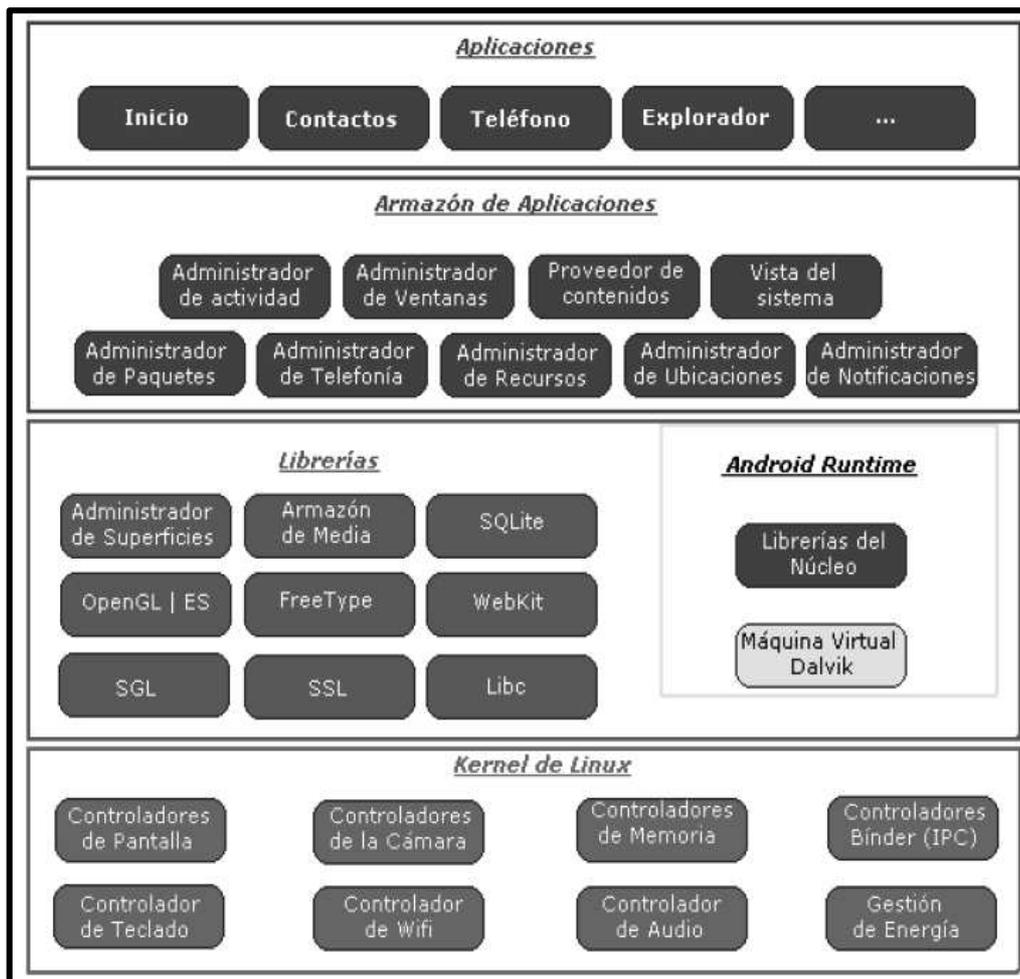


Figura 3. Arquitectura de Android.

### 2.9.3. SDK de Android

El SDK de Android proporciona las bibliotecas API y las herramientas de desarrollo necesarias para crear, probar y depurar aplicaciones para Android (Android Developers, 2014).

### 2.9.4. Dalvik virtual machine

Según Cristina, Dapoto y Tinetti (2012) el “kernel de Android se encuentra basado en el de Linux, con librerías escritas en C, y aplicaciones corriendo sobre un framework de soporte para la máquina virtual Dalvik (DVM: Dalvik Virtual Machine) con compilación Just-In-Time (JIT), con traducción de bytecodes de Java (JIT a partir de Android 2.2)” (p.6).

## 2.10. Herramientas de desarrollo

Se optó por seleccionar herramientas libres para el desarrollo de la aplicación. Por un lado se empleó Android como herramienta de desarrollo mientras que como motor de base de datos se decidió por SQLite. A continuación se detalla las herramientas usadas en el desarrollo.

### 2.10.1. Kata Kuntur

Kata Kuntur viene de los vocablos en quechua Kata: único y Kuntur: cóndor, es una herramienta case para el modelado de datos (Utiliza una notación propia), esta provee de un interfaz limpia y simple de manejar. Soporta la exportación a gestores de base de datos como MySQL, PostgreSQL, SQLite, SQLserver y Oracle así como también la exportación de un proyecto completo para QtCreator a partir del modelo Entidad Relación.

Kata Kuntur está desarrollado en base a las siguientes premisas:

- **Portabilidad:** permite que el software pueda correr en diferentes plataformas (Windows, Mac, Unix-X11).
- **Rapidez:** al estar hecho en C++ el software puede correr de manera rápida en una PC convencional sin necesidad de muchos recursos (200mb de Memoria y 30mb de espacio en el disco).
- **Estructurable:** la POO permite crear estructuras que son sencillas de mantener y que permiten ordenar el código fuente para que pueda ser fácilmente mejorado con posterioridad.

#### 2.10.1.1. Características

- Creación de diagramas Entidad -Relación.
- Soporte para exportar el diagrama a MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQLite, SQLServer (Sólo script SQL).
- Soporte para exportar a un proyecto para QT4 C++ completo (Usando las bibliotecas Kata Qowi).
- Exporta el diagrama a archivos de imagen \*.png.

Genera un documento para mapear la base de datos (tabular), el cual puede ser exportado a imagen o a un documento \*.odt (Kata Kuntur, 2014).

### **2.10.2. SQLite Database Browser**

SQLite Database Browser [...] [es una] herramienta de código abierto para crear, base de datos de diseño, y editar archivos compatibles con SQLite.

Los controles y asistentes están disponibles para los usuarios a:

- Crear y archivos de bases de datos compactas.
- Crear, definir, modificar y eliminar tablas.
- Crear, definir y eliminar índices.
- Navegar, editar, agregar y eliminar registros.
- Registros de búsqueda.
- Importar y exportar registros como texto.
- Importación y exportación de tablas desde / a archivos CSV.
- Importación y exportación de bases de datos desde / a archivos de volcado de SQL.
- Emitir consultas SQL y [examinar] examine los resultados.
- Examine [Examinar] el registro de todos los comandos SQL emitidas por la aplicación.

(SQLite Database Browser, 2014).

### **2.10.3. Eclipse**

Eclipse es una plataforma de desarrollo open source basada en Java. Eclipse fue desarrollado originalmente por IBM como el sucesor de su familia de herramientas para VisualAge. Actualmente es desarrollado por la Eclipse Foundation, una organización independiente sin ánimo de lucro que fomenta una comunidad de código abierto (Garrido, 2013, p. 8).

#### **2.10.1. Java**

Java es un lenguaje de programación de alto nivel con el que se puede escribir tanto programas convencionales como para Internet.

Una de las ventajas significativas de Java sobre otros lenguajes de programación es que es independiente de la plataforma, tanto en código fuente como en binario. Esto quiere decir que el código producido por el compilador Java puede transportarse a cualquier plataforma (Intel, Sparc, Motorola, etc.) que tenga instalada una máquina virtual Java y ejecutarse (Ceballos, 2011, p. 7).

##### **2.10.1.1. JDK**

JDK es un entorno de desarrollo fundado por SUN y actualmente distribuido por ORACLE, incluye herramientas de ayuda al desarrollo que funciona en línea de comandos.

### 2.10.2. XML

Android utiliza Java junto con el lenguaje XML y este se utiliza para definir las interfaces gráficas y otros elementos.

XML, siglas en inglés de Extensible Markup Language ("lenguaje de marcas extensible"), es un lenguaje de marcas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Deriva del lenguaje SGML, como HTML y sirve para estructurar información.

Es un estándar para almacenar información de forma estructurada y permite un fácil intercambio de información entre plataformas. Se puede usar en bases de datos, editores de texto, hojas de cálculo.

A continuación se muestra en la figura 4: código XML que se utiliza para definir 3 botones en una aplicación Android:



Figura 4. Código XML en aplicación Android.

### 2.10.3. Base de datos SQLite

SQLite es un motor de base de datos muy popular en la actualidad por ofrecer características tan interesantes como su pequeño tamaño, no necesita servidor, precisa poca configuración, ser transaccional y por supuesto ser de código libre.

Android incorpora de serie todas las [una serie de] herramientas necesarias para la creación y gestión de bases de datos SQLite, y entre ellas una completa API para llevar a cabo de manera sencilla todas las tareas necesarias (Gómez, 2011, p. 123).

SQLite es un proyecto de dominio público que implementa una pequeña librería de aproximadamente 500KB programada en lenguaje C, que funciona como un sistema de gestión de base de datos relacionales.

#### **2.10.3.1. Características**

- SQLite es un sistema completo de bases de datos que soporta múltiples tablas, índices, triggers y vistas.
- No necesita un proceso separado funcionando como servidor ya que lee y escribe directamente sobre archivos que se encuentran en el disco duro.
- El formato de la base de datos es multiplataforma e indistintamente se puede utilizar el mismo archivo en sistemas de 32 y 64 bits.
- SQLite emplea registros de tamaño variable de forma tal que se utiliza el espacio en disco que es realmente necesario en cada momento.
- Existe un programa independiente de nombre SQLite que puede ser utilizado para consultar y gestionar los ficheros de base de datos SQLite.

(SQLite, 2014).

#### **2.10.3.2. Ventajas**

- SQLite tiene una pequeña memoria y una única biblioteca es necesaria para acceder a bases de datos.
- SQLite realiza operaciones de manera eficiente y es más rápido que MySQL y PostgreSQL.

- SQLite se ejecuta en muchas plataformas y sus bases de datos pueden ser fácilmente portadas sin ninguna configuración o administración.
- SQLite cuenta con diferentes interfaces del API, las cuales permiten trabajar con C++, PHP, Perl, Python, Ruby, Tcl, Groovy, Qt ofrece el plugin SQLite, etc.
- SQLite es de dominio público, y por tanto, es libre de utilizar para cualquier propósito sin costo.

(SQLite, 2014).

### **2.10.3.3. Desventajas**

- Limitaciones en Where: esta limitación está dada por el soporte para clausuras anidadas.
- Falta de Clave Foránea: cuando se realice la creación de la tabla desde el modo consola, está permitiendo el uso de la clausura, aunque no realizara el chequeo de la misma.

(SQLite, 2014).

## **2.11. Programa Nacional Cuna Más**

El Programa Nacional Cuna Más (PNCM) (2013a) es un Programa Social Focalizado, adscrito al Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social de la Presidencia del Consejo de Ministros del Estado Peruano, cuyo objetivo general es “mejorar el desarrollo infantil de niñas y niños de 6 a 36 meses de edad, en zonas en situación de pobreza y pobreza extrema para superar las brechas en su desarrollo cognitivo, social, físico y emocional” (p. 2).

## **2.12. Servicio de Cuidado Diurno**

El Servicio de Cuidado Diurno es una de las modalidades de intervención del Programa Nacional Cuna Más (2013b), que “brinda atención integral a niñas y niños entre 6 y 36 meses de edad, que viven en zonas de pobreza y pobreza extrema y requieren de atención en sus necesidades básicas de salud, nutrición, seguridad, protección, afecto, descanso, juego, aprendizaje y desarrollo de habilidades” (p. 7).

## **2.13. Unidad Técnica del Servicio de Cuidado Diurno**

Para garantizar la atención de calidad en el servicio de cuidado diurno, se cuenta con el equipo técnico que cumplen funciones específicas en la Unidad Territorial.

#### **2.13.1. Especialista en Salud Infantil**

El especialista en salud infantil del PNCM (2013b), es quien “lidera la aplicación de los lineamientos técnicos para la promoción, prevención, vigilancia y protección de la salud infantil. En el marco de sus competencias, asume la responsabilidad de brindar asistencia técnica especializada, monitoreo y evaluación a los acompañantes técnicos, educadores y actores comunitarios, así como coordinar alianzas con instituciones locales a favor del desarrollo integral de la primera infancia en la región” (p.9).

#### **2.13.2. Acompañante Técnico**

El Acompañante Técnico del PNCM (2013b), es el “responsable del acompañamiento de 12 salas. Evalúa, selecciona, capacita y monitorea a las cuidadoras y guías. En el marco de sus competencias, presta asistencia técnica a educadores, cuidadoras y guías que brindan la atención integral en los hogares de cuidado diurno, centros de cuidado diurno o centros infantiles de atención integral para garantizar la calidad de los servicios del Programa. Asimismo, acompaña los procesos de gestión comunitaria.

Se reúne semanalmente con los educadores, cuidadoras y guías, así como con los demás acompañantes técnicos de su unidad territorial, a fin de organizar las rutinas, elaborar la programación, y demás actividades necesarias para el funcionamiento del servicio con calidad” (p.10).

#### **2.13.3. Técnico Informático**

El Técnico Informático es el “responsable de mantener actualizada la base de datos y la información contenida en la Fichas de registro de información del servicio de cuidado diurno en el sistema del PNCM. Apoya en el mantenimiento de los equipos informáticos” (PNCM, 2013b, p. 11).

### **2.14. Actores comunitarios**

La participación comunitaria implica promover la participación empoderada de la población en relación a las decisiones para su desarrollo y, por lo tanto, su mayor involucramiento en el conjunto de estrategias para salir de la pobreza de manera sostenible.

### **2.14.1. Comité de Gestión**

El Comité de Gestión “Es la instancia de representación de la comunidad que tiene la responsabilidad de gestionar el Servicio de Cuidado Diurno en la comunidad y promover acciones que favorezcan el desarrollo infantil de las niñas y niños menores de 36 meses de edad” (PNCM, 2013b, p. 11).

### **2.14.2. Guía**

La guía es “la persona encargada de brindar acompañamiento a las familias con niñas y niños en riesgo nutricional, de salud o de desarrollo, así como promover el involucramiento de las familias en el desarrollo infantil de sus niñas y niños” (PNCM, 2013b, p. 12).

## **2.15. Organización de la atención**

El servicio de Cuidado Diurno se brinda en locales con diversas características que responden a la oferta existente en el ámbito nacional para el funcionamiento del mismo.

### **2.15.1. Salas**

La Sala es “el modulo básico de organización para el funcionamiento del Servicio de Cuidado Diurno.

La sala está formada por un grupo de niñas y niños, de grupos etarios preestablecidos adultos a cargo. La distribución de las salas se especifica líneas adelante por tipo de local del servicio” (PNCM, 2013b, p. 14).

### **2.15.2. Locales**

#### **2.15.2.1. Hogar de Cuidado Diurno**

Los hogares del PNCM (2013b) y del cuidado diurno (HCD) (antes locales familiares o Wawa Wasi del ex Programa Nacional Wawa Wasi) no son una modalidad promovida por el PNCM; sin embargo, al crearse en PNCM sobre la base de ex PNWW, aún existen servicio de cuidado diurno brindados en estos hogares, en la medida que aún no se cuenta con la disponibilidad de locales comunales o CIAI suficientes para atender la demanda existente. El PNCM asume el reto de cambiar esta modalidad de atención e impulsa la progresiva migración de esos usuarios(a) s a centros de cuidado diurno y/o CIAIs” (p. 15).

### **2.15.2.2. Centro de Cuidado Diurno**

Los centros de cuidado diurno (CCD) son “locales en uso por la comunidad, municipio u otra institución, para brindar el Servicio de Cuidado Diurno” (PNCM, 2013b, p. 15).

### **2.15.2.3. Centro Infantil de Atención Integral**

Los centros infantiles de atención integral (CIAI) son “locales cedidos en uso por la comunidad, municipalidad u otra institución y/o construidos de manera específica para brindar el Servicio de Cuidado Diurno” (PNCM, 2013b, p. 15).

## **2.16. Ficha N° 7**

La Ficha N° 7 de seguimiento de la atención y desarrollo integral de la niña y niño “Recoge datos de los niños usuarios del Servicio de Cuidado Diurno, detallando información referente al ingreso de la niña/niño (datos generales, documentos presentados y datos del parto), inmunizaciones (vacunas), evaluaciones de salud, alimentación infantil y el test peruano de evaluación de la niña/niño” (PNCM, 2013c, p. 3).

A continuación se describe algunos de los datos que recoge en la Ficha N° 7 y que es de suma importancia para la obtención de los diagnósticos nutricionales.

### **2.16.1. Edad**

La edad es el tiempo que ha vivido una persona, cada uno de los periodos en que se considera dividida la vida humana.

### **2.16.2. Sexo**

El sexo es la condición orgánica, masculina o femenina, de personas.

### **2.16.3. Peso**

El peso es la magnitud física que expresa la cantidad de materia que contiene un cuerpo. Su unidad es el kilogramo (kg).

### **2.16.4. Talla**

Estatura o altura de las personas. Medida de un cuerpo considerada verticalmente desde su base hasta su punto más elevado.

## **2.17. Estado nutricional**

El estado nutricional “Es el correcto funcionamiento y composición del cuerpo, que se obtiene por una adecuada alimentación y nutrición.

Es posible lograrlo con el equilibrio sostenido entre los requerimientos y el aporte de nutrientes” (Moirano, 2009).

Es el resultado final del balance entre ingesta y requerimientos de nutrientes; también se le puede definir como el resultado del balance entre la necesidad y el gasto de energía y otros nutrientes esenciales.

### **2.18. Diagnóstico nutricional**

El diagnóstico resulta de la evaluación antropométrica y la evaluación alimentaria que son datos que nos sirven para determinar con mayor precisión el estado nutricional de una persona.

Con este diagnóstico es posible fijar argumentos reales para establecer un tratamiento y estrategias a seguir para alcanzar los objetivos planteados de cada persona (Nutrición SAS, 2014).

### **2.19. Problemas nutricionales**

Los casos de problemas nutricionales que más afectan a las niñas y niños son:

#### **2.19.1. Desnutrición**

La desnutrición es el “Estado patológico resultante de una dieta deficiente en uno o varios nutrientes esenciales o de una mala asimilación de los alimentos” (UNICEF, s.f.).

##### **2.19.1.1. Desnutrición aguda**

La desnutrición aguda “significa que la niña o niño tiene un déficit de Peso/talla, esto probablemente se debe a una infección (digestiva o respiratoria) que moviliza las reservas nutricionales del niño y hace que el apetito se altere, disminuyendo la ingesta de alimentos” (PNCM, 2013b, p. 24).

##### **2.19.1.2. Desnutrición crónica**

La desnutrición crónica “significa que la niña o niño tiene un déficit de Talla/edad, el cual a diferencia de la desnutrición aguda se origina en la etapa de la gestación, por lo tanto, su origen y consecuencia es de largo plazo, siendo prácticamente, según la evidencia científica, de carácter irreversible” (PNCM, 2013b, p. 25).

### 2.19.2. Anemia por deficiencia de hierro

La anemia “se manifiesta a través de un nivel bajo de hemoglobina en la sangre debido a un insuficiente consumo de hierro de los alimentos” (PNCM, 2013b, p. 25).

### 2.19.3. Sobrepeso y obesidad

El sobrepeso y la obesidad “consiste en una acumulación excesiva de grasa y supone un riesgo para la salud. Se aclara que se le considera como problema recién a partir de los doce meses de edad” (PNCM, 2013b, p. 25).

### 2.19.4. Riesgo nutricional

Es la condición clínica de una persona en que se ve afectada la integridad de su estado nutricional por factores tales como disminución de la ingesta alimentaria, un gasto energético aumentado por la enfermedad de base, ayunos parciales o ayunos prolongados y un aporte calórico inadecuado de la dieta formulada durante su estancia (Compendio de Enfermería, 2011).

## 2.20. Vigilancia del control de crecimiento y desarrollo

“Se promueve la realización del Control CRED por parte de los establecimientos de Salud – EE.SS., según la periodicidad planteada por la normativa vigente del ente rector Ministerio de Salud – MINSA. Dicha normativa estipula que debe realizarse mensualmente para los menores de un año, bimensualmente para los niños de 12 a 23 meses y trimestralmente para los menores de 24 a 36 meses” (PNCM, 2013b, p. 29).

A continuación, en la Tabla 1, se muestra la periodicidad del Control de Crecimiento y Desarrollo de la niña y niño menor de cinco años.

Edad	Concentración	Periodicidad
Recién Nacido	2	7 y 15 días de vida.
De 01 a 11 meses	11	1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 7m, 8m, 9m, 10m y 11m.
De 12 y 23 meses	6	12m, 14m, 16m, 18m, 20m, 22 meses.
De 24 a 59 meses	12 (4 por año)	24m, 27m, 30m, 33m, 36m, 39m, 42m, 45m, 48m, 51m, 54m y 57 meses.

Tabla 2. Esquema de periodicidad de control de la niña y niño menor de cinco años.

Fuente: Ministerio de Salud (2011).

### 2.20.1. Control de crecimiento y desarrollo

Conjunto de actividades periódicas y sistemáticas desarrolladas por el profesional enfermera(o) o médico, con el objetivo de vigilar de manera adecuada y oportuna el crecimiento y desarrollo de la niña y el niño; detectar de manera precoz y oportuna riesgos, alteraciones o trastornos, así como la presencia de enfermedades, facilitando su diagnóstico e intervención oportuna disminuyendo deficiencias y discapacidades.

## **2.21. Antropometría**

La antropometría representa el elemento diagnóstico más simple para evaluar la calidad del crecimiento y la situación nutricional del individuo y/o población.

La antropometría se ha convertido en un método indispensable para la evaluación del estado nutricional de una población sana o enferma por la estrecha relación existente con la nutrición y la composición corporal (Witriw, 2012, p. 6).

La evaluación antropométrica del estado nutricional puede realizarse en forma transversal (en un momento determinado) o longitudinal (a lo largo del tiempo). Su determinación es relativamente sencilla, de bajo costo y muy útil.

Las medidas antropométricas más usadas en la evaluación del estado nutricional son el peso, la talla, el perímetro braquial y los pliegues cutáneos. Estas mediciones se relacionan con la edad o entre ellos, estableciendo los llamados índices. Los índices más utilizados son el peso para la edad (P/E), la Talla/edad (T/E) y el Peso/talla (P/T) (EHAS, 2001).

### **2.21.1. Talla/edad**

Cuando en este índice “el incremento de talla es más lento que el incremento de peso. Los estados de deficiencia de talla suelen presentarse más lentamente y también recuperarse más lentamente. (Estima el grado de desnutrición crónica).

La Talla/edad refleja el crecimiento lineal alcanzado y sus deficiencias indican las deficiencias acumulativas de la salud o la nutrición a largo plazo.

Talla baja para la edad: baja estatura y detención del crecimiento. La baja estatura es la definición descriptiva de la talla baja para la edad. No indica nada acerca de la razón de que un individuo sea bajo y puede reflejar la variación normal o un proceso patológico. La detención del crecimiento es otro término usado comúnmente, pero implica que la baja estatura es patológica:

refleja un proceso de fracaso en realizar el potencial de crecimiento lineal como resultado de condiciones sanitarias y nutricionales no óptimas.

Como las deficiencias de la talla son consecuencia de un proceso a largo plazo, a menudo se usa el término malnutrición crónica para describir la talla baja para la edad, que parece implicar que la nutrición insuficiente o el consumo inadecuado de alimentos son la causa de la deficiencia observada” (Witriw, 2012, p. 6).

### **2.21.2. Peso/talla**

Este índice compara el peso de un individuo con el peso esperado para su talla y esto permite establecer si ha ocurrido una pérdida reciente de peso corporal (desnutrición aguda).

El P/T refleja el peso relativo alcanzado para una talla dada, describe la masa corporal total en relación a dicha talla y permite medir situaciones pasadas. Su empleo tiene la ventaja de que no requiere conocer la edad. Sin embargo, es importante señalar que el Peso/talla no sirve como sustituto de la Talla/edad o el peso para la edad, ya que cada índice refleja una combinación diferente de procesos biológicos.

Peso bajo para la talla: delgadez y emaciación. La descripción adecuada del peso bajo para la talla es delgadez, término que no implica necesariamente un proceso patológico. El término emaciación, por el contrario, se usa mucho para describir un proceso grave y reciente que ha llevado a una pérdida considerable de peso, por lo general como consecuencia del hambre aguda y/o una enfermedad grave. Los niños también pueden ser delgados como resultado de una deficiencia crónica de la dieta o una enfermedad; el empleo del término emaciado es apropiado para aquellos niños en quienes se sabe que la delgadez es causada por uno de estos procesos patológicos.

Los términos malnutrición aguda, malnutrición actual, malnutrición grave y malnutrición crónica, a menudo se usan erróneamente como sinónimos de emaciación. Sin embargo, la falta de pruebas de la presencia de emaciados en una población no implica la ausencia de problemas nutricionales actuales: puede existir detención del crecimiento y otras deficiencias. Por otra parte, el peso bajo para la talla no siempre tiene un comienzo reciente; puede ser el

resultado de un problema crónico en algunas comunidades (Witriw, 2012, p. 6).

### **2.21.3. Peso/edad**

Es un índice usado comúnmente en el control del crecimiento de los niños, en las historias clínicas y carnés de crecimiento.

El peso para la edad refleja la masa corporal en relación con la edad cronológica. Es influido por la talla del niño y por su peso, y por su carácter compuesto resulta compleja su interpretación.

No obstante, en ausencia de una presencia considerable de emaciación en una comunidad, el peso para la edad y la Talla/edad proporcionan información similar pues ambos reflejan la experiencia nutricional y de salud a largo plazo del individuo o población. La modificación a corto plazo, en especial la reducción del peso para la edad, revela el cambio del Peso/talla. Peso bajo para la edad. Se ha propuesto el término peso bajo para describir el peso bajo para la edad, mientras que se ha usado peso insuficiente para referirse al proceso patológico subyacente.

Como el peso bajo para la edad refleja la talla baja para la edad, el peso bajo para la talla o ambos, se ha empleado el término malnutrición global, sin embargo, su uso también es desaconsejado (Witriw, 2012, p. 7).

## **2.22. Trabajo con familias**

Fortalece el rol y la responsabilidad de las familias en el cuidado y el desarrollo de sus niñas y niños.

### **2.22.1. Orientación y fortalecimiento de prácticas de cuidado y desarrollo infantil**

En el PNCM (2013b) “se promueve el fortalecimiento de las prácticas de cuidado de conocimientos sobre desarrollo infantil en todas las familias usuarias, y se brinda orientación y apoyo complementario a las familias que más lo necesiten, caracterizadas por tener niñas y niños con riesgo en su estado nutricional, en su desarrollo o en su bienestar. Para ello se utiliza tres estrategias” (p.41).

#### **2.22.1.1. Sesiones de socialización e interaprendizaje**

El PNCM (2013b) tiene por “objetivo fortalecer las capacidades de las familias en las prácticas de cuidado y aprendizaje que promueve el programa. Son realizadas por los acompañantes técnicos con participación de los especialistas de salud, nutrición, infraestructura y equipamiento y gestión comunal de la Unidad Territorial, según la temática a tratar.

Están diseñadas para todas las familias del servicio, priorizando la participación de aquellas con niños con riesgo” (p.41)

#### **2.22.1.2. Visitas al hogar**

Las visitas del hogar en el PNCM (2013b) “consisten en atender a las familias en su propia casa para orientarlas en temas relacionados al cuidado y aprendizaje de sus niñas y niños que posibiliten influir positivamente en las prácticas de cuidado.

Las visitas al hogar están a cargo de la guía, que brinda orientación en temas relacionados al cuidado y aprendizaje de sus niñas y niños. En caso de necesitar una asesoría especializada, se convocara a los especialistas de salud, nutrición y/o gestión comunal, según corresponda” (p.42).

#### **2.22.1.3. Difusión de mensajes a favor del desarrollo infantil**

Difundir mensajes a favor del desarrollo infantil es una “estrategia busca dinamizar el involucramiento de los padres en la crianza de sus hijos a partir de la difusión de mensajes claros, concretos y significativos utilizando diferentes medios de difusión” (PNCM, 2013b, p. 42).

### **2.23. Organización mundial de la salud**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) es la autoridad directiva y coordinadora de la acción sanitaria en el sistema de las Naciones Unidas.

Es la responsable de desempeñar una función de liderazgo en los asuntos sanitarios mundiales, configurar la agenda de las investigaciones en salud, establecer normas, articular opciones de política basadas en la evidencia, prestar apoyo técnico a los países y vigilar las tendencias sanitarias mundiales.

En el siglo XXI, la salud es una responsabilidad compartida, que exige el acceso equitativo a la atención sanitaria y la defensa colectiva frente a amenazas transnacionales (OMS, s.f.).

### **2.23.1. Función de la OMS en la salud pública**

La finalidad de la Organización Mundial de la Salud será alcanzar para todos los pueblos el grado más alto posible de salud.

La OMS cumple sus objetivos mediante las siguientes funciones básicas:

- Ofrecer liderazgo en temas cruciales para la salud y participar en alianzas cuando se requieran actuaciones conjuntas.
- Determinar las líneas de investigación y estimular la producción, difusión y aplicación de conocimientos valiosos.
- Establecer norma, promover y seguir de cerca su aplicación en la práctica.
- Formular opciones de política que aúnen principios éticos y de fundamento científico.
- Prestar apoyo técnico, catalizar el cambio y crear capacidad institucional duradera.
- Seguir de cerca la situación en materia de salud y determinar las tendencias sanitarias.

(OMS, s.f.).

### **2.24. Patrones de crecimiento infantil de la OMS**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) se dispone a publicar nuevos patrones internacionales de crecimiento infantil, para lactantes y niños de hasta cinco años.

Los nuevos patrones de crecimiento infantil de la OMS proporcionan ahora información sobre el crecimiento idóneo de los niños: demuestran, por vez primera, que los niños nacidos en regiones diferentes del mundo a los que se ofrecen unas condiciones de vida óptimas cuentan con el potencial de crecer y desarrollarse hasta estaturas y pesos para la edad similares.

Los patrones de crecimiento infantil de la OMS son un instrumento que se utilizará extensamente en salud pública y medicina, así como por organizaciones

gubernamentales y sanitarias para la vigilancia del bienestar de los niños y para detectar a niños o poblaciones que no crecen adecuadamente —con insuficiencia ponderal o sobrepeso— y a los que puede ser preciso aplicar medidas específicas de atención médica o de salud pública. El crecimiento normal es una expresión fundamental de la buena salud y una medida de los esfuerzos realizados para reducir la mortalidad y morbilidad en la niñez. Los nuevos gráficos constituyen, por consiguiente, un instrumento sencillo para evaluar la eficacia de estos esfuerzos.

Se utilizarán en consultas de médicos, dispensarios y otros centros de salud de todo el mundo, así como por centros de investigación, organizaciones de defensa de la salud del niño y ministerios de salud (OMS, s.f.).

#### **2.24.1. Aspecto de los patrones**

Los padres, cuidadores y profesionales de la salud de todo el mundo están familiarizados con los patrones de referencia del crecimiento. Son una serie de valores de peso y altura correspondientes a cada edad que utilizan como referencia para determinar la evolución del crecimiento del niño a su cuidado. Los patrones de referencia actuales no indican cuál es la pauta de crecimiento idónea para la salud del niño, sino que se limitan a describir el crecimiento promedio de los niños.

Los patrones de crecimiento infantil de la OMS son superiores a los patrones de referencia que se manejan actualmente. Permiten comparar parámetros del crecimiento importantes, como el peso y la talla/estatura de los lactantes y niños, con un valor de referencia óptimo. Hay gráficos para varones y para hembras y también gráficos para lactantes (hasta un año de edad) y para niños de hasta cinco años (OMS, s.f.).

#### **2.24.2. Beneficios de los patrones**

Existen ahora pruebas científicas de que las pautas de crecimiento de los lactantes y niños de diversas regiones geográficas del mundo son muy similares cuando se satisfacen sus necesidades de salud. Disponemos, por consiguiente, de un instrumento de crucial importancia y científicamente sólido para determinar si se satisface el "derecho a crecer" de los niños.

Estos gráficos sirven ahora como referencia para la evaluación del crecimiento de un niño o de una población de niños. Son un instrumento clave para el fomento, la aplicación y la medición de objetivos e indicadores de salud, como los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Los gráficos se utilizarán, a niveles nacional, regional e internacional, en la medición directa del progreso en la consecución de cuatro de los siete ODM así como, de forma menos directa, de los otros tres. Dada la vulnerabilidad de la salud de los lactantes y niños pequeños, la evaluación de su crecimiento es un indicador 'centinela' de la salud y desarrollo socioeconómico de las comunidades en las que viven. Hasta ahora, no existía un instrumento de medición adecuado.

De forma similar, el nuevo gráfico de mediciones del IMC permitirá la detección temprana y prevención del sobrepeso y la obesidad en niños pequeños.

Los gráficos servirán también para promover la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño, que reconoce los deberes y obligaciones para con los niños que no pueden atenderse sin prestar atención al desarrollo humano normal. Los patrones de crecimiento de la OMS, derivados de una muestra de niños de todo el mundo y basados en el hecho de que los principales determinantes de las disparidades en el crecimiento físico son diferencias del entorno y no genéticas, constituyen un importante paso para satisfacer el derecho de todo niño a crecer y estar sano (OMS, s.f.).

### **2.24.3. Validez y finalidad de los patrones**

Los nuevos patrones de crecimiento infantil de la OMS tienen validez mundial. Su finalidad es vigilar el crecimiento de todos los niños en todo el mundo, con independencia de su etnia, nivel socioeconómico y tipo de alimentación.

Por consiguiente, el patrón debe aplicarse tanto en países en desarrollo como desarrollados. En muchos países desarrollados existe preocupación por la obesidad en niños pequeños, pero manejan curvas de crecimiento locales que no descubren el problema hasta después de que el niño haya desarrollado obesidad. En estos países, el nuevo patrón será un instrumento útil para determinar la existencia de problemas de sobrepeso y obesidad antes de que su control o prevención sea demasiado difíciles (OMS. s.f.).

#### **2.24.4. Ayuda de los patrones**

Los patrones de crecimiento infantil de la OMS ayudarán a vigilar y evaluar el estado nutricional de los lactantes y niños pequeños. Cuando se aplican a una población entera, las tasas altas de niños con insuficiencia ponderal o sobrepeso señalan la existencia de riesgos para la salud y problemas nutricionales en toda la población. Los patrones servirán, por consiguiente, como instrumento diagnóstico para determinar la existencia de tendencias perjudiciales para la salud.

Además, los patrones de crecimiento infantil de la OMS ayudarán a detectar tendencias en los niños a desarrollar insuficiencia ponderal o sobrepeso, mediante la medición de la tasa de ganancia o pérdida de peso. Los nuevos patrones ayudarán, por consiguiente, a vigilar y frenar el creciente fenómeno mundial de desnutrición y sobrealimentación, conocido también como la doble carga de la malnutrición (OMS, s.f.).

#### **2.24.5. Aspectos técnicos de los patrones**

Los aspectos técnicos usan “el método utilizado para construir los patrones de la OMS se basó por lo general en la distribución Box-Cox-power-exponential, y los modelos definitivos seleccionados se simplificaron según el modelo LMS. En consecuencia, en el cálculo de los percentiles y las puntuaciones Z para estos patrones se utilizan fórmulas basadas en el método LMS.

Sin embargo, se impuso una restricción a todos los indicadores a fin de permitir la derivación de percentiles únicamente en el intervalo correspondiente a las puntuaciones Z entre -3 y 3. El motivo de ello es que los percentiles que están más allá de +3 SD no varían debido a los cambios en las puntuaciones Z equivalente. La pérdida que se añade a esta restricción es pequeña, ya que el ámbito de inclusión corresponde a los percentiles entre 0,135 y 99,865.

Los indicadores basados en el peso presentaban distribuciones desviadas hacia la derecha. Si se modela correctamente, la asimetría hacia la derecha conlleva que las distancias entre las puntuaciones Z positivas aumenten progresivamente cuanto más lejos están de la mediana, mientras que las

distancias entre las puntuaciones Z negativas disminuyen progresivamente. El método LMS ajusta los datos asimétricos adecuadamente utilizando una distribución Box-Cox-normal, que sigue los datos empíricos exactamente. Sin embargo, el inconveniente de ello es que los puntos externos de la distribución se ven fuertemente afectados por los puntos de los datos extremos, incluso cuando hay muy pocos. Así pues, se utilizó una aplicación restringida del método LMS para la construcción de los indicadores de la OMS basados en el peso, limitando la distribución Box-Cox normal al intervalo correspondiente a las puntuaciones Z para las que se disponía de datos empíricos (es decir, entre -3 SD y 3 SD). Más allá de estos límites, la desviación típica a cada edad (o longitud/estatura) se fijó a la distancia entre  $\pm 2$  SD y  $\pm 3$  SD, respectivamente. Este enfoque evita hacer suposiciones sobre la distribución de los datos más allá de los límites de los valores observados” (OMS, p. 5).

## **2.25. Cálculo de puntaje Z**

El puntaje Z se utiliza para describir cuánto se aleja una medición del centro de una distribución (media o mediana).

Para su cálculo se debe diferenciar entre mediciones con distribución normal y no normal; además de considerar cómo fueron elaboradas las tablas de referencia que se decida utilizar (Witriw, 2012, p. 8).

### **2.25.1. Mediciones con distribución normal**

El concepto de distribución normal permite entender qué es el puntaje Z. En una distribución normal, la mayor proporción de los valores están agrupados en el centro, y la distribución de las mediciones alrededor de la media tiene forma acampanada, como se muestra en la siguiente figura 5.

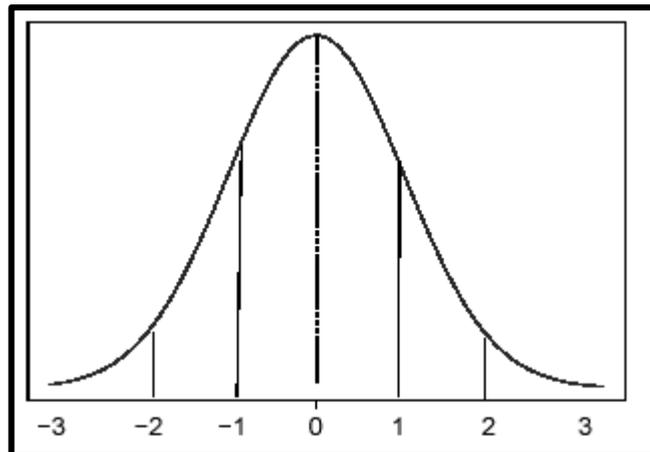


Figura 5. Curva normal acampanada segmentada.

Cuando se grafican las tallas o los perímetros cefálicos de una muestra grande de niños o niñas de una determinada edad, se obtiene una curva con distribución normal similar a la figura 5. Observar que la mayoría de los datos están en el centro y disminuyen hacia los extremos de la curva. Cada segmento en el eje horizontal representa el valor de 1 desvío estándar o 1 puntaje Z. En la distribución normal, los puntajes Z -1 y 1 están a distancias equivalentes de la media pero en direcciones opuestas. La distancia de 1 DE a la media es la mitad de la distancia entre 2 DE y la media.

El puntaje Z de un punto observado en este tipo de distribución se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje Z} = \frac{\text{valor observado} - \text{valor de la media de referencia}}{\text{Puntaje Z de la población de referencia}}$$

(Witriw, 2012, p. 8)

### 2.25.2. Mediciones con distribución asimétrica

La distribución de otras mediciones, como el peso, pliegues y perímetros musculares, presentan asimetría hacia el lado derecho como se muestra en la figura 6:

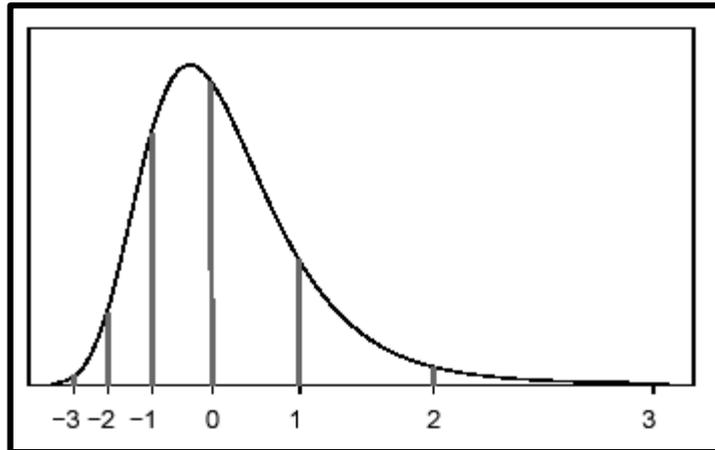


Figura 6. Curva con asimetría a derecha segmentada.

