

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ESTADÍSTICA APLICADA**



**“APLICACIÓN DEL MUESTREO PARA ESTIMAR LA
DESNUTRICIÓN CRÓNICA EN ESCOLARES DE 6 A 9
AÑOS EN LA REGIÓN CALLAO”**

**Presentada por:
JUAN FRANCISCO BAZÁN BACA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE EN ESTADÍSTICA APLICADA**

Lima - Perú

2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ESTADÍSTICA APLICADA**

**“APLICACIÓN DEL MUESTREO PARA ESTIMAR LA
DESNUTRICIÓN CRÓNICA EN ESCOLARES DE 6 A 9
AÑOS EN LA REGIÓN CALLAO”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE**

Presentada por:

JUAN FRANCISCO BAZÁN BACA

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Dr. Jorge Chue Gallardo
PRESIDENTE

Mg.Sc. Celso Gonzales Chavesta
PATROCINADOR

Mg.Sc. Jaime Porras Cerrón
MIEMBRO

Mg. Raphael Valencia Chacón
MIEMBRO

*A mi querida hija Ellyn Rocío,
por inspirar esta investigación bioestadística,
que enlaza su formación médica
y mi formación estadística.*

AGRADECIMIENTOS

Gratitud eterna a la memoria de mis queridos padres biológicos y políticos; a mi esposa Beatriz Renée y a los familiares que siempre me apoyaron.

A la Universidad Nacional Agraria La Molina, mi alma mater.

A mi patrocinador Mg. Sc. Celso Gonzales Ch. por su gran apoyo y los profesores miembros del jurado de tesis por sus importantes observaciones.

A la Dirección Regional de Educación del Callao, la EPG-UNALM, a los directores y profesores chalacos por facilitar la realización del trabajo de campo en las instituciones educativas muestreadas.

A la Universidad Nacional del Callao por apoyar mis estudios, de manera especial a mis alumnos que colaboraron en la presente investigación y son la inspiración de mi formación académica y profesional.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación	2
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo General	2
1.2.2 Objetivos Específicos	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Antecedentes del problema	4
2.2 Estado Nutricional de la Población Escolar	8
2.2.1 Estado nutricional	8
2.2.2 Desnutrición crónica	9
2.2.3 Descripción de la población patrón de referencia	10
2.2.4 Métodos de investigación para la medición del estado nutricional de la población	11
2.3 Conceptos	11
2.4 Muestreo Estratificado Aleatorio	14
2.4.1 Descripción y notación	14
2.4.2 Estimadores y varianzas	15
2.4.3 Límites de confianza	18
2.4.4 Determinación del tamaño de muestra	18
2.4.5 Construcción de estratos	20
2.5 Muestreo por Conglomerados	21
2.5.1 Propósito	21
2.5.2 Estimadores y varianzas	21
2.5.3 Límites de confianza	23
2.5.4 Determinación del tamaño de muestra	24
2.5.5 Muestreo por conglomerados combinado con estratificación	25
III. MATERIALES Y MÉTODOS	27
3.1 Materiales	27
3.2 Métodos	27
3.2.1 Población y muestra	27

	Pág.
3.2.2 Diseño muestral	29
3.2.3 Instrumentos de medición de las variables	35
3.2.4 Técnicas de recolección de los datos	35
3.2.5 Procesamiento de los datos	36
3.2.6 Determinación del estado nutricional	38
3.2.7 Obtención de resultados	40
3.2.8 Obtención del cociente de ventajas de prevalencia	42
IV. Resultados y Discusión	44
4.1 Resultados	44
4.1.1 Prueba de normalidad	44
4.1.2 Estimación de las estaturas	45
4.1.3 Prevalencia de la desnutrición crónica	48
4.1.4 Cociente de ventajas de prevalencia	65
4.2 Discusión	68
4.2.1 Comparación de la estatura promedio	68
4.2.2 Comparación de la prevalencia de la desnutrición crónica	71
4.2.3 Comparación del cociente de ventajas de prevalencia	79
4.2.4 Casos válidos para la encuesta por mes	81
V. CONCLUSIONES	83
VI. RECOMENDACIONES	84
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
VIII. ANEXOS	88
8.1 Tablas patrón NCHS y OMS	88
8.2 Cédulas de la encuesta regional de talla 2016	93
8.3 Manual del empadronador	98