En estos casos resulta más complejo el cálculo del puntaje Z.

A diferencia de la distribución normal, las distancias entre puntajes Z adyacentes no son constantes. Por ejemplo, la diferencia entre los puntajes Z 3 y 2 es mayor que la diferencia entre los puntajes Z 2 y 1.

Además, la diferencia entre la mediana y los puntajes Z negativos es más pequeña que la diferencia entre la mediana y los puntajes Z positivos.

Así, para obtener el puntaje Z se requieren una serie de cálculos matemáticos que consideren la distribución asimétrica de las mediciones en la población de referencia.

Para ello, se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje Z} = \frac{(\text{valor observado} / M)^L - 1}{L \times S}$$

Donde M, L y S son valores que se obtienen de la población de referencia.

- M es el valor de la mediana de referencia para la población.
- L es la potencia necesaria para transformar el dato a fin de remover la asimetría (es decir, “normalizar” el dato).
- S es el coeficiente de variación.

(Witriw, 2012, p. 8).

### **CAPÍTULO III. ESTADO DE ARTE**

Se han realizado numerosas investigaciones y proyectos sobre nutrición y desnutrición crónica infantil, implementando Sistemas de Información y aplicativos móviles tanto a nivel local, nacional e internacional.

Este apartado se focaliza fundamentalmente en los estudios y experiencias, debido a la importancia que se le adjudica en esta investigación.

#### **3.1. Experiencias e investigaciones a nivel local**

##### **3.1.1. Mi futuro en mis primeros centímetros**

La oficina del Banco Mundial (BM) del Perú, realizó un video denominado “Mi Futuro en mis primeros centímetros” (“My Future in my First Centimeters”) en el año 2007, que se focaliza en el tema de la desnutrición crónica infantil, grabado en los centros poblados de Lliupapuquio y Nueva Esperanza (Provincia de Andahuaylas - Apurímac), que se dirige a los padres de familia, para informarlos y alertarlos en relación al problema de la desnutrición infantil, sus efectos y la manera de prevenirlos. Una comisión de expertos del BM visitó el país para reconocer algunas zonas y algunas experiencias exitosas en la reducción del problema de la desnutrición. Se visitó la zona de Nueva Esperanza donde se había implementado el Proyecto Buen Inicio (“Good Start”) entre los años 1999 - 2006, se identificó el Centro Poblado de Lliupapuquio el cual según la Dirección Regional de Salud presentaba indicadores críticos de desnutrición; la estructura básica es la comparación de manera específica en las niñas y niños de ambos Centros Poblados, detectando que en Lliupapuquio se encuentra a 8 de cada 10 niñas y niños con desnutrición crónica y en Nueva Esperanza a 2 de cada 10 niñas y niños normales. Esto sucede por la experiencia de UNICEF con el Proyecto Buen Inicio que se realizó en Apurímac para reducir la desnutrición crónica infantil, con el apoyo de la ONG Kusi Warma y Solaris Perú que trabajaron en la Comunidad de Nueva Esperanza para prevenir la desnutrición crónica y mejorar la calidad de vida.

La desnutrición crónica durante los primeros dos años de vida tiene consecuencias irreversibles para quienes la padecen. Los niños desnutridos no sólo tienen baja talla para su edad, sino que ven limitadas sus capacidades

físicas, emocionales e intelectuales. A la larga, la desnutrición reducirá su productividad y perjudicará el crecimiento económico de la familia, reproduciendo, una vez más, el perverso círculo de la pobreza.

## 3.2. Experiencias e investigaciones a nivel nacional

### 3.2.1. Sistema de Información CunaNet

CunaNet es un Sistema de Información del Programa Nacional Cuna Mas, que administra toda la información de las niñas y niños atendidos en los Comités de Gestión del Servicio de Cuidado Diurno, con el registro de la data por parte de la Unidad Técnica de Cuidado Diurno a la Ficha N° 1, Ficha N° 7, Ficha N° 9, entre otros.

CunaNet permite obtener los diagnósticos nutricionales talla para la edad (Talla/edad) y peso para la talla (Peso/talla) de las niñas y niños atendidos, según la periodicidad y control de la norma técnica del Ministerio de Salud (MINSA).

De la misma manera podemos obtener reportes para el seguimiento y monitoreo.

A continuación se presenta en la figura 7 y figura 8: interfaces del sistema de Información del PNCM “CunaNet”

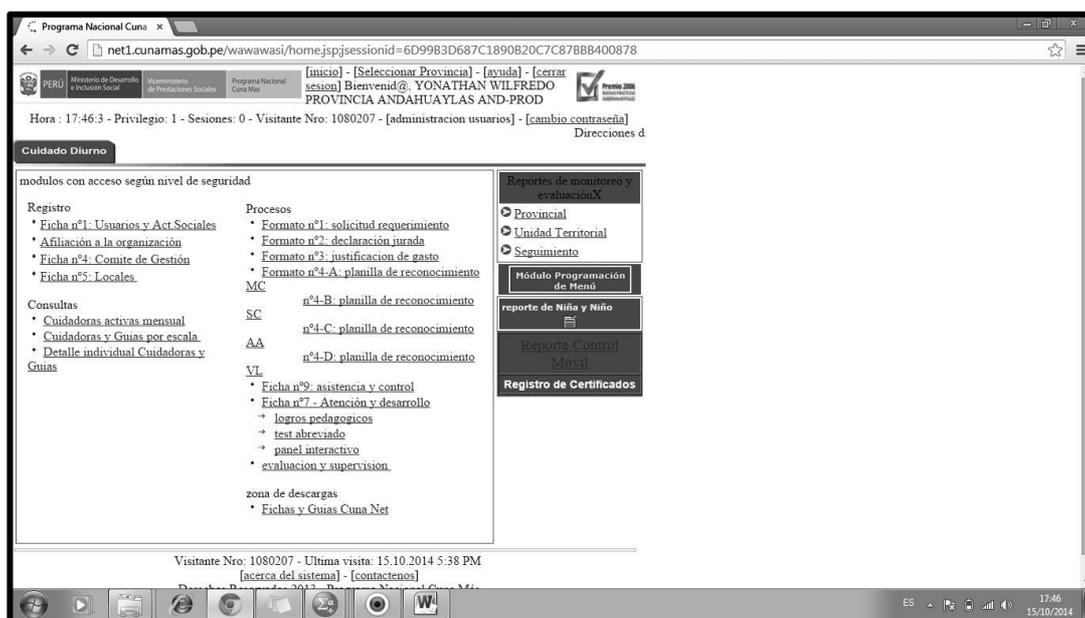


Figura 7. Interfaz Sistema de Información CunaNet.

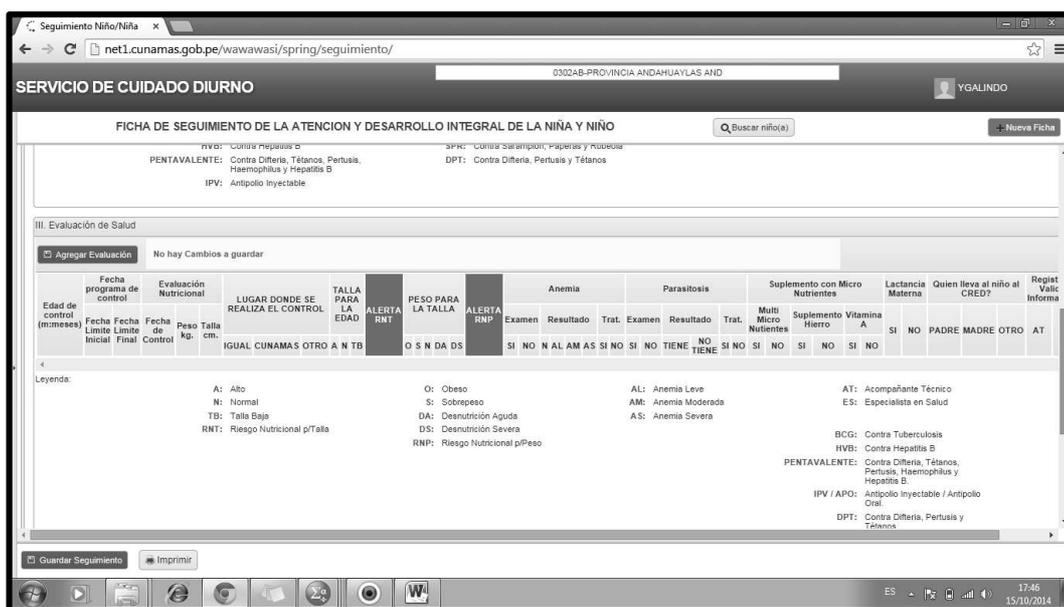


Figura 8. Módulo de la Ficha N° 7 del CunaNet.

### 3.2.2. Análisis Antropométrico ANA

PRISMA es una Organización No Gubernamental de Desarrollo (ONGD) que contribuye al logro de una sociedad inclusiva; trabajando para fortalecer capacidades y mejorar el acceso a oportunidades de personas y actores de la sociedad, facilitando y promoviendo el desarrollo a través de alianzas y redes, así como ejecutando proyectos, diseñando estrategias y desarrollando investigaciones.

El sistema ANA permite realizar la evaluación antropométrica de personas hasta los 74 años de edad, realiza el diagnóstico y seguimiento individual. Además, genera reportes y gráficos tanto grupales como individuales.

Está diseñada para profesionales de salud relacionadas con la evaluación del estado nutricional de las personas, instituciones que trabajan con niños, jóvenes y adultos, interesados en monitorear los indicadores antropométricos (ONG, nidos, centros educativos y otros), centros de investigación que evalúa el estado nutricional de sus poblaciones de investigación utilizando referencias antropométricas de NCHS y OMS (2005).

ANA está bajo la plataforma Windows, desarrollada con el lenguaje de programación Visual Basic 6 y con conexión a una base de datos Microsoft Access 2000.

A continuación se presenta en la figura 9: interfaz de Análisis Antropométrico ANA.



Figura 9. Interfaz Análisis Antropométrico ANA.

Este sistema permite realizar la evaluación nutricional de personas hasta los 74 años de edad. Utilizando información antropométrica básica estima múltiples indicadores que permiten emitir diagnósticos nutricionales según diversas referencias internacionales.

Con el sistema se puede generar reportes de cada evaluación y de todas las observaciones realizadas a un individuo las que pueden ser gráficas y comparadas con curvas de crecimiento esperadas, ANA crea también tablas con resultados consolidados de la información para grupos de individuos, usa estadísticas descriptivas entre otras ventajas.

### 3.2.3. Sistema de Información SIEN

El Sistema de Información del estado nutricional de niñas y niños menores de 5 años y gestantes (SIEN) implementado desde el 2003 por el Instituto Nacional de Salud del Perú, brinda información oportuna a nivel nacional, para la toma de decisiones y la planificación de la intervención que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la población.

El SIEN fortalece las capacidades técnicas de aplicación de la técnica de la medición antropométrica en el personal de salud.

Herramienta desarrollada para almacenar y reportar información sobre el estado nutricional, con el SIEN se podrá realizar automáticamente la clasificación del estado nutricional. Con niñas y niños por tipo de desnutrición en crónico, global o agudo; así como sobrepeso y obesidad, teniendo en cuenta el peso, la edad, el sexo y la talla.

SIEN está bajo la plataforma Windows, desarrollado en Visual Basic y con conexión a una Base de Datos Microsoft Access.

Actividad orientada a la generación de datos a través de un sistema informático implementado en las Direcciones Regionales y Direcciones de Salud a nivel nacional, recaba información de peso y talla de niñas y niños menores de 5 años que acceden a los establecimientos de salud.

A continuación se presenta en la figura 10: interfaz del Sistema de Información SIEN.

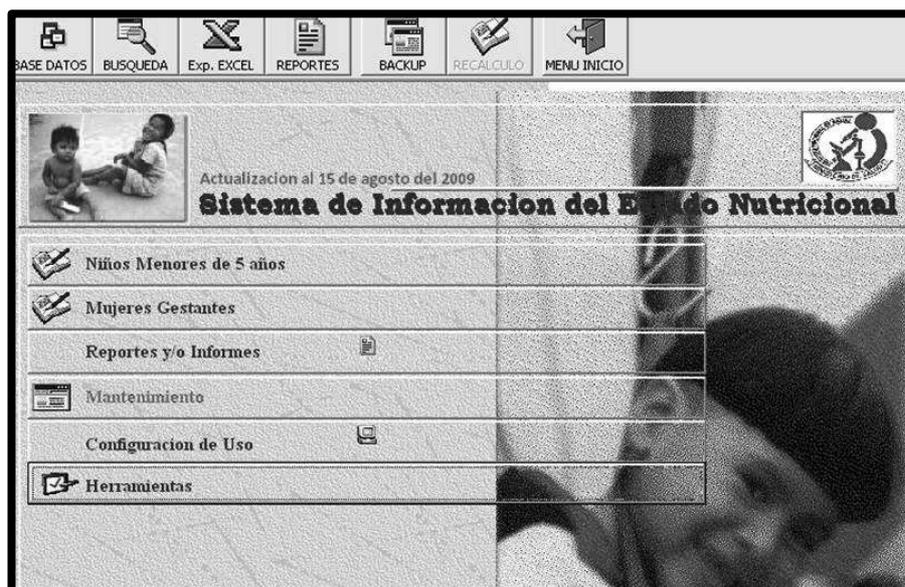


Figura 10. Sistema de Información SIEN.

### **3.3. Experiencias e investigaciones a nivel internacional**

#### **3.3.1. Software WHO Anthro**

La Organización Mundial de Salud (OMS) ha desarrollado el software WHO Anthro para uso en computadoras personal (PC) y el aplicativo para dispositivos móviles (MD) con los sistemas operativos Windows.

El software WHO Anthro 3.1.0 para computadoras personales y el aplicativo WHO Anthro 2.0 para dispositivos móviles sirven para evaluar el crecimiento y desarrollo de las niñas y niños en el mundo. Se ha desarrollado para facilitar la aplicación de los estándares de crecimiento de la OMS para el monitoreo y desarrollo motor en niñas y niños individualmente y poblaciones de hasta los 5 años de edad.

WHO Anthro para PC y MD consiste de tres módulos:

- Calculadora antropométrica.
- Examen individual.
- Encuesta nutricional.

Cada módulo proporciona funciones específicas, es decir, permite evaluar el estado nutricional de niñas y niños, dar seguimiento del desarrollo y crecimiento a través del tiempo o evaluar encuestas nutricionales, respectivamente.

WHO Anthro para computadoras personales (PC) refleja las funciones del WHO Anthro dispositivos móviles (MD), el software paralelo que ha sido desarrollado para MD que tengan MS PocketPC 2003 o MS Windows Mobile 5.0. Dado que las dos plataformas son basadas en MS Windows, los datos pueden fácilmente intercambiarse entre ambos. Los dos software utilizan íconos de comando en común, que le permite al usuario ejecutar funciones similares y permite la importación y exportación de archivos de datos a formatos compatibles.

A continuación se presenta en la figura 11: interfaz del Aplicativo WHO Anthro.

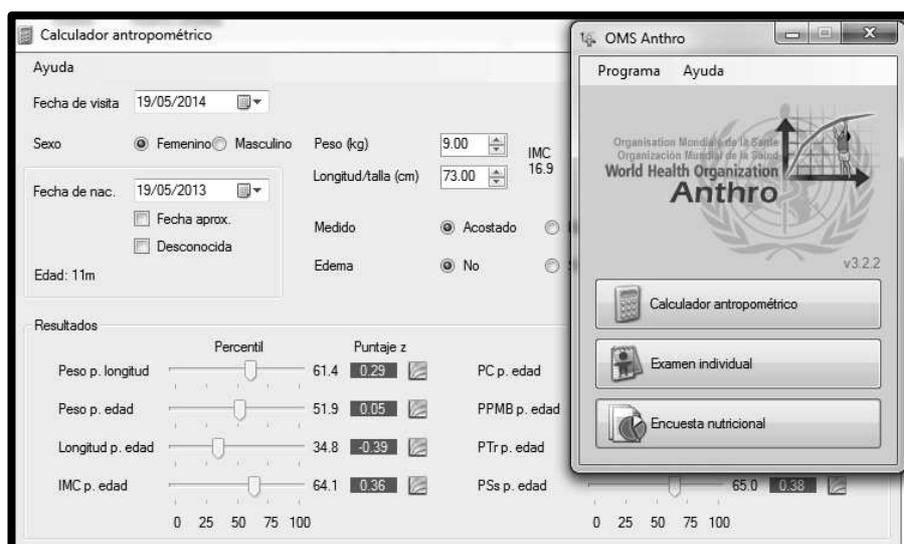


Figura 11. Aplicativo WHO Anthro.

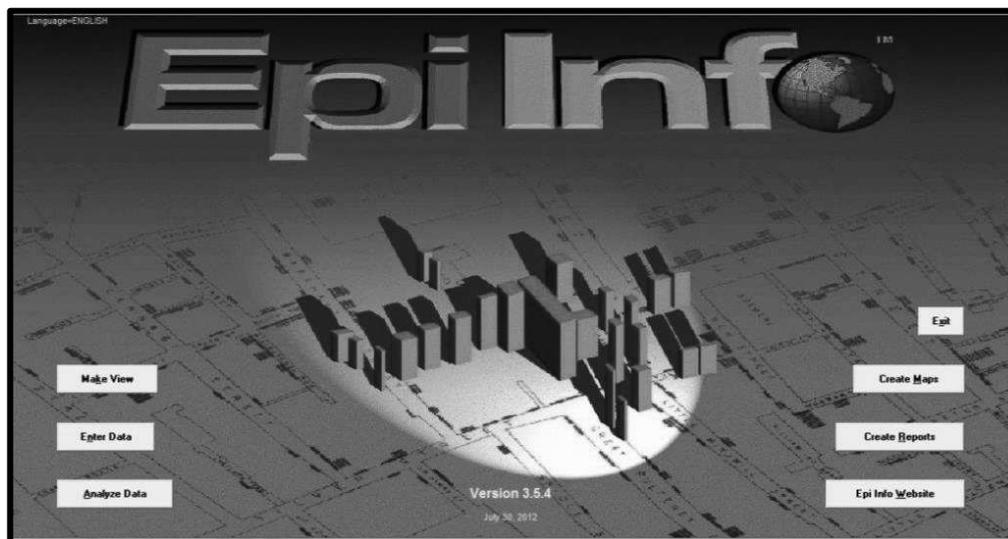
### 3.3.2. Companion Epi Info

Epi Info es una suite de dominio público de las herramientas de software diseñadas para la comunidad global de profesionales de la salud pública y los investigadores. Incluye un número de funciones antropométricas nutricionales que pueden ayudar en el registro y la evaluación de las medidas de longitud, talla, peso, circunferencia de la cabeza y la circunferencia del brazo de niñas, niños y adolescentes.

El Companion Epi Info en la plataforma móvil Android permite que los epidemiólogos puedan calcular los tamaños de muestra, recoger datos y realizar análisis utilizando sus teléfonos inteligentes o tabletas para investigar los brotes, responder a situaciones de emergencia, o llevar a cabo la investigación en salud pública en los lugares que carecen de la infraestructura de TI. Rápidamente un Windows Azure, servicio en la nube, es utilizado por Companion Epi Info para Android para permitir que un equipo de epidemiólogos recopile de manera más eficiente los datos juntos.

Los datos pueden recogerse sin conexión y sincronizar con los miembros del equipo cuando la conexión a Internet esté disponible. Si siempre está conectado, los datos se muestran en la nube al instante para permitir el análisis de datos en tiempo real y conocimiento de la situación. Funciona con tabletas y teléfonos Android (versión 4.0 o superior).

A continuación se presenta en la figura 12: interfaz del aplicativo Epi Info 7.



*Figura 12. Aplicativo Epi Info 7.*

A partir de las investigaciones y experiencias expuestas queda en evidencia la necesidad de ahondar que un aplicativo móvil:

- Responda a situaciones de emergencia en lugares que carecen de Tecnología de Información.
- Pueda tener la información en tiempo real de la evaluación del estado nutricional de niñas y niños e identificar aquellos con riesgo nutricional.

## **CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. Enfoque**

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo porque la investigación tiene las causas y factores referentes al tema del proyecto y la información proporcionada servirá de referencia para interpretarla con el sustento científico y profesional así como el tratamiento estadístico de los datos con lo que se pretende solucionar el problema planteado.

### **4.2. Modalidad básica de la investigación**

#### **4.2.1. Localización**

La presente investigación se realiza en la Provincia de Andahuaylas, Distrito de Kishuara, Servicio de Cuidado Diurno (SCD) del Programa Nacional Cuna Más (PNCM) de la Unidad Territorial Andahuaylas.

#### **4.2.2. Población**

Se trabaja con una muestra dirigida e integrada por 53 niñas y niños del Comité de Gestión Kishuara tomando en cuenta que la meta de atención es de 96. Según la periodicidad y control del Ministerio de Salud (MINSA) en el mes de agosto solo 53 niñas y niños tuvieron su control de evaluación.

#### **4.2.3. Temporalización**

EL trabajo de investigación se realiza en un periodo de 3 meses que comprende el periodo de julio – octubre de 2014.

### **4.3. Recolección de datos**

Esta investigación va dirigida a los trabajadores de la Unidad Técnica de Cuidado Diurno del PNCM de la Unidad Territorial Andahuaylas. La recolección de la información en primera instancia se realiza con la Ficha N° 7 en los 11 locales o 12 salas posteriormente esta información (peso, talla y fecha de control) fue registrada en la aplicación móvil AppEA que se descarga de forma libre a través del servicio gratuito Aptoide.

### **4.4. Procedimiento**

Lo primero que se realiza es desarrollar e implementar la aplicación móvil “AppEA” para dispositivos móviles tales como Smartphones y tabletas con sistema operativo Android desde la versión mínima 2.2, esta aplicación consiste

en recolectar medidas antropométricas (peso y talla) y brindar información de los diagnósticos nutricionales de niñas y niños entre 06 y 36 meses de edad.

Posteriormente al recopilar la información, se analiza los datos obtenidos con relación al problema ya planteado y así poder establecer las conclusiones respectivas asegurando que los datos sean lo más reales posibles.

#### **4.5. Análisis e interpretación de resultados**

Los datos recolectados a través de la investigación, los reportes obtenidos serán analizados desde el punto de vista descriptivo y estadístico lo que permitirá comprobar las hipótesis y logro de los objetivos comparando los resultados del CunaNet y AppEA con Anthro. Este análisis se hizo de acuerdo a los indicadores y categorías de las variables.

#### **4.6. Proyecto factible**

Esta investigación es factible técnicamente ya que el PNCM dispone de los equipos necesarios para el desarrollo de la aplicación móvil, como es la conexión a Internet, dispositivos móviles, entre otros.

La aplicación es factible operativamente ya que se cuenta con el total apoyo de la Unidad Técnica de Cuidado Diurno de la Unidad Territorial Andahuaylas, debido a que la aplicación será implantada y utilizada trayendo consigo notables cambios. El usuario que maneje el aplicativo se sentirá conforme por la eficiencia, velocidad y confiabilidad que este le brindará.

Es factible en el ámbito económico ya que del costo estimado estará solventado indirectamente por el PNCM. Ya que se utilizará sus instalaciones para el desarrollo de la aplicación y la parte complementaria estará a cargo de la persona que realiza el desarrollo.

#### **4.7. Tipo de investigación**

Experimental – Preexperimental

##### **4.7.1. Diseño de investigación**

El diseño de Investigación es el “Plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 20).

### Diseño con preprueba – postprueba

Se elige este diseño en vista que se realizó con un solo grupo de tipo experimental, una preprueba para la búsqueda de información de las niñas y niños quienes tienen su control de crecimiento y desarrollo según su periodicidad, con sus medidas antropométricas y el historial de sus diagnósticos nutricionales extraído del CunaNet y posteriormente una postprueba para identificar a las niñas y niños con sus diagnósticos nutricionales e riesgo nutricional, con el aplicativo móvil AppEA.

EL diseño puede diagramarse como sigue.

G1 : O<sub>1</sub> X<sub>1</sub> O<sub>2</sub>

- En la preprueba O1 se obtuvo la información de las niñas y niños tales como medidas antropométricas y el historial de sus diagnósticos nutricionales de las niñas y niños, extraído del CunaNet, para cotejar los diagnósticos con el AppEA.
- En el estímulo X1 se aplicó el AppEA en el registro y evaluación de las medidas antropométricas (peso y talla), según la periodicidad del control de crecimiento y desarrollo de las niñas y niños.
- En la postprueba O2 se aplicó el AppEA para la obtención del diagnóstico nutricional y detectar a las niñas y niños con riesgo nutricional.

## **CAPÍTULO V: SOLUCIÓN PROPUESTA**

### **5.1. Planteamiento de la propuesta de solución**

#### **5.1.1. Supuestos**

La aplicación móvil AppEA será una herramienta tecnológica que reducirá los diagnósticos nutricionales equivocados obtenidos por el CunaNet y que permitirá obtener los diagnósticos nutricionales en tiempo real.

#### **5.1.2. Objetivos**

##### **5.1.2.1. Objetivo general**

Determinar en qué medida el desarrollo e implementación del aplicativo móvil AppEA basado en software libre reduce los diagnósticos nutricionales equivocados e identifica a niñas y niños con riesgo nutricional del Programa Nacional Cuna Más en el año 2014.

##### **5.1.2.2. Objetivos específicos**

- Desarrollar e implementar el aplicativo móvil nativo AppEA basado en software libre utilizando el estándar de calidad ISO 9000-3 e ISO 9126.
- Reducir los diagnósticos nutricionales equivocados de niñas y niños con la implementación del aplicativo móvil AppEA.
- Identificar a niñas y niños con riesgo nutricional mediante el aplicativo móvil AppEA.

#### **5.1.3. Propuesta**

Surge la iniciativa por parte de la coordinación del Servicio de Cuidado Diurno (SCD) del Programa Nacional Cuna Mas (PNCM), por contar con un medio de comunicación masivo, para los trabajadores de la Unidad Técnica de Cuidado Diurno, que permita obtener y difundir la información relacionada con las niñas y niños, como: diagnósticos nutricionales, historiales, identificación de riesgos, consultas, reportes entre otros, y que además fuera a través de la tecnología móvil, ya que la mayor parte de los trabajadores de la Unidad Técnica del SCD cuenta con este tipo de dispositivo y su labor es en zonas donde no cuentan con servicio a Internet.

#### **5.1.4. Problemática**

El PNCM es un programa social, adscrito al Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS), que ofrece el SCD que se encarga de mejorar el desarrollo infantil de las niñas y los niños de 06 a 36 meses de edad en zonas de pobreza y extrema pobreza; la meta de atención de la Unidad Territorial Andahuaylas que comprende las Provincias de Andahuaylas y Chincheros en 25 Comités de Gestión es de 2672 niñas y niños.

En el SCD el especialista en nutrición dentro de sus responsabilidades brinda asistencia técnica especializada en la alimentación y nutrición infantil y el especialista de salud infantil en la vigilancia del crecimiento y desarrollo de la niña y el niño.

El SCD maneja la Ficha N° 7 de seguimiento de la atención y desarrollo integral de la niña y niño para el monitoreo y evaluación de las medidas antropométricas.

El Acompañante Técnico registra a la Ficha N° 7 la información que se genera en la Ficha de crecimiento y desarrollo (CRED), con la asesoría del especialista de salud. El diagnóstico del estado nutricional de las niñas y los niños del Comité de Gestión Kishuara es equivocado, teniendo un margen de error en los diagnósticos Peso/talla y Talla/edad en el mes de febrero del 2014 mayor a **36.73** puntos porcentuales. Este problema sucede por falta de sensibilización de las familias usuarias y actores comunitarios, la inadecuada evaluación por el personal del establecimiento de salud, el Acompañante Técnico no realiza el registro verídico, periódico y oportuno en la Ficha N° 7, el especialista de salud no realiza la validación de la información de la Ficha N° 7, la dispersión geográfica del Comité de Gestión presenta dificultades en la labor de seguimiento y monitoreo por la Unidad Técnica del SCD y el Sistema de Información del PNCM (CunaNet) reporta diagnósticos equivocados esto hace que el margen de error aumente porcentualmente.

La información de la evaluación de crecimiento y desarrollo de las niñas y los niños se ingresa al CunaNet, según la Norma Técnica de Salud para el control de crecimiento y desarrollo de la niña y el niño menor de cinco años del Ministerio de Salud. Las medidas antropométricas usadas en la evaluación

del estado nutricional son el peso y la talla, utilizando el patrón de crecimiento infantil de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La información es analizada por el equipo técnico de la Unidad Territorial Andahuaylas, la sede central genera la emisión de alertas de diagnóstico nutricional que es inconsistente con la realidad.

En ese sentido, la intervención articulada y complementaria destinada a asegurar el desarrollo y bienestar de niñas y niños usuarios del servicio no es adecuado. La identificación de los principales problemas nutricionales y la implementación de acciones no favorecen el estado nutricional de niñas y niños, no existe un instrumento en tiempo real en las zonas donde interviene el PNCM para la identificación de niñas y niños con crecimiento inadecuado o riesgo del crecimiento y de aquellos en situación de malnutrición; además, el trabajo con familias es inadecuado y no se tiene con certeza quienes son las niñas y los niños con riesgo nutricional para la priorización en la atención.

#### **5.1.5. Justificación**

El desarrollo integral de la infancia es fundamental para el desarrollo humano y la construcción de capital social; elementos considerados principales y necesarios para romper el ciclo de pobreza y reducir las brechas de inequidad.

El crecimiento se expresa en el incremento del peso y la talla, y el desarrollo es definido como cambios en las estructuras físicas y neurológicas, cognitivas y de comportamiento, que emergen de manera ordenada y son relativamente duraderas.

Sin embargo, de acuerdo a los resultados de la última encuesta ENDES 2012, se sabe que el 32.2% de los menores de cinco años presenta desnutrición crónica y el 36.1% de los menores de cinco años presenta anemia nutricional en el Departamento de Apurímac. Estos datos son suficientes para asumir que esta proporción de niñas y niños tendrá deficiencias en el desarrollo, puesto que el retardo en el crecimiento físico y la presencia de anemia son dos marcadores importantes de ambientes desfavorables para el crecimiento y desarrollo.

En este contexto, resulta de singular importancia desarrollar e implementar el aplicativo móvil AppEA para reducir los diagnósticos nutricionales

equivocados e identificar a niñas y niños con riesgo nutricional con la finalidad de mejorar su desarrollo integral.

El aplicativo móvil AppEA se ha desarrollado para facilitar la aplicación de los estándares de crecimiento de la OMS para el monitoreo del crecimiento y desarrollo que permitirá al PNCM intervenga en el crecimiento infantil de niñas y niños menores de 3 años en base a diagnósticos nutricionales reales con la articulación del Estado, familias y entidades públicas y privadas así como la identificación de riesgos nutricionales, alteraciones o trastornos de estos procesos para su atención oportuna y promover prácticas adecuadas de cuidado y crianza a nivel familiar y comunitario o para evaluar la respuesta a una intervención.

Ayudará en pautas básicas para mantener un buen estado nutricional, reducir los riesgos nutricionales, revertir la desnutrición aguda y controlar el avance o daños de la desnutrición crónica.

Se facilitará a las familias algunas estrategias que generen condiciones para el desarrollo infantil a partir de las actividades cotidianas que realiza con su niña o niño permitiéndose acompañar a la familia para promover y fortalecer prácticas saludables de acuerdo al riesgo identificado.

El PNCM priorizará a niñas y niños con riesgo nutricional para tomar las siguientes acciones:

- Orientar a las familias usuarias para que las prácticas de afecto, higiene y alimentación a sus niñas y niños, sean analizadas y se negocien los cambios necesarios para mejorar la salud y nutrición de sus hijas e hijos. Esto se realiza a través de visitas domiciliarias y consejería personalizada.
- Identificar las condiciones de saneamiento básico del servicio y el hogar así como sus limitaciones y las alternativas viables para mejorarlas, dando las orientaciones a los líderes sociales de la comunidad para que propongan y generen incidencia con sus autoridades locales para su solución.
- Garantizar que la niña o el niño estén afiliados al SIS (Seguro Integral de Salud) o a otro seguro de salud y que asistan a su control CRED

de manera periódica y oportuna. Para ello, se coordina con el establecimiento de salud, autoridad local, RENIEC y familia usuaria.

- Guiar el reconocimiento temprano por parte de sus familias de signos de peligro y la búsqueda de tratamiento inmediato en el Establecimiento de Salud (EE.SS). más cercano. De igual manera la identificación de casos con mayor recurrencia de enfermedades prevalentes en la infancia y su evaluación respectiva en el EE.SS.
- Coordinar con el servicio alimentario, la atención correspondiente desde los lineamientos del componente de Atención Alimentaria y Nutricional.

## **5.2. Planeación del desarrollo de la aplicación**

### **5.2.1. Beneficios**

El desarrollo de la aplicación móvil AppEA permite mantener informados a los trabajadores de la Unidad técnica de Cuidado Diurno que tengan un dispositivo móvil acerca de los diagnósticos nutricionales, historiales, identificar riesgos nutricionales y realizar consultas y reportes.

### **5.2.2. Impacto**

- **Tecnológico.** Mayor difusión e innovación tecnológica a través del mejoramiento de la imagen institucional del PNCM como una institución que está a la vanguardia.
- **Social.** Las familias de las comunidades y/o centros poblados donde el PNCM interviene contará con la información de los diagnósticos nutricionales de sus hija(s) y/o hijo(s).
- **Económico.** Los usuarios de la aplicación AppEA tendrán la oportunidad de utilizar la aplicación de manera gratuita.
- **Ambiental.** Debido a que la aplicación no requiere el uso de recursos materiales o insumos se considera que es 100% sustentable.

## **5.3. Desarrollo**

### **5.3.1. Metodología de desarrollo**

Mobile-D es una metodología de desarrollo, especialmente diseñada para el desarrollo de aplicaciones móviles, que es propuesta por Pekka Abrahamsson y su equipo del VTT (Technical Research Centre of Finland) en Finlandia que

lideran una corriente muy importante de desarrollo ágil muy centrada en las plataformas móviles. El método se basa en prácticas ágiles como Extreme Programming y Cristal.

De acuerdo con Amaya (2013) Mobile-D consta de cinco fases: exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema. Cada una de estas fases tiene un número de etapas, tareas y prácticas asociadas.

Se ha utilizado esta metodología ágil Mobile - D con la finalidad de estar en constante comunicación con el usuario y así poder entregar un producto de calidad y en poco tiempo. Las fases consideradas en el desarrollo son las siguientes:

**Explorar (Explore).** En la primera fase, el equipo de desarrollo debe generar un plan y establecer las características del proyecto. Esto se realiza en tres etapas: establecimiento actores, definición del alcance y el establecimiento de proyectos. Las tareas asociadas a esta fase incluyen el establecimiento del cliente (los clientes que toman parte activa en el proceso de desarrollo), la planificación inicial del proyecto y los requisitos de recogida, y el establecimiento de procesos.

**Iniciación (Initialize).** En la segunda fase, iniciación, los desarrolladores preparan e identifican todos los recursos necesarios. Se preparan los planes para las siguientes fases y se establece el entorno técnico como los recursos físicos, tecnológicos y de comunicaciones (incluyendo el entrenamiento del equipo de desarrollo). Esta fase se divide en cuatro etapas: la puesta en marcha del proyecto, la planificación inicial, el día de prueba y día de salida.

**Producción (Productionize).** En la fase de producción se repite la programación de tres días (planificación, trabajo, liberación) se repite iterativamente hasta implementar todas las funcionalidades. Primero se planifica la iteración de trabajo en términos de requisitos y tareas a realizar. Se preparan las pruebas de la iteración de antemano. Las tareas se llevarán a cabo durante el día de trabajo, desarrollando e integrando el código con los repositorios existentes. Durante el último día se lleva a cabo la integración del sistema (en caso de que estuvieran trabajando varios equipos de forma independiente) seguida de las pruebas de aceptación.

**Estabilización (Stabilize).** En la fase de estabilización, se llevan a cabo las últimas acciones de integración para asegurar que el sistema completo funciona correctamente. Esta será la fase más importante en los proyecto multi-equipos con diferentes subsistemas desarrollados por equipos distintos. En esta fase, los desarrolladores realizarán tareas similares a las que debían desplegar en la fase de “producción”, aunque en este caso todo el esfuerzo se dirige a la integración del sistema. Adicionalmente se puede considerar en esta fase la producción de documentación.

**Prueba y reparación del sistema (System Test & Fix).** La última fase (prueba y reparación del sistema) tiene como meta la disponibilidad de una versión estable y plenamente funcional del sistema. El producto terminado e integrado se prueba con los requisitos de cliente y se eliminan todos los defectos encontrados.

Una vez acabada todas las fases deberíamos tener una aplicación publicable y entregable al cliente.

A continuación en la figura 13, muestra el ciclo de desarrollo de Mobile-D.

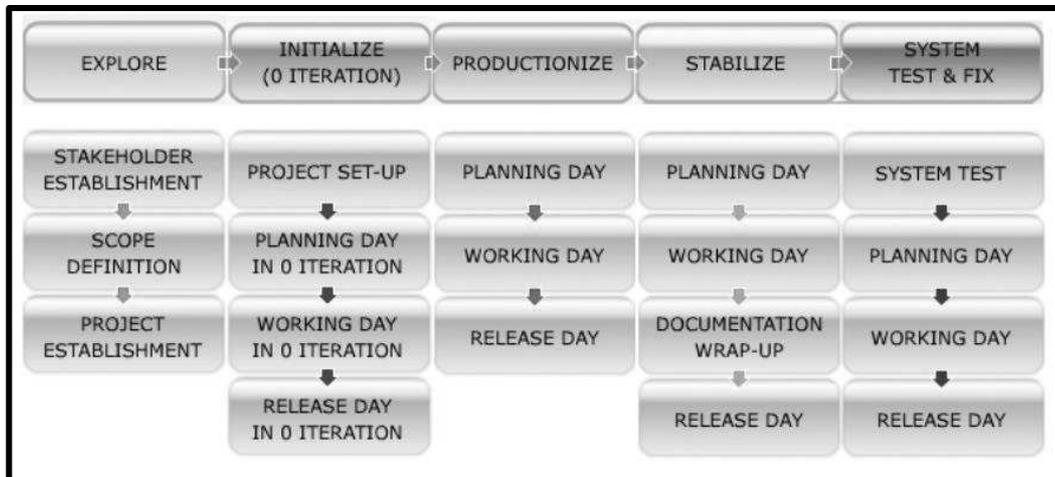


Figura 13. Diagrama del ciclo de desarrollo Mobile-D.

### 5.3.2. Estudio de factibilidad

Para saber si el desarrollo de la aplicación móvil de AppEA para dispositivos con sistemas operativos Android era factible, se realizó un análisis que comprende los aspectos técnicos, operativos y económicos, los cuales se describen a continuación.

#### 5.3.2.1. Técnica

El equipo del proyecto cuenta con el equipo de cómputo y las herramientas de desarrollo de software libre necesarios para crear aplicaciones para Android.

El PNCM cuenta con 26 tabletas y 4 Smartphones, se observa que más del 70% de los trabajadores cuentan con un dispositivo móvil Android, el cual les permitirá disponer de la aplicación.

#### **5.3.2.2. Operativa**

El Acompañante Técnico y el Técnico Informático se encargaron de gestionar y mantener actualizados la información para permitir el funcionamiento operativo óptimo de la aplicación.

#### **5.3.2.3. Económica**

En cuanto al estudio de factibilidad económica, el equipo de investigación costeo los gastos necesarios mínimos, se utilizaron herramientas de software libre, en comparación con otras plataformas donde es necesario contar con licencia para el uso de herramientas de desarrollo. Por lo cual en el estudio económico, el desarrollo y uso de la aplicación es completamente factible.

### **5.3.3. Establecimiento de las partes interesadas**

El grupo de interés o los Stakeholders del SCD del PNCM de la Unidad Territorial Andahuaylas son la Unidad Técnica de Cuidado Diurno, usuarios y actores comunitarios quienes tienen funciones específicas según lineamientos del PNCM y que está relacionado con el comportamiento y participación para el desarrollo e implementación del aplicativo.

- El Coordinador del SCD es el responsable de planificar, coordinar, dirigir, monitorear y evaluar el adecuado funcionamiento técnico, administrativo y legal del Servicio de Cuidado Diurno en un ambiente determinado.
- El Acompañante Técnico del SCD es quien está a cargo de un Comité de Gestión y supervisa las labores de la cuidadora y Guía. Dentro de sus funciones está registrar las medidas antropométricas (peso y talla) y datos en general de la Ficha CRED a la Ficha N° 7.

- El Técnico Informático del SCD dentro de sus funciones se encarga de migrar la data de la Ficha N° 7 al Sistema de Información del PNCM (CunaNet) y realizar el reporte de niñas y niños atendidos por cada mes.
- El Comité de Gestión Kishuara del PNCM atiende a 96 niñas y niños de 06 hasta 36 meses de edad, 12 cuidadoras y 2 guías. Esta agrupado por locales y estos a su vez separado por salas, cada sala está formada por 8 niñas y/o niños. Actualmente se cuenta con 11 locales, 10 locales con una sala cada uno y 01 local con 2 salas.
- La Cuidadora está a cargo del cuidado de una sala y el registro de la asistencia y control de la niña o niño en la Ficha N° 9.
- La Guía se encarga de realizar las visitas a familias priorizando a las niñas o niños con riesgo nutricional.
- Las familias usuarias envían y recogen a sus hijas o hijos al SCD del PNCM y están obligados a llevar a su control de crecimiento y desarrollo según la periodicidad de la Norma Técnica de Salud del Ministerio de Salud (MINSa).
- Los establecimientos de salud se encargan de evaluar a las niñas y niños cuyos resultados son registrados en la Ficha CRED.

#### 5.3.4. Planificación de las fases

El desarrollo se llevará a cabo en base a fases.

Los hitos que marcan el final de cada fase se describen brevemente en la tabla 3 hitos de fase de desarrollo basado en Mobile – D.

Descripción	Hito
Fase de Iniciación	En esta fase se configura el proyecto Identificando y preparando todos los recursos necesarios en esta fase se dedicara un día a la planificación y el resto al trabajo y publicación.
Fase de producto	Se repite interactivamente las sub-fases. Se usa el desarrollo dirigido por pruebas (TDD), antes de iniciar el desarrollo de una funcionalidad en una iteración, debe existir una prueba que

	verifique su funcionamiento. En esta fase podemos decir que se lleva a cabo toda la implementación.
Fase de estabilización	Fase en la que se realiza las acciones de integración para enganchar los posibles módulos separados en una única aplicación.
Fase de pruebas	Fase donde se hará el testeo hasta llegar a una versión estable según lo establecido en las primeras fases por el cliente. Si es necesario se reparan los errores, pero no se desarrolla nada nuevo.

*Tabla 3. Hitos de las fases de desarrollo*

### 5.3.5. Análisis de requerimientos

#### 5.3.5.1. Requisitos funcionales

##### **Administración de usuarios**

**RF-1.** Validar usuario para acceso al menú de opciones.

**RF-2.** Registrar usuario online.

##### **Menú de opciones**

**RF-3.** Acceder al menú de opciones del aplicativo.

##### **Registrar y administrar medidas antropométricas**

**RF-4.** Registrar y administrar evaluación.

**RF-5.** Mantener el historial de las evaluaciones.

##### **Consultas nutricionales**

**RF-6.** Realizar consultas de diagnósticos nutricionales peso para la talla (Peso/talla) y talla para la edad (Talla/edad) según sexo y riesgo nutricional.

##### **Resultados**

**RF-7.** Una vez recolectado la data el aplicativo deberá procesarlo mediante el algoritmo de crecimiento y desarrollo en base a las puntuaciones Z y el método LMS, para los diagnósticos Talla/edad y Peso/talla.

**RF-8.** El aplicativo se adaptará a cualquier pantalla y densidad.

#### **Exportar**

**RF-9.** Generar informes en tiempo real del diagnóstico nutricional y riesgo nutricional de niñas y niños según su sexo.

#### **5.3.5.2. Requisitos no funcionales**

**RNF-1.** Para que un usuario pueda actualizar la información y exportar la data deberá contar con servicio a Internet (online) a través de su dispositivo móvil.

**RNF-2.** El usuario podrá acceder al servicio las 24 horas del día online y offline.

**RNF-3.** El aplicativo móvil tendrá el mantenimiento hasta de 1 año una vez culminado el proyecto.

#### **5.3.5.3. Especificaciones adicionales**

##### **RNF-4. Funcionabilidad**

Es la capacidad del producto de software para proporcionar funciones declaradas e implícitas cuando se usa bajo condiciones especificadas.

- **Adecuación**  
La capacidad del producto de software para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuarios especificados.
- **Exactitud**  
La capacidad del producto de software para proporcionar los resultados o efectos correctos o acordados con el grado necesario de precisión.
- **Interoperabilidad**  
La capacidad del producto de software para interactuar con uno o más sistemas especificados.
- **Seguridad de acceso**  
La capacidad del producto de software para proteger información y datos de manera que las personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos, al tiempo que no se deniega el acceso a las personas o sistemas autorizados.
- **Cumplimiento funcional**

La capacidad del producto de software para adherirse a normas, convenciones o legislación y prescripciones similares relacionadas con la funcionalidad.

#### **RNF5. Confiabilidad**

Es la capacidad del producto de software para mantener un nivel especificado de prestaciones cuando se usa bajo condiciones especificadas.

- Madurez  
La capacidad del producto de software para evitar fallas como resultado de fallas en el software.
- Tolerancia a fallos  
La capacidad del producto de software para mantener un nivel especificado de prestaciones en caso de fallos software o de infringir sus interfaces especificadas.
- Capacidad de recuperación  
La capacidad del producto de software para restablecer un nivel de prestaciones especificado y de recuperar los datos directamente afectados en caso de fallo.
- Cumplimiento de la fiabilidad  
La capacidad del producto de software para adherirse a normas, convenciones o legislación relacionadas con la fiabilidad.

#### **RNF6. Usabilidad**

Es la capacidad del producto de software para ser entendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, cuando se usa bajo condiciones especificadas.

- Capacidad para ser entendido  
La capacidad del producto de software que permite al usuario entender si el software es adecuado y como puede ser usado para unas tareas o condiciones de uso particular.
- Capacidad para ser aprendido  
La capacidad del producto de software que permite al usuario aprender sobre su aplicación.
- Capacidad para ser operado

La capacidad del producto de software que permite al usuario operarlo y controlarlo.

- Capacidad de atracción

La capacidad del producto de software para ser atractivo al usuario.

- Cumplimiento de la usabilidad

La capacidad del producto de software para adherirse a normas, convenciones, guías de estilo o legislación relacionadas con la usabilidad.

### **RNF7. Eficiencia**

Es la capacidad del producto de software para proporcionar prestaciones apropiadas, relativas a la cantidad de recursos usados, bajo condiciones determinadas.

- Comportamiento temporal

La capacidad del producto de software para proporcionar tiempos de respuesta, tiempos de proceso y potencia apropiados bajo condiciones determinadas.

- Utilización de recursos

La capacidad del producto de software para usar las cantidades y tipos de recursos adecuados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.

- Cumplimiento de la eficiencia

La capacidad del producto de software para adherirse a normas o convenciones relacionadas con la eficiencia.

### **RNF8. Facilidad de mantenibilidad**

- La capacidad del producto software para ser modificado

Las modificaciones podrían incluir correcciones, mejoras o adaptación del software a cambios en el entorno, y requisitos y especificaciones funcionales.

- Capacidad para ser analizado

La capacidad del producto de software para ser diagnosticado deficiencias o causas en los fallos del software, o para identificarlas partes que han de ser modificadas.

- Capacidad para ser cambiado  
La capacidad del producto de software que permite que una determinada modificación sea implementada.
- Estabilidad  
La capacidad del producto de software para evitar efectos inesperados debidos a modificaciones del software.
- Capacidad para ser probado  
La capacidad del producto de software que permite que el software modificado sea validado.
- Cumplimiento de la mantenibilidad  
La capacidad del producto de software para adherirse a normas o convenciones relacionadas con la mantenibilidad.

#### **RNF9. Portabilidad**

Es la capacidad del producto de software para ser transferido de un entorno a otro.

- Adaptabilidad  
La capacidad del producto de software para ser adaptado a diferentes entornos especificados, sin aplicar acciones o mecanismos distintos de aquellos proporcionados para ese propósito por el propio software considerado.
- Instalabilidad  
La capacidad del producto de software para ser instalado en un entorno especificado.
- Coexistencia  
La capacidad del producto de software para coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes.
- Capacidad para reemplazar  
La capacidad del producto de software para ser usado en lugar de otro producto software, para el mismo propósito, en el mismo entorno.

- Cumplimiento de la portabilidad  
La capacidad del producto de software para adherirse a normas o convenciones relacionadas con la portabilidad.

#### **RNF10. Calidad en uso**

- Efectividad  
La capacidad del producto de software para permitir a los usuarios alcanzar objetivos especificados con exactitud y completitud, en un contexto de uso especificado.
- Productividad  
La capacidad del producto de software para permitir a los usuarios gastar una cantidad adecuada de recursos con respecto a la efectividad alcanzada, en un contexto de uso especificado.
- Seguridad física  
La capacidad del producto de software para alcanzar niveles aceptables del riesgo de hacer daño a personas, al negocio, a las propiedades o al medio ambiente, en un contexto de uso adecuado.
- Satisfacción  
La capacidad del producto de software para satisfacer a los usuarios en un contexto de uso especificado.

#### **5.3.6. Especificaciones de casos de uso**

Para los casos de uso que lo requieran (cuya funcionalidad no sea evidente o que no baste con una simple descripción narrativa) se realiza una descripción detallada utilizando una plantilla de documento, donde se incluyen: Actores, tipo, propósito, resumen, precondiciones, flujo principal, subflujos, excepciones.

<b>Validar usuario</b>	
RF-1	Validar usuario para acceso al menú de opciones
Caso de uso	Validar usuario
Actores	Usuario y BD usuario
Tipo	Básico

Propósito	Validar a usuario ya registrado para la aplicación del menú de opciones.
Resumen	Este caso de uso es iniciado por el usuario. Valida a un usuario mediante un logín y contraseña consultando si existe en la BD usuario y verifica el estado, para así poder acceder al menú de opciones del aplicativo móvil AppEA.
Precondiciones	Si el usuario aún no se ha registrado, requerirá ejecutar el caso de uso Registrar usuario.
Flujo principal	Se presenta al usuario en la pantalla principal un panel de bienvenida. El usuario puede seleccionar entre “Iniciar sesión”, “Registrar” y “Acerca de”. Si la actividad seleccionada es “ <b>iniciar sesión</b> ”, se valida el registro de usuario mediante su logín y contraseña. Una vez validado y con estado activo se continúa con el caso de uso menú de opciones. Si la actividad seleccionada es “ <b>Registrar</b> ”, se ejecuta el caso de uso Registrar Usuario, Subflujo Registrar usuario. Si la actividad seleccionada es “ <b>Acerca de</b> ”, se ejecuta una panel de información acerca del aplicativo AppEA.
Subflujo	Ninguno
Excepciones	Si el logín y/o contraseña no es válido. Se solicita al usuario volver a registrarse. Después tres intentos se cerrará el aplicativo.

*Tabla 4. Especificación de caso de uso validar usuario.*

<b>Menú de opciones</b>	
RF-3	Acceder al menú de opciones del aplicativo.
Caso de uso	Menú de opciones
Actores	Usuario
Tipo	Inclusión (Include)
Propósito	Ingresar al menú de opciones que ofrece el aplicativo AppEA.
Resumen	Este caso de uso es iniciado por el usuario. Le permite tener en la pantalla todas las opciones que cuenta el aplicativo móvil AppEA.
Precondiciones	Se requiere haber ejecutado anteriormente el caso de uso Validar usuario.
Flujo principal	La pantalla menú de opciones muestra “Evaluación”, “Diagnósticos”, “Consultas” y “Exportar”.
Subflujo	Ninguno
Excepciones	Ninguno

*Tabla 5. Especificación de caso de uso menú de opciones.*

<b>Registrar usuario</b>	
RF-2	Registrar usuario online para el acceso al aplicativo
Caso de uso	Registrar usuario
Actores	Usuario, BD usuario y Administrador

Tipo	Básico
Propósito	Permitir registrar a un usuario y crear una cuenta en el aplicativo para su uso posterior.
Resumen	Este caso de uso es iniciado por el usuario. Ofrece la funcionalidad para crear el registro de usuario y enviar un correo electrónico con el formato de solicitud de actualización de usuario y la copia de DNI, para que el administrador pueda dar un dictamen (estado) y terminar el registro del solicitante, para acceder al caso de uso validar usuario.
Precondiciones	El usuario debe ser trabajador de la UTCD de la UT AND del PNCM y tener conexión a Internet permanentemente hasta recibir una notificación y actualización por parte del administrador del aplicativo.
Flujo principal	<p><b>Registrar usuario</b> Se presenta al usuario la pantalla registrar usuario. Esta pantalla contiene información de registro que debe ser ingresada por el usuario, el cual incluye nombres, apellidos, DNI, logín y la contraseña y su autenticación. El logín y la contraseña serán utilizados por el aplicativo para validar usuario.</p> <p>El usuario puede seleccionar entre las siguientes actividades: "Registrar" y "Limpiar".</p> <p>Si el usuario selecciona "Registrar", el aplicativo genera un nuevo registro de usuario en la base de datos.</p> <p>El usuario debe enviar un mensaje al correo electrónico ptappea@gmail.com con el formato de solicitud de actualización de usuario y la copia de DNI al administrador solicitándole la activación del estado.</p> <p>Si la actividad seleccionada es "Limpiar" se limpiara los campos de registro. (Si aún no se ha presionado "Registrar", la nueva información será perdida).</p>
Subflujo	Ninguno
Excepciones	<p><b>Sin conexión a Internet:</b> Se solicita al usuario contar con conexión a Internet.</p> <p><b>Información incompleta:</b> Falta llenar información en el registro de usuario se vuelve a solicitar al usuario que complete el registró.</p> <p><b>Registro ya existe:</b> Si ya existe el usuario con ese logín o DNI, se solicitará al usuario que lo cambie o que termine el caso de uso.</p> <p><b>Contraseña incorrecta:</b> La contraseña escogida es muy sencilla Se solicita al usuario que corrija el registro.</p>

Tabla 6. Especificación de caso de uso registrar usuario.

Registrar y administrar evaluación	
RF-4	Registrar y administrar evaluación
Caso de uso	Registrar y administrar evaluación
Actores	Usuario, BD registro y BD niña/niño
Tipo	Extensión (Extend)

Propósito	Permitir registrar las medidas antropométricas (peso y talla) y fecha de control para posteriormente obtener los diagnósticos nutricionales de las niñas y niños.
Resumen	Este caso de uso es iniciado por el usuario. Ofrece funcionalidad para registrar, modificar y eliminar el registro de medidas antropométricas para obtener el estado nutricional de las niñas y niños y enviarlo a un servidor para almacenar la data registrada cuando se cuente conexión a Internet.
Precondiciones	El usuario debe haberse registrado mediante la activación del caso de uso Registrar usuario, ser aprobado por el administrador del aplicativo, activar el caso de uso validar usuario, activar el caso de uso realizar menú de opciones y seleccionar la actividad evaluación.
Flujo principal	La pantalla evaluación muestra las opciones <b>“Registrar evaluación”</b> y <b>“Administrar evaluación”</b> Si seleccionas “Registrar evaluación”: Se ingresará el código en el campo respectivo para buscar a la niña o niño se requerirá ejecutar el caso de uso consultar niña/niño. Si el código existe se puede continuar con los Subflujos registrar y nuevo. Si el código no existe, el usuario deberá ingresar otro código. Si selecciona “Administrar evaluación”: Se ingresará el código en el campo respectivo para buscar a la niña o niño se requerirá ejecutar el caso de uso consultar niña/niño. Si el código existe se puede continuar con los Subflujos modificar, actualizar y eliminar. Si el código no existe, el usuario deberá ingresar otro código.
Subflujo	<b>Registrar evaluación</b> Se presentara en la pantalla registrar evaluación los datos de la niña o niño. La pantalla incluye los campos peso, talla y fecha de control que debe ser ingresado. El usuario puede seleccionar entre las actividades "Guardar" y "Nuevo". Si la actividad seleccionada es Guardar, el aplicativo verifica la información y se continúa con el flujo Registrar evaluación. Si la actividad seleccionada es Nuevo, el aplicativo limpia los datos en los campos y se continúa con el flujo Registrar evaluación. <b>Administrar evaluación</b> Se presentara la pantalla Administrar evaluación. La pantalla incluye el nombre de la niña o niño, código, peso, talla y la fecha de control. El usuario podrá seleccionar entre las actividades: "Modificar", "Actualizar" y "Eliminar". Si el usuario presiona “Modificar” se ejecuta el subflujo modificar registro. Si el usuario presiona “Actualizar” se ejecuta el subflujo actualizar. Si el usuario presiona “Eliminar” se ejecuta el subflujo Eliminar registro. <b>Modificar registro:</b> Se activa los campos peso y talla para la modificación. El usuario podrá seleccionar la actividad “Actualizar”. Se continúa con el subflujo actualizar Registro. <b>Actualizar registro:</b> Se actualizan los campos y se continúa con el flujo registrar evaluación. <b>Eliminar registro:</b> Se elimina el registro de evaluación y se continúa con el flujo Registrar medidas.

Continuación de la especificación de caso de uso “Registrar y administrar medidas”

Excepciones	Información incompleta: Falta llenar información indispensable para completar el registro de evaluación. Se le vuelve a pedir al usuario que complete los datos solicitados.
-------------	--

Tabla 7. Especificación de caso de uso registrar y administrar evaluación.

Consultas nutricionales	
RF-6	Consultas nutricionales
Caso de uso	Consultas nutricionales
Actores	Usuario, BD nutrición y BD niña/niño
Tipo	Extensión (Extend)
Propósito	Permitir a un usuario realizar consultas de diagnósticos nutricionales.
Resumen	Este caso de uso es iniciado por el usuario. Ofrece funcionalidad para realizar consultas de diagnóstico nutricionales de las niñas y niños tales como el Peso/talla, Talla/edad e identificar a niñas y niños con riesgo en desnutrición para la toma de decisiones.
Precondiciones	El usuario debe haberse registrado mediante la activación del caso de uso Registrar usuario, ser aprobado por el administrador del aplicativo, activar el caso de uso validar usuario, activar el caso de uso menú de opciones y seleccionar la actividad consultas nutricionales.
Flujo principal	Si selecciona la opción “consultas”, se continuará con los diversos subflujos del caso de uso consultas nutricionales.
Subflujo	<p>Se despliega la Pantalla consultas. El usuario puede seleccionar entre las siguientes actividades: "Riesgo en desnutrición", "Talla/edad" y "Peso/talla".</p> <p>Si el usuario selecciona “Riesgo en desnutrición”, se activa el subflujo Riesgo nutricional.</p> <p>Si el usuario selecciona “Talla/edad”, se continúa con el caso de uso Talla/edad.</p> <p>Si el usuario selecciona "Peso/talla" se continúa con el caso de uso Peso/talla.</p> <p><b>Riesgo nutricional:</b> Se presenta al usuario la pantalla Riesgo en desnutrición. Esta pantalla debe ser seleccionada el tipo de riesgo nutricional y el sexo de la(s) niña(s) y/o niño(s).</p> <p>El usuario puede seleccionar de las siguientes actividades: “Consultar” y "Nuevo".</p> <p>Si el usuario selecciona “Consultar” se activa el caso de uso consultar niña/niño, para que nos muestre a las niñas y/o niños con riesgo nutricional.</p> <p>Si el usuario presiona “Nuevo”, se continúa con el subflujo riesgo en desnutrición.</p> <p><b>Consultar Talla/edad:</b> Se presenta al usuario la Pantalla talla para la edad. En esta pantalla se debe seleccionar el sexo de la(s) niña(s) y/o niño(s).</p> <p>El usuario puede seleccionar las siguientes actividades: “Consultar” y "Nuevo".</p> <p>Si el usuario selecciona “Consultar” se activa el caso de uso consultar niña/niño, para que nos muestre el diagnóstico de las niñas y/o niños.</p>

**Continuación de la especificación de caso de uso “Consultas nutricionales”**

	<p>Si el usuario presiona “Nuevo”, se continúa con el subflujo Talla/edad.</p> <p><b>Consultar Peso/talla:</b> Se presenta al usuario la Pantalla peso para la talla. En esta pantalla se debe seleccionar el sexo de las(s) niña(s) y/o niño(s).</p> <p>El usuario puede seleccionar las siguientes actividades: “Consultar” y “Nuevo”.</p> <p>Si el usuario selecciona “Consultar” se activa el caso de uso consultar niña/niño, para que nos muestre el diagnóstico de las niñas y/o niños.</p> <p>Si el usuario selecciona “Nuevo”, se continúa con el subflujo Peso/talla.</p>
Excepciones	<p><b>Información incompleta:</b> Falta llenar información indispensable, tipo de riesgo y/o Sexo. Se le vuelve a pedir al usuario la información solicitada.</p>

*Tabla 8. Especificación de caso de uso consultas nutricionales.*

<b>Resultados</b>	
RF-7	Diagnóstico nutricional
Caso de uso	Diagnostico
Actores	Usuario, BD nutrición y BD niña/niño
Tipo	Extensión (Extend)
Propósito	Permitir a un usuario realizar el diagnóstico nutricional de la niña o niño.
Resumen	Este caso de uso es iniciado por el Usuario. Ofrece la funcionalidad de realizar el diagnóstico nutricional mediante el algoritmo basado en los patrones de crecimiento infantil de la OMS.
Precondiciones	<p>El usuario debe haberse registrado mediante la activación del caso de uso Registrar usuario, ser aprobado por el administrador del aplicativo, activar el caso de uso validar usuario, activar el caso de uso menú de opciones y seleccionar la actividad diagnósticos.</p> <p>El usuario debió registrar las medidas antropométricas de las niñas y niños solo se podrá obtener el diagnóstico de aquellos que fueron registrados sus medidas.</p>
Flujo principal	Se despliega la Pantalla Diagnósticos. El usuario puede seleccionar entre las siguientes actividades: “Buscar”, “Diagnósticos” y “Nuevo”.
Subflujo	<p>Si el usuario selecciona “Buscar”, se activa el caso de uso BD niña/niño para obtener los datos de la niña(o).</p> <p>Si el usuario selecciona “Diagnósticos”, se presenta al usuario en la Pantalla los diagnósticos Talla/edad y Peso/talla. Si el usuario presiona “Nuevo”, se continúa con el flujo diagnósticos nutricionales.</p>
Excepciones	<p><b>Buscar niña/o:</b> Debe ser una niña(o) que tenga registrado sus medidas antropométricas caso contrario se le pide que ingrese otro código.</p>

**Continuación de la especificación de caso de uso “Diagnostico”**

	<p><b>Información incompleta:</b> Falta ingresar el código. Se le vuelve a pedir al usuario la información.</p> <p><b>Información inválida:</b> El código solicitado es incorrecto.</p>
--	---

*Tabla 9. Especificación de caso de uso diagnóstico.*

<b>Exportar</b>	
RF-9	<b>Exportar</b>
Caso de uso	Exportar
Actores	Usuario, BD nutrición, Dispositivo y Servidor
Tipo	Extensión (Extend)
Propósito	Permitir a un usuario exportar los diagnósticos nutricionales de la(s) niña(s) o niño(s).
Resumen	Este caso de uso es iniciado por el Usuario. Ofrece la funcionalidad de exportar el diagnóstico nutricional Talla/edad y Peso/talla separado por sexo en archivo de texto y enviarlo a un servidor para almacenar la data registrada cuando se tiene conexión a Internet.
Precondiciones	El usuario debe haberse registrado mediante la activación del caso de uso Registrar usuario, ser aprobado por el administrador del aplicativo, activar el caso de uso validar usuario, activar el caso de uso menú de opciones y seleccionar la actividad exportar. El usuario debió registrar las medidas antropométricas de las niñas y niños para exportar los diagnósticos de aquellos que fueron registrados sus medidas.
Flujo principal	Se envía un mensaje de “Los datos fueron exportados correctamente” y podremos encontrarlo en la memoria del dispositivo móvil en <code>sdcard/Android/data/com.pncm.appea/files/AppEA/</code>
Subflujo	Ninguno
Excepciones	Envía un mensaje de advertencia cuando no existe memoria suficiente y no tiene conexión a Internet.

*Tabla 10. Especificación de caso de uso exportar.*

### **5.3.7. Diagrama de casos de uso**

Para que una aplicación sea de alta calidad, tiene que cumplir las necesidades de los usuarios. De manera que es necesario hacer una aproximación al análisis orientado al usuario. En primer lugar se identificó a los usuarios de la aplicación y las tareas que podrían realizarse con este. Se diseñó los siguientes diagramas de casos de uso, donde cada caso de uso representa una acción o tarea que el actor o usuario puede desarrollar, y se describen más detalladamente a continuación se presentan los diagramas de caso de

uso en primera instancia se presenta la figura 14: diagrama de caso de uso administración de usuarios.

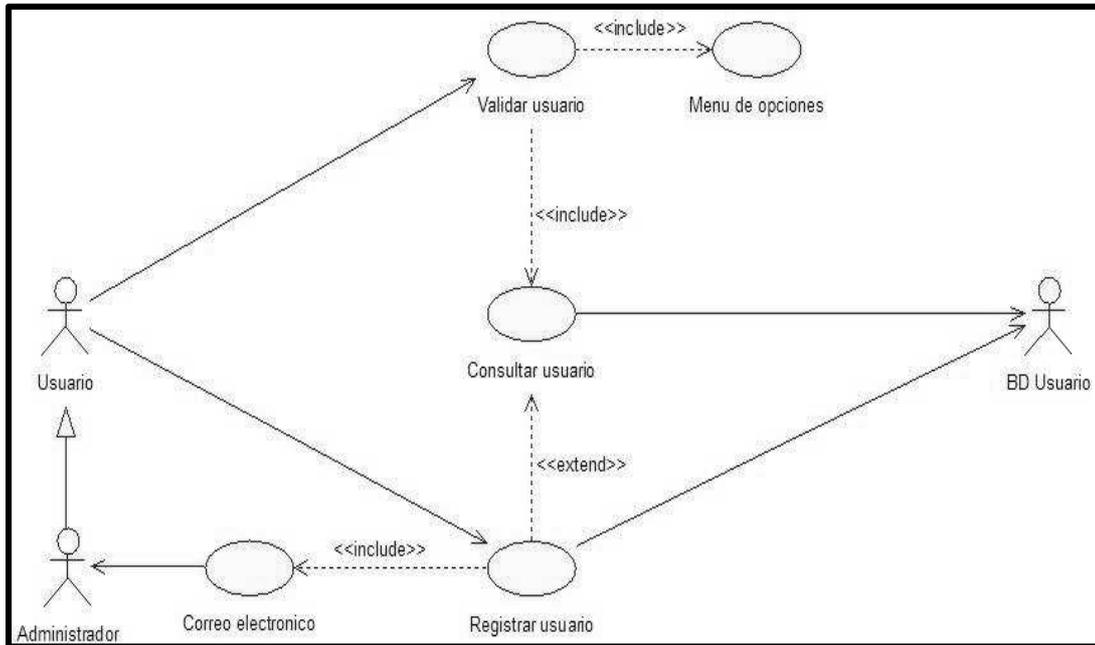


Figura 14. Diagrama de caso de uso administración de usuarios.

A continuación se presenta la figura 15: Diagrama de caso de uso menú de opciones.

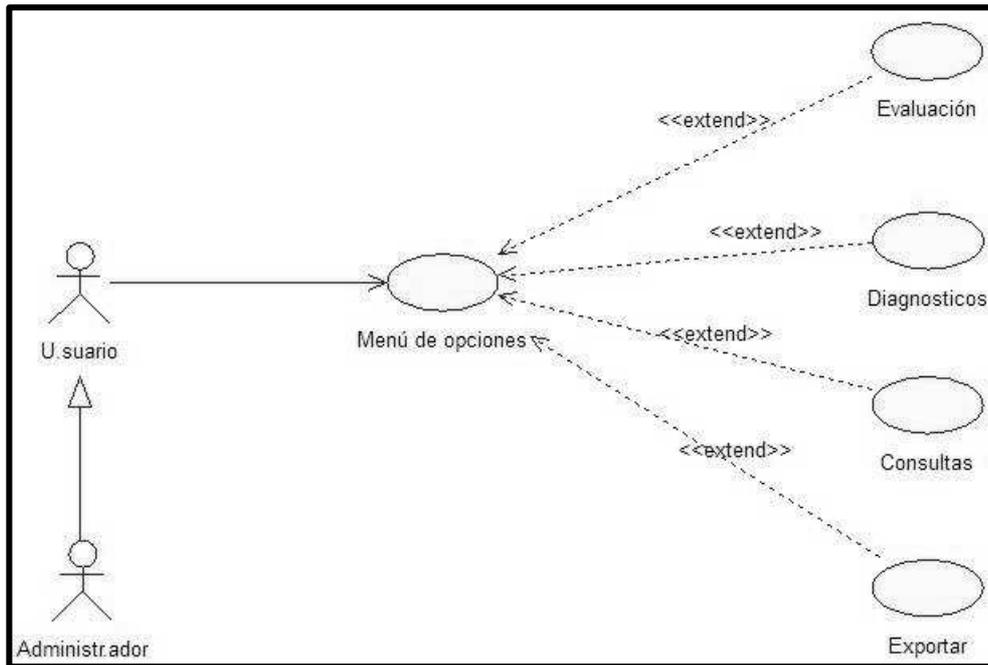


Figura 15. Diagrama de caso de uso menú de opciones.

A continuación se presenta la figura 16: Diagrama de caso de uso registrar y administrar evaluación.

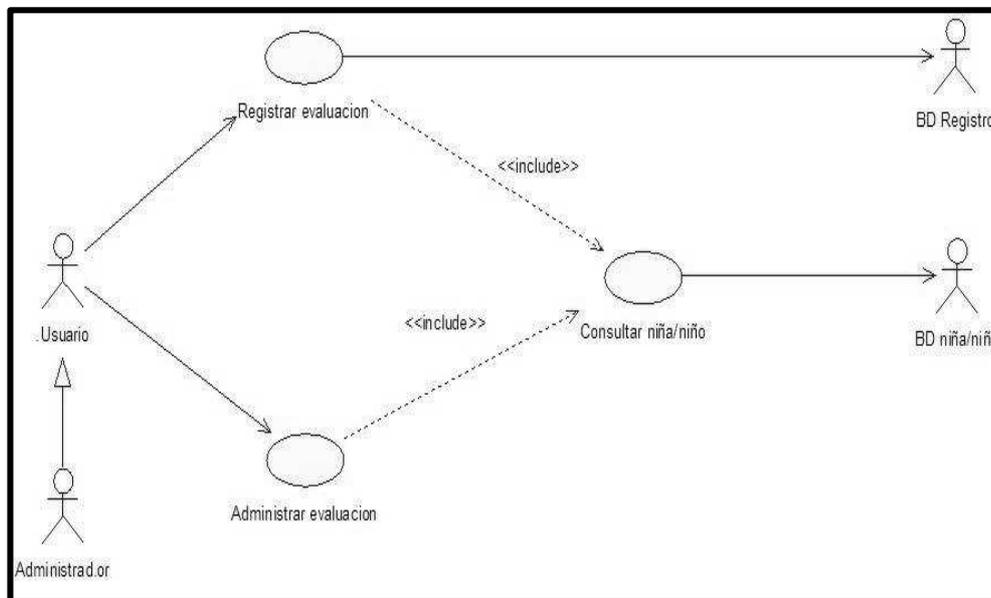


Figura 16. Diagrama de caso de uso registrar y administrar evaluación.

A continuación se presenta la figura 17: Diagrama de caso de uso consultas nutricionales.

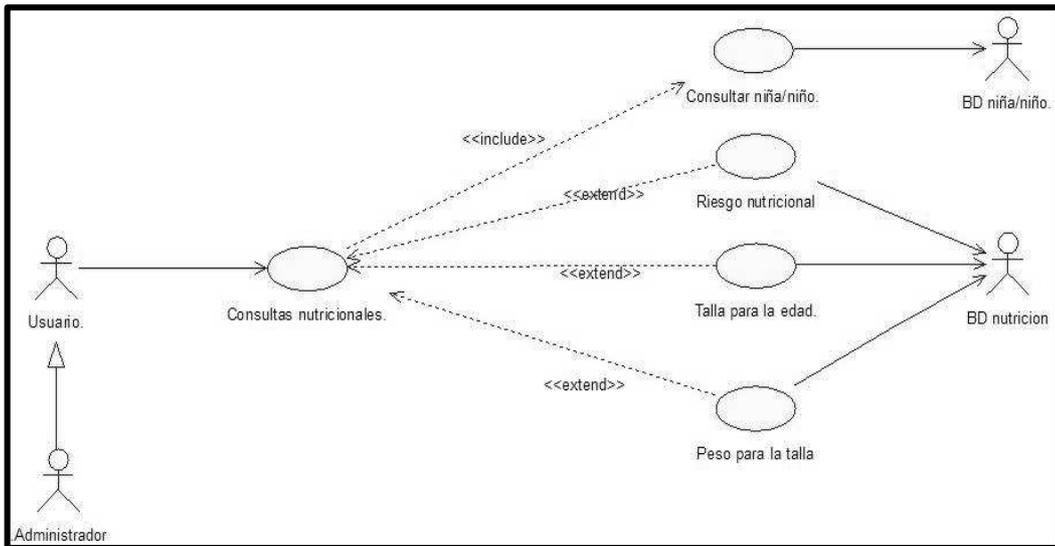


Figura 17. Diagrama de caso de uso consultas nutricionales.

A continuación se presenta la figura 18: Diagrama de caso de uso exportar.

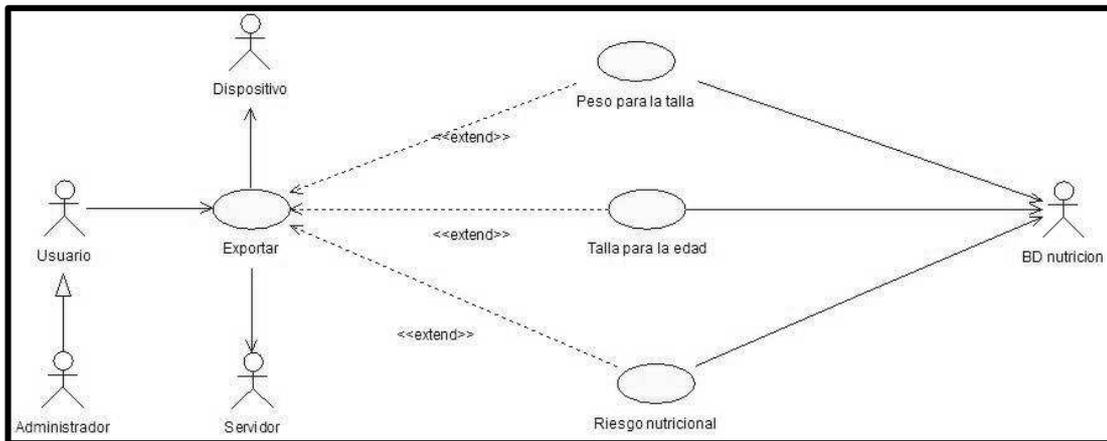


Figura 18. Diagrama de caso de uso exportar.

### 5.3.8. Modelo de análisis y diseño

Este modelo establece la realización de los casos de uso en clases y pasando desde una representación en términos de análisis (sin incluir aspectos de implementación) hacia una de diseño (incluyendo una orientación hacia el entorno de implementación), de acuerdo al avance del proyecto.

### 5.3.8.1. Diagrama de clases

A continuación se presenta en la figura 19: Diagrama de clases del diseño del aplicativo.

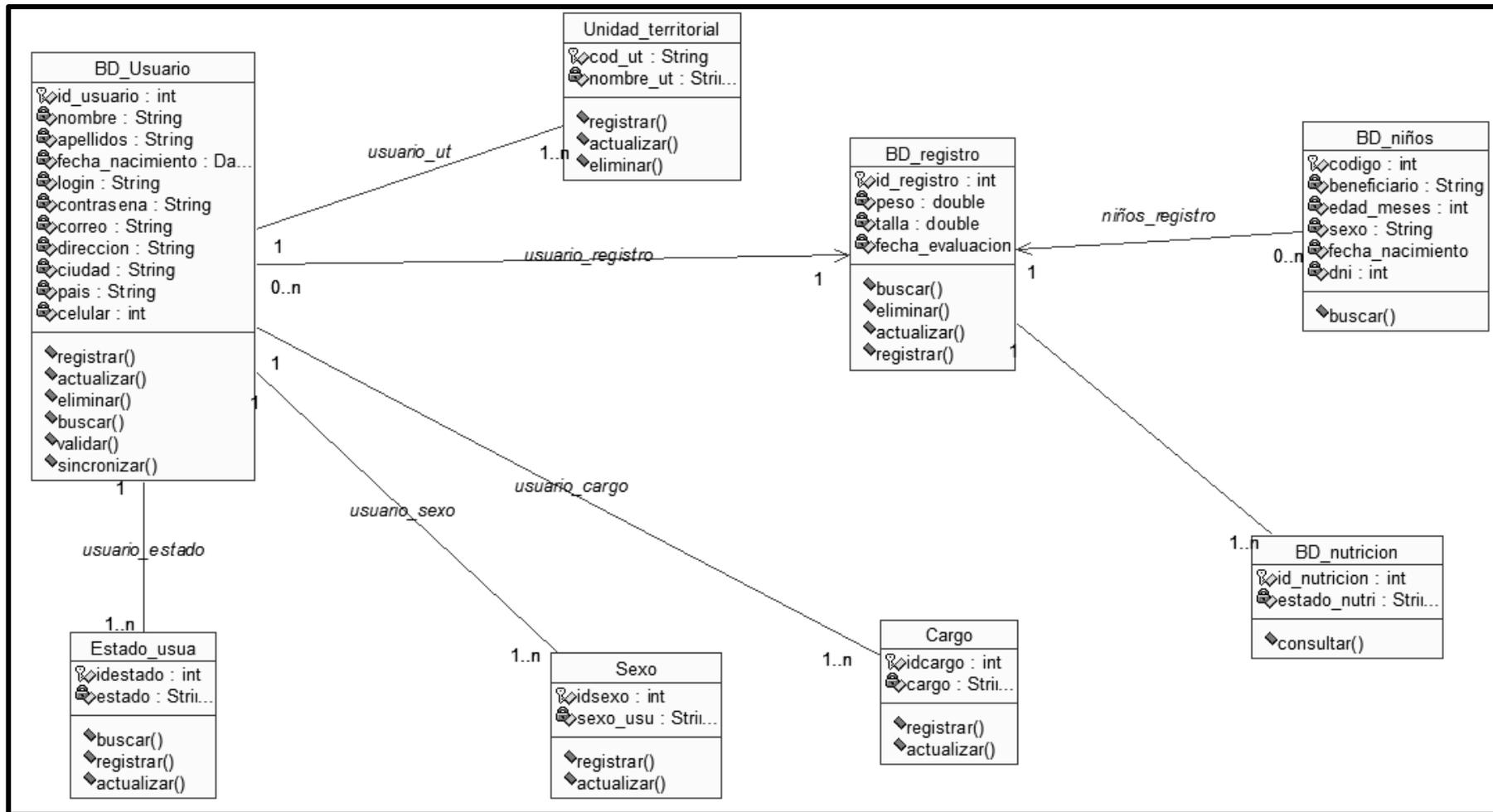


Figura 19. Diagrama de clases.