ÍNDICE CUADROS

	Pág.
Cuadro 3.1: Número y unidades para el estudio, según ítems	27
Cuadro 3.2: Instituciones educativas, matrícula, secciones y docentes de primaria de menores en la Región Callao, por gestión educativa el año 2015.	28
Cuadro 3.3: Alumnos y secciones de 1° a 4° grado de primaria de menores en la Región Callao, por sexo, según gestión y grado, el año 2015	28
Cuadro 3.4: Número de casos y proporción de desnutridos crónicos (P_h) según edad, sexo y gestión del centro educativo de primaria de menores. Callao 2005	30
Cuadro 3.5: Distribución de la muestra de instituciones educativas de primaria de menores del Callao el 2015, según estrato (gestión)	31
Cuadro 3.6: Relación de I.E. estatales de primaria de menores de la Región Callao seleccionadas por distrito, según código modular, el 2016	33
Cuadro 3.7: Relación de I.E. no estatales de primaria de menores de la Región Callao seleccionadas por distrito, según código modular, el 2016	34
Cuadro 3.8: Número de casos válidos y anulados en la Encuesta de talla 2016 en el Callao, según gestión y sexo	38
Cuadro 4.1: Prueba de normalidad para la talla de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según gestión, el 2016	45
Cuadro 4.2: Estimación, error estándar y coeficiente de variación de la talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años del Callao, según edad y sexo, el 2016	45
Cuadro 4.3: Estimación, error estándar y coeficiente de variación de la talla media de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y gestión, 2016	46
Cuadro 4.4: Estimación, error estándar y coeficiente de variación de la talla media de los alumnos de 6 a 9 años del Callao, según edad, sexo y gestión, el 2016	48
Cuadro 4.5: Estimación, error estándar y coeficiente de variación del N° y % de alumnos de 6 a 9 años del Callao, según Condición NCHS, el 2016	49

	Pág.
Cuadro 4.6: Estimación, error estándar y coeficiente de variación del N° y % de alumnos de 6 a 9 años del Callao, según Condición OMS, el 2016	50
Cuadro 4.7: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por edad, según Condición NCHS, el 2016	51
Cuadro 4.8: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por edad, según Condición OMS, el 2016	52
Cuadro 4.9: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por sexo, según Condición NCHS, el 2016	53
Cuadro 4.10: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por sexo, según Condición OMS, el 2016	54
Cuadro 4.11: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por gestión, según Condición NCHS, el 2016	55
Cuadro 4.12: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por gestión, según Condición OMS, el 2016	56
Cuadro 4.13: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según edad y sexo, el 2016	58
Cuadro 4.14: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición OMS, según edad y sexo, el 2016	59
Cuadro 4.15: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según edad y gestión, el 2016	60
Cuadro 4.16: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición OMS, según edad y gestión, el 2016	62
Cuadro 4.17: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según sexo y gestión, el 2016	63
Cuadro 4.18: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición OMS, según sexo y gestión, el 2016	64
Cuadro 4.19: Alumnos de 6 a 9 años de edad en la muestra del Callao, por Gestión, según Condición NCHS, el 2016	65
Cuadro 4.20: Resultados del modelo logit para la Condición NCHS vs gestión de los alumnos de 6 a 9 años de edad en la muestra del Callao, el 2016	65
Cuadro 4.21: Alumnos de 6 a 9 años de edad en la muestra del Callao, por Gestión, según Condición OMS, el 2016	66

	Pág.
Cuadro 4.22: Resultados del modelo logit para la Condición OMS vs gestión de los alumnos de 6 a 9 años de edad en la muestra del Callao, el 2016	66
Cuadro 4.23: Talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y sexo, para los años 2005 y 2016	68
Cuadro 4.24: Talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y gestión, para los años 2005 y 2016	69
Cuadro 4.25: Talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad, sexo y gestión, para los años 2005 y 2016	71
Cuadro 4.26: Número y porcentaje de alumnos desnutridos crónicos de 6 a 9 años de edad del Callao, según sexo, edad y gestión, para los años 1999, 2005 y 2016	72
Cuadro 4.27: Número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016	72
Cuadro 4.28: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016	74
Cuadro 4.29: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años del Callao, según sexo y estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016	75
Cuadro 4.30: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según gestión y estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016	75
Cuadro 4.31: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según edad y sexo, para