### 5.3.8.2. Modelo de datos

A continuación se presenta en la figura 20: Modelo relacional en Kata Kuntur

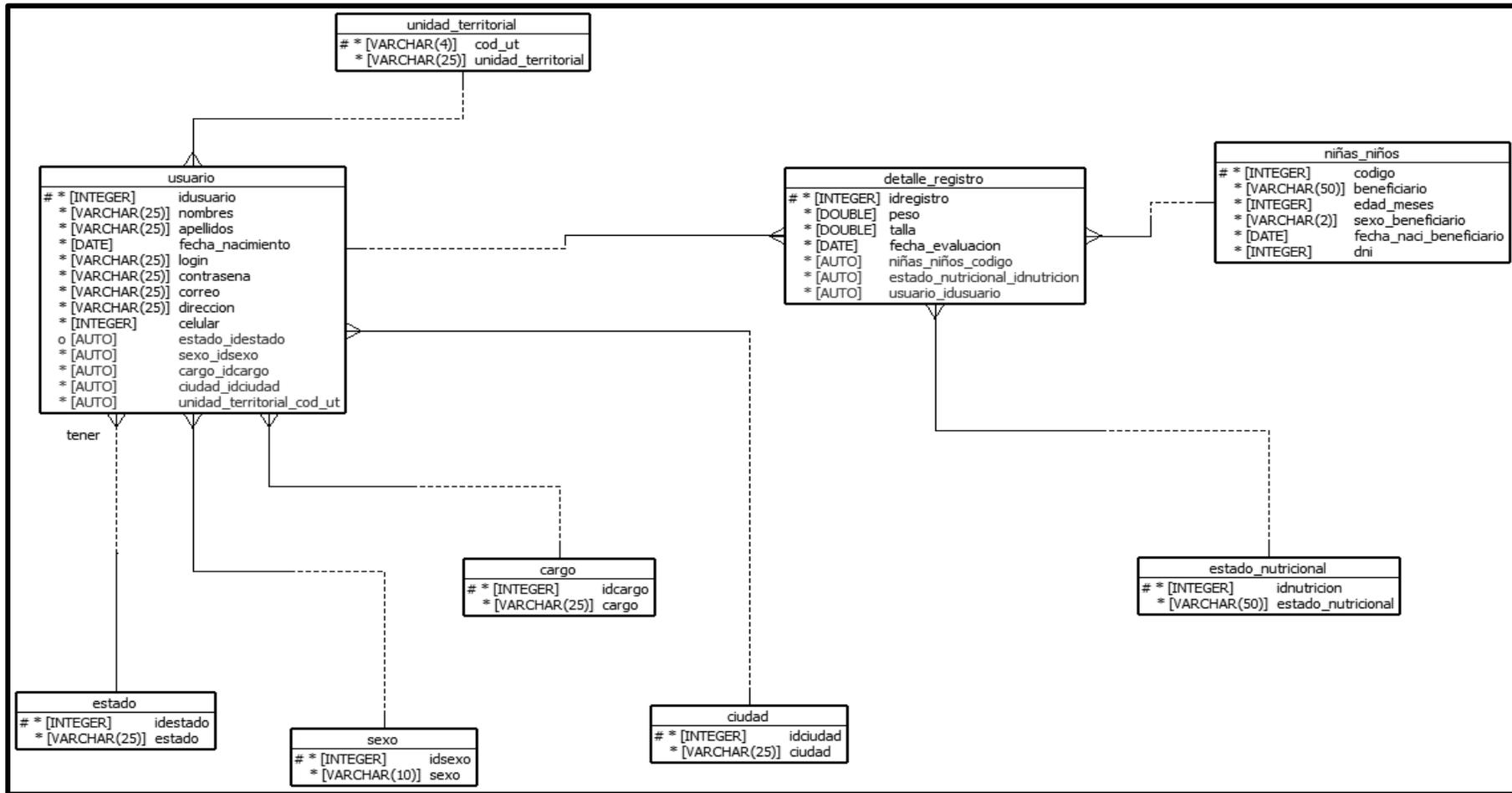


Figura 20. Diagrama modelo relacional.

### 5.3.9. Modelo de implementación

Este modelo es una colección de componentes y los subsistemas que los contienen. Estos componentes incluyen: prototipos de interfaz de usuario y ficheros de código fuente.

#### Pantalla principal

A continuación se presenta la figura 21: Interfaz inicial, esta pantalla permite ingresar al menú de opciones del aplicativo, registrarse y validar usuario y informarse acerca del AppEA.



Figura 21. Interfaz inicial.

#### 5.3.9.1. Logín y registro de usuario

A continuación se presenta la figura 22, este interfaz permite escribir el logín y contraseña que previamente fue aprobado por el administrador así como también se presenta la figura 23 registrar usuario, posteriormente se debe enviar el formato de actualización de usuario (Anexo 02).



Figura 22. Interfaz iniciar sesión.

A continuación se presenta la figura 23: interfaz registrar usuario.



Figura 23. Interfaz registrar usuario.

### 5.3.9.2. Menú de opciones

A continuación se presenta la figura 24: interfaz menú de opciones, esta pantalla permite acceder a las diversas opciones del aplicativo.



Figura 24. Interfaz menú de opciones.

### 5.3.9.3. Registrar y administrar evaluación

A continuación se presenta la figura 25: la interfaz evaluación, esta pantalla permite registrar y administrar las evaluaciones.



Figura 25. Interfaz evaluación.

#### 5.3.9.4. Diagnósticos

A continuación se presenta la figura 26: interfaz diagnósticos, esta pantalla permite obtener los diagnósticos nutricionales Peso/talla y Talla/edad mediante la construcción de un algoritmo basado en los patrones de crecimiento infantil de la OMS y el método LMS para la obtención del puntaje Z (Z score).



Figura 26. Interfaz diagnósticos.

A continuación presentamos el algoritmo que permitió obtener los diagnósticos nutricionales.

```
public void diagnosticotallaedad(double talla, int edad, String sexo){
BaseDeDatos bd = new BaseDeDatos(this, "bd_appea", null, 1);
SQLiteDatabase talla_edad = bd.getWritableDatabase();
bdiag=(Button)findViewById(R.id.btndiagnosticarv);
etc=(EditText)findViewById(R.id.etcodigodato);
lvdiag1=(ListView)findViewById(R.id.lvdiagnostico1);
String codigo = etc.getText().toString().trim();

double[][] tallaedadH={{6, 67.6, 2.1403},{7, 69.2, 2.1711},{8, 70.6, 2.2055},{9, 72.0, 2.2433}, {10, 73.3, 2.2849},{11,
74.5, 2.3293},{12, 75.7, 2.3762},{13, 76.9, 2.4260}, {14, 78.0, 2.4773},{15, 79.1, 2.5303},{16, 80.2, 2.5844},{17, 81.2,
2.6406}, {18, 82.3, 2.6973},{19, 83.2, 2.7553},{20, 84.2, 2.8140},{21, 85.1, 2.8742}, {22, 86.0, 2.9342},{23, 86.9,
2.9951},{24, 87.8, 3.0551},{24, 87.1, 3.0551}, {25, 88.0, 3.1160},{26, 88.8, 3.1757},{27, 89.6, 3.2353}, {28, 90.4,
3.2928},{29, 91.2, 3.3501},{30, 91.9, 3.4052},{31, 92.7, 3.4591}, {32, 93.4, 3.5118},{33, 94.1, 3.5625},{34, 94.8,
3.6120},{35, 95.4, 3.6604}, {36, 96.1, 3.7069}};
```



0.3521,4.9796,0.08507},{57.0,-0.3521,5.1259,0.08481},{57.5,-0.3521,5.2721,0.08455},{58.0,-  
0.3521,5.4180,0.0843},{58.5,-0.3521,5.5632,0.08406},{59.0,-0.3521,5.7074,0.08383},{59.5,-  
0.3521,5.8501,0.08362},{60.0,-0.3521,5.9907,0.08342},{60.5,-0.3521,6.1284,0.08324},{61.0,-  
0.3521,6.2632,0.08308},{61.5,-0.3521,6.3954,0.08292},{62.0,-0.3521,6.5251,0.08279},{62.5,-  
0.3521,6.6527,0.08266},{63.0,-0.3521,6.7786,0.08255},{63.5,-0.3521,6.9028,0.08245},{64.0,-  
0.3521,7.0255,0.08236},{64.5,-0.3521,7.1467,0.08229},{65.0,-0.3521,7.2666,0.08223},{65.5,-  
0.3521,7.3854,0.08218},{66.0,-0.3521,7.5034,0.08215},{66.5,-0.3521,7.6206,0.08213},{67.0,-  
0.3521,7.7370,0.08212},{67.5,-0.3521,7.8526,0.08212},{68.0,-0.3521,7.9674,0.08214},{68.5,-  
0.3521,8.0816,0.08216},{69.0,-0.3521,8.1955,0.08219},{69.5,-0.3521,8.3092,0.08224},{70.0,-  
0.3521,8.4227,0.08229},{70.5,-0.3521,8.5358,0.08235},{71.0,-0.3521,8.6480,0.08241},{71.5,-  
0.3521,8.7594,0.08248},{72.0,-0.3521,8.8697,0.08254},{72.5,-0.3521,8.9788,0.08262},{73.0,-  
0.3521,9.0865,0.08269},{73.5,-0.3521,9.1927,0.08276},{74.0,-0.3521,9.2974,0.08283},{74.5,-  
0.3521,9.401,0.08289},{75.0,-0.3521,9.5032,0.08295},{75.5,-0.3521,9.6041,0.08301},{76.0,-  
0.3521,9.7033,0.08307},{76.5,-0.3521,9.8007,0.08311},{77.0,-0.3521,9.8963,0.08314},{77.5,-  
0.3521,9.9902,0.08317},{78.0,-0.3521,10.0827,0.08318},{78.5,-0.3521,10.1741,0.08318},{79.0,-  
0.3521,10.2649,0.08316},{79.5,-0.3521,10.3558,0.08313},{80.0,-0.3521,10.4475,0.08308},{80.5,-  
0.3521,10.5405,0.08301},{81.0,-0.3521,10.6352,0.08293},{81.5,-0.3521,10.7322,0.08284},{82.0,-  
0.3521,10.8321,0.08273},{82.5,-0.3521,10.9350,0.0826},{83.0,-0.3521,11.0415,0.08246},{83.5,-  
0.3521,11.1516,0.08231},{84.0,-0.3521,11.2651,0.08215},{84.5,-0.3521,11.3817,0.08198},{85.0,-  
0.3521,11.5007,0.08181},{85.5,-0.3521,11.6218,0.08163},{86.0,-0.3521,11.7444,0.08145},{86.5,-  
0.3521,11.8678,0.08128},{87.0,-0.3521,11.9916,0.08111},{87.5,-0.3521,12.1152,0.08096},{88.0,-  
0.3521,12.2382,0.08082},{88.5,-0.3521,12.3603,0.08069},{89.0,-0.3521,12.4815,0.08058},{89.5,-  
0.3521,12.6017,0.08048},{90.0,-0.3521,12.7209,0.08041},{90.5,-0.3521,12.8392,0.08034},{91.0,-  
0.3521,12.9569,0.0803},{91.5,-0.3521,13.0742,0.08026},{92.0,-0.3521,13.1910,0.08025},{92.5,-  
0.3521,13.3075,0.08025},{93.0,-0.3521,13.4239,0.08026},{93.5,-0.3521,13.5404,0.08029},{94.0,-  
0.3521,13.6572,0.08034},{94.5,-0.3521,13.7746,0.0804},{95.0,-0.3521,13.8928,0.08047},{95.5,-  
0.3521,14.012,0.08056},{96.0,-0.3521,14.1325,0.08067},{96.5,-0.3521,14.2544,0.08078},{97.0,-  
0.3521,14.3782,0.08092},{97.5,-0.3521,14.5038,0.08106},{98.0,-0.3521,14.6316,0.08122},{98.5,-  
0.3521,14.7614,0.08139},{99.0,-0.3521,14.8934,0.08157},{99.5,-0.3521,15.0275,0.08177},{100.0,-  
0.3521,15.1637,0.08198},{100.5,-0.3521,15.3018,0.0822},{101.0,-0.3521,15.4419,0.08243},{101.5,-  
0.3521,15.5838,0.08267},{102.0,-0.3521,15.7276,0.08292},{102.5,-0.3521,15.8732,0.08317},{103.0,-  
0.3521,16.0206,0.08343},{103.5,-0.3521,16.1697,0.0837},{104.0,-0.3521,16.3204,0.08397},{104.5,-  
0.3521,16.4728,0.08425},{105.0,-0.3521,16.6268,0.08453},{105.5,-0.3521,16.7826,0.08481},{106.0,-  
0.3521,16.9401,0.0851},{106.5,-0.3521,17.0995,0.08539},{107.0,-0.3521,17.2607,0.08568},{107.5,-  
0.3521,17.4237,0.08599},{108.0,-0.3521,17.5885,0.08629},{108.5,-0.3521,17.7553,0.0866},{109.0,-  
0.3521,17.9242,0.08691},{109.5,-0.3521,18.0954,0.08723},{110.0,-0.3521,18.2689,0.08755});

**double[][]** pesotallaHmayor2={ {65,-0.3521,7.4327,0.08217},{65.5,-0.3521,7.5504,0.08214},{66,-  
0.3521,7.6673,0.08212},{66.5,-0.3521,7.7834,0.08212},{67,-0.3521,7.8986,0.08213},{67.5,-  
0.3521,8.0132,0.08214},{68,-0.3521,8.1272,0.08217},{68.5,-0.3521,8.2410,0.08221},{69,-0.3521,8.3547,0.08226},  
{69.5,-0.3521,8.4680,0.08231},{70,-0.3521,8.5808,0.08237},{70.5,-0.3521,8.6927,0.08243},{71,-  
0.3521,8.8036,0.08250},{71.5,-0.3521,8.9135,0.08257},{72,-0.3521,9.0221,0.08264},{72.5,-0.3521,9.1292,0.08272},{73,-  
0.3521,9.2347,0.08278},{73.5,-0.3521,9.3390,0.08285},{74,-0.3521,9.4420,0.08292},{74.5,-0.3521,9.5438,0.08298},{75,-  
0.3521,9.6440,0.08303},{75.5,-0.3521,9.7425,0.08308},{76,-0.3521,9.8392,0.08312},{76.5,-  
0.3521,9.9341,0.08315},{77,-0.3521,10.0274,0.08317},{77.5,-0.3521,10.1194,0.08318},{78,-  
0.3521,10.2105,0.08317},{78.5,-0.3521,10.3012,0.08315},{79,-0.3521,10.3923,0.08311},{79.5,-  
0.3521,10.4845,0.08305},{80,-0.3521,10.5781,0.08298},{80.5,-0.3521,10.6737,0.08290},{81,-  
0.3521,10.7718,0.08279},{81.5,-0.3521,10.8728,0.08268},{82,-0.3521,10.9772,0.08255},{82.5,-  
0.3521,11.0851,0.08241},{83,-0.3521,11.1966,0.08225},{83.5,-0.3521,11.3114,0.08209},{84,-  
0.3521,11.4290,0.08191},{84.5,-0.3521,11.5490,0.08174},{85,-0.3521,11.6707,0.08156},{85.5,-  
0.3521,11.7937,0.08138},{86,-0.3521,11.9173,0.08121},{86.5,-0.3521,12.0411,0.08105},{87,-  
0.3521,12.1645,0.08090},{87.5,-0.3521,12.2871,0.08076},{88,-0.3521,12.4089,0.08064},{88.5,-  
0.3521,12.5298,0.08054},{89,-0.3521,12.6495,0.08045},{89.5,-0.3521,12.7683,0.08038},{90,-

0.3521,12.8864,0.08032},{90.5,-0.3521,13.0038,0.08028},{91,-0.3521,13.1209,0.08025},{91.5,-  
0.3521,13.2376,0.08024},{92,-0.3521,13.3541,0.08025},{92.5,-0.3521,13.4705,0.08027},{93,-  
0.3521,13.5870,0.08031},{93.5,-0.3521,13.7041,0.08036},{94,-0.3521,13.8217,0.08043},{94.5,-  
0.3521,13.9403,0.08051},{95,-0.3521,14.0600,0.08060},{95.5,-0.3521,14.1811,0.08071},{96,-  
0.3521,14.3037,0.08083},{96.5,-0.3521,14.4282,0.08097},{97,-0.3521,14.5547,0.08112},{97.5,-  
0.3521,14.6832,0.08129},{98,-0.3521,14.8140,0.08146},{98.5,-0.3521,14.9468,0.08165},{99,-  
0.3521,15.0818,0.08185},{99.5,-0.3521,15.2187,0.08206},{100,-0.3521,15.3576,0.08229},{100.5,-  
0.3521,15.4985,0.08252},{101,-0.3521,15.6412,0.08277},{101.5,-0.3521,15.7857,0.08302},{102,-  
0.3521,15.9320,0.08328},{102.5,-0.3521,16.0801,0.08354},{103,-0.3521,16.2298,0.08381},{103.5,-  
0.3521,16.3812,0.08408},{104,-0.3521,16.5342,0.08436},{104.5,-0.3521,16.6889,0.08464},{105,-  
0.3521,16.8454,0.08493},{105.5,-0.3521,17.0036,0.08521},{106,-0.3521,17.1637,0.08551},{106.5,-  
0.3521,17.3256,0.08580},{107,-0.3521,17.4894,0.08611},{107.5,-0.3521,17.6550,0.08641},{108,-  
0.3521,17.8226,0.08673},{108.5,-0.3521,17.9924,0.08704},{109,-0.3521,18.1645,0.08736},{109.5,-  
0.3521,18.3390,0.08768},{110,-0.3521,18.5158,0.08800},{110.5,-0.3521,18.6948,0.08832},{111,-  
0.3521,18.8759,0.08864},{111.5,-0.3521,19.0590,0.08896},{112,-0.3521,19.2439,0.08928},{112.5,-  
0.3521,19.4304,0.08960},{113,-0.3521,19.6185,0.08991},{113.5,-0.3521,19.8081,0.09022},{114,-  
0.3521,19.9990,0.09054},{114.5,-0.3521,20.1912,0.09085},{115,-0.3521,20.3846,0.09116},{115.5,-  
0.3521,20.5789,0.09147},{116,-0.3521,20.7741,0.09177},{116.5,-0.3521,20.9700,0.09208},{117,-  
0.3521,21.1666,0.09239},{117.5,-0.3521,21.3636,0.09270},{118,-0.3521,21.5611,0.09300},{118.5,-  
0.3521,21.7588,0.09331},{119,-0.3521,21.9568,0.09362},{119.5,-0.3521,22.1549,0.09393},{120,-  
0.3521,22.3530,0.09424} };

**double[][] pesotallaMmenor2={** {45,-0.3833,2.4607,0.09029},{45.5,-0.3833,2.5457,0.09033},{46,-  
0.3833,2.6306,0.09037}, {46.5,-0.3833,2.7155,0.09040},{47,-0.3833,2.8007,0.09044},{47.5,-  
0.3833,2.8867,0.09048},{48,-0.3833,2.9741,0.09052},{48.5,-0.3833,3.0636,0.09056},{49,-0.3833,3.1560,0.09060},{49.5,-  
0.3833,3.2520,0.09064},{50,-0.3833,3.3518,0.09068},{50.5,-0.3833,3.4557,0.09072},{51,-0.3833,3.5636,0.09076},{51.5,-  
0.3833,3.6754,0.09080},{52,-0.3833,3.7911,0.09085},{52.5,-0.3833,3.9105,0.09089},{53,-0.3833,4.0332,0.09093},{53.5,-  
0.3833,4.1591,0.09098},{54,-0.3833,4.2875,0.09102},{54.5,-0.3833,4.4179,0.09106},{55,-0.3833,4.5498,0.09110},{55.5,-  
0.3833,4.6827,0.09114},{56,-0.3833,4.8162,0.09118},{56.5,-0.3833,4.9500,0.09121},{57,-0.3833,5.0837,0.09125},{57.5,-  
0.3833,5.2173,0.09128},{58,-0.3833,5.3507,0.09130},{58.5,-0.3833,5.4834,0.09132},{59,-0.3833,5.6151,0.09134},{59.5,-  
0.3833,5.7454,0.09135},{60,-0.3833,5.8742,0.09136},{60.5,-0.3833,6.0014,0.09137},{61,-0.3833,6.1270,0.09137},{61.5,-  
0.3833,6.2511,0.09136},{62,-0.3833,6.3738,0.09135},{62.5,-0.3833,6.4948,0.09133},{63,-0.3833,6.6144,0.09131},{63.5,-  
0.3833,6.7328,0.09129},{64,-0.3833,6.8501,0.09126},{64.5,-0.3833,6.9662,0.09123},{65,-0.3833,7.0812,0.09119},{65.5,-  
0.3833,7.1950,0.09115},{66,-0.3833,7.3076,0.09110},{66.5,-0.3833,7.4189,0.09106},{67,-0.3833,7.5288,0.09101},{67.5,-  
0.3833,7.6375,0.09096},{68,-0.3833,7.7448,0.09090},{68.5,-0.3833,7.8509,0.09085},{69,-0.3833,7.9559,0.09079},{69.5,-  
0.3833,8.0599,0.09074},{70,-0.3833,8.1630,0.09068},{70.5,-0.3833,8.2651,0.09062},{71,-0.3833,8.3666,0.09056},{71.5,-  
0.3833,8.4676,0.09050},{72,-0.3833,8.5679,0.09043},{72.5,-0.3833,8.6674,0.09037},{73,-0.3833,8.7661,0.09031},{73.5,-  
0.3833,8.8638,0.09025},{74,-0.3833,8.9601,0.09018},{74.5,-0.3833,9.0552,0.09012},{75,-0.3833,9.1490,0.09005},{75.5,-  
0.3833,9.2418,0.08999},{76,-0.3833,9.3337,0.08992},{76.5,-0.3833,9.4252,0.08985},{77,-0.3833,9.5166,0.08979},{77.5,-  
0.3833,9.6086,0.08972},{78,-0.3833,9.7015,0.08965},{78.5,-0.3833,9.7957,0.08959},{79,-0.3833,9.8915,0.08952},{79.5,-  
0.3833,9.9892,0.08946},{80,-0.3833,10.0891,0.08940},{80.5,-0.3833,10.1916,0.08934},{81,-  
0.3833,10.2965,0.08928},{81.5,-0.3833,10.4041,0.08923},{82,-0.3833,10.5140,0.08918},{82.5,-  
0.3833,10.6263,0.08914},{83,-0.3833,10.7410,0.08910},{83.5,-0.3833,10.8578,0.08906},{84,-  
0.3833,10.9767,0.08903},{84.5,-0.3833,11.0974,0.08900},{85,-0.3833,11.2198,0.08898},{85.5,-  
0.3833,11.3435,0.08897},{86,-0.3833,11.4684,0.08895},{86.5,-0.3833,11.5940,0.08895},{87,-  
0.3833,11.7201,0.08895},{87.5,-0.3833,11.8461,0.08895},{88,-0.3833,11.9720,0.08896},{88.5,-  
0.3833,12.0976,0.08898},{89,-0.3833,12.2229,0.08900},{89.5,-0.3833,12.3477,0.08903},{90,-  
0.3833,12.4723,0.08906},{90.5,-0.3833,12.5965,0.08909},{91,-0.3833,12.7205,0.08913},{91.5,-  
0.3833,12.8443,0.08918},{92,-0.3833,12.9681,0.08923},{92.5,-0.3833,13.0920,0.08928},{93,-  
0.3833,13.2158,0.08934},{93.5,-0.3833,13.3399,0.08941},{94,-0.3833,13.4643,0.08948},{94.5,-  
0.3833,13.5892,0.08955},{95,-0.3833,13.7146,0.08963},{95.5,-0.3833,13.8408,0.08972},{96,-  
0.3833,13.9676,0.08981},{96.5,-0.3833,14.0953,0.08990},{97,-0.3833,14.2239,0.09000},{97.5,-  
0.3833,14.3537,0.09010},{98,-0.3833,14.4848,0.09021},{98.5,-0.3833,14.6174,0.09033},{99,-

0.3833,14.7519,0.09044},{99.5,-0.3833,14.8882,0.09057},{100,-0.3833,15.0267,0.09069},{100.5,-  
0.3833,15.1676,0.09083},{101,-0.3833,15.3108,0.09096},{101.5,-0.3833,15.4564,0.09110},{102,-  
0.3833,15.6046,0.09125},{102.5,-0.3833,15.7553,0.09139},{103,-0.3833,15.9087,0.09155},{103.5,-  
0.3833,16.0645,0.09170},{104,-0.3833,16.2229,0.09186},{104.5,-0.3833,16.3837,0.09203},{105,-  
0.3833,16.5470,0.09219},{105.5,-0.3833,16.7129,0.09236},{106,-0.3833,16.8814,0.09254},{106.5,-  
0.3833,17.0527,0.09271},{107,-0.3833,17.2269,0.09289},{107.5,-0.3833,17.4039,0.09307},{108,-  
0.3833,17.5839,0.09326},{108.5,-0.3833,17.7668,0.09344},{109,-0.3833,17.9526,0.09363},{109.5,-  
0.3833,18.1412,0.09382},{110,-0.3833,18.3324,0.09401});

```
double[][] pesotallaMmayor2={
    {65,-0.3833,7.2402,0.09113},{65.5,-0.3833,7.3523,0.09109},{66,-
    0.3833,7.4630,0.09104},
    {66.5,-0.3833,7.5724,0.09099},{67,-0.3833,7.6806,0.09094},{67.5,-
    0.3833,7.7874,0.09088},{68,-0.3833,7.8930,0.09083},{68.5,-0.3833,7.9976,0.09077},{69,-0.3833,8.1012,0.09071},{69.5,-
    0.3833,8.2039,0.09065},{70,-0.3833,8.3058,0.09059},{70.5,-0.3833,8.4071,0.09053},{71,-0.3833,8.5078,0.09047},{71.5,-
    0.3833,8.6078,0.09041},{72,-0.3833,8.7070,0.09035},{72.5,-0.3833,8.8053,0.09028},{73,-0.3833,8.9025,0.09022},{73.5,-
    0.3833,8.9983,0.09016},{74,-0.3833,9.0928,0.09009},{74.5,-0.3833,9.1862,0.09003},{75,-0.3833,9.2786,0.08996},{75.5,-
    0.3833,9.3703,0.08989},{76,-0.3833,9.4617,0.08983},{76.5,-0.3833,9.5533,0.08976},{77,-0.3833,9.6456,0.08969},{77.5,-
    0.3833,9.790,0.08963},{78,-0.3833,9.8338,0.08956},{78.5,-0.3833,9.9303,0.08950},{79,-0.3833,10.0289,0.08943},{79.5,-
    0.3833,10.1298,0.08937},{80,-0.3833,10.2332,0.08932},{80.5,-0.3833,10.3393,0.08926},{81,-
    0.3833,10.4477,0.08921},{81.5,-0.3833,10.5586,0.08916},{82,-0.3833,10.6719,0.08912},{82.5,-
    0.3833,10.7874,0.08908},{83,-0.3833,10.9051,0.08905},{83.5,-0.3833,11.0248,0.08902},{84,-
    0.3833,11.1462,0.08899},{84.5,-0.3833,11.2691,0.08897},{85,-0.3833,11.3934,0.08896},{85.5,-
    0.3833,11.5186,0.08895},{86,-0.3833,11.6444,0.08895},{86.5,-0.3833,11.7705,0.08895},{87,-
    0.3833,11.8965,0.08896},{87.5,-0.3833,12.0223,0.08897},{88,-0.3833,12.1478,0.08899},{88.5,-
    0.3833,12.2729,0.08901},{89,-0.3833,12.3976,0.08904},{89.5,-0.3833,12.5220,0.08907},{90,-
    0.3833,12.6461,0.08911},{90.5,-0.3833,12.7700,0.08915},{91,-0.3833,12.8939,0.08920},{91.5,-
    0.3833,13.0177,0.08925},{92,-0.3833,13.1415,0.08931},{92.5,-0.3833,13.2654,0.08937},{93,-
    0.3833,13.3896,0.08944},{93.5,-0.3833,13.5142,0.08951},{94,-0.3833,13.6393,0.08959},{94.5,-
    0.3833,13.7650,0.08967},{95,-0.3833,13.8914,0.08975},{95.5,-0.3833,14.0186,0.08984},{96,-
    0.3833,14.1466,0.08994},{96.5,-0.3833,14.2757,0.09004},{97,-0.3833,14.4059,0.09015},{97.5,-
    0.3833,14.5376,0.09026},{98,-0.3833,14.6710,0.09037},{98.5,-0.3833,14.8062,0.09049},{99,-
    0.3833,14.9434,0.09062},{99.5,-0.3833,15.0828,0.09075},{100,-0.3833,15.2246,0.09088},{100.5,-
    0.3833,15.3687,0.09102},{101,-0.3833,15.5154,0.09116},{101.5,-0.3833,15.6646,0.09131},{102,-
    0.3833,15.8164,0.09146},{102.5,-0.3833,15.9707,0.09161},{103,-0.3833,16.1276,0.09177},{103.5,-
    0.3833,16.2870,0.09193},{104,-0.3833,16.4488,0.09209},{104.5,-0.3833,16.6131,0.09226},{105,-
    0.3833,16.7800,0.09243},{105.5,-0.3833,16.9496,0.09261},{106,-0.3833,17.1220,0.09278},{106.5,-
    0.3833,17.2973,0.09296},{107,-0.3833,17.4755,0.09315},{107.5,-0.3833,17.6567,0.09333},{108,-
    0.3833,17.8407,0.09352},{108.5,-0.3833,18.0277,0.09371},{109,-0.3833,18.2174,0.09390},{109.5,-
    0.3833,18.4096,0.09409},{110,-0.3833,18.6043,0.09428},{110.5,-0.3833,18.8015,0.09448},{111,-
    0.3833,19.0009,0.09467},{111.5,-0.3833,19.2024,0.09487},{112,-0.3833,19.4060,0.09507},{112.5,-
    0.3833,19.6116,0.09527},{113,-0.3833,19.8190,0.09546},{113.5,-0.3833,20.0280,0.09566},{114,-
    0.3833,20.2385,0.09586},{114.5,-0.3833,20.4502,0.09606},{115,-0.3833,20.6629,0.09626},{115.5,-
    0.3833,20.8766,0.09646},{116,-0.3833,21.0909,0.09666},{116.5,-0.3833,21.3059,0.09686},{117,-
    0.3833,21.5213,0.09707},{117.5,-0.3833,21.7370,0.09727},{118,-0.3833,21.9529,0.09747},{118.5,-
    0.3833,22.1690,0.09767},{119,-0.3833,22.3851,0.09788},{119.5,-0.3833,22.6012,0.09808},{120,-
    0.3833,22.8173,0.09828}
};
if(z2>=-1 && z2<=2){ estadopesotalla="Normal"; lvdiag2.setBackgroundColor(Color.rgb(168, 167, 57));}
else{
    if(z2>=-3 && z2<-2){ estadopesotalla="Desnutrición aguda moderado";
lvdiag2.setBackgroundColor(Color.rgb(238, 28, )
else{ if(z2>=-2 && z2<-1){
estadopesotalla="Riesgo desnutrición aguda"; lvdiag2.setBackgroundColor(Color.rgb(212, 197, 39)); }
else{ if(z2>2 && z2<=3){
estadopesotalla="Sobrepeso"; lvdiag2.setBackgroundColor(Color.rgb(77, 216, 223)); }
}
```

```

else{ if(z2<-3){
estadopesotalla="Desnutrición aguda severo"; lvdiag2.setBackgroundColor(Color.rgb(238, 28, 37)) }
else{ if(z2>3){
estadopesotalla="Obesidad"; lvdiag2.setBackgroundColor(Color.rgb(0, 0, 255)); } } }
if(sexo.equals("H")){ if(edad<=24){
for(int i=0;i<131;i++){ if(talla==pesotallaHmenor2[i][0]){
L = pesotallaHmenor2[i][1]; M = pesotallaHmenor2[i][2]; S = pesotallaHmenor2[i][3]; } } }
else{ if(edad>=24){ for(int i=0;i<111;i++){
if(talla==pesotallaHmayor2[i][0]){
L = pesotallaHmayor2[i][1]; M = pesotallaHmayor2[i][2]; S = pesotallaHmayor2[i][3]; } } } } }
else{ if(edad<=24){
for(int i=0;i<131;i++){ if(talla==pesotallaMmenor2[i][0]){
L = pesotallaMmenor2[i][1]; M = pesotallaMmenor2[i][2]; S = pesotallaMmenor2[i][3]; } } } }
else{ if(edad>=24){ for(int i=0;i<111;i++){
if(talla==pesotallaMmayor2[i][0]){
L = pesotallaMmayor2[i][1]; M = pesotallaMmayor2[i][2]; S = pesotallaMmayor2[i][3]; } } } } } }
double z = (Math.pow((peso/M),L)-1)/(L*S);
int cifras = (int) Math.pow(10, 2);
double z2 = Math rint(z*cifras)/cifras;

```

### 5.3.9.5. Consultas nutricionales

A continuación, se presenta la interfaz consultas en la figura 27 que permite obtener las consultas de los diagnósticos nutricionales estos son: riesgo nutricional, Talla/edad y Peso/talla.



Figura 27. Interfaz consultas.

### 5.3.10. Diseño de interfaces finales

A continuación se presenta la figura 28, que muestra las interfaces finales de la aplicación móvil AppEA que fueron diseñadas para los diferentes dispositivos móviles (tableta y Smartphone).



Figura 28. Interfaces finales de la aplicación en dispositivos móviles.

### 5.3.11. Pruebas internas

En esta etapa se realizan pruebas internas de la aplicación en dispositivos locales para conocer las fortalezas y puntos débiles de la misma.

#### 5.3.11.1. Selección de pruebas internas

Con el fin de garantizar la presentación exitosa de la aplicación, AppEA esta publicada y disponible en el Aptoide. Se seleccionaron las siguientes pruebas para realizar una evaluación del desempeño.

**Usabilidad.** Se comprueba la eficacia del AppEA en un dispositivo, incluyendo la interoperabilidad con otras aplicaciones que se ejecutan en el dispositivo.

**Funcionalidad.** Se realizan pruebas reales en el Smartphone en función de las especificaciones definidas para determinar el uso correcto y verificar la respuesta de la interfaz gráfica.

**Rendimiento.** En esta prueba se identifican todos los problemas de carga de la aplicación.

**Conectividad.** Se prueba el comportamiento de la aplicación en caso de desconexión y conexión a Internet.

#### **5.3.11.2. Aplicación de pruebas**

Las pruebas fueron realizadas en un dispositivo real con sistema operativo Android, en el cual anteriormente se instaló el AppEA, los resultados son los siguientes:

##### **Usabilidad**

Esta prueba consistió en verificar que la aplicación pudiera ser usada en el dispositivo obteniendo un resultado favorable.

##### **Funcionalidad**

En esta prueba se evaluó la información de la base de datos y la activación de usuario cuando existe conexión a Internet, así como también se puso atención a las interfaces para confirmar que cada etiqueta fuera la adecuada y cada botón direccionara a la pantalla correcta o realizara la acción solicitada; y se obtuvo un resultado favorable.

##### **Rendimiento**

En esta prueba se estudió el tiempo en que carga la aplicación y el tiempo de carga de datos, esto es, cuánto tarda en realizar el análisis de XML e interpretarlo. Se observó que la carga se realizaba en un tiempo mínimo. Se consideró que el rendimiento de la aplicación era el óptimo.

##### **Conectividad**

Debido a que la aplicación para la actualización de la información utiliza tecnología WiFi o 3G, fue necesario realizar una prueba de conectividad; se observó que la carga de datos se realizó de manera satisfactoria.

### 5.3.12. Pruebas e implementación

En esta etapa se describe la subida al Aptoide de la aplicación y se pone a disposición del administrador para proceder con la evaluación correspondiente y finalmente se encuentre disponible para la descarga de los usuarios.

Aptoide es un servicio para para aplicaciones Android, que permite a los usuarios buscar y descargas aplicaciones informáticas.

Se tendrá que descargar la aplicación Aptoide desde la página web [www.Aptoide.com](http://www.Aptoide.com), luego hacer la búsqueda de la aplicación desde el dispositivo móvil o como también desde la misma página web, se descarga el archivo .apk y se instala.

A continuación en la figura 29 se muestra la aplicación en el Aptoide 2014.

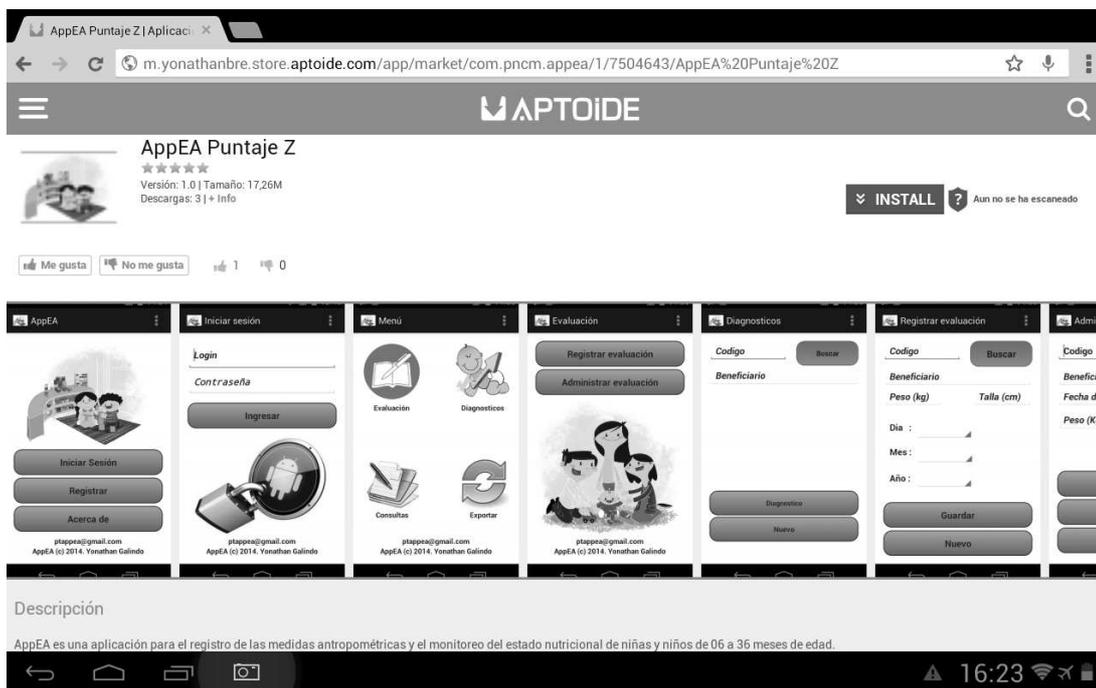


Figura 29. AppEA en Aptoide.

## **CAPÍTULO VI: RESULTADOS Y ANALISIS**

### **6.1. Presentación**

En este capítulo se muestran los resultados del trabajo de investigación, el cual comprende el análisis e interpretación de resultados.

La organización es la siguiente:

- Se formula la pregunta.
- El objetivo por el cual se formuló la pregunta.
- Las tablas con las frecuencias y porcentajes de las respuestas.
- Gráfico, donde se muestran los porcentajes alcanzados.
- Análisis e interpretación de los datos.
- Finalmente se presenta una interpretación general de los resultados.

### **6.2. Diseño y aplicación del instrumento**

El instrumento utilizado para recolectar los datos fue el aplicativo móvil AppEA, el aplicativo consiste en ingresar tres campos peso, talla y fecha de control para la obtención de las variables a medir. A través del aplicativo se tiene el acceso a la información que permite saber cuáles son los diagnósticos peso para la tala (Peso/talla) y talla para la edad (Talla/edad) de las niñas y niños mediante consultas, y así exportar la data en la memoria SD del dispositivo móvil.

### **6.3. Tabulación de resultados**

Después de haber administrado el instrumento, se realizó la tabulación de los datos, del AppEA, CunaNet y el sistema experto Anthro analizando los resultados para posteriormente presentarlos en gráficos con sus respectivos análisis para una mejor comprensión de los datos.

Se presentan los resultados en orden, partiendo de lo solicitado en un principio para la aplicación, hasta conocer si el contenido y el diseño final eran los adecuados.

### **6.4. Análisis**

Se tuvo la evaluación de 19 niños y 34 niñas, dando un total de 53 evaluados, los cuales tuvieron su control según la periodicidad del Ministerio de Salud (MINSa), en donde se registró su peso, talla y fecha de control, mostrando los resultados en una tabla con el detalle, frecuencia y porcentaje de los datos obtenidos.

Estos datos se representan en gráficas de barras y gráficos circulares con su respectivo análisis donde se interpretan los resultados de los diagnósticos realizados a las niñas y niños.

## 6.5. Resultados

El problema planteado en la presente investigación se menciona a continuación: ¿En qué medida el desarrollo e implementación del aplicativo móvil AppEA basado en software libre reduce los diagnósticos nutricionales equivocados e identifica a niñas y niños con riesgo nutricional del Programa Nacional Cuna Más en el año 2014?

A continuación se analiza los objetivos específicos mencionados en la pág. 51.

**Objetivo específico 1:** El aplicativo móvil AppEA fue desarrollado e implementado basado en software libre, podemos encontrar el desarrollo en el CAPITULO V solución propuesta entre las páginas 56 y 88.

**Objetivo específico 2:** Reducir los diagnósticos nutricionales equivocados de niñas y niños con la implementación del aplicativo móvil AppEA.

A continuación, se presenta la tabla 11 y la figura 30 que corresponde a la información del sexo de los beneficiarios.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	34	64,2	64,2	64,2
	Masculino	19	35,8	35,8	100,0
	Total	53	100,0	100,0	

Tabla 11. Sexo de los beneficiarios.

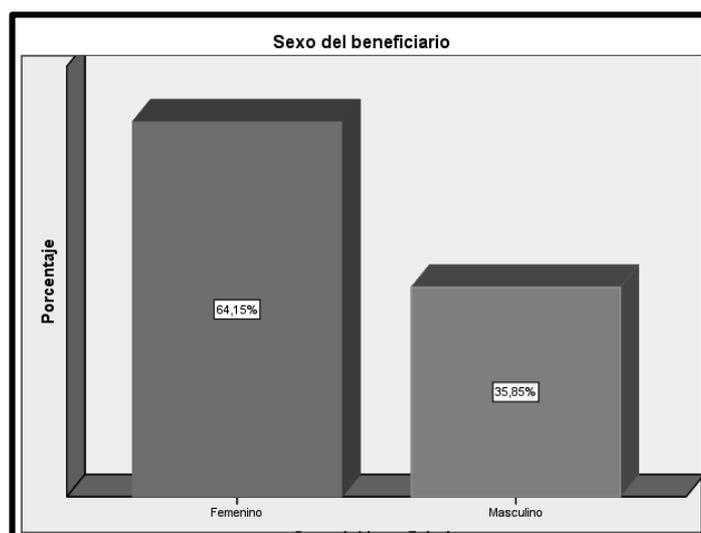


Figura 30. Gráfica sexo de los beneficiarios.

Según la tabla 11 y como se muestra en la figura 30 el 64,2% (34) y el 35,8% (19) son niñas y niños del Programa Nacional Cuna Más (PNCM) respectivamente el cual formó la muestra según la periodicidad y control de la norma técnica del MINSA.

A continuación, se presenta la tabla 12 y la figura 31 que corresponde a la información del diagnóstico Peso/talla de los beneficiarios.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	45	84,9	84,9	84,9
	Riesgo nutricional P/peso	5	9,4	9,4	94,3
	Sobrepeso	3	5,7	5,7	100,0
	Total	53	100,0	100,0	

Tabla 12. Diagnóstico Peso/talla.

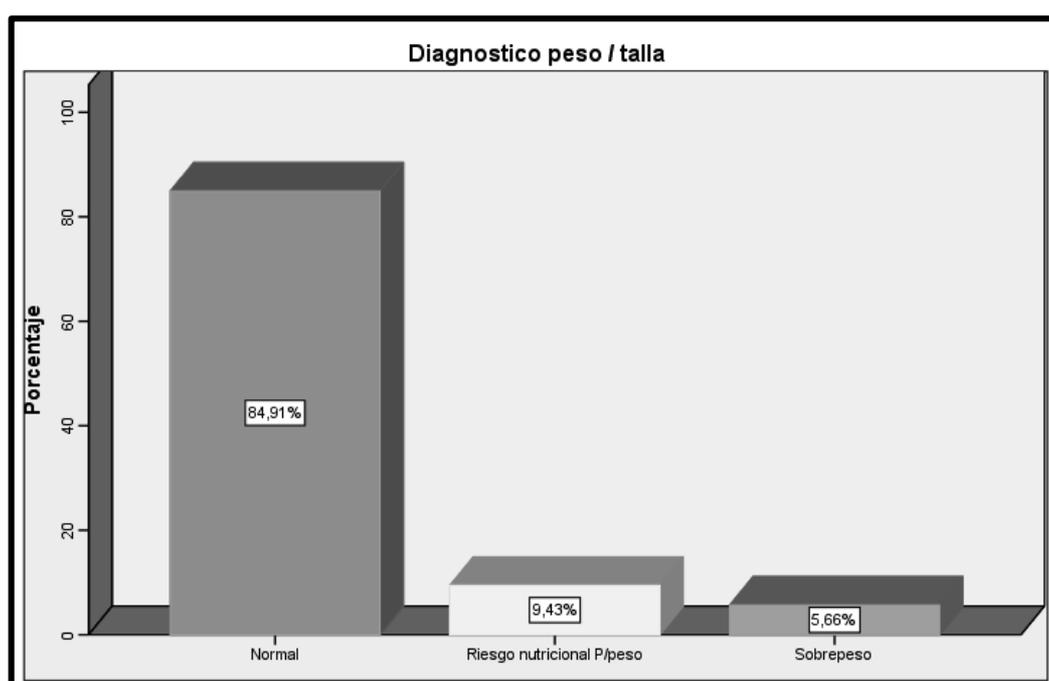


Figura 31. Gráfica diagnóstico Peso/talla.

De acuerdo a la tabla 12, 45 de 53 (84,9%) niñas y niños del PNCM evaluados son normales, mientras que 5 de 53 (9,4%) están en riesgo nutricional y 3 de 53 (5,7%) tienen sobrepeso; se representa gráficamente en la figura 31.

A continuación, se presenta la tabla 13 y la figura 32 que corresponde a la información del diagnóstico Talla/edad de los beneficiarios.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	10	18,9	18,9	18,9
	Riesgo nutricional P/talla	18	34,0	34,0	52,8
	Talla baja	25	47,2	47,2	100,0
	Total	53	100,0	100,0	

Tabla 13. Diagnóstico Talla/edad.

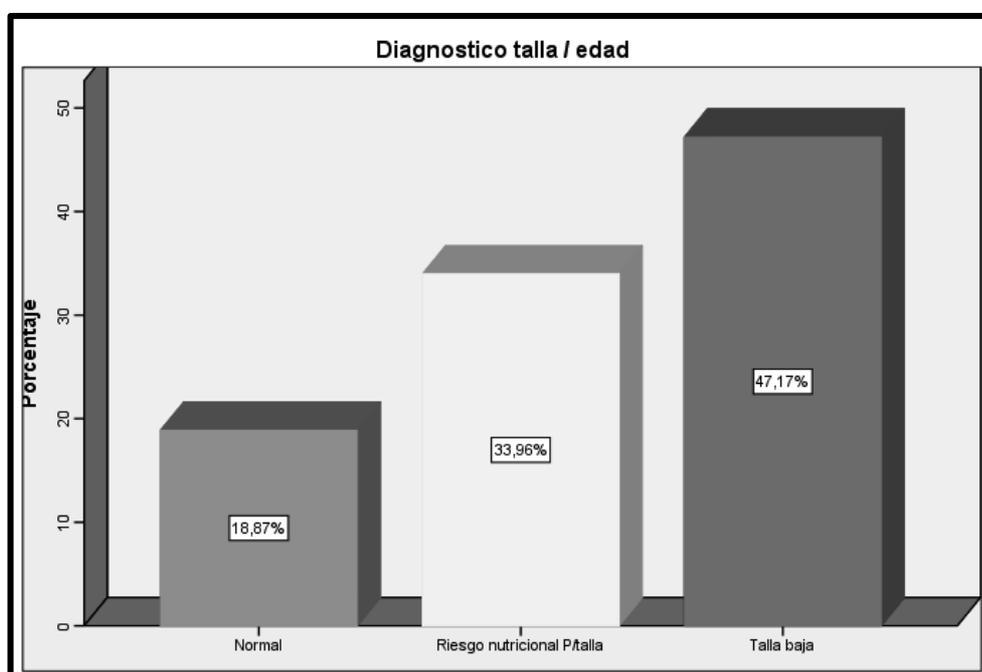


Figura 32. Gráfica diagnóstico Talla/edad.

Aproximadamente 10 de 53 (19%) de las niñas y niños del PNCM, según la tabla 13, son normales, mientras 18 de 53 (34%) están en riesgo nutricional y 25 de 53 (47,2%) tienen desnutrición crónica tal como se representa en la figura 32.

A continuación, se presenta la tabla 14 y la figura 33 que corresponde a la información del diagnóstico Peso/talla según sexo de los beneficiarios.

	Sexo del beneficiario	Total
--	-----------------------	-------

			Femenino	Masculino	
Diagnóstico peso / talla	Normal	Recuento	29	16	45
		% dentro de Diagnóstico peso / talla	64,40%	35,60%	100,00%
		% dentro de Sexo del beneficiario	85,30%	84,20%	84,90%
	Riesgo nutricional P/peso	Recuento	3	2	5
		% dentro de Diagnóstico peso / talla	60,00%	40,00%	100,00%
		% dentro de Sexo del beneficiario	8,80%	10,50%	9,40%
	Sobrepeso	Recuento	2	1	3
		% dentro de Diagnóstico peso / talla	66,70%	33,30%	100,00%
		% dentro de Sexo del beneficiario	5,90%	5,30%	5,70%
Total	Recuento	34	19	53	
	% dentro de Diagnóstico peso / talla	64,20%	35,80%	100,00%	
	% dentro de Sexo del beneficiario	100,00%	100,00%	100,00%	

Tabla 14. Diagnóstico Peso/talla según sexo.

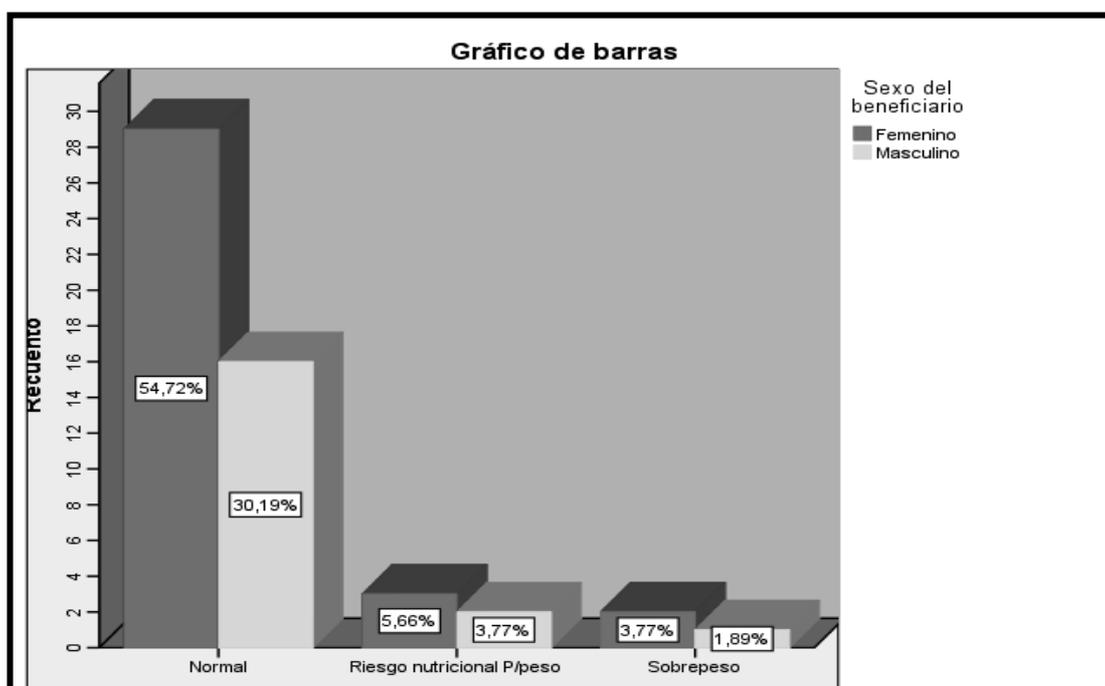


Figura 33. Gráfica diagnóstico Peso/talla según sexo.

De acuerdo a la tabla 14 y como se muestra en la figura 33 del 100% de niñas y niños con sus respectivos diagnósticos, 29 de 34 (85,30%) niñas son normales, 16 de 19 (84,20%) niños son normales, de la misma manera 3 de 34 (8,8%) niñas están en riesgo nutricional, 2 de 19 (10,5%) niños están en riesgo nutricional, 2 de 34 (5,9%) niñas tienen sobrepeso y 1 niño de 19 niños (5,30%) tiene sobrepeso.

A continuación, se presenta la tabla 15 y la figura 34 que corresponde a la información del diagnóstico Talla/edad según sexo de los beneficiarios.

			Sexo del beneficiario		Total
			Femenino	Masculino	
Diagnóstico talla / edad	Normal	Recuento	8	2	10
		% dentro de Diagnóstico talla / edad	80,0%	20,0%	100,0%
		% dentro de Sexo del beneficiario	23,5%	10,5%	18,9%
	Riesgo nutricional P/talla	Recuento	13	5	18
		% dentro de Diagnóstico talla / edad	72,2%	27,8%	100,0%
		% dentro de Sexo del beneficiario	38,2%	26,3%	34,0%
	Talla baja	Recuento	13	12	25
		% dentro de Diagnóstico talla / edad	52,0%	48,0%	100,0%
		% dentro de Sexo del beneficiario	38,2%	63,2%	47,2%
Total	Recuento	34	19	53	
	% dentro de Diagnóstico talla / edad	64,2%	35,8%	100,0%	
	% dentro de Sexo del beneficiario	100,0%	100,0%	100,0%	

Tabla 15. Diagnóstico Talla/edad según sexo.

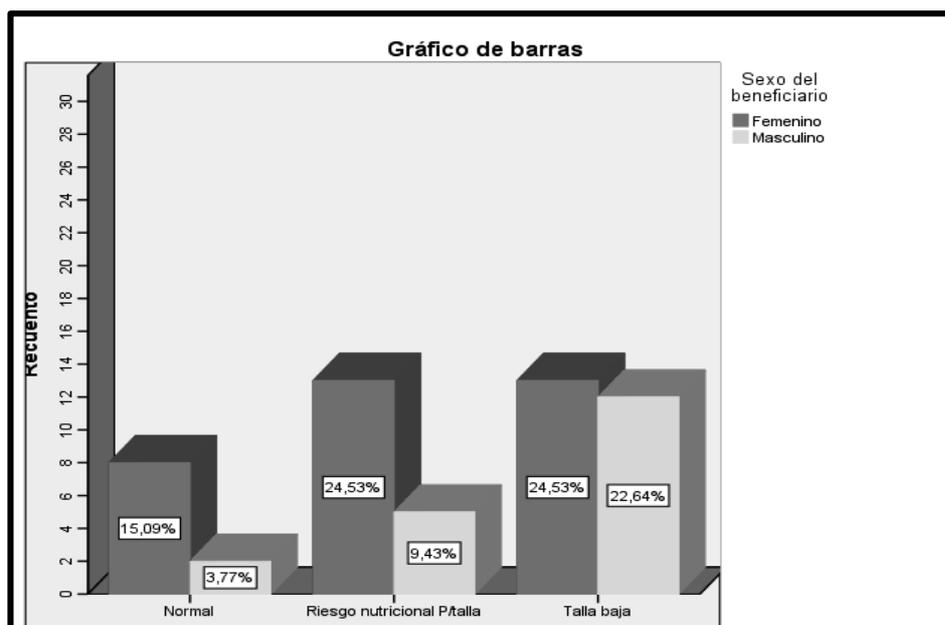


Figura 34. Gráfica diagnóstico Talla/edad según sexo.

De acuerdo a la tabla 15 y como se muestra en la figura 34 del 100% de niñas y niños con sus respectivos diagnósticos, 8 de 34 (23,5%) niñas son normales, 2 de 19 (10,5%) niños son normales, de la misma manera 13 de 34 (38,2%) niñas están en riesgo nutricional y 5 de 19 (26,3%) niños están en riesgo nutricional, 13 de 34 (38,2%) niñas son desnutridos crónicos y 12 de 19 (63,2%) niños son desnutridos crónicos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	45	84,9	84,9	84,9
	Riesgo nutricional P/peso	5	9,4	9,4	94,3
	Sobrepeso	3	5,7	5,7	100,0
	Total	53	100,0	100,0	

Tabla 16. Diagnóstico Peso/talla según Anthro.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	10	18,9	18,9	18,9
	Riesgo nutricional P/talla	19	35,8	35,8	54,7
	Talla baja	24	45,3	45,3	100,0
	Total	53	100,0	100,0	

Tabla 17. Diagnóstico Talla/edad según Anthro.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	45	84,9	84,9	84,9
	Riesgo nutricional P/peso	5	9,4	9,4	94,3
	Sobrepeso	3	5,7	5,7	100,0
	Total	53	100,0	100,0	

Tabla 18. Diagnóstico Peso/talla según AppEA.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	10	18,9	18,9	18,9
	Riesgo nutricional P/talla	18	34,0	34,0	52,8
	Talla baja	25	47,2	47,2	100,0
	Total	53	100,0	100,0	

Tabla 19. Diagnóstico Talla/edad según AppEA.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	26	49,1	89,7	89,7
	Riesgo nutricional P/peso	1	1,9	3,4	93,1
	Sobrepeso	2	3,8	6,9	100,0
	Total	29	54,7	100,0	
Perdidos	Errores	24	45,3		
Total	53	100,0			

Tabla 20. Diagnóstico Peso/talla según CunaNet.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Normal	16	30,2	57,1	57,1
	Talla baja	12	22,6	42,9	100,0
	Total	28	52,8	100,0	
Perdidos	Errores	25	47,2		
Total		53	100,0		

Tabla 21. Diagnóstico Talla/edad según CunaNet.

Las tablas 16, 18 y 20 y las tablas 17, 19 y 21 muestran los diagnósticos Peso/talla y Talla/edad respectivamente, con la ejecución de los sistemas o aplicaciones CunaNet (Sistema de Información del Programa Nacional Cuna Mas (PNCM)), Anthro (Sistema experto de la Organización Mundial de la Salud (OMS)) y el AppEA (aplicativo móvil).

Las tablas 16, 18 y 20 muestran los diagnósticos Peso/talla donde los resultados de la tabla 16 (resultados del Anthro) y tabla 18 (resultados del AppEA) no difieren y los resultados de la tabla 16 y tabla 20 (resultados del CunaNet) difieren en los diagnósticos normal, riesgo nutricional y sobrepeso.

Las tablas 17, 19 y 21 muestran los diagnósticos Talla/edad donde los resultados de la tabla 17 (resultados del Anthro) y tabla 19 (resultados del AppEA) difieren en una (01) frecuencia tanto en riesgo nutricional y talla baja y los resultados de la tabla 17 y tabla 21 (resultados del CunaNet) difieren en los diagnósticos normal, riesgo nutricional y talla baja.

La tabla 20 resultados del CunaNet muestra un ítem de datos perdidos son aquellos datos que no se registraron al sistema por el usuario, esto debido a errores en la Ficha N° 7.

A continuación, se presenta la tabla 22 y la figura 35 que corresponde a la información de los diagnósticos del Sistema de Información CunaNet y el aplicativo móvil AppEA, previa comparación de resultado con el Software experto Anthro realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), para el conteo se tomó en cuenta el nombre del beneficiario y el diagnóstico Peso/talla y Talla/edad.

	CunaNet		AppEA	
	PESO/TALLA	TALLA/EDAD	PESO/TALLA	TALLA/EDAD
Recuento de errores	28	35	0	1
Porcentaje de errores	53%	66%	0%	2%

*Tabla 22. Comparación de diagnósticos con Anthro.*

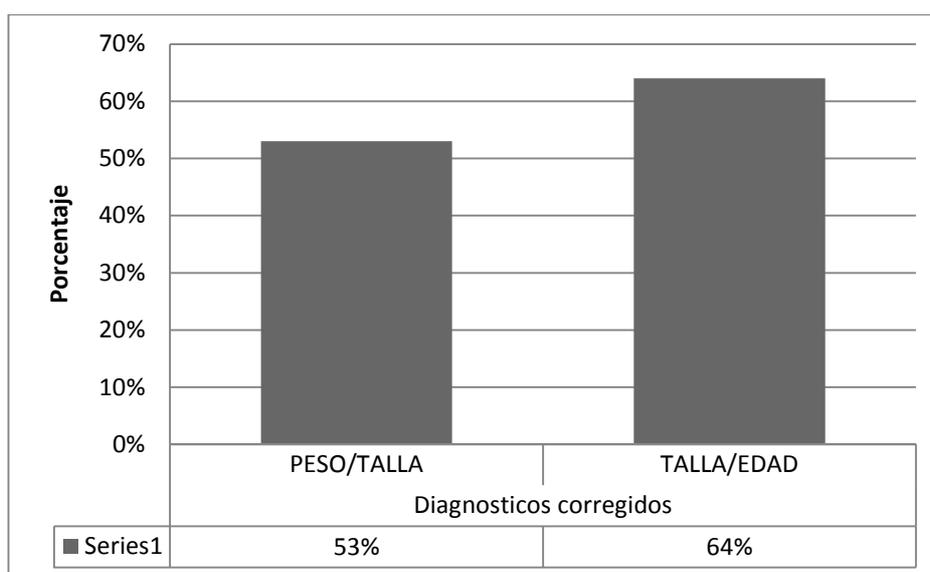


Figura 35. Gráfica diagnósticos corregidos con el AppEA.

Según la tabla 22 se realizó un conteo de los errores producidos por el CunaNet en comparación con el sistema experto Anthro encontrando que el 53% de los diagnósticos Peso/talla y el 66% de los diagnósticos Talla/edad son equivocados.

En la comparación de AppEA con Anthro se realizó la comparación y posteriormente el conteo de los resultados no encontrando errores en los diagnósticos Peso/talla pero el 2% de los diagnósticos Talla/edad es errado.

De acuerdo a la figura 35 se ha corregido los diagnósticos nutricionales equivocados con el AppEA en Peso/talla en un 53% y Talla/edad en un 64%.

**Objetivo específico 3:** Identificar a niñas y niños con riesgo nutricional mediante el aplicativo móvil AppEA.

A continuación, se presenta la tabla 23 y la figura 36 que corresponde a la información e identificación con riesgo nutricional Peso/talla de los beneficiarios.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	48	90,6	90,6	90,6

Si	5	9,4	9,4	100,0
Total	53	100,0	100,0	

Tabla 23. Riesgo nutricional Peso/talla.

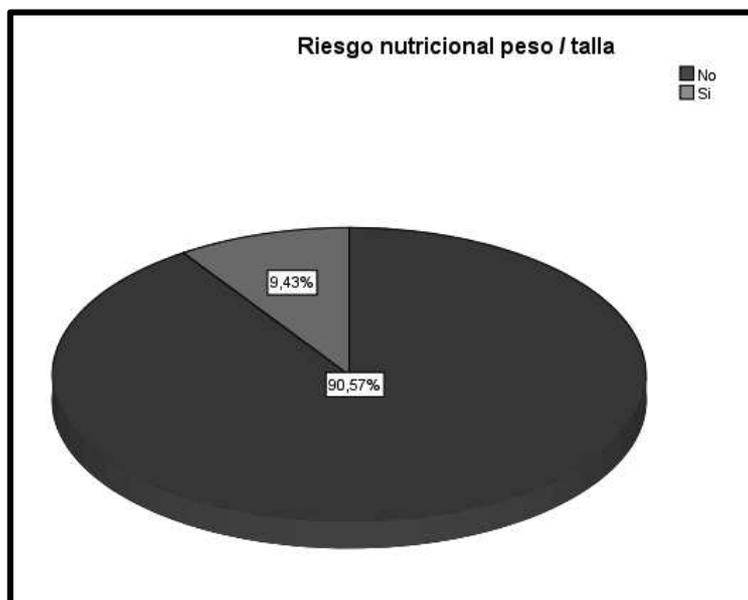


Figura 36. Gráfica riesgo nutricional Peso/talla.

De acuerdo a la tabla 23 y como se muestra en la figura 36 el 9,4% de las niñas y niños evaluados están en riesgo nutricional Peso/talla el aplicativo cumple con el principio de mostrar los resultados requeridos por el PNCM 2014.

A continuación, se presenta la tabla 24 y la figura 37 que corresponde a la información e identificación con riesgo nutricional Talla/edad de los beneficiarios.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	35	66,0	66,0
	Si	18	34,0	100,0
	Total	53	100,0	

Tabla 24. Riesgo nutricional Talla/edad.

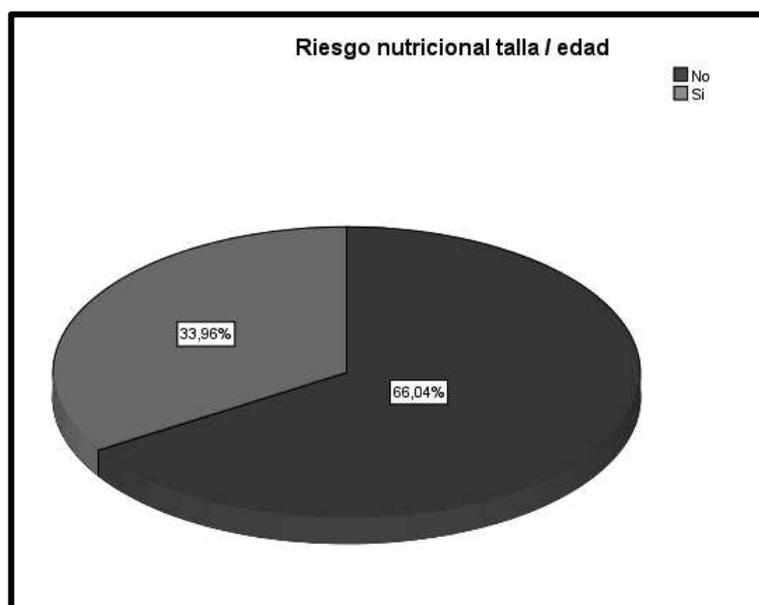


Figura 37. Gráfica riesgo nutricional Talla/edad.

De acuerdo a la tabla 24 y como se muestra en la figura 37 el 34% de las niñas y niños evaluados están en riesgo nutricional Talla/edad. El aplicativo cumple con el principio de mostrar los resultados requeridos por el PNCM 2014.

A continuación, se presenta la tabla 25 y la figura 38 que corresponde a la información e identificación con riesgo nutricional Peso/talla, según sexo de los beneficiarios.

			Sexo del beneficiario		Total
			Femenino	Masculino	
Riesgo nutricional peso / talla	No	Recuento	31	17	48
		% dentro de Riesgo nutricional peso / talla	64,6%	35,4%	100,0%
		% dentro de Sexo del beneficiario	91,2%	89,5%	90,6%
	Si	Recuento	3	2	5
		% dentro de Riesgo nutricional peso / talla	60,0%	40,0%	100,0%
		% dentro de Sexo del beneficiario	8,8%	10,5%	9,4%
Total	Recuento	34	19	53	
	% dentro de Riesgo nutricional peso / talla	64,2%	35,8%	100,0%	
	% dentro de Sexo del beneficiario	100,0%	100,0%	100,0%	

Tabla 25. Riesgo nutricional Peso/talla según sexo.

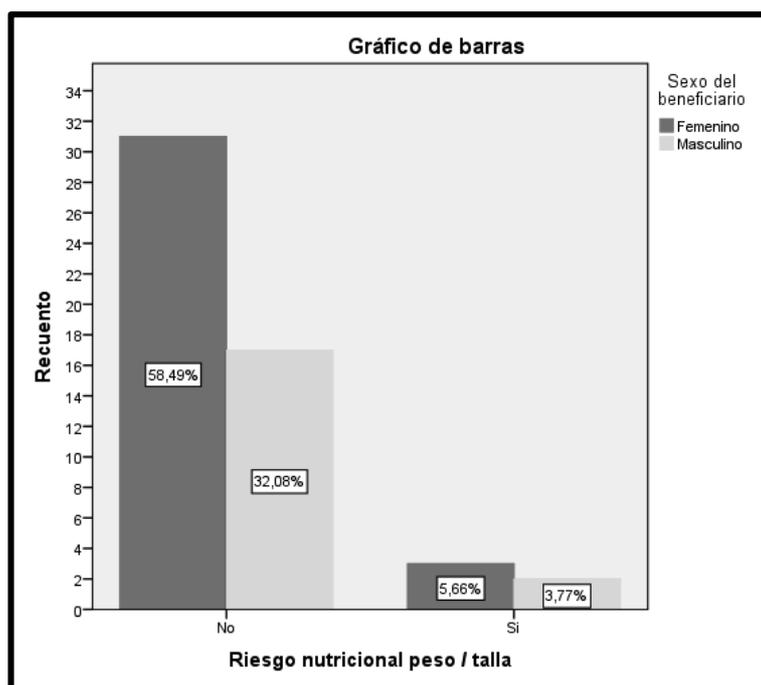


Figura 38.

*riesgo nutricional Peso/talla según sexo.*

Gráfica

De acuerdo a la tabla 25 y como se muestra en la figura 38 del 100% de niñas y niños están en riesgo nutricional, el 60% son niñas y el 40% son niños; de igual manera el 8,8% de niñas y 10,5% de niños están en riesgo nutricional.

A continuación, se presenta la tabla 26 y la figura 39 que corresponde a la información e identificación con riesgo nutricional Talla/edad según sexo de los beneficiarios.

		Sexo del beneficiario		Total	
		Femenino	Masculino		
Riesgo nutricional talla / edad	No	Recuento	21	14	35
		% dentro de Riesgo nutricional talla / edad	60,0%	40,0%	100,0%
		% dentro de Sexo del beneficiario	61,8%	73,7%	66,0%
	Si	Recuento	5	3	8
		% dentro de Riesgo nutricional talla / edad	72,2%	27,8%	100,0%
		% dentro de Sexo del beneficiario	38,2%	26,3%	34,0%
Total	Recuento	34	19	53	
	% dentro de Riesgo nutricional talla / edad	64,2%	35,8%	100,0%	
	% dentro de Sexo del beneficiario	100,0%	100,0%	100,0%	

Tabla 26. Riesgo nutricional Talla/edad según sexo.

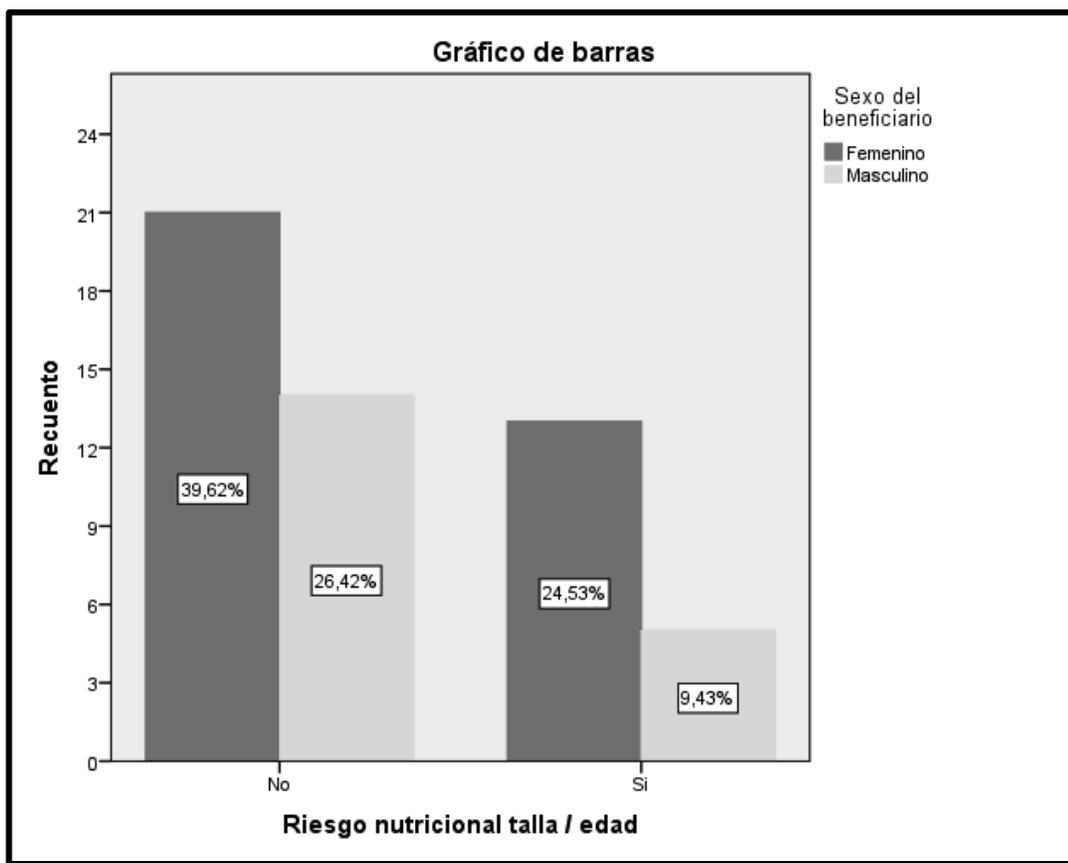


Figura 39. Gráfica riesgo nutricional Talla/edad según sexo.

De acuerdo a la tabla 26 y como se muestra en la figura 39 del 100% de niñas y niños están en riesgo nutricional, el 72.2% son niñas y el 27.8% son niños; de igual manera el 38,2% de niñas y 26,3% de niños están riesgo nutricional.

### Otros análisis

A continuación, se presenta la tabla 27 que corresponde al análisis estadístico del peso, talla y edad de los beneficiarios; obteniendo los estadígrafos media, error estándar de la media, error estándar media, mediana, moda, desviación estándar, varianza, asimetría, error estándar asimetría, curtosis, error estándar curtosis, rango, mínimo, máximo, suma y percentiles.

		Peso del beneficiario	Talla del beneficiario	Edad del beneficiario
N	Válido	53	53	53
	Perdidos	0	0	0
Media		9,7208	75,3226	18,70
Error estándar de la media		,23132	,93227	,940
Mediana		9,5000	74,2000	18,00
Moda		8,70 <sup>a</sup>	70,00	11 <sup>a</sup>
Desviación estándar		1,68402	6,78700	6,843
Varianza		2,836	46,063	46,830
Asimetría		,244	,120	,144
Error estándar de asimetría		,327	,327	,327
Curtosis		-,392	-,899	-1,212
Error estándar de curtosis		,644	,644	,644
Rango		7,00	25,50	24
Mínimo		6,00	62,00	7
Máximo		13,00	87,50	31
Suma		515,20	3992,10	991
Percentiles	10	7,6600	66,7000	10,40
	20	8,5000	69,6800	11,80
	25	8,7000	70,0000	12,00
	30	8,7200	71,0200	13,20
	40	9,0000	72,6000	16,00
	50	9,5000	74,2000	18,00
	60	10,1000	76,5200	22,00
	70	10,5600	79,8400	23,00
	75	10,8000	81,0000	24,50
	80	11,3200	81,8400	26,00
90	12,5400	85,7800	28,60	

Tabla 27. Datos estadísticos peso, talla y edad.

## 6.6. Interpretación de resultados

Una vez realizado el análisis e interpretación de los resultados se formulan las siguientes interpretaciones:

- Se redujo los diagnósticos nutricionales equivocados peso para la talla (Peso/talla) de un 53% a 0% los resultados obtenidos y analizados para este diagnóstico podemos encontrarlo para más detalles en las tablas 12, 14, 16, 18 y 20 así como también en las gráficas 31 y 33.
- Se redujo los diagnósticos nutricionales equivocados talla para la edad (Talla/edad) de un 66% a un 2% los resultados obtenidos y analizados para este diagnóstico podemos encontrarlo para más detalles en las tablas 13, 15, 17, 19 y 21 así como también en las gráficas 32 y 34.
- La reducción de los diagnósticos nutricionales equivocados en porcentajes es de 53% para Peso/talla y 64% para Talla/edad.
- El 8,8% de las niñas y el 10,5% de los niños están en riesgo nutricional Peso/talla los resultados obtenidos y analizados para este diagnóstico podemos encontrarlo para más detalles en las tablas 23 y 25, así como también en las gráficas 36 y 38.
- El 38,2% de las niñas y el 26,3% de los niños están en riesgo nutricional Talla/edad los resultados obtenidos y analizados para este diagnóstico podemos encontrarlo para más detalles en las tablas 24 y 26, así como también en las gráficas 37 y 39.

## CONCLUSIONES

- Se ha desarrollado una aplicación nueva, para dispositivos móviles en un mercado que está en pleno auge y constante evolución, eligiendo una plataforma Android, de tremendo éxito. Evaluando el escenario actual, las técnicas y herramientas utilizadas y todo el proceso de construcción, los puntos fuertes y los no tan fuertes del resultado final.
- Los dispositivos móviles están orientados a utilizarse como teléfonos inteligentes. Hoy en día los usuarios de telefonía móvil requieren de aplicaciones que faciliten la vida cotidiana. Tal es el caso de la aplicación presentada en este trabajo de investigación, la cual permitió conocer los diagnósticos nutricionales.
- El desarrollo de la aplicación móvil AppEA utilizando la plataforma Android reduce los diagnósticos nutricionales equivocados e identifica a niñas y niños con riesgo nutricional del Programa Nacional Cuna Más. El cual resulta un gran aporte para la institución ya que permite dar solución a los problemas del Sistema de Información CunaNet que se presentan al momento de realizar las consultas de diagnósticos nutricionales.
- Existen varias herramientas y sistemas operativos para el desarrollo de aplicaciones móviles, las herramientas de software necesario, están disponibles a un coste cero: librerías Android, librerías Java, plug-in ADT y la herramienta Eclipse compatible con casi todos los ordenadores. Todas ellas herramientas profesionales con características avanzadas que fueron de gran ayuda a la hora de desarrollar y que éstos son recomendados por Google para la creación de Apps. Sin embargo, al iniciar el proyecto de investigación no se contaba con los conocimientos suficientes, lo que incentivó a la investigación sobre estas herramientas para aprovechar todos sus recursos.
- La metodología de desarrollo Mobile-D se acopla al proyecto de desarrollo móvil el cual es un enfoque ágil, basado en XP, Crystal y RUP adoptando lo mejor de cada uno de ellas, fue de gran ayuda ya que permitió optimizar los tiempos de manera estable.
- Desarrollar aplicaciones usando emulador está muy bien, pero siempre es mejor disponer físicamente de un terminal en el que se pueda probar las aplicaciones,

existe una variedad de fabricantes de dispositivos móviles que han dado su apoyo al Sistema Operativo Android.

- La facilidad del proceso de codificación con el lenguaje de programación Java ya que es uno de los lenguajes más utilizados tanto en entornos académicos y productivos, sino que cuando apareció Android, Java llevaba casi 10 años siendo utilizado.
- La universalidad del sistema operativo Android permite a la aplicación móvil AppEA operar desde la versión 2.2 y en cualquier tamaño de pantalla desde un small, normal, large y xlarge de un Smartphone y tableta de cualquier fabricante.
- La selección de niñas y niños del Comité de Gestión Kishuara a primera instancia era de 96 pero debido a que no todos se evaluaron en el mes de agosto y según la norma técnica de control y periodicidad del MINSA fueron evaluados 53 niñas y niños y por ende este fue la muestra final.
- La administración y actualización de la data el aplicativo tendrá que ser mensual ya que se espera los reportes generados por el sistema de información CunaNet, tal como el reporte de asistencia de niñas y niños por Comité de Gestión y la evaluación de su control por parte del MINSA.
- De acuerdo a los resultados se ha demostrado las hipótesis planteada reduciendo los diagnósticos nutricionales equivocados Peso/talla y Talla/edad en un 53% y 64% respectivamente y la identificación de niñas y niños con riesgo nutricional, lo cual reconoce que la aplicación cumple con lo establecido de manera satisfactoria.
- Desarrollar esta aplicación ha dejado una gran experiencia, satisfacción y aprendizaje en el ámbito de desarrollo en la plataforma para Android. Durante el proceso ha habido dificultades como la programación de una plataforma de desarrollo nueva, y el conocimiento de nutrición de niñas y niños; sin embargo, fue un reto que se logró superar exitosamente.

## RECOMENDACIONES

- Al momento de desarrollar una aplicación para dispositivos móviles Android se recomienda considerar su adaptabilidad y funcionamiento para todas las versiones con las que cuenta esta plataforma puesto que existe una alta gama de dispositivos en el mercado de distintas especificaciones.
- Para el desarrollo de aplicaciones móviles Android considerar la utilización de herramientas confiadas por los propios fabricantes ya que brindan el soporte y documentación necesaria para garantizar un desarrollo exitoso y una aplicación ajustada a estándares.
- Subir la aplicación Android al mercado de App Google play o Play store, ya que por este medio es más comercial para los usuarios.
- Solicitar todos los requerimientos para el aplicativo, con el fin de no asumir dichos en el prototipo.
- Identificar a los interesados en el proyecto para mantener un mayor seguimiento a sus necesidades.
- La metodología Mobile-D es recomendado para el desarrollo de aplicaciones móviles que duren menos de 10 semanas.
- Contar con dispositivos móviles con un plan de datos (Internet) de esta manera podremos tener las actualizaciones en un menor tiempo posible.
- Desarrollar un módulo en el AppEA para la obtención de la asistencia mensual de las niñas y niños del Programa Nacional Cuna Más para no esperar el reporte mensual y posteriormente su actualización.
- Desarrollar un módulo en el AppEA para el registro de las vacunas de las niñas y niños del Programa Nacional Cuna Más.
- Ampliar el desarrollo del aplicativo AppEA para el Servicio de Acompañamiento a Familias (SAF) del Programa Nacional Cuna Más.

## BIBLIOGRAFÍA

- Amaya, Y. D. (2013). *Metodologías ágiles en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Estado actual*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, [http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista\\_tecnologia/volumen12\\_numero2/12Articulo\\_Rev-Tec-Num-2.pdf](http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_tecnologia/volumen12_numero2/12Articulo_Rev-Tec-Num-2.pdf)
- Android Developers. (2014). *Obtener el SDK de Android*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, <http://developer.android.com/sdk/index.html>
- Alonso, A. (2013). *Desarrollo Android*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, <http://android-des.blogspot.com/2013/02/problematika-de-pantallas-android.html>
- Appio Robotics S.L. (2013). *Tipos de Apps: nativas, híbridas y web apps*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, <http://www.appio.es/tipos-de-apps/>
- Baz, A. & Ferreira, I. & Álvarez, M. & García, R. (2009). *Dispositivos móviles*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, <http://156.35.151.9/~smi/5tm/09trabajos-sistemas/1/Memoria.pdf>
- Ceballos, J. (2011). *Java 2(4ta ed.)*. México D.F., México: RA-MA.
- Compendio de enfermería. (2011). *Terminología nutricional*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, <http://www.compendiodenfermeria.com/5951-terminologia-de-nutricional/>
- Cristina, F. & Dapoto, S. & Tinetti, F. G. (2012). *Android: Definiciones Básicas y Desarrollo de Aplicaciones*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, <http://ftinetti.zxq.net/reptec/AndroidDocumentation-v1.pdf>
- Enlace Hispano Americano de Salud. (2001). *Evaluación del estado nutricional*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, <http://www.upch.edu.pe/ehas/pediatria/nutricion/Clase%20401.htm>

- Felipe, M. (2013). *Aplicación basada en Tecnología Móvil para el control de Marqueo Forestal Maderable en la Organización Uzachi*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, [http://www.unsij.edu.mx/tesis/digitales/principal\\_tesis\\_macario.pdf](http://www.unsij.edu.mx/tesis/digitales/principal_tesis_macario.pdf)
- Garrido, J. (2013). *TFC Desarrollo de Aplicaciones Móviles*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/18528/6/jugarridocoTFC0113memoria.pdf>
- GNU. (2014). *¿Qué es el software libre?*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, <https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html>
- Gómez, S. (2011). *Curso Programación Android*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, [http://ns2.elhacker.net/timofonica/manuales/Manual\\_Programacion\\_Android\\_v2.0.pdf](http://ns2.elhacker.net/timofonica/manuales/Manual_Programacion_Android_v2.0.pdf)
- Hernández, R. & Fernández, C. & Baptista, M. P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5th ed.). México D.F., México: McGRAW-HILL.
- Kata Kuntur. (2013). *Acerca de Kata Kuntur*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, <http://katakuntur.jeanmazuelos.com/es/about>
- Ministerio de Salud. (2011). *Norma Técnica de Salud para el Control del Crecimiento y Desarrollo de la niña y el niño menor de cinco años*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, [http://www.unicef.org/peru/spanish/NORMA\\_CRED.pdf](http://www.unicef.org/peru/spanish/NORMA_CRED.pdf)
- Moirano, M. (2009). *Valoración del estado nutricional: Identificación de riesgo nutricional e indicadores de uso frecuente*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, <http://www.gastro.hc.edu.uy/CLASES%2009/13junio/identif-riesgo.pdf>

- Nutrición SAS. (2014). *Diagnostico Nutricional*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, <http://www.nutricionsas.com/tema-diagnostico-nutricional.htm>
- OMS. (s.f.). *Acerca de la OMS*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, <http://www.who.int/about/es/>
- OMS. (s.f.). *Función de la OMS en la salud pública*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, <http://www.who.int/about/role/es/>
- OMS. (s.f.). *Patrones de crecimiento infantil de la OMS*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, [http://www.who.int/childgrowth/standards/tr\\_summary\\_spanish\\_rev.pdf?ua=1](http://www.who.int/childgrowth/standards/tr_summary_spanish_rev.pdf?ua=1)
- OMS. (s.f.). *Que son los patrones de crecimiento infantil de la OMS*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, [http://www.who.int/childgrowth/1\\_que.pdf?ua=1](http://www.who.int/childgrowth/1_que.pdf?ua=1)
- OMS. (s.f.). *Porque se necesita los patrones de crecimiento infantil de la OMS*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, [http://www.who.int/childgrowth/2\\_por\\_que.pdf](http://www.who.int/childgrowth/2_por_que.pdf)
- OMS. (s.f.). *Como pueden ayudar los patrones de crecimiento infantil de la OMS*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, [http://www.who.int/childgrowth/4\\_doble\\_carga.pdf](http://www.who.int/childgrowth/4_doble_carga.pdf)
- Pozo, G. (2012). *Aprendiendo de Android y Mas*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, <http://www.aprendiendodeandroidymas.com/2012/02/crear-ui-para-diferentes-tamanos-de.html>
- Programa Nacional Cuna Más. (2013). *Lineamientos técnicos para el proceso de migración de hogares de cuidado diurno (Modulos familiares) a locales comunales*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, [http://www.cunamas.gob.pe/Resoluciones/RDE\\_2013/RDE\\_182-2013-MIDIS-PNCM.pdf](http://www.cunamas.gob.pe/Resoluciones/RDE_2013/RDE_182-2013-MIDIS-PNCM.pdf)

Programa Nacional Cuna Más. (2013). *Lineamientos técnicos del servicio de cuidado diurno del programa nacional cuna más*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, [http://www.cunamas.gob.pe/Resoluciones/RDE\\_2013/RDE\\_95\\_5-2013-MIDIS-NCM.pdf](http://www.cunamas.gob.pe/Resoluciones/RDE_2013/RDE_95_5-2013-MIDIS-NCM.pdf)

Soto, L. G. (2011). *Aplicación para dispositivos móviles Android: Guía de los edificios de la Universidad Politécnica de Cartagena*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/2670/1/pfc4240.pdf>

SQLite Browser. (s.f.). *SQLite Database Browser*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, <http://sqlitebrowser.org/>

SQLite. (2014). *SQLite*, Recuperado el 24 de octubre del 2014 de, <http://www.sqlite.org/about.html>

UNICEF. (s.f.). *Glosario de términos sobre desnutrición*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, [http://www.unicef.org/lac/glosario\\_malnutricion.pdf](http://www.unicef.org/lac/glosario_malnutricion.pdf)

WHO Anthro para computadoras personales, versión 3, 2009: *Software para evaluar el crecimiento y desarrollo de los niños del mundo*. Ginebra, OMS 2009 (<http://www.OMS.int/childgrowth/software/en/>).

Witriw, A. M. (2012). *Evaluación nutricional*, Recuperado el 23 de mayo del 2014 de, <http://www.fmed.uba.ar/depto/nutrievaluacion/TEORICO%20EVALUACION%20NUTRICIONAL%20II%20CUATR%202012.pdf>

## APÉNDICE 01. REPORTES DE DIAGNÓSTICOS NUTRICIONALES

COMITÉ DE GESTIÓN KISHUARA DIAGNÓSTICO: PESO/TALLA SEXO: MASCULINO

N,	CODIGO,	NOMBRES Y APELLIDOS,	F. DE CONTROL,	PESO,	TALLA,	DIAGNÓSTICO,	CODDIAG
1,	1732381,	ATAU QUISPE KINDERSON,	23/08/2014,	9.5,	74,	Normal,	N
2,	1897417,	CARIRE HUANCACURI AMERICO,	21/08/2014,	8,	68.2,	Normal,	N
3,	1810059,	CCARHUAS CONTRERAS JANS ALBERT,	11/08/2014,	8.7,	70,	Normal,	N
4,	1791088,	CCARHUAS OYOLA ALVARO,	14/08/2014,	10.6,	82,	Normal,	N
5,	1857993,	CCARHUAS QUISPE ANDY ESMITH,	09/08/2014,	9,	71.7,	Normal,	N
6,	1742493,	CCARHUAS QUITO ERIC ALVIS,	13/08/2014,	12.3,	85.6,	Normal,	N
7,	1897412,	CCAYPANI PICHIHUA YHON WILLIANS,	23/08/2014,	6,	63.3,	Riesgo desnutrición aguda,	RDA
8,	1713368,	CUSI CHIPANA JHON MICHELSON,	18/08/2014,	11.6,	81.2,	Normal,	N
9,	1858016,	CUSI NIETO JOSE ADRIANO,	13/08/2014,	8.7,	70.9,	Normal,	N
10,	1877858,	GALVAN QUISPE JHON YEREMIJHAEL,	12/08/2014,	10,	70,	Sobrepeso,	S
11,	1834722,	GONZALES HUAMAN JHON FRAN,	09/08/2014,	9,	75,	Normal,	N
12,	1713334,	MAUCAILLE LERZUNDE DAYSU DYLAN,	10/08/2014,	10.4,	87,	Riesgo desnutrición aguda,	RDA
13,	1822064,	OROSCO CCAYPANI MIGUEL ANGEL,	12/08/2014,	10.7,	79,	Normal,	N
14,	1724273,	OSCCO HUAMAN SAMBERLY,	04/08/2014,	12.9,	85.9,	Normal,	N
15,	1791382,	OYOLA ROJAS JHON MAXIMO,	24/08/2014,	10.1,	74.2,	Normal,	N
16,	1770213,	QUISPE PICHIHUA EDDI NILTON,	22/08/2014,	10.9,	80.1,	Normal,	N
17,	1777730,	QUITO PICHIHUA FRANZ ALISON,	01/08/2014,	10.2,	81,	Normal,	N
18,	1713190,	RAMIREZ HUANCACURI FEDERICO DANTON,	09/08/2014,	9.2,	76.4,	Normal,	N
19,	1834724,	SOLIS QUISPE ARLI PAOLO,	28/08/2014,	8.5,	67,	Normal,	N

COMITÉ DE GESTIÓN KISHUARA DIAGNÓSTICO: PESO/TALLA SEXO: FEMENINO

N,	CODIGO,	NOMBRES Y APELLIDOS,	F. DE CONTROL,	PESO,	TALLA,	DIAGNÓSTICO,	CODDIAG
1,	1810074,	ATAU VILLANO GRACIELA,	21/08/2014,	9.3,	79,	Normal,	N
2,	1762055,	CARHUAS HUAMAN JASMIN ANTONELA,	22/08/2014,	8.8,	73.2,	Normal,	N
3,	1810066,	CARIRE VICENTE LIZ ARIANA ISABEL,	04/08/2014,	8.6,	70,	Normal,	N
4,	1858007,	CARRASCO QUISPE NEFTALIY,	16/08/2014,	7.9,	72.8,	Riesgo desnutrición aguda,	RDA
5,	1683412,	CARRASCO RAMOS RUTH MARINA,	19/08/2014,	12.9,	84,	Normal,	N
6,	1742425,	CARRASCO ROJAS SOFIA,	25/08/2014,	10.3,	76.7,	Normal,	N
7,	1732358,	CARRASCO SORAS FLOR MARIA,	10/08/2014,	8.9,	76.3,	Normal,	N
8,	1861099,	CCAYPANI CCARHUAS ANA CRISTINA,	12/08/2014,	9.1,	72.3,	Normal,	N
9,	1713212,	CCAYPANI PICHIHUA DORIS ROSA,	23/08/2014,	11.3,	81.8,	Normal,	N
10,	1874264,	CCORISONCCO BENITES SHAYDI YARITZA,	24/08/2014,	8.7,	66.5,	Normal,	N
11,	1770193,	CONDORI PICHIHUA RUTH NOEMI,	12/08/2014,	11,	82.7,	Normal,	N
12,	1713252,	CONTRERAS OSCCO YULI MILANE,	10/08/2014,	11.4,	80,	Normal,	N
13,	1884900,	DAMIAN PICHIHUA MILADY VILMA,	08/08/2014,	8.7,	68.4,	Normal,	N
14,	1822174,	GONZALES QUISPE LEYDI SUMILA,	19/08/2014,	12,	86,	Normal,	N
15,	1874263,	HUAMAN HUAMAN RUTH DIANA,	26/08/2014,	9,	68.3,	Normal,	N
16,	1861091,	HUANCACURI PICHIHUA MARILYN,	29/08/2014,	7.4,	70,	Riesgo desnutrición aguda,	RDA
17,	1834727,	HUANCACURI VICENTE MAYUMI,	04/08/2014,	7.5,	65.5,	Normal,	N
18,	1770388,	HUARCAYA QUISPE JOLIE ANGHELINA,	12/08/2014,	12.8,	86.7,	Normal,	N
19,	1683501,	HUASCO CHUQUEMAGO LUCY LUZ,	01/08/2014,	9.2,	78.8,	Normal,	N
20,	1805975,	LEGUIA MINAYA MARIA FE,	01/08/2014,	8.8,	72,	Normal,	N
21,	1822172,	OYOLA SORAS BRIGITH NAYELI,	12/08/2014,	8,	70,	Normal,	N
22,	1857988,	PICHIHUA HUAMAN RUTH SILMA,	12/08/2014,	12.7,	87.5,	Normal,	N
23,	1834738,	QUISPE BENITES LIZ ANALY,	01/08/2014,	10.1,	79.2,	Normal,	N
24,	1834718,	QUISPE CENTENO YENNIFER,	29/08/2014,	6.8,	62,	Normal,	N
25,	1834713,	QUISPE HUAMAN SONMI SHALIN,	18/08/2014,	9.5,	75,	Normal,	N
26,	1834732,	QUISPE PICHIHUA MEDALY,	29/08/2014,	9.5,	71.5,	Normal,	N
27,	1834720,	QUISPE VICENTE FLOR DELIZ,	11/08/2014,	11.7,	74,	Sobrepeso,	S
28,	1791073,	RAMOS AMABLE YAHSIRA MILENA,	25/08/2014,	8.5,	71.5,	Normal,	N
29,	1897397,	RAMOS HUAMAN SARA MELINDA,	18/08/2014,	9.5,	68,	Sobrepeso,	S
30,	1877825,	RAMOS MORCCOLLA SAYORI,	17/08/2014,	6.9,	64.4,	Normal,	N
31,	1791117,	SOTO CUSI EDINIA,	25/08/2014,	8.1,	74,	Riesgo desnutrición aguda,	RDA
32,	1770381,	SOTO LIMA FLOR DIANA,	05/08/2014,	10.6,	81,	Normal,	N
33,	1884931,	VICENTE HUAMAN YANDY MILAGROS,	15/08/2014,	10.4,	75,	Normal,	N
34,	1683992,	VILCAS MOSCOSO MIRIAM JUDHY,	22/08/2014,	13,	85.5,	Normal,	N

## COMITÉ DE GESTIÓN KISHUARA DIAGNÓSTICO: TALLA/EDAD

SEXO: MASCULINO

N,	CODIGO,	NOMBRES Y APELLIDOS,	F. DE CONTROL,	TALLA,	EDAD,	DIAGNOSTICO,	CODDIAG
1,	1732381,	ATAU QUISPE KINDERSON,	23/08/2014,	74,	22,	Desnutrición crónica severo,	DCS
2,	1897417,	CARIRE HUANCACURI AMERICO,	21/08/2014,	68.2,	14,	Desnutrición crónica severo,	DCS
3,	1810059,	CCARHUAS CONTRERAS JANS ALBERT,	11/08/2014,	70,	11,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
4,	1791088,	CCARHUAS OYOLA ALVARO,	14/08/2014,	82,	15,	Normal,	N
5,	1857993,	CCARHUAS QUISPE ANDY ESMITH,	09/08/2014,	71.7,	12,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
6,	1742493,	CCARHUAS QUITO ERIC ALVIS,	13/08/2014,	85.6,	26,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
7,	1897412,	CCAYPANI PICHIHUA YHON WILLIANS,	23/08/2014,	63.3,	7,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
8,	1713368,	CUSI CHIPANA JHON MICHELSON,	18/08/2014,	81.2,	26,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
9,	1858016,	CUSI NIETO JOSE ADRIANO,	13/08/2014,	70.9,	12,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
10,	1877858,	GALVAN QUISPE JHON YEREMIJHAEL,	12/08/2014,	70,	11,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
11,	1834722,	GONZALES HUAMAN JHON FRAN,	09/08/2014,	75,	18,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
12,	1713334,	MAUCAILLE LERZUNDE DAYSU DYLAN,	10/08/2014,	87,	24,	Normal,	N
13,	1822064,	OROSCO CCAYPANI MIGUEL ANGEL,	12/08/2014,	79,	23,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
14,	1724273,	OSCCO HUAMAN SAMBERLY,	04/08/2014,	85.9,	27,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
15,	1791382,	OYOLA ROJAS JHON MAXIMO,	24/08/2014,	74.2,	16,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
16,	1770213,	QUISPE PICHIHUA EDDI NILTON,	22/08/2014,	80.1,	23,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
17,	1777730,	QUITO PICHIHUA FRANZ ALISON,	01/08/2014,	81,	26,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
18,	1713190,	RAMIREZ HUANCACURI FEDERICO DANTON,	09/08/2014,	76.4,	23,	Desnutrición crónica severo,	DCS
19,	1834724,	SOLIS QUISPE ARLI PAOLO,	28/08/2014,	67,	17,	Desnutrición crónica severo,	DCS

COMITÉ DE GESTIÓN KISHUARA DIAGNÓSTICO: TALLA/EDAD SEXO: FEMENINO

N,	CODIGO,	NOMBRES Y APELLIDOS,	F. DE CONTROL,	TALLA,	EDAD,	DIAGNOSTICO,	CODDIAG
1,	1810074,	ATAU VILLANO GRACIELA,	21/08/2014,	79,	20,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
2,	1762055,	CARHUAS HUAMAN JASMIN ANTONELA,	22/08/2014,	73.2,	17,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
3,	1810066,	CARIRE VICENTE LIZ ARIANA ISABEL,	04/08/2014,	70,	12,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
4,	1858007,	CARRASCO QUISPE NEFTALIY,	16/08/2014,	72.8,	14,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
5,	1683412,	CARRASCO RAMOS RUTH MARINA,	19/08/2014,	84,	29,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
6,	1742425,	CARRASCO ROJAS SOFIA,	25/08/2014,	76.7,	30,	Desnutrición crónica severo,	DCS
7,	1732358,	CARRASCO SORAS FLOR MARIA,	10/08/2014,	76.3,	19,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
8,	1861099,	CCAYPANI CCARHUAS ANA CRISTINA,	12/08/2014,	72.3,	11,	Normal,	N
9,	1713212,	CCAYPANI PICHIHUA DORIS ROSA,	23/08/2014,	81.8,	27,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
10,	1874264,	CCORISONCCO BENITES SHAYDI YARITZA,	24/08/2014,	66.5,	8,	Normal,	N
11,	1770193,	CONDORI PICHIHUA RUTH NOEMI,	12/08/2014,	82.7,	28,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
12,	1713252,	CONTRERAS OSCCO YULI MILANE,	10/08/2014,	80,	22,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
13,	1884900,	DAMIAN PICHIHUA MILADY VILMA,	08/08/2014,	68.4,	12,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
14,	1822174,	GONZALES QUISPE LEYDI SUMILA,	19/08/2014,	86,	25,	Normal,	N
15,	1874263,	HUAMAN HUAMAN RUTH DIANA,	26/08/2014,	68.3,	10,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
16,	1861091,	HUANCACURI PICHIHUA MARILYN,	29/08/2014,	70,	9,	Normal,	N
17,	1834727,	HUANCACURI VICENTE MAYUMI,	04/08/2014,	65.5,	11,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
18,	1770388,	HUARCAYA QUISPE JOLIE ANGHELINA,	12/08/2014,	86.7,	29,	Normal,	N
19,	1683501,	HUASCO CHUQUEMAGO LUCY LUZ,	01/08/2014,	78.8,	26,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
20,	1805975,	LEGUIA MINAYA MARIA FE,	01/08/2014,	72,	12,	Normal,	N
21,	1822172,	OYOLA SORAS BRIGITH NAYELI,	12/08/2014,	70,	16,	Desnutrición crónica severo,	DCS
22,	1857988,	PICHIHUA HUAMAN RUTH SILMA,	12/08/2014,	87.5,	31,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
23,	1834738,	QUISPE BENITES LIZ ANALY,	01/08/2014,	79.2,	23,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
24,	1834718,	QUISPE CENTENO YENNIFER,	29/08/2014,	62,	19,	Desnutrición crónica severo,	DCS
25,	1834713,	QUISPE HUAMAN SONMI SHALIN,	18/08/2014,	75,	22,	Desnutrición crónica severo,	DCS
26,	1834732,	QUISPE PICHIHUA MEDALY,	29/08/2014,	71.5,	20,	Desnutrición crónica severo,	DCS
27,	1834720,	QUISPE VICENTE FLOR DELIZ,	11/08/2014,	74,	14,	Normal,	N
28,	1791073,	RAMOS AMABLE YAHSIRA MILENA,	25/08/2014,	71.5,	16,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
29,	1897397,	RAMOS HUAMAN SARA MELINDA,	18/08/2014,	68,	13,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
30,	1877825,	RAMOS MORCCOLLA SAYORI,	17/08/2014,	64.4,	10,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
31,	1791117,	SOTO CUSI EDINIA,	25/08/2014,	74,	18,	Desnutrición crónica moderado,	DCM
32,	1770381,	SOTO LIMA FLOR DIANA,	05/08/2014,	81,	23,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC
33,	1884931,	VICENTE HUAMAN YANDY MILAGROS,	15/08/2014,	75,	11,	Normal,	N
34,	1683992,	VILCAS MOSCOSO MIRIAM JUDHY,	22/08/2014,	85.5,	31,	Riesgo desnutrición crónico,	RDC

COMITÉ DE GESTIÓN KISHUARA RIESGO NUTRICIONAL: PESO/TALLA

N,	CODIGO,	NOMBRES Y APELLIDOS,	F. DE CONTROL,	PESO,	TALLA
1,	1858007,	CARRASCO QUISPE NEFTALIY,	16/08/2014,	7.9,	72.8
2,	1897412,	CCAYPANI PICHIHUA YHON WILLIANS,	23/08/2014,	6,	63.3
3,	1861091,	HUANCACURI PICHIHUA MARILYN,	29/08/2014,	7.4,	70
4,	1713334,	MAUCAILLE LERZUNDE DAYSU DYLAN,	10/08/2014,	10.4,	87
5,	1791117,	SOTO CUSI EDINIA,	25/08/2014,	8.1,	74

COMITÉ DE GESTIÓN KISHUARA RIESGO NUTRICIONAL: TALLA/EDAD

N,	CODIGO,	NOMBRES Y APELLIDOS,	F. DE CONTROL,	TALLA,	EDAD
1,	1810074,	ATAU VILLANO GRACIELA,	21/08/2014,	79,	20
2,	1810066,	CARIRE VICENTE LIZ ARIANA ISABEL,	04/08/2014,	70,	12
3,	1858007,	CARRASCO QUISPE NEFTALIY,	16/08/2014,	72.8,	14
4,	1683412,	CARRASCO RAMOS RUTH MARINA,	19/08/2014,	84,	29
5,	1732358,	CARRASCO SORAS FLOR MARIA,	10/08/2014,	76.3,	19
6,	1810059,	CCARHUAS CONTRERAS JANS ALBERT,	11/08/2014,	70,	11
7,	1857993,	CCARHUAS QUISPE ANDY ESMITH,	09/08/2014,	71.7,	12
8,	1742493,	CCARHUAS QUITO ERIC ALVIS,	13/08/2014,	85.6,	26
9,	1713212,	CCAYPANI PICHIHUA DORIS ROSA,	23/08/2014,	81.8,	27
10,	1770193,	CONDORI PICHIHUA RUTH NOEMI,	12/08/2014,	82.7,	28
11,	1713252,	CONTRERAS OSCCO YULI MILANE,	10/08/2014,	80,	22
12,	1877858,	GALVAN QUISPE JHON YEREMIJHAEL,	12/08/2014,	70,	11
13,	1874263,	HUAMAN HUAMAN RUTH DIANA,	26/08/2014,	68.3,	10
14,	1724273,	OSCCO HUAMAN SAMBERLY,	04/08/2014,	85.9,	27
15,	1857988,	PICHIHUA HUAMAN RUTH SILMA,	12/08/2014,	87.5,	31
16,	1834738,	QUISPE BENITES LIZ ANALY,	01/08/2014,	79.2,	23
17,	1770381,	SOTO LIMA FLOR DIANA,	05/08/2014,	81,	23
18,	1683992,	VILCAS MOSCOSO MIRIAM JUDHY,	22/08/2014,	85.5,	31

## APÉNDICE 02. EXPORTAR ARCHIVOS PLANOS A MICROSOFT EXCEL Y A UN SGBD

Microsoft Excel incorpora la funcionalidad de **importar archivos de texto** de manera que se pueda analizar dicha información dentro de Excel. Es recomendable su uso ya que sus archivos son muy ligeros.

En este apartado se realiza la exportación de archivo de texto .GoSave a Microsoft Excel que contiene la información de las niñas y niños con sus respectivos diagnósticos.

Posteriormente se guarda como .csv (valores separados por comas) para su exportación a un Sistema Gestionar de Base de Datos (SGBD) SQLite, MySQL, entre otros.

El archivo .GoSave hace uso del carácter especial “,” (coma) para separar la información perteneciente a una columna.

**Paso 1:** Importar archivos de texto en Excel

Ir a la ficha Datos y seleccionar el comando **Desde texto** que se encuentra dentro del grupo *Obtener datos externos*. Esto abrirá el cuadro de diálogo **Importar archivo de texto** que permitirá seleccionar el archivo a importar.

**Paso 2:** Después de seleccionar el archivo adecuado hacer clic en Importar. Eso mostrará el primer paso del **Asistente para importar texto**. Este primer paso es importante porque permite especificar el tipo de archivo a importar ya sea que utilice algún carácter específico para estos archivos seleccionamos delimitador.

De igual manera en este paso se puede indicar a Excel que comience a importar a partir de alguna fila específica del archivo para este caso será desde la fila número 3. Al hacer clic en el botón Siguiente, Excel sugerirá el tipo de separador que ha descubierto dentro del archivo a importar este será **coma**.

**Paso 3:** Posteriormente hacer clic en siguiente que nos llevará al último paso que permite especificar el tipo de datos de cada columna solamente tienes 3 opciones: General, Texto y Fecha. Sugiero poner en general.

Al hacer clic en el botón Finalizar, se preguntará por la ubicación dentro de la hoja de Excel donde se colocarán los datos importados.

**Paso 4:** Una vez indicada la celda destino hacer clic en el botón Aceptar y los datos serán importados por Excel.

**Paso 5:** Debemos guardar el archivo ya ubicado en Excel en el formato .csv (delimitado por comas), ubicándose en la ficha Archivo luego Guardar como y posteriormente ubicamos donde será guardado el archivo escogemos el tipo .csv y guardar.

**Paso 6:** Abrir SQLite u otro SGBD e ir a la ficha File - import – Table as from CSV File y colocamos el nombre de la tabla.

De esta manera se tiene la información que estaba en texto plano en un SGBD en forma de tabla donde se podrá manejar en mayor amplitud la información para la toma de decisiones.

## APÉNDICE 03. PATRONES DE CRECIMIENTO INFANTIL DE LA OMS

### Weight-for-length BOYS

Birth to 2 years (z-scores)



Length (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
45.0	-0.3521	2.4410	0.09182	1.9	2.0	2.2	2.4	2.7	3.0	3.3
45.5	-0.3521	2.5244	0.09153	1.9	2.1	2.3	2.5	2.8	3.1	3.4
46.0	-0.3521	2.6077	0.09124	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.5
46.5	-0.3521	2.6913	0.09094	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.2	3.6
47.0	-0.3521	2.7755	0.09065	2.1	2.3	2.5	2.8	3.0	3.3	3.7
47.5	-0.3521	2.8609	0.09036	2.2	2.4	2.6	2.9	3.1	3.4	3.8
48.0	-0.3521	2.9480	0.09007	2.3	2.5	2.7	2.9	3.2	3.6	3.9
48.5	-0.3521	3.0377	0.08977	2.3	2.6	2.8	3.0	3.3	3.7	4.0
49.0	-0.3521	3.1308	0.08948	2.4	2.6	2.9	3.1	3.4	3.8	4.2
49.5	-0.3521	3.2276	0.08919	2.5	2.7	3.0	3.2	3.5	3.9	4.3
50.0	-0.3521	3.3278	0.08890	2.6	2.8	3.0	3.3	3.6	4.0	4.4
50.5	-0.3521	3.4311	0.08861	2.7	2.9	3.1	3.4	3.8	4.1	4.5
51.0	-0.3521	3.5376	0.08831	2.7	3.0	3.2	3.5	3.9	4.2	4.7
51.5	-0.3521	3.6477	0.08801	2.8	3.1	3.3	3.6	4.0	4.4	4.8
52.0	-0.3521	3.7620	0.08771	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1	4.5	5.0
52.5	-0.3521	3.8814	0.08741	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.6	5.1
53.0	-0.3521	4.0060	0.08711	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3
53.5	-0.3521	4.1354	0.08681	3.2	3.5	3.8	4.1	4.5	4.9	5.4
54.0	-0.3521	4.2693	0.08651	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.1	5.6
54.5	-0.3521	4.4066	0.08621	3.4	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3	5.8
55.0	-0.3521	4.5467	0.08592	3.6	3.8	4.2	4.5	5.0	5.4	6.0
55.5	-0.3521	4.6892	0.08563	3.7	4.0	4.3	4.7	5.1	5.6	6.1
56.0	-0.3521	4.8338	0.08535	3.8	4.1	4.4	4.8	5.3	5.8	6.3
56.5	-0.3521	4.9796	0.08507	3.9	4.2	4.6	5.0	5.4	5.9	6.5

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-length BOYS

Birth to 2 years (z-scores)



Length (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
57.0	-0.3521	5.1259	0.08481	4.0	4.3	4.7	5.1	5.6	6.1	6.7
57.5	-0.3521	5.2721	0.08455	4.1	4.5	4.9	5.3	5.7	6.3	6.9
58.0	-0.3521	5.4180	0.08430	4.3	4.6	5.0	5.4	5.9	6.4	7.1
58.5	-0.3521	5.5632	0.08406	4.4	4.7	5.1	5.6	6.1	6.6	7.2
59.0	-0.3521	5.7074	0.08383	4.5	4.8	5.3	5.7	6.2	6.8	7.4
59.5	-0.3521	5.8501	0.08362	4.6	5.0	5.4	5.9	6.4	7.0	7.6
60.0	-0.3521	5.9907	0.08342	4.7	5.1	5.5	6.0	6.5	7.1	7.8
60.5	-0.3521	6.1284	0.08324	4.8	5.2	5.6	6.1	6.7	7.3	8.0
61.0	-0.3521	6.2632	0.08308	4.9	5.3	5.8	6.3	6.8	7.4	8.1
61.5	-0.3521	6.3954	0.08292	5.0	5.4	5.9	6.4	7.0	7.6	8.3
62.0	-0.3521	6.5251	0.08279	5.1	5.6	6.0	6.5	7.1	7.7	8.5
62.5	-0.3521	6.6527	0.08266	5.2	5.7	6.1	6.7	7.2	7.9	8.6
63.0	-0.3521	6.7786	0.08255	5.3	5.8	6.2	6.8	7.4	8.0	8.8
63.5	-0.3521	6.9028	0.08245	5.4	5.9	6.4	6.9	7.5	8.2	8.9
64.0	-0.3521	7.0255	0.08236	5.5	6.0	6.5	7.0	7.6	8.3	9.1
64.5	-0.3521	7.1467	0.08229	5.6	6.1	6.6	7.1	7.8	8.5	9.3
65.0	-0.3521	7.2666	0.08223	5.7	6.2	6.7	7.3	7.9	8.6	9.4
65.5	-0.3521	7.3854	0.08218	5.8	6.3	6.8	7.4	8.0	8.7	9.6
66.0	-0.3521	7.5034	0.08215	5.9	6.4	6.9	7.5	8.2	8.9	9.7
66.5	-0.3521	7.6206	0.08213	6.0	6.5	7.0	7.6	8.3	9.0	9.9
67.0	-0.3521	7.7370	0.08212	6.1	6.6	7.1	7.7	8.4	9.2	10.0
67.5	-0.3521	7.8526	0.08212	6.2	6.7	7.2	7.9	8.5	9.3	10.2
68.0	-0.3521	7.9674	0.08214	6.3	6.8	7.3	8.0	8.7	9.4	10.3
68.5	-0.3521	8.0816	0.08216	6.4	6.9	7.5	8.1	8.8	9.6	10.5

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-length BOYS

Birth to 2 years (z-scores)



Length (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
69.0	-0.3521	8.1955	0.08219	6.5	7.0	7.6	8.2	8.9	9.7	10.6
69.5	-0.3521	8.3092	0.08224	6.6	7.1	7.7	8.3	9.0	9.8	10.8
70.0	-0.3521	8.4227	0.08229	6.6	7.2	7.8	8.4	9.2	10.0	10.9
70.5	-0.3521	8.5358	0.08235	6.7	7.3	7.9	8.5	9.3	10.1	11.1
71.0	-0.3521	8.6480	0.08241	6.8	7.4	8.0	8.6	9.4	10.2	11.2
71.5	-0.3521	8.7594	0.08248	6.9	7.5	8.1	8.8	9.5	10.4	11.3
72.0	-0.3521	8.8697	0.08254	7.0	7.6	8.2	8.9	9.6	10.5	11.5
72.5	-0.3521	8.9788	0.08262	7.1	7.6	8.3	9.0	9.8	10.6	11.6
73.0	-0.3521	9.0865	0.08269	7.2	7.7	8.4	9.1	9.9	10.8	11.8
73.5	-0.3521	9.1927	0.08276	7.2	7.8	8.5	9.2	10.0	10.9	11.9
74.0	-0.3521	9.2974	0.08283	7.3	7.9	8.6	9.3	10.1	11.0	12.1
74.5	-0.3521	9.4010	0.08289	7.4	8.0	8.7	9.4	10.2	11.2	12.2
75.0	-0.3521	9.5032	0.08295	7.5	8.1	8.8	9.5	10.3	11.3	12.3
75.5	-0.3521	9.6041	0.08301	7.6	8.2	8.8	9.6	10.4	11.4	12.5
76.0	-0.3521	9.7033	0.08307	7.6	8.3	8.9	9.7	10.6	11.5	12.6
76.5	-0.3521	9.8007	0.08311	7.7	8.3	9.0	9.8	10.7	11.6	12.7
77.0	-0.3521	9.8963	0.08314	7.8	8.4	9.1	9.9	10.8	11.7	12.8
77.5	-0.3521	9.9902	0.08317	7.9	8.5	9.2	10.0	10.9	11.9	13.0
78.0	-0.3521	10.0827	0.08318	7.9	8.6	9.3	10.1	11.0	12.0	13.1
78.5	-0.3521	10.1741	0.08318	8.0	8.7	9.4	10.2	11.1	12.1	13.2
79.0	-0.3521	10.2649	0.08316	8.1	8.7	9.5	10.3	11.2	12.2	13.3
79.5	-0.3521	10.3558	0.08313	8.2	8.8	9.5	10.4	11.3	12.3	13.4
80.0	-0.3521	10.4475	0.08308	8.2	8.9	9.6	10.4	11.4	12.4	13.6
80.5	-0.3521	10.5405	0.08301	8.3	9.0	9.7	10.5	11.5	12.5	13.7

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-length BOYS

Birth to 2 years (z-scores)



Length (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
81.0	-0.3521	10.6352	0.08293	8.4	9.1	9.8	10.6	11.6	12.6	13.8
81.5	-0.3521	10.7322	0.08284	8.5	9.1	9.9	10.7	11.7	12.7	13.9
82.0	-0.3521	10.8321	0.08273	8.5	9.2	10.0	10.8	11.8	12.8	14.0
82.5	-0.3521	10.9350	0.08260	8.6	9.3	10.1	10.9	11.9	13.0	14.2
83.0	-0.3521	11.0415	0.08246	8.7	9.4	10.2	11.0	12.0	13.1	14.3
83.5	-0.3521	11.1516	0.08231	8.8	9.5	10.3	11.2	12.1	13.2	14.4
84.0	-0.3521	11.2651	0.08215	8.9	9.6	10.4	11.3	12.2	13.3	14.6
84.5	-0.3521	11.3817	0.08198	9.0	9.7	10.5	11.4	12.4	13.5	14.7
85.0	-0.3521	11.5007	0.08181	9.1	9.8	10.6	11.5	12.5	13.6	14.9
85.5	-0.3521	11.6218	0.08163	9.2	9.9	10.7	11.6	12.6	13.7	15.0
86.0	-0.3521	11.7444	0.08145	9.3	10.0	10.8	11.7	12.8	13.9	15.2
86.5	-0.3521	11.8678	0.08128	9.4	10.1	11.0	11.9	12.9	14.0	15.3
87.0	-0.3521	11.9916	0.08111	9.5	10.2	11.1	12.0	13.0	14.2	15.5
87.5	-0.3521	12.1152	0.08096	9.6	10.4	11.2	12.1	13.2	14.3	15.6
88.0	-0.3521	12.2382	0.08082	9.7	10.5	11.3	12.2	13.3	14.5	15.8
88.5	-0.3521	12.3603	0.08069	9.8	10.6	11.4	12.4	13.4	14.6	15.9
89.0	-0.3521	12.4815	0.08058	9.9	10.7	11.5	12.5	13.5	14.7	16.1
89.5	-0.3521	12.6017	0.08048	10.0	10.8	11.6	12.6	13.7	14.9	16.2
90.0	-0.3521	12.7209	0.08041	10.1	10.9	11.8	12.7	13.8	15.0	16.4
90.5	-0.3521	12.8392	0.08034	10.2	11.0	11.9	12.8	13.9	15.1	16.5
91.0	-0.3521	12.9569	0.08030	10.3	11.1	12.0	13.0	14.1	15.3	16.7
91.5	-0.3521	13.0742	0.08026	10.4	11.2	12.1	13.1	14.2	15.4	16.8
92.0	-0.3521	13.1910	0.08025	10.5	11.3	12.2	13.2	14.3	15.6	17.0
92.5	-0.3521	13.3075	0.08025	10.6	11.4	12.3	13.3	14.4	15.7	17.1

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-length BOYS

Birth to 2 years (z-scores)



Length (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
93.0	-0.3521	13.4239	0.08026	10.7	11.5	12.4	13.4	14.6	15.8	17.3
93.5	-0.3521	13.5404	0.08029	10.7	11.6	12.5	13.5	14.7	16.0	17.4
94.0	-0.3521	13.6572	0.08034	10.8	11.7	12.6	13.7	14.8	16.1	17.6
94.5	-0.3521	13.7746	0.08040	10.9	11.8	12.7	13.8	14.9	16.3	17.7
95.0	-0.3521	13.8928	0.08047	11.0	11.9	12.8	13.9	15.1	16.4	17.9
95.5	-0.3521	14.0120	0.08056	11.1	12.0	12.9	14.0	15.2	16.5	18.0
96.0	-0.3521	14.1325	0.08067	11.2	12.1	13.1	14.1	15.3	16.7	18.2
96.5	-0.3521	14.2544	0.08078	11.3	12.2	13.2	14.3	15.5	16.8	18.4
97.0	-0.3521	14.3782	0.08092	11.4	12.3	13.3	14.4	15.6	17.0	18.5
97.5	-0.3521	14.5038	0.08106	11.5	12.4	13.4	14.5	15.7	17.1	18.7
98.0	-0.3521	14.6316	0.08122	11.6	12.5	13.5	14.6	15.9	17.3	18.9
98.5	-0.3521	14.7614	0.08139	11.7	12.6	13.6	14.8	16.0	17.5	19.1
99.0	-0.3521	14.8934	0.08157	11.8	12.7	13.7	14.9	16.2	17.6	19.2
99.5	-0.3521	15.0275	0.08177	11.9	12.8	13.9	15.0	16.3	17.8	19.4
100.0	-0.3521	15.1637	0.08198	12.0	12.9	14.0	15.2	16.5	18.0	19.6
100.5	-0.3521	15.3018	0.08220	12.1	13.0	14.1	15.3	16.6	18.1	19.8
101.0	-0.3521	15.4419	0.08243	12.2	13.2	14.2	15.4	16.8	18.3	20.0
101.5	-0.3521	15.5838	0.08267	12.3	13.3	14.4	15.6	16.9	18.5	20.2
102.0	-0.3521	15.7276	0.08292	12.4	13.4	14.5	15.7	17.1	18.7	20.4
102.5	-0.3521	15.8732	0.08317	12.5	13.5	14.6	15.9	17.3	18.8	20.6
103.0	-0.3521	16.0206	0.08343	12.6	13.6	14.8	16.0	17.4	19.0	20.8
103.5	-0.3521	16.1697	0.08370	12.7	13.7	14.9	16.2	17.6	19.2	21.0
104.0	-0.3521	16.3204	0.08397	12.8	13.9	15.0	16.3	17.8	19.4	21.2
104.5	-0.3521	16.4728	0.08425	12.9	14.0	15.2	16.5	17.9	19.6	21.5

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-length BOYS

Birth to 2 years (z-scores)



Length (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
105.0	-0.3521	16.6268	0.08453	13.0	14.1	15.3	16.6	18.1	19.8	21.7
105.5	-0.3521	16.7826	0.08481	13.2	14.2	15.4	16.8	18.3	20.0	21.9
106.0	-0.3521	16.9401	0.08510	13.3	14.4	15.6	16.9	18.5	20.2	22.1
106.5	-0.3521	17.0995	0.08539	13.4	14.5	15.7	17.1	18.6	20.4	22.4
107.0	-0.3521	17.2607	0.08568	13.5	14.6	15.9	17.3	18.8	20.6	22.6
107.5	-0.3521	17.4237	0.08599	13.6	14.7	16.0	17.4	19.0	20.8	22.8
108.0	-0.3521	17.5885	0.08629	13.7	14.9	16.2	17.6	19.2	21.0	23.1
108.5	-0.3521	17.7553	0.08660	13.8	15.0	16.3	17.8	19.4	21.2	23.3
109.0	-0.3521	17.9242	0.08691	14.0	15.1	16.5	17.9	19.6	21.4	23.6
109.5	-0.3521	18.0954	0.08723	14.1	15.3	16.6	18.1	19.8	21.7	23.8
110.0	-0.3521	18.2689	0.08755	14.2	15.4	16.8	18.3	20.0	21.9	24.1

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-height BOYS

2 to 5 years (z-scores)



Height (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
65.0	-0.3521	7.4327	0.08217	5.9	6.3	6.9	7.4	8.1	8.8	9.6
65.5	-0.3521	7.5504	0.08214	6.0	6.4	7.0	7.6	8.2	8.9	9.8
66.0	-0.3521	7.6673	0.08212	6.1	6.5	7.1	7.7	8.3	9.1	9.9
66.5	-0.3521	7.7854	0.08212	6.1	6.6	7.2	7.8	8.5	9.2	10.1
67.0	-0.3521	7.8986	0.08213	6.2	6.7	7.3	7.9	8.6	9.4	10.2
67.5	-0.3521	8.0132	0.08214	6.3	6.8	7.4	8.0	8.7	9.5	10.4
68.0	-0.3521	8.1272	0.08217	6.4	6.9	7.5	8.1	8.8	9.6	10.5
68.5	-0.3521	8.2410	0.08221	6.5	7.0	7.6	8.2	9.0	9.8	10.7
69.0	-0.3521	8.3547	0.08226	6.6	7.1	7.7	8.4	9.1	9.9	10.8
69.5	-0.3521	8.4680	0.08231	6.7	7.2	7.8	8.5	9.2	10.0	11.0
70.0	-0.3521	8.5808	0.08237	6.8	7.3	7.9	8.6	9.3	10.2	11.1
70.5	-0.3521	8.6927	0.08243	6.9	7.4	8.0	8.7	9.5	10.3	11.3
71.0	-0.3521	8.8036	0.08250	6.9	7.5	8.1	8.8	9.6	10.4	11.4
71.5	-0.3521	8.9135	0.08257	7.0	7.6	8.2	8.9	9.7	10.6	11.6
72.0	-0.3521	9.0221	0.08264	7.1	7.7	8.3	9.0	9.8	10.7	11.7
72.5	-0.3521	9.1292	0.08272	7.2	7.8	8.4	9.1	9.9	10.8	11.8
73.0	-0.3521	9.2347	0.08278	7.3	7.9	8.5	9.2	10.0	11.0	12.0
73.5	-0.3521	9.3390	0.08285	7.4	7.9	8.6	9.3	10.2	11.1	12.1
74.0	-0.3521	9.4420	0.08292	7.4	8.0	8.7	9.4	10.3	11.2	12.2
74.5	-0.3521	9.5438	0.08298	7.5	8.1	8.8	9.5	10.4	11.3	12.4
75.0	-0.3521	9.6440	0.08303	7.6	8.2	8.9	9.6	10.5	11.4	12.5
75.5	-0.3521	9.7425	0.08308	7.7	8.3	9.0	9.7	10.6	11.6	12.6
76.0	-0.3521	9.8392	0.08312	7.7	8.4	9.1	9.8	10.7	11.7	12.8
76.5	-0.3521	9.9341	0.08315	7.8	8.5	9.2	9.9	10.8	11.8	12.9

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-height BOYS

2 to 5 years (z-scores)



Height (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
77.0	-0.3521	10.0274	0.08317	7.9	8.5	9.2	10.0	10.9	11.9	13.0
77.5	-0.3521	10.1194	0.08318	8.0	8.6	9.3	10.1	11.0	12.0	13.1
78.0	-0.3521	10.2105	0.08317	8.0	8.7	9.4	10.2	11.1	12.1	13.3
78.5	-0.3521	10.3012	0.08315	8.1	8.8	9.5	10.3	11.2	12.2	13.4
79.0	-0.3521	10.3923	0.08311	8.2	8.8	9.6	10.4	11.3	12.3	13.5
79.5	-0.3521	10.4845	0.08305	8.3	8.9	9.7	10.5	11.4	12.4	13.6
80.0	-0.3521	10.5781	0.08298	8.3	9.0	9.7	10.6	11.5	12.6	13.7
80.5	-0.3521	10.6737	0.08290	8.4	9.1	9.8	10.7	11.6	12.7	13.8
81.0	-0.3521	10.7718	0.08279	8.5	9.2	9.9	10.8	11.7	12.8	14.0
81.5	-0.3521	10.8728	0.08268	8.6	9.3	10.0	10.9	11.8	12.9	14.1
82.0	-0.3521	10.9772	0.08255	8.7	9.3	10.1	11.0	11.9	13.0	14.2
82.5	-0.3521	11.0851	0.08241	8.7	9.4	10.2	11.1	12.1	13.1	14.4
83.0	-0.3521	11.1966	0.08225	8.8	9.5	10.3	11.2	12.2	13.3	14.5
83.5	-0.3521	11.3114	0.08209	8.9	9.6	10.4	11.3	12.3	13.4	14.6
84.0	-0.3521	11.4290	0.08191	9.0	9.7	10.5	11.4	12.4	13.5	14.8
84.5	-0.3521	11.5490	0.08174	9.1	9.9	10.7	11.5	12.5	13.7	14.9
85.0	-0.3521	11.6707	0.08156	9.2	10.0	10.8	11.7	12.7	13.8	15.1
85.5	-0.3521	11.7937	0.08138	9.3	10.1	10.9	11.8	12.8	13.9	15.2
86.0	-0.3521	11.9173	0.08121	9.4	10.2	11.0	11.9	12.9	14.1	15.4
86.5	-0.3521	12.0411	0.08105	9.5	10.3	11.1	12.0	13.1	14.2	15.5
87.0	-0.3521	12.1645	0.08090	9.6	10.4	11.2	12.2	13.2	14.4	15.7
87.5	-0.3521	12.2871	0.08076	9.7	10.5	11.3	12.3	13.3	14.5	15.8
88.0	-0.3521	12.4089	0.08064	9.8	10.6	11.5	12.4	13.5	14.7	16.0
88.5	-0.3521	12.5298	0.08054	9.9	10.7	11.6	12.5	13.6	14.8	16.1

WHO Child Growth Standards

**Weight-for-height BOYS**  
2 to 5 years (z-scores)



Height (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
89.0	-0.3521	12.6495	0.08045	10.0	10.8	11.7	12.6	13.7	14.9	16.3
89.5	-0.3521	12.7683	0.08038	10.1	10.9	11.8	12.8	13.9	15.1	16.4
90.0	-0.3521	12.8864	0.08032	10.2	11.0	11.9	12.9	14.0	15.2	16.6
90.5	-0.3521	13.0038	0.08028	10.3	11.1	12.0	13.0	14.1	15.3	16.7
91.0	-0.3521	13.1209	0.08025	10.4	11.2	12.1	13.1	14.2	15.5	16.9
91.5	-0.3521	13.2376	0.08024	10.5	11.3	12.2	13.2	14.4	15.6	17.0
92.0	-0.3521	13.3541	0.08025	10.6	11.4	12.3	13.4	14.5	15.8	17.2
92.5	-0.3521	13.4705	0.08027	10.7	11.5	12.4	13.5	14.6	15.9	17.3
93.0	-0.3521	13.5870	0.08031	10.8	11.6	12.6	13.6	14.7	16.0	17.5
93.5	-0.3521	13.7041	0.08036	10.9	11.7	12.7	13.7	14.9	16.2	17.6
94.0	-0.3521	13.8217	0.08043	11.0	11.8	12.8	13.8	15.0	16.3	17.8
94.5	-0.3521	13.9403	0.08051	11.1	11.9	12.9	13.9	15.1	16.5	17.9
95.0	-0.3521	14.0600	0.08060	11.1	12.0	13.0	14.1	15.3	16.6	18.1
95.5	-0.3521	14.1811	0.08071	11.2	12.1	13.1	14.2	15.4	16.7	18.3
96.0	-0.3521	14.3037	0.08083	11.3	12.2	13.2	14.3	15.5	16.9	18.4
96.5	-0.3521	14.4282	0.08097	11.4	12.3	13.3	14.4	15.7	17.0	18.6
97.0	-0.3521	14.5547	0.08112	11.5	12.4	13.4	14.6	15.8	17.2	18.8
97.5	-0.3521	14.6832	0.08129	11.6	12.5	13.6	14.7	15.9	17.4	18.9
98.0	-0.3521	14.8140	0.08146	11.7	12.6	13.7	14.8	16.1	17.5	19.1
98.5	-0.3521	14.9468	0.08165	11.8	12.8	13.8	14.9	16.2	17.7	19.3
99.0	-0.3521	15.0818	0.08185	11.9	12.9	13.9	15.1	16.4	17.9	19.5
99.5	-0.3521	15.2187	0.08206	12.0	13.0	14.0	15.2	16.5	18.0	19.7
100.0	-0.3521	15.3576	0.08229	12.1	13.1	14.2	15.4	16.7	18.2	19.9
100.5	-0.3521	15.4985	0.08252	12.2	13.2	14.3	15.5	16.9	18.4	20.1

WHO Child Growth Standards

**Weight-for-height BOYS**  
2 to 5 years (z-scores)



Height (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
101.0	-0.3521	15.6412	0.08277	12.3	13.3	14.4	15.6	17.0	18.5	20.3
101.5	-0.3521	15.7857	0.08302	12.4	13.4	14.5	15.8	17.2	18.7	20.5
102.0	-0.3521	15.9320	0.08328	12.5	13.6	14.7	15.9	17.3	18.9	20.7
102.5	-0.3521	16.0801	0.08354	12.6	13.7	14.8	16.1	17.5	19.1	20.9
103.0	-0.3521	16.2298	0.08381	12.8	13.8	14.9	16.2	17.7	19.3	21.1
103.5	-0.3521	16.3812	0.08408	12.9	13.9	15.1	16.4	17.8	19.5	21.3
104.0	-0.3521	16.5342	0.08436	13.0	14.0	15.2	16.5	18.0	19.7	21.6
104.5	-0.3521	16.6889	0.08464	13.1	14.2	15.4	16.7	18.2	19.9	21.8
105.0	-0.3521	16.8454	0.08493	13.2	14.3	15.5	16.8	18.4	20.1	22.0
105.5	-0.3521	17.0036	0.08521	13.3	14.4	15.6	17.0	18.5	20.3	22.2
106.0	-0.3521	17.1637	0.08551	13.4	14.5	15.8	17.2	18.7	20.5	22.5
106.5	-0.3521	17.3256	0.08580	13.5	14.7	15.9	17.3	18.9	20.7	22.7
107.0	-0.3521	17.4894	0.08611	13.7	14.8	16.1	17.5	19.1	20.9	22.9
107.5	-0.3521	17.6550	0.08641	13.8	14.9	16.2	17.7	19.3	21.1	23.2
108.0	-0.3521	17.8226	0.08673	13.9	15.1	16.4	17.8	19.5	21.3	23.4
108.5	-0.3521	17.9924	0.08704	14.0	15.2	16.5	18.0	19.7	21.5	23.7
109.0	-0.3521	18.1645	0.08736	14.1	15.3	16.7	18.2	19.8	21.8	23.9
109.5	-0.3521	18.3390	0.08768	14.3	15.5	16.8	18.3	20.0	22.0	24.2
110.0	-0.3521	18.5158	0.08800	14.4	15.6	17.0	18.5	20.2	22.2	24.4
110.5	-0.3521	18.6948	0.08832	14.5	15.8	17.1	18.7	20.4	22.4	24.7
111.0	-0.3521	18.8759	0.08864	14.6	15.9	17.3	18.9	20.7	22.7	25.0
111.5	-0.3521	19.0590	0.08896	14.8	16.0	17.5	19.1	20.9	22.9	25.2
112.0	-0.3521	19.2439	0.08928	14.9	16.2	17.6	19.2	21.1	23.1	25.5
112.5	-0.3521	19.4304	0.08960	15.0	16.3	17.8	19.4	21.3	23.4	25.8

WHO Child Growth Standards

**Weight-for-height BOYS**  
2 to 5 years (z-scores)



Height (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
113.0	-0.3521	19.6185	0.08991	15.2	16.5	18.0	19.6	21.5	23.6	26.0
113.5	-0.3521	19.8081	0.09022	15.3	16.6	18.1	19.8	21.7	23.9	26.3
114.0	-0.3521	19.9990	0.09054	15.4	16.8	18.3	20.0	21.9	24.1	26.6
114.5	-0.3521	20.1912	0.09085	15.6	16.9	18.5	20.2	22.1	24.4	26.9
115.0	-0.3521	20.3846	0.09116	15.7	17.1	18.6	20.4	22.4	24.6	27.2
115.5	-0.3521	20.5789	0.09147	15.8	17.2	18.8	20.6	22.6	24.9	27.5
116.0	-0.3521	20.7741	0.09177	16.0	17.4	19.0	20.8	22.8	25.1	27.8
116.5	-0.3521	20.9700	0.09208	16.1	17.5	19.2	21.0	23.0	25.4	28.0
117.0	-0.3521	21.1666	0.09239	16.2	17.7	19.3	21.2	23.3	25.6	28.3
117.5	-0.3521	21.3636	0.09270	16.4	17.9	19.5	21.4	23.5	25.9	28.6
118.0	-0.3521	21.5611	0.09300	16.5	18.0	19.7	21.6	23.7	26.1	28.9
118.5	-0.3521	21.7588	0.09331	16.7	18.2	19.9	21.8	23.9	26.4	29.2
119.0	-0.3521	21.9568	0.09362	16.8	18.3	20.0	22.0	24.1	26.6	29.5
119.5	-0.3521	22.1549	0.09393	16.9	18.5	20.2	22.2	24.4	26.9	29.8
120.0	-0.3521	22.3530	0.09424	17.1	18.6	20.4	22.4	24.6	27.2	30.1

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-length GIRLS

Birth to 2 years (z-scores)



Length (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
45.0	-0.3833	2.4607	0.09029	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3
45.5	-0.3833	2.5457	0.09033	2.0	2.1	2.3	2.5	2.8	3.1	3.4
46.0	-0.3833	2.6306	0.09037	2.0	2.2	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5
46.5	-0.3833	2.7155	0.09040	2.1	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6
47.0	-0.3833	2.8007	0.09044	2.2	2.4	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7
47.5	-0.3833	2.8867	0.09048	2.2	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8
48.0	-0.3833	2.9741	0.09052	2.3	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6	4.0
48.5	-0.3833	3.0636	0.09056	2.4	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7	4.1
49.0	-0.3833	3.1560	0.09060	2.4	2.6	2.9	3.2	3.5	3.8	4.2
49.5	-0.3833	3.2520	0.09064	2.5	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3
50.0	-0.3833	3.3518	0.09068	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.5
50.5	-0.3833	3.4557	0.09072	2.7	2.9	3.2	3.5	3.8	4.2	4.6
51.0	-0.3833	3.5636	0.09076	2.8	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.8
51.5	-0.3833	3.6754	0.09080	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4	4.9
52.0	-0.3833	3.7911	0.09085	2.9	3.2	3.5	3.8	4.2	4.6	5.1
52.5	-0.3833	3.9105	0.09089	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.2
53.0	-0.3833	4.0332	0.09093	3.1	3.4	3.7	4.0	4.4	4.9	5.4
53.5	-0.3833	4.1591	0.09098	3.2	3.5	3.8	4.2	4.6	5.0	5.5
54.0	-0.3833	4.2875	0.09102	3.3	3.6	3.9	4.3	4.7	5.2	5.7
54.5	-0.3833	4.4179	0.09106	3.4	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3	5.9
55.0	-0.3833	4.5498	0.09110	3.5	3.8	4.2	4.5	5.0	5.5	6.1
55.5	-0.3833	4.6827	0.09114	3.6	3.9	4.3	4.7	5.1	5.7	6.3
56.0	-0.3833	4.8162	0.09118	3.7	4.0	4.4	4.8	5.3	5.8	6.4
56.5	-0.3833	4.9500	0.09121	3.8	4.1	4.5	5.0	5.4	6.0	6.6

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-length GIRLS

Birth to 2 years (z-scores)



Length (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
57.0	-0.3833	5.0837	0.09125	3.9	4.3	4.6	5.1	5.6	6.1	6.8
57.5	-0.3833	5.2173	0.09128	4.0	4.4	4.8	5.2	5.7	6.3	7.0
58.0	-0.3833	5.3507	0.09130	4.1	4.5	4.9	5.4	5.9	6.5	7.1
58.5	-0.3833	5.4834	0.09132	4.2	4.6	5.0	5.5	6.0	6.6	7.3
59.0	-0.3833	5.6151	0.09134	4.3	4.7	5.1	5.6	6.2	6.8	7.5
59.5	-0.3833	5.7454	0.09135	4.4	4.8	5.3	5.7	6.3	6.9	7.7
60.0	-0.3833	5.8742	0.09136	4.5	4.9	5.4	5.9	6.4	7.1	7.8
60.5	-0.3833	6.0014	0.09137	4.6	5.0	5.5	6.0	6.6	7.3	8.0
61.0	-0.3833	6.1270	0.09137	4.7	5.1	5.6	6.1	6.7	7.4	8.2
61.5	-0.3833	6.2511	0.09136	4.8	5.2	5.7	6.3	6.9	7.6	8.4
62.0	-0.3833	6.3738	0.09135	4.9	5.3	5.8	6.4	7.0	7.7	8.5
62.5	-0.3833	6.4948	0.09133	5.0	5.4	5.9	6.5	7.1	7.8	8.7
63.0	-0.3833	6.6144	0.09131	5.1	5.5	6.0	6.6	7.3	8.0	8.8
63.5	-0.3833	6.7328	0.09129	5.2	5.6	6.2	6.7	7.4	8.1	9.0
64.0	-0.3833	6.8501	0.09126	5.3	5.7	6.3	6.9	7.5	8.3	9.1
64.5	-0.3833	6.9662	0.09123	5.4	5.8	6.4	7.0	7.6	8.4	9.3
65.0	-0.3833	7.0812	0.09119	5.5	5.9	6.5	7.1	7.8	8.6	9.5
65.5	-0.3833	7.1950	0.09115	5.5	6.0	6.6	7.2	7.9	8.7	9.6
66.0	-0.3833	7.3076	0.09110	5.6	6.1	6.7	7.3	8.0	8.8	9.8
66.5	-0.3833	7.4189	0.09106	5.7	6.2	6.8	7.4	8.1	9.0	9.9
67.0	-0.3833	7.5288	0.09101	5.8	6.3	6.9	7.5	8.3	9.1	10.0
67.5	-0.3833	7.6375	0.09096	5.9	6.4	7.0	7.6	8.4	9.2	10.2
68.0	-0.3833	7.7448	0.09090	6.0	6.5	7.1	7.7	8.5	9.4	10.3
68.5	-0.3833	7.8509	0.09085	6.1	6.6	7.2	7.9	8.6	9.5	10.5

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-length GIRLS

Birth to 2 years (z-scores)



Length (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
69.0	-0.3833	7.9559	0.09079	6.1	6.7	7.3	8.0	8.7	9.6	10.6
69.5	-0.3833	8.0599	0.09074	6.2	6.8	7.4	8.1	8.8	9.7	10.7
70.0	-0.3833	8.1630	0.09068	6.3	6.9	7.5	8.2	9.0	9.9	10.9
70.5	-0.3833	8.2651	0.09062	6.4	6.9	7.6	8.3	9.1	10.0	11.0
71.0	-0.3833	8.3666	0.09056	6.5	7.0	7.7	8.4	9.2	10.1	11.1
71.5	-0.3833	8.4676	0.09050	6.5	7.1	7.7	8.5	9.3	10.2	11.3
72.0	-0.3833	8.5679	0.09043	6.6	7.2	7.8	8.6	9.4	10.3	11.4
72.5	-0.3833	8.6674	0.09037	6.7	7.3	7.9	8.7	9.5	10.5	11.5
73.0	-0.3833	8.7661	0.09031	6.8	7.4	8.0	8.8	9.6	10.6	11.7
73.5	-0.3833	8.8638	0.09025	6.9	7.4	8.1	8.9	9.7	10.7	11.8
74.0	-0.3833	8.9601	0.09018	6.9	7.5	8.2	9.0	9.8	10.8	11.9
74.5	-0.3833	9.0552	0.09012	7.0	7.6	8.3	9.1	9.9	10.9	12.0
75.0	-0.3833	9.1490	0.09005	7.1	7.7	8.4	9.1	10.0	11.0	12.2
75.5	-0.3833	9.2418	0.08999	7.1	7.8	8.5	9.2	10.1	11.1	12.3
76.0	-0.3833	9.3337	0.08992	7.2	7.8	8.5	9.3	10.2	11.2	12.4
76.5	-0.3833	9.4252	0.08985	7.3	7.9	8.6	9.4	10.3	11.4	12.5
77.0	-0.3833	9.5166	0.08979	7.4	8.0	8.7	9.5	10.4	11.5	12.6
77.5	-0.3833	9.6086	0.08972	7.4	8.1	8.8	9.6	10.5	11.6	12.8
78.0	-0.3833	9.7015	0.08965	7.5	8.2	8.9	9.7	10.6	11.7	12.9
78.5	-0.3833	9.7957	0.08959	7.6	8.2	9.0	9.8	10.7	11.8	13.0
79.0	-0.3833	9.8915	0.08952	7.7	8.3	9.1	9.9	10.8	11.9	13.1
79.5	-0.3833	9.9892	0.08946	7.7	8.4	9.1	10.0	10.9	12.0	13.3
80.0	-0.3833	10.0891	0.08940	7.8	8.5	9.2	10.1	11.0	12.1	13.4
80.5	-0.3833	10.1916	0.08934	7.9	8.6	9.3	10.2	11.2	12.3	13.5

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-length GIRLS

Birth to 2 years (z-scores)



Length (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
81.0	-0.3833	10.2965	0.08928	8.0	8.7	9.4	10.3	11.3	12.4	13.7
81.5	-0.3833	10.4041	0.08923	8.1	8.8	9.5	10.4	11.4	12.5	13.8
82.0	-0.3833	10.5140	0.08918	8.1	8.8	9.6	10.5	11.5	12.6	13.9
82.5	-0.3833	10.6265	0.08914	8.2	8.9	9.7	10.6	11.6	12.8	14.1
83.0	-0.3833	10.7410	0.08910	8.3	9.0	9.8	10.7	11.8	12.9	14.2
83.5	-0.3833	10.8578	0.08906	8.4	9.1	9.9	10.9	11.9	13.1	14.4
84.0	-0.3833	10.9767	0.08903	8.5	9.2	10.1	11.0	12.0	13.2	14.5
84.5	-0.3833	11.0974	0.08900	8.6	9.3	10.2	11.1	12.1	13.3	14.7
85.0	-0.3833	11.2198	0.08898	8.7	9.4	10.3	11.2	12.3	13.5	14.9
85.5	-0.3833	11.3435	0.08897	8.8	9.5	10.4	11.3	12.4	13.6	15.0
86.0	-0.3833	11.4684	0.08895	8.9	9.7	10.5	11.5	12.6	13.8	15.2
86.5	-0.3833	11.5940	0.08895	9.0	9.8	10.6	11.6	12.7	13.9	15.4
87.0	-0.3833	11.7201	0.08895	9.1	9.9	10.7	11.7	12.8	14.1	15.5
87.5	-0.3833	11.8461	0.08895	9.2	10.0	10.9	11.8	13.0	14.2	15.7
88.0	-0.3833	11.9720	0.08896	9.3	10.1	11.0	12.0	13.1	14.4	15.9
88.5	-0.3833	12.0976	0.08898	9.4	10.2	11.1	12.1	13.2	14.5	16.0
89.0	-0.3833	12.2229	0.08900	9.5	10.3	11.2	12.2	13.4	14.7	16.2
89.5	-0.3833	12.3477	0.08903	9.6	10.4	11.3	12.3	13.5	14.8	16.4
90.0	-0.3833	12.4723	0.08906	9.7	10.5	11.4	12.5	13.7	15.0	16.5
90.5	-0.3833	12.5965	0.08909	9.8	10.6	11.5	12.6	13.8	15.1	16.7
91.0	-0.3833	12.7205	0.08913	9.9	10.7	11.7	12.7	13.9	15.3	16.9
91.5	-0.3833	12.8443	0.08918	10.0	10.8	11.8	12.8	14.1	15.5	17.0
92.0	-0.3833	12.9681	0.08923	10.1	10.9	11.9	13.0	14.2	15.6	17.2
92.5	-0.3833	13.0920	0.08928	10.1	11.0	12.0	13.1	14.3	15.8	17.4

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-length GIRLS

Birth to 2 years (z-scores)



Length (cm)	Z-scores (weight in kg)									
	L	M	S	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
93.0	-0.3833	13.2158	0.08934	10.2	11.1	12.1	13.2	14.5	15.9	17.5
93.5	-0.3833	13.3399	0.08941	10.3	11.2	12.2	13.3	14.6	16.1	17.7
94.0	-0.3833	13.4643	0.08948	10.4	11.3	12.3	13.5	14.7	16.2	17.9
94.5	-0.3833	13.5892	0.08955	10.5	11.4	12.4	13.6	14.9	16.4	18.0
95.0	-0.3833	13.7146	0.08963	10.6	11.5	12.6	13.7	15.0	16.5	18.2
95.5	-0.3833	13.8408	0.08972	10.7	11.6	12.7	13.8	15.2	16.7	18.4
96.0	-0.3833	13.9676	0.08981	10.8	11.7	12.8	14.0	15.3	16.8	18.6
96.5	-0.3833	14.0953	0.08990	10.9	11.8	12.9	14.1	15.4	17.0	18.7
97.0	-0.3833	14.2239	0.09000	11.0	12.0	13.0	14.2	15.6	17.1	18.9
97.5	-0.3833	14.3537	0.09010	11.1	12.1	13.1	14.4	15.7	17.3	19.1
98.0	-0.3833	14.4848	0.09021	11.2	12.2	13.3	14.5	15.9	17.5	19.3
98.5	-0.3833	14.6174	0.09033	11.3	12.3	13.4	14.6	16.0	17.6	19.5
99.0	-0.3833	14.7519	0.09044	11.4	12.4	13.5	14.8	16.2	17.8	19.6
99.5	-0.3833	14.8882	0.09057	11.5	12.5	13.6	14.9	16.3	18.0	19.8
100.0	-0.3833	15.0267	0.09069	11.6	12.6	13.7	15.0	16.5	18.1	20.0
100.5	-0.3833	15.1676	0.09083	11.7	12.7	13.9	15.2	16.6	18.3	20.2
101.0	-0.3833	15.3108	0.09096	11.8	12.8	14.0	15.3	16.8	18.5	20.4
101.5	-0.3833	15.4564	0.09110	11.9	13.0	14.1	15.5	17.0	18.7	20.6
102.0	-0.3833	15.6046	0.09125	12.0	13.1	14.3	15.6	17.1	18.9	20.8
102.5	-0.3833	15.7553	0.09139	12.1	13.2	14.4	15.8	17.3	19.0	21.0
103.0	-0.3833	15.9087	0.09155	12.3	13.3	14.5	15.9	17.5	19.2	21.3
103.5	-0.3833	16.0645	0.09170	12.4	13.5	14.7	16.1	17.6	19.4	21.5
104.0	-0.3833	16.2229	0.09186	12.5	13.6	14.8	16.2	17.8	19.6	21.7
104.5	-0.3833	16.3837	0.09203	12.6	13.7	15.0	16.4	18.0	19.8	21.9

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-length GIRLS

Birth to 2 years (z-scores)



Length (cm)	Z-scores (weight in kg)									
	L	M	S	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
105.0	-0.3833	16.5470	0.09219	12.7	13.8	15.1	16.5	18.2	20.0	22.2
105.5	-0.3833	16.7129	0.09236	12.8	14.0	15.3	16.7	18.4	20.2	22.4
106.0	-0.3833	16.8814	0.09254	13.0	14.1	15.4	16.9	18.5	20.5	22.6
106.5	-0.3833	17.0527	0.09271	13.1	14.3	15.6	17.1	18.7	20.7	22.9
107.0	-0.3833	17.2269	0.09289	13.2	14.4	15.7	17.2	18.9	20.9	23.1
107.5	-0.3833	17.4039	0.09307	13.3	14.5	15.9	17.4	19.1	21.1	23.4
108.0	-0.3833	17.5839	0.09326	13.5	14.7	16.0	17.6	19.3	21.3	23.6
108.5	-0.3833	17.7668	0.09344	13.6	14.8	16.2	17.8	19.5	21.6	23.9
109.0	-0.3833	17.9526	0.09363	13.7	15.0	16.4	18.0	19.7	21.8	24.2
109.5	-0.3833	18.1412	0.09382	13.9	15.1	16.5	18.1	20.0	22.0	24.4
110.0	-0.3833	18.3324	0.09401	14.0	15.3	16.7	18.3	20.2	22.3	24.7

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-height GIRLS

2 to 5 years (z-scores)



Height (cm)	Z-scores (weight in kg)									
	L	M	S	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
65.0	-0.3833	7.2402	0.09113	5.6	6.1	6.6	7.2	7.9	8.7	9.7
65.5	-0.3833	7.3523	0.09109	5.7	6.2	6.7	7.4	8.1	8.9	9.8
66.0	-0.3833	7.4630	0.09104	5.8	6.3	6.8	7.5	8.2	9.0	10.0
66.5	-0.3833	7.5724	0.09099	5.8	6.4	6.9	7.6	8.3	9.1	10.1
67.0	-0.3833	7.6806	0.09094	5.9	6.4	7.0	7.7	8.4	9.3	10.2
67.5	-0.3833	7.7874	0.09088	6.0	6.5	7.1	7.8	8.5	9.4	10.4
68.0	-0.3833	7.8930	0.09083	6.1	6.6	7.2	7.9	8.7	9.5	10.5
68.5	-0.3833	7.9976	0.09077	6.2	6.7	7.3	8.0	8.8	9.7	10.7
69.0	-0.3833	8.1012	0.09071	6.3	6.8	7.4	8.1	8.9	9.8	10.8
69.5	-0.3833	8.2039	0.09065	6.3	6.9	7.5	8.2	9.0	9.9	10.9
70.0	-0.3833	8.3058	0.09059	6.4	7.0	7.6	8.3	9.1	10.0	11.1
70.5	-0.3833	8.4071	0.09053	6.5	7.1	7.7	8.4	9.2	10.1	11.2
71.0	-0.3833	8.5078	0.09047	6.6	7.1	7.8	8.5	9.3	10.3	11.3
71.5	-0.3833	8.6078	0.09041	6.7	7.2	7.9	8.6	9.4	10.4	11.5
72.0	-0.3833	8.7070	0.09035	6.7	7.3	8.0	8.7	9.5	10.5	11.6
72.5	-0.3833	8.8053	0.09028	6.8	7.4	8.1	8.8	9.7	10.6	11.7
73.0	-0.3833	8.9025	0.09022	6.9	7.5	8.1	8.9	9.8	10.7	11.8
73.5	-0.3833	8.9983	0.09016	7.0	7.6	8.2	9.0	9.9	10.8	12.0
74.0	-0.3833	9.0928	0.09009	7.0	7.6	8.3	9.1	10.0	11.0	12.1
74.5	-0.3833	9.1862	0.09003	7.1	7.7	8.4	9.2	10.1	11.1	12.2
75.0	-0.3833	9.2786	0.08996	7.2	7.8	8.5	9.3	10.2	11.2	12.3
75.5	-0.3833	9.3703	0.08989	7.2	7.9	8.6	9.4	10.3	11.3	12.5
76.0	-0.3833	9.4617	0.08983	7.3	8.0	8.7	9.5	10.4	11.4	12.6
76.5	-0.3833	9.5533	0.08976	7.4	8.0	8.7	9.6	10.5	11.5	12.7

WHO Child Growth Standards

### Weight-for-height GIRLS

2 to 5 years (z-scores)



Height (cm)	Z-scores (weight in kg)									
	L	M	S	-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
77.0	-0.3833	9.6456	0.08969	7.5	8.1	8.8	9.6	10.6	11.6	12.8
77.5	-0.3833	9.7390	0.08963	7.5	8.2	8.9	9.7	10.7	11.7	12.9
78.0	-0.3833	9.8338	0.08956	7.6	8.3	9.0	9.8	10.8	11.8	13.1
78.5	-0.3833	9.9303	0.08950	7.7	8.4	9.1	9.9	10.9	12.0	13.2
79.0	-0.3833	10.0289	0.08943	7.8	8.4	9.2	10.0	11.0	12.1	13.3
79.5	-0.3833	10.1298	0.08937	7.8	8.5	9.3	10.1	11.1	12.2	13.4
80.0	-0.3833	10.2332	0.08932	7.9	8.6	9.4	10.2	11.2	12.3	13.6
80.5	-0.3833	10.3393	0.08926	8.0	8.7	9.5	10.3	11.3	12.4	13.7
81.0	-0.3833	10.4477	0.08921	8.1	8.8	9.6	10.4	11.4	12.6	13.9
81.5	-0.3833	10.5586	0.08916	8.2	8.9	9.7	10.6	11.6	12.7	14.0
82.0	-0.3833	10.6719	0.08912	8.3	9.0	9.8	10.7	11.7	12.8	14.1
82.5	-0.3833	10.7874	0.08908	8.4	9.1	9.9	10.8	11.8	13.0	14.3
83.0	-0.3833	10.9051	0.08905	8.5	9.2	10.0	10.9	11.9	13.1	14.5
83.5	-0.3833	11.0248	0.08902	8.5	9.3	10.1	11.0	12.1	13.3	14.6
84.0	-0.3833	11.1462	0.08899	8.6	9.4	10.2	11.1	12.2	13.4	14.8
84.5	-0.3833	11.2691	0.08897	8.7	9.5	10.3	11.3	12.3	13.5	14.9
85.0	-0.3833	11.3934	0.08896	8.8	9.6	10.4	11.4	12.5	13.7	15.1
85.5	-0.3833	11.5186	0.08895	8.9	9.7	10.6	11.5	12.6	13.8	15.3
86.0	-0.3833	11.6444	0.08895	9.0	9.8	10.7	11.6	12.7	14.0	15.4
86.5	-0.3833	11.7705	0.08895	9.1	9.9	10.8	11.8	12.9	14.2	15.6
87.0	-0.3833	11.8965	0.08896	9.2	10.0	10.9	11.9	13.0	14.3	15.8
87.5	-0.3833	12.0223	0.08897	9.3	10.1	11.0	12.0	13.2	14.5	15.9
88.0	-0.3833	12.1478	0.08899	9.4	10.2	11.1	12.1	13.3	14.6	16.1
88.5	-0.3833	12.2729	0.08901	9.5	10.3	11.2	12.3	13.4	14.8	16.3

WHO Child Growth Standards

**Weight-for-height GIRLS**  
2 to 5 years (z-scores)



Height (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
89.0	-0.3833	12.3976	0.08904	9.6	10.4	11.4	12.4	13.6	14.9	16.4
89.5	-0.3833	12.5220	0.08907	9.7	10.5	11.5	12.5	13.7	15.1	16.6
90.0	-0.3833	12.6461	0.08911	9.8	10.6	11.6	12.6	13.8	15.2	16.8
90.5	-0.3833	12.7700	0.08915	9.9	10.7	11.7	12.8	14.0	15.4	16.9
91.0	-0.3833	12.8939	0.08920	10.0	10.9	11.8	12.9	14.1	15.5	17.1
91.5	-0.3833	13.0177	0.08925	10.1	11.0	11.9	13.0	14.3	15.7	17.3
92.0	-0.3833	13.1415	0.08931	10.2	11.1	12.0	13.1	14.4	15.8	17.4
92.5	-0.3833	13.2654	0.08937	10.3	11.2	12.1	13.3	14.5	16.0	17.6
93.0	-0.3833	13.3896	0.08944	10.4	11.3	12.3	13.4	14.7	16.1	17.8
93.5	-0.3833	13.5142	0.08951	10.5	11.4	12.4	13.5	14.8	16.3	17.9
94.0	-0.3833	13.6393	0.08959	10.6	11.5	12.5	13.6	14.9	16.4	18.1
94.5	-0.3833	13.7650	0.08967	10.7	11.6	12.6	13.8	15.1	16.6	18.3
95.0	-0.3833	13.8914	0.08975	10.8	11.7	12.7	13.9	15.2	16.7	18.5
95.5	-0.3833	14.0186	0.08984	10.8	11.8	12.8	14.0	15.4	16.9	18.6
96.0	-0.3833	14.1466	0.08994	10.9	11.9	12.9	14.1	15.5	17.0	18.8
96.5	-0.3833	14.2757	0.09004	11.0	12.0	13.1	14.3	15.6	17.2	19.0
97.0	-0.3833	14.4059	0.09015	11.1	12.1	13.2	14.4	15.8	17.4	19.2
97.5	-0.3833	14.5376	0.09026	11.2	12.2	13.3	14.5	15.9	17.5	19.3
98.0	-0.3833	14.6710	0.09037	11.3	12.3	13.4	14.7	16.1	17.7	19.5
98.5	-0.3833	14.8062	0.09049	11.4	12.4	13.5	14.8	16.2	17.9	19.7
99.0	-0.3833	14.9434	0.09062	11.5	12.5	13.7	14.9	16.4	18.0	19.9
99.5	-0.3833	15.0828	0.09075	11.6	12.7	13.8	15.1	16.5	18.2	20.1
100.0	-0.3833	15.2246	0.09088	11.7	12.8	13.9	15.2	16.7	18.4	20.3
100.5	-0.3833	15.3687	0.09102	11.9	12.9	14.1	15.4	16.9	18.6	20.5

WHO Child Growth Standards

**Weight-for-height GIRLS**  
2 to 5 years (z-scores)



Height (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
101.0	-0.3833	15.5154	0.09116	12.0	13.0	14.2	15.5	17.0	18.7	20.7
101.5	-0.3833	15.6646	0.09131	12.1	13.1	14.3	15.7	17.2	18.9	20.9
102.0	-0.3833	15.8164	0.09146	12.2	13.3	14.5	15.8	17.4	19.1	21.1
102.5	-0.3833	15.9707	0.09161	12.3	13.4	14.6	16.0	17.5	19.3	21.4
103.0	-0.3833	16.1276	0.09177	12.4	13.5	14.7	16.1	17.7	19.5	21.6
103.5	-0.3833	16.2870	0.09193	12.5	13.6	14.9	16.3	17.9	19.7	21.8
104.0	-0.3833	16.4488	0.09209	12.6	13.8	15.0	16.4	18.1	19.9	22.0
104.5	-0.3833	16.6131	0.09226	12.8	13.9	15.2	16.6	18.2	20.1	22.3
105.0	-0.3833	16.7800	0.09243	12.9	14.0	15.3	16.8	18.4	20.3	22.5
105.5	-0.3833	16.9496	0.09261	13.0	14.2	15.5	16.9	18.6	20.5	22.7
106.0	-0.3833	17.1220	0.09278	13.1	14.3	15.6	17.1	18.8	20.8	23.0
106.5	-0.3833	17.2973	0.09296	13.3	14.5	15.8	17.3	19.0	21.0	23.2
107.0	-0.3833	17.4755	0.09315	13.4	14.6	15.9	17.5	19.2	21.2	23.5
107.5	-0.3833	17.6567	0.09333	13.5	14.7	16.1	17.7	19.4	21.4	23.7
108.0	-0.3833	17.8407	0.09352	13.7	14.9	16.3	17.8	19.6	21.7	24.0
108.5	-0.3833	18.0277	0.09371	13.8	15.0	16.4	18.0	19.8	21.9	24.3
109.0	-0.3833	18.2174	0.09390	13.9	15.2	16.6	18.2	20.0	22.1	24.5
109.5	-0.3833	18.4096	0.09409	14.1	15.4	16.8	18.4	20.3	22.4	24.8
110.0	-0.3833	18.6043	0.09428	14.2	15.5	17.0	18.6	20.5	22.6	25.1
110.5	-0.3833	18.8015	0.09448	14.4	15.7	17.1	18.8	20.7	22.9	25.4
111.0	-0.3833	19.0009	0.09467	14.5	15.8	17.3	19.0	20.9	23.1	25.7
111.5	-0.3833	19.2024	0.09487	14.7	16.0	17.5	19.2	21.2	23.4	26.0
112.0	-0.3833	19.4060	0.09507	14.8	16.2	17.7	19.4	21.4	23.6	26.2
112.5	-0.3833	19.6116	0.09527	15.0	16.3	17.9	19.6	21.6	23.9	26.5

WHO Child Growth Standards

**Weight-for-height GIRLS**  
2 to 5 years (z-scores)



Height (cm)	L	M	S	Z-scores (weight in kg)						
				-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
113.0	-0.3833	19.8190	0.09546	15.1	16.5	18.0	19.8	21.8	24.2	26.8
113.5	-0.3833	20.0280	0.09566	15.3	16.7	18.2	20.0	22.1	24.4	27.1
114.0	-0.3833	20.2385	0.09586	15.4	16.8	18.4	20.2	22.3	24.7	27.4
114.5	-0.3833	20.4502	0.09606	15.6	17.0	18.6	20.5	22.6	25.0	27.8
115.0	-0.3833	20.6629	0.09626	15.7	17.2	18.8	20.7	22.8	25.2	28.1
115.5	-0.3833	20.8766	0.09646	15.9	17.3	19.0	20.9	23.0	25.5	28.4
116.0	-0.3833	21.0909	0.09666	16.0	17.5	19.2	21.1	23.3	25.8	28.7
116.5	-0.3833	21.3059	0.09686	16.2	17.7	19.4	21.3	23.5	26.1	29.0
117.0	-0.3833	21.5213	0.09707	16.3	17.8	19.6	21.5	23.8	26.3	29.3
117.5	-0.3833	21.7370	0.09727	16.5	18.0	19.8	21.7	24.0	26.6	29.6
118.0	-0.3833	21.9529	0.09747	16.6	18.2	19.9	22.0	24.2	26.9	29.9
118.5	-0.3833	22.1690	0.09767	16.8	18.4	20.1	22.2	24.5	27.2	30.3
119.0	-0.3833	22.3851	0.09788	16.9	18.5	20.3	22.4	24.7	27.4	30.6
119.5	-0.3833	22.6012	0.09808	17.1	18.7	20.5	22.6	25.0	27.7	30.9
120.0	-0.3833	22.8173	0.09828	17.3	18.9	20.7	22.8	25.2	28.0	31.2

WHO Child Growth Standards

### Length-for-age BOYS

Birth to 2 years (z-scores)



Year: Month	Month	L	M	S	SD	Z-scores (length in cm)						
						-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
0: 0	0	1	49.8842	0.03795	1.8931	44.2	46.1	48.0	49.9	51.8	53.7	55.6
0: 1	1	1	54.7244	0.03557	1.9465	48.9	50.8	52.8	54.7	56.7	58.6	60.6
0: 2	2	1	58.4249	0.03424	2.0005	52.4	54.4	56.4	58.4	60.4	62.4	64.4
0: 3	3	1	61.4292	0.03328	2.0444	55.3	57.3	59.4	61.4	63.5	65.5	67.6
0: 4	4	1	63.8860	0.03257	2.0808	57.6	59.7	61.8	63.9	66.0	68.0	70.1
0: 5	5	1	65.9026	0.03204	2.1115	59.6	61.7	63.8	65.9	68.0	70.1	72.2
0: 6	6	1	67.6236	0.03165	2.1403	61.2	63.3	65.5	67.6	69.8	71.9	74.0
0: 7	7	1	69.1645	0.03139	2.1711	62.7	64.8	67.0	69.2	71.3	73.5	75.7
0: 8	8	1	70.5994	0.03124	2.2055	64.0	66.2	68.4	70.6	72.8	75.0	77.2
0: 9	9	1	71.9687	0.03117	2.2433	65.2	67.5	69.7	72.0	74.2	76.5	78.7
0:10	10	1	73.2812	0.03118	2.2849	66.4	68.7	71.0	73.3	75.6	77.9	80.1
0:11	11	1	74.5388	0.03125	2.3293	67.6	69.9	72.2	74.5	76.9	79.2	81.5
1: 0	12	1	75.7488	0.03137	2.3762	68.6	71.0	73.4	75.7	78.1	80.5	82.9
1: 1	13	1	76.9186	0.03154	2.4260	69.6	72.1	74.5	76.9	79.3	81.8	84.2
1: 2	14	1	78.0497	0.03174	2.4773	70.6	73.1	75.6	78.0	80.5	83.0	85.5
1: 3	15	1	79.1458	0.03197	2.5303	71.6	74.1	76.6	79.1	81.7	84.2	86.7
1: 4	16	1	80.2113	0.03222	2.5844	72.5	75.0	77.6	80.2	82.8	85.4	88.0
1: 5	17	1	81.2487	0.03250	2.6406	73.3	76.0	78.6	81.2	83.9	86.5	89.2
1: 6	18	1	82.2587	0.03279	2.6973	74.2	76.9	79.6	82.3	85.0	87.7	90.4
1: 7	19	1	83.2418	0.03310	2.7553	75.0	77.7	80.5	83.2	86.0	88.8	91.5
1: 8	20	1	84.1996	0.03342	2.8140	75.8	78.6	81.4	84.2	87.0	89.8	92.6
1: 9	21	1	85.1348	0.03376	2.8742	76.5	79.4	82.3	85.1	88.0	90.9	93.8
1:10	22	1	86.0477	0.03410	2.9342	77.2	80.2	83.1	86.0	89.0	91.9	94.9
1:11	23	1	86.9410	0.03445	2.9951	78.0	81.0	83.9	86.9	89.9	92.9	95.9
2: 0	24	1	87.8161	0.03479	3.0551	78.7	81.7	84.8	87.8	90.9	93.9	97.0

WHO Child Growth Standards

### Height-for-age BOYS

2 to 5 years (z-scores)



Year: Month	Month	L	M	S	SD	Z-scores (height in cm)						
						-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
2: 0	24	1	87.1161	0.03507	3.0551	78.0	81.0	84.1	87.1	90.2	93.2	96.3
2: 1	25	1	87.9720	0.03542	3.1160	78.6	81.7	84.9	88.0	91.1	94.2	97.3
2: 2	26	1	88.8065	0.03576	3.1757	79.3	82.5	85.6	88.8	92.0	95.2	98.3
2: 3	27	1	89.6197	0.03610	3.2353	79.9	83.1	86.4	89.6	92.9	96.1	99.3
2: 4	28	1	90.4120	0.03642	3.2928	80.5	83.8	87.1	90.4	93.7	97.0	100.3
2: 5	29	1	91.1828	0.03674	3.3501	81.1	84.5	87.8	91.2	94.5	97.9	101.2
2: 6	30	1	91.9327	0.03704	3.4052	81.7	85.1	88.5	91.9	95.3	98.7	102.1
2: 7	31	1	92.6631	0.03733	3.4591	82.3	85.7	89.2	92.7	96.1	99.6	103.0
2: 8	32	1	93.3753	0.03761	3.5118	82.8	86.4	89.9	93.4	96.9	100.4	103.9
2: 9	33	1	94.0711	0.03787	3.5625	83.4	86.9	90.5	94.1	97.6	101.2	104.8
2:10	34	1	94.7532	0.03812	3.6120	83.9	87.5	91.1	94.8	98.4	102.0	105.6
2:11	35	1	95.4236	0.03836	3.6604	84.4	88.1	91.8	95.4	99.1	102.7	106.4
3: 0	36	1	96.0835	0.03858	3.7069	85.0	88.7	92.4	96.1	99.8	103.5	107.2
3: 1	37	1	96.7337	0.03879	3.7523	85.5	89.2	93.0	96.7	100.5	104.2	108.0
3: 2	38	1	97.3749	0.03900	3.7976	86.0	89.8	93.6	97.4	101.2	105.0	108.8
3: 3	39	1	98.0073	0.03919	3.8409	86.5	90.3	94.2	98.0	101.8	105.7	109.5
3: 4	40	1	98.6319	0.03937	3.8831	87.0	90.9	94.7	98.6	102.5	106.4	110.3
3: 5	41	1	99.2459	0.03954	3.9242	87.5	91.4	95.3	99.2	103.2	107.1	111.0
3: 6	42	1	99.8515	0.03971	3.9651	88.0	91.9	95.9	99.9	103.8	107.8	111.7
3: 7	43	1	100.4485	0.03986	4.0039	88.4	92.4	96.4	100.4	104.5	108.5	112.5
3: 8	44	1	101.0374	0.04002	4.0435	88.9	93.0	97.0	101.0	105.1	109.1	113.2
3: 9	45	1	101.6186	0.04016	4.0810	89.4	93.5	97.5	101.6	105.7	109.8	113.9
3:10	46	1	102.1933	0.04031	4.1194	89.8	94.0	98.1	102.2	106.3	110.4	114.6
3:11	47	1	102.7625	0.04045	4.1567	90.3	94.4	98.6	102.8	106.9	111.1	115.2
4: 0	48	1	103.3273	0.04059	4.1941	90.7	94.9	99.1	103.3	107.5	111.7	115.9

WHO Child Growth Standards

### Length-for-age GIRLS

Birth to 2 years (z-scores)



Year: Month	Month	L	M	S	SD	Z-scores (length in cm)						
						-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
0: 0	0	1	49.1477	0.03790	1.8627	43.6	45.4	47.3	49.1	51.0	52.9	54.7
0: 1	1	1	53.0872	0.03640	1.9542	47.8	49.8	51.7	53.7	55.6	57.6	59.5
0: 2	2	1	57.0673	0.03508	2.0362	51.0	53.0	55.0	57.1	59.1	61.1	63.2
0: 3	3	1	59.8029	0.03520	2.1051	53.5	55.6	57.7	59.8	61.9	64.0	66.1
0: 4	4	1	62.0899	0.03486	2.1645	55.6	57.8	59.9	62.1	64.3	66.4	68.6
0: 5	5	1	64.0301	0.03463	2.2174	57.4	59.6	61.8	64.0	66.2	68.5	70.7
0: 6	6	1	65.7311	0.03448	2.2664	58.9	61.2	63.5	65.7	68.0	70.3	72.5
0: 7	7	1	67.2873	0.03441	2.3154	60.3	62.7	65.0	67.3	69.6	71.9	74.2
0: 8	8	1	68.7498	0.03440	2.3650	61.7	64.0	66.4	68.7	71.1	73.5	75.8
0: 9	9	1	70.1435	0.03444	2.4157	62.9	65.3	67.7	70.1	72.6	75.0	77.4
0:10	10	1	71.4818	0.03452	2.4676	64.1	66.5	69.0	71.5	73.9	76.4	78.9
0:11	11	1	72.7710	0.03464	2.5208	65.2	67.7	70.3	72.8	75.3	77.8	80.3
1: 0	12	1	74.0150	0.03479	2.5750	66.3	68.9	71.4	74.0	76.6	79.2	81.7
1: 1	13	1	75.2176	0.03496	2.6296	67.3	70.0	72.6	75.2	77.8	80.5	83.1
1: 2	14	1	76.3817	0.03514	2.6841	68.3	71.0	73.7	76.4	79.1	81.7	84.4
1: 3	15	1	77.5099	0.03534	2.7392	69.3	72.0	74.8	77.5	80.2	83.0	85.7
1: 4	16	1	78.6055	0.03555	2.7944	70.2	73.0	75.8	78.6	81.4	84.2	87.0
1: 5	17	1	79.6710	0.03576	2.8490	71.1	74.0	76.8	79.7	82.5	85.4	88.2
1: 6	18	1	80.7079	0.03598	2.9039	72.0	74.9	77.8	80.7	83.6	86.5	89.4
1: 7	19	1	81.7182	0.03620	2.9582	72.8	75.8	78.8	81.7	84.7	87.6	90.6
1: 8	20	1	82.7036	0.03643	3.0129	73.7	76.7	79.7	82.7	85.7	88.7	91.7
1: 9	21	1	83.6654	0.03666	3.0672	74.5	77.5	80.6	83.7	86.7	89.8	92.9
1:10	22	1	84.6040	0.03688	3.1202	75.2	78.4	81.6	84.6	87.7	90.8	94.0
1:11	23	1	85.5202	0.03711	3.1737	76.0	79.2	82.3	85.5	88.7	91.9	95.0
2: 0	24	1	86.4153	0.03734	3.2267	76.7	80.0	83.2	86.4	89.6	92.9	96.1

WHO Child Growth Standards

### Height-for-age GIRLS

2 to 5 years (z-scores)



Year: Month	Month	L	M	S	SD	Z-scores (height in cm)						
						-3 SD	-2 SD	-1 SD	Median	1 SD	2 SD	3 SD
2: 0	24	1	85.7153	0.03764	3.2267	76.0	79.3	82.5	85.7	88.9	92.2	95.4
2: 1	25	1	86.5904	0.03786	3.2783	76.8	80.0	83.3	86.6	89.9	93.1	96.4
2: 2	26	1	87.4462	0.03808	3.3300	77.5	80.8	84.1	87.4	90.8	94.1	97.4
2: 3	27	1	88.2830	0.03830	3.3812	78.1	81.5	84.9	88.3	91.7	95.0	98.4
2: 4	28	1	89.1004	0.03851	3.4313	78.8	82.2	85.7	89.1	92.5	96.0	99.4
2: 5	29	1	89.8991	0.03872	3.4809	79.5	82.9	86.4	89.9	93.4	96.9	100.3
2: 6	30	1	90.6797	0.03893	3.5302	80.1	83.6	87.1	90.7	94.2	97.7	101.3
2: 7	31	1	91.4430	0.03913	3.5782	80.7	84.3	87.9	91.4	95.0	98.6	102.2
2: 8	32	1	92.1906	0.03933	3.6259	81.3	84.9	88.6	92.2	95.8	99.4	103.1
2: 9	33	1	92.9239	0.03952	3.6724	81.9	85.6	89.3	92.9	96.6	100.3	103.9
2:10	34	1	93.6444	0.03971	3.7186	82.5	86.2	89.9	93.6	97.4	101.1	104.8
2:11	35	1	94.3533	0.03989	3.7638	83.1	86.8	90.6	94.4	98.1	101.9	105.6
3: 0												



## ANEXO 02. FORMATO DE SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE USUARIOS

### FORMATO DE SOLICITUD DE ACTUALIZACIÓN DE USUARIOS APLICATIVO MÓVIL APPEA

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nombre (s): \_\_\_\_\_

Apellido (s): \_\_\_\_\_

DNI: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Unidad Territorial: \_\_\_\_\_

Comité de Gestión: \_\_\_\_\_

Cargo: (Marcar con una X según corresponda)

Coordinador del SCD	<input type="checkbox"/>
Especialista en Salud	<input type="checkbox"/>
Especialista en Nutrición	<input type="checkbox"/>
Especialista en Gestión Comunal	<input type="checkbox"/>
Formador(a)	<input type="checkbox"/>
Acompañante Técnico	<input type="checkbox"/>
Otro: .....	<input type="checkbox"/>

Correo Institucional: \_\_\_\_\_

Celular: 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

\_\_\_\_\_  
Firma del Solicitante

**Consideraciones:**

- El solicitante será atendido dentro de las 24 horas después de recibida la solicitud por el administrador del AppEA.
- Los datos solicitados deben ser llenados de carácter obligatorio.
- El solicitante debe adjuntar la copia de su DNI.
- El formato de solicitud y la copia de DNI deben ser enviados al correo [ptappea@gmail.com](mailto:ptappea@gmail.com)

2014

# Manual de AppEA



Autor: Yonathan Galindo Galindo

PNCM

21/09/2014

## 1. ¿Qué es AppEA?

La aplicación móvil AppEA es una aplicación informática para el registro de las medidas antropométricas (peso y talla) y el monitoreo del estado nutricional de niñas y niños de 06 a 36 meses de edad del Programa Nacional Cuna Más (PNCM) basado en los patrones de crecimiento infantil de la Organización Mundial de Salud (OMS) y el método LMS para la obtención del puntaje Z.

AppEA es un aplicativo nativo que es desarrollado bajo la plataforma de software libre, utilizando la metodología Mobile – D y los estándares de calidad de software ISO 9000 -3 e ISO 9126.

## 2. Instalación del AppEA

### 2.1. Requisitos

El aplicativo AppEA está diseñado para ser aplicado por la Unidad Técnica de Cuidado Diurno del PNCM. Por consiguiente, presenta la información mínima necesaria para el usuario con relación a los requerimientos, instalación del aplicativo y las configuraciones por defecto.

Antes de que la aplicación pueda ser instalada, el dispositivo móvil (Smartphone o Tableta) debe tener el Sistema Operativo Android desde la versión mínima 2.2.

### 2.2. Configuración e instalación

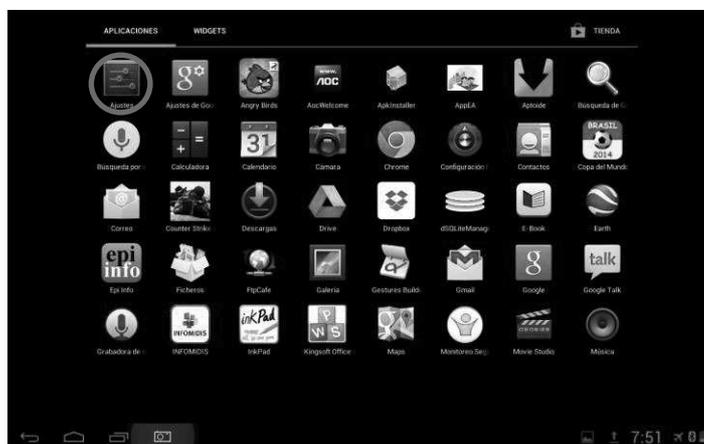
Para la instalación y configuración seguimos los siguientes pasos.

#### Paso 1. Preparar el dispositivo móvil (Smartphone o Tableta)

I. Accedemos a la pantalla principal o menú del dispositivo móvil y nos mostrara la siguiente ventana, donde están todas las aplicaciones y seleccionamos el icono **ajustes** que se muestran en la **imagen 1** e **imagen 2**.



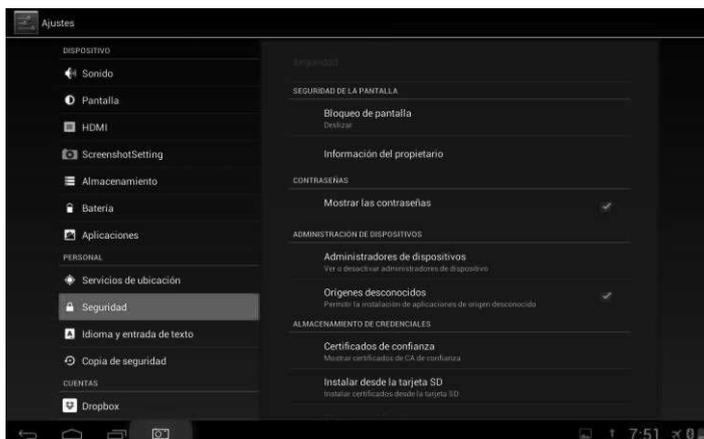
**Imagen 1: Pantalla inicial.**



**Imagen 2: Pantalla menú principal.**

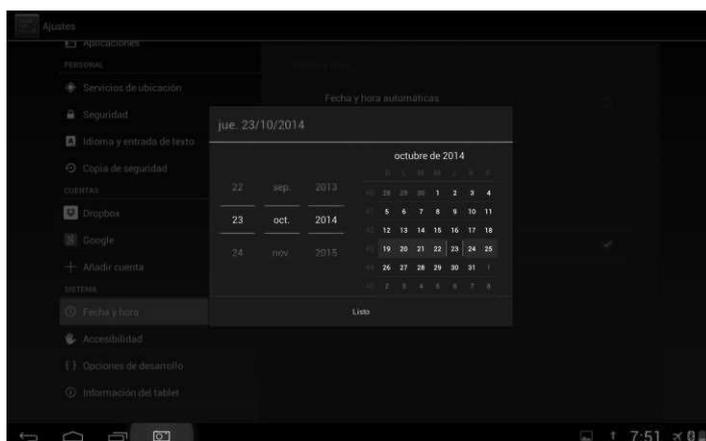
II. Una vez seleccionado **ajustes** nos mostrará la **imagen 3**.

Luego opciones más abajo tenemos la opción **Seguridad** donde ingresaremos a activar el check de la opción orígenes desconocidos; que nos permitirá la instalación de aplicaciones de otros proveedores como se muestra en la siguiente figura:

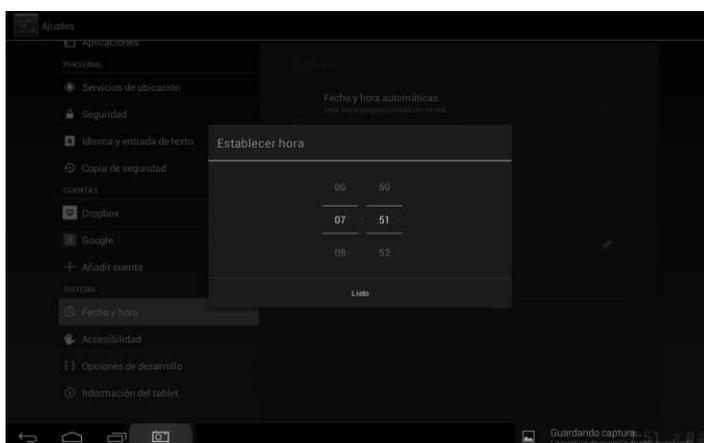


**Imagen 3: Pantalla ajustes.**

III. Opciones más abajo tenemos la opción **fecha y Hora**, como se muestra la **imagen 4** y la **imagen 5** donde activaremos la fecha y hora actual.



**Imagen 4: Pantalla fecha.**



**Imagen 5: Pantalla fecha.**

Esta configuración se realiza por única vez en los dispositivos móviles, pero se debe revisar todos los días que estemos con la fecha y hora actualizada.

**Paso 2.** Abrir y descargar el aplicativo móvil Aptoide de la página [www.Aptoide.com](http://www.Aptoide.com). Pero se les envió o enviara el aplicativo **aptoide5-2-0-2.apk** a los correos institucionales de los trabajadores de la Unidad Técnica de Cuidado Diurno para su instalación.



**Imagen 6:** Icono Aptoide.

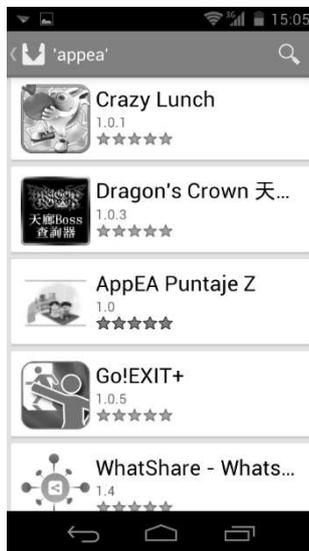


**Imagen 7:** Icono Aptoide.

I. En el Aptoide buscamos el aplicativo en la interfaz como se muestra la **imagen 8 o imagen 9** con el siguiente nombre AppEA para encontrar con exactitud escribir AppEA puntaje Z.



**Imagen 8:** Interfaz de búsqueda en el Aptoide.



**Imagen 9:** Interfaz de búsqueda en el Aptoide.

II. Una vez encontrado seleccionamos instalar el aplicativo AppEA como se muestra en la **imagen 10** o **imagen 11**.

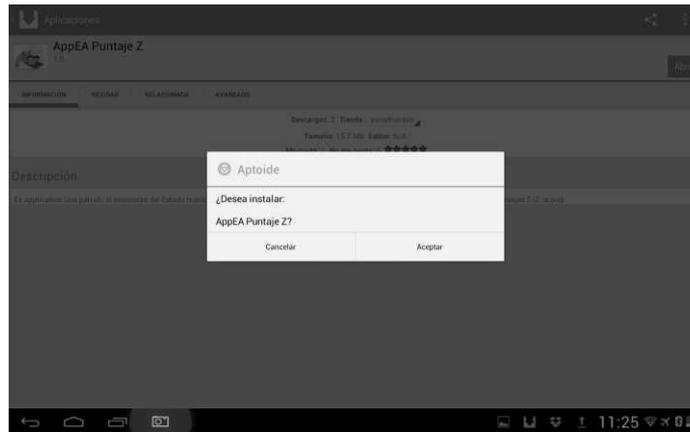


**Imagen 10:** Interfaz de descarga e instalación del AppEA.

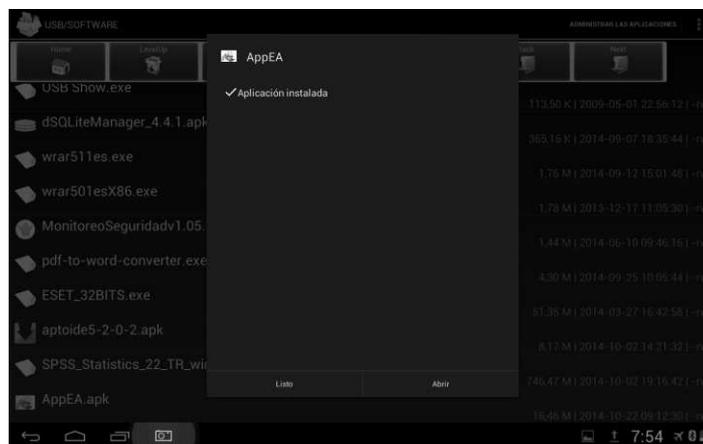


**Imagen 11:** Interfaz de descarga e instalación del AppEA.

II. Instalamos el AppEA seleccionando la opción **aceptar** como se muestra en la **imagen 12** y luego seleccionar **listo** como se muestra en la **imagen 13** para culminar la instalación.



**Imagen 12:** Interfaz de instalación del aplicativo AppEA.



**Imagen 13:** Interfaz de instalación finalizada.

**Paso 3.** A continuación **Abrimos** el aplicativo móvil AppEA como se muestra en la **imagen 14** o **imagen 15**.



**Imagen 14:** Icono del Aplicativo móvil AppEA.



**Imagen 15:** Icono del Aplicativo móvil AppEA.

I. Al **abrir** el AppEA se muestra la pantalla inicial, a continuación se muestra la **imagen 16**.



**Imagen 16:** Interfaz de inicio del AppEA.

**Paso 4.** Al seleccionar en **registrar** del interfaz inicial, el usuario debe contar con conexión a Internet y **registrarse** de manera obligatoria e ingresar todo los datos solicitados como se muestra en la **imagen 17** y enviar el formato de solicitud de actualización de usuario y una copia de DNI al correo [ptappea@gmail.com](mailto:ptappea@gmail.com), luego el administrador deberá actualizar la información y esperar la actualización del aplicativo para que usted pueda ingresar al menú de opciones. En la siguiente figura muestra el interfaz de registro.



**Imagen 17: Interfaz de registro del AppEA.**

**Paso 5.** Una vez registrado y descargado la actualización del Aptoide ya podremos ingresar al menú de opciones del aplicativo ingresando el login y contraseña como se muestra en la **imagen 18**, previamente aprobación de la solicitud de actualización de usuario.



**Imagen 18: Interfaz de inicio de sesión del AppEA.**

I. Ingresamos al menú de opciones del AppEA donde se mostrara la interfaz de la **imagen 19** donde podemos registrar y administrar las evaluaciones, realizar diagnósticos, consultar diagnósticos y exportar los datos.



**Imagen 19: Interfaz del menú de opciones.**

**Paso 6.** Seleccionamos la opción evaluación.



**Imagen 20:** Icono de evaluación.



**Imagen 21:** Interfaz de evaluación.

I. Cuando seleccionamos **evaluación** y posteriormente **registrar evaluación** como se muestra en la **imagen 20** e **imagen 21** respectivamente podemos ingresar los datos al aplicativo móvil así como también administrarla.



**Imagen 22:** Interfaz registrar evaluación.



**Imagen 23:** Interfaz administrar evaluación.

II. En ambos casos debemos ingresar el código del beneficiario y luego hacer click en buscar para obtener los datos.

III. En la pantalla de registrar evaluación (**imagen 22**) debemos ingresar peso, talla y fecha de control del beneficiario para luego hacer click en el botón Guardar.

IV. Si queremos ingresar un nuevo registro debemos seleccionar nuevo.

V. En la pantalla administrar evaluación (**imagen 23**) podemos modificar, actualizar o eliminar un registro de un beneficiario previamente buscado.

**Paso 7.** Seleccionamos la opción **diagnósticos**.



**Imagen 24:** Icono diagnóstico.

I. Cuando seleccionemos el icono diagnóstico como se muestra en la **imagen 24** podremos saber el diagnóstico nutricional del beneficiario previamente registrando su evaluación.

II. Debemos ingresar el código del beneficiario y luego seleccionar buscar en el interfaz diagnóstico como se puede observar en la **imagen 25**.

III. Una vez que tengamos los datos del beneficiario podremos saber su diagnóstico Talla/edad y Peso/talla seleccionando **diagnóstico** de la **imagen 25**.



**Imagen 25:** Interfaz diagnóstico.

**Paso 8.** Seleccionamos la opción **consultas**



**Imagen 26:** Icono consultas.

I. Cuando seleccionamos la opción consultas (**imagen 26**) podemos tener tres tipos de consultas según su sexo, talla para edad, peso para la talla y riesgo nutricional como se muestra la **imagen 27**.



**Imagen 27: Interfaz consultas.**

II. Cuando seleccionamos **riesgo en desnutrición** tal como se ve en la **imagen 27** y posteriormente mostrara la **imagen 28** para realizar las siguientes actividades:

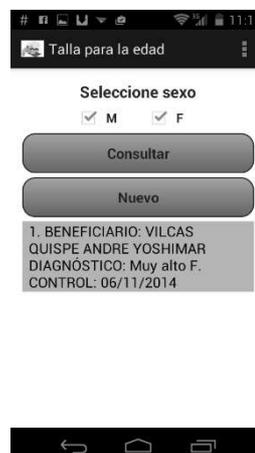
- Obtener a las niñas o niños con riesgo en desnutrición aguda (RDA) o riesgo con desnutrición crónica (RDC) debemos seleccionar uno de las dos opciones.
- Seleccionar el sexo.
- Seleccionar consultar.



**Imagen 28: Interfaz riesgo en desnutrición.**

III. Cuando seleccionamos **talla para la edad** (Talla/edad) de la **imagen 27** y posteriormente mostrara la **imagen 29** para realizar las siguientes actividades:

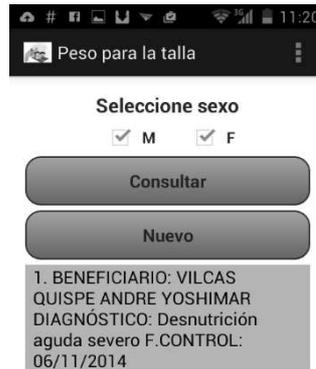
- Obtener los diagnósticos Talla/edad de las niñas o niños
- Seleccionar el sexo.
- Seleccionamos consultar.



**Imagen 29: Interfaz Talla/edad.**

IV. Cuando seleccionamos **peso para la talla** (Peso/talla) de la **imagen 27** y posteriormente mostrara la **imagen 30** para realizar las siguientes actividades:

- Obtener los diagnósticos Peso/talla de las niñas o niños
- Seleccionar el sexo.
- Seleccionamos consultar.



**Imagen 30: Interfaz Peso/talla.**

**Paso 9.** Seleccionamos el opción **exportar**.



**Imagen 31: Icono exportar.**

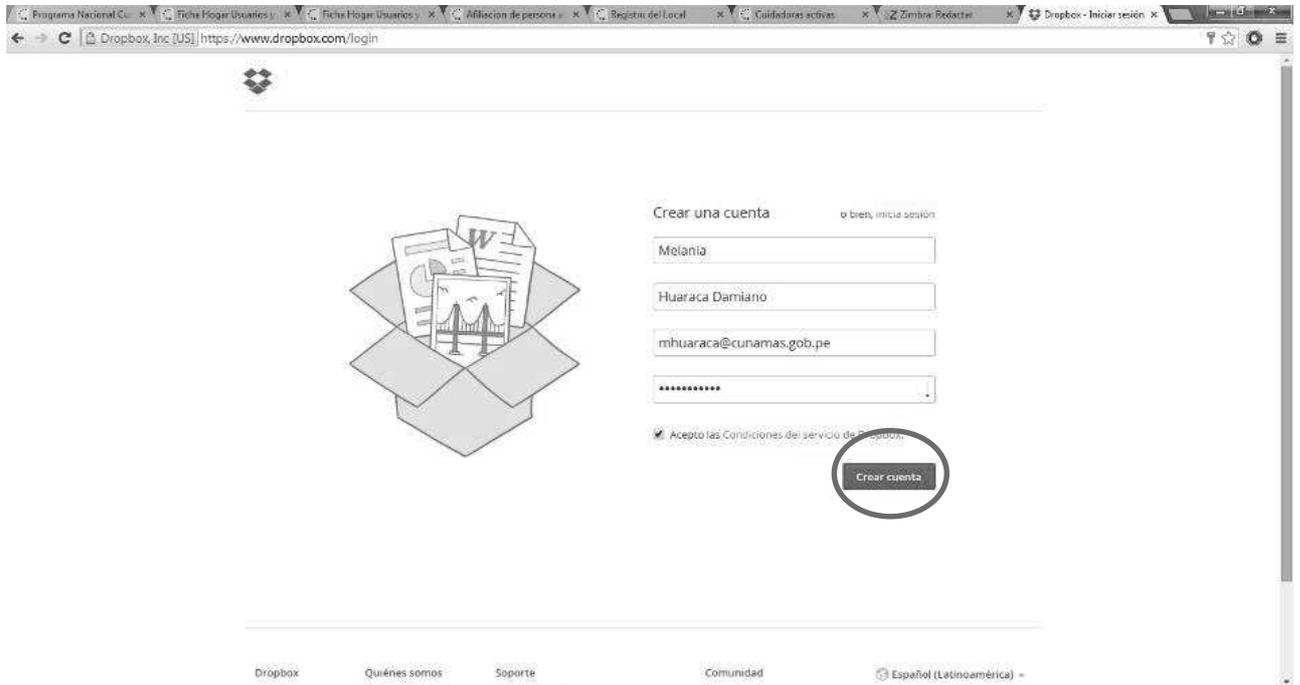
Cuando seleccionemos el icono exportar de la **imagen 31** podremos obtener los diagnósticos que detallamos a continuación:

- Peso/talla según el sexo femenino.
- Peso/talla según el sexo masculino.
- Talla/edad según el sexo femenino.
- Talla/edad según el sexo masculino.
- Riesgo nutricional Peso/talla para ambos sexos.
- Riesgo nutricional Talla/edad para ambos sexos.

Estos reportes se exportaran a la memoria interna (tarjeta SD) del dispositivo móvil en la siguiente dirección `sdcard/Android/data/com.pncm.appea/files/AppEA/`

Paso 10. Cuando tengamos conexión a Internet podremos crear una cuenta en Dropbox para cargar los archivos podemos hacerlo sin conexión a Internet ya que cuando se tenga la conexión los archivos se cargaran automáticamente los diagnósticos al servidor Dropbox de la carpeta compartida por Comité de Gestión.

- I. **Instalar** Dropbox que podemos encontrarlo en Aptoide o PlayStore una vez instalado se creará una cuenta en Dropbox en <https://www.dropbox.com/es/> con el correo Institucional o correo personal del trabajador de la Unidad Técnica de Cuidado Diurno como se muestra en la **imagen 32**.



**Imagen 32: Interfaz crear cuenta en Dropbox.**

Se pasara a compartir una carpeta por el administrador con el nombre del Comité de Gestión correspondiente para que puedan subir los diagnósticos de la dirección:

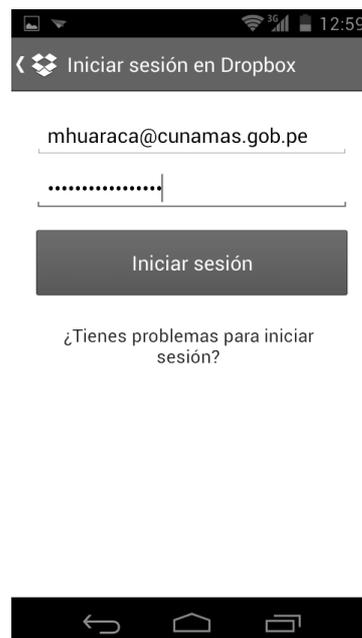
**sdcard/Android/data/com.pncm.appea/files/AppEA/**

Como se muestra en las siguientes imágenes para poder cargar mis archivos al servidor Dropbox a la carpeta compartida.

- II. **Abrir** Dropbox e iniciar sesión con el correo institucional o correo personal como se muestra en la **imagen 33** e **imagen 34**.

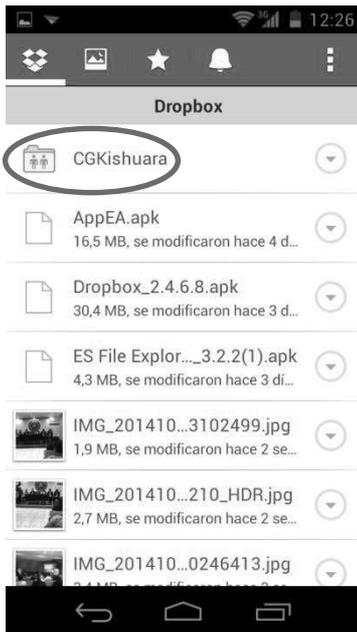


**Imagen 33. Interfaz para abrir DropBox.**

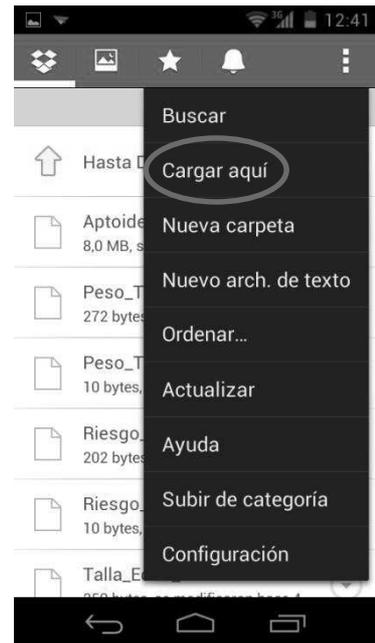


**Imagen 34. Iniciar sesión.**

III. **Abrir** la carpeta compartida por Comité de Gestión y posteriormente el menú y seleccionamos **cargar aquí** como se muestra en la **imagen 35** e **imagen 36**.



**Imagen 35.** Abrir carpeta compartida.

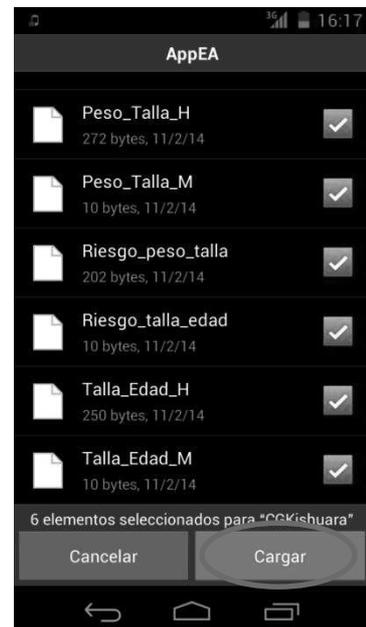


**Imagen 36.** Seleccionamos cargar aquí.

IV. Posteriormente seleccionamos **otros archivos** como se muestra en la **imagen 37** y buscamos la dirección `sdcard/Android/data/com.pncm.appea/files/AppEA/` y seleccionamos los archivos y seleccionamos **cargar** como se muestra en la **imagen 38**.



**Imagen 37.** Seleccionar otros archivos.



**Imagen 38.** Seleccionar cargar.

De esta manera la información se estaría sincronizando con la cuenta del administrador con Dropbox para compartir la data e imprimir los reportes.

# **Desarrollo e implementación del aplicativo móvil AppEA**

## **Manual Técnico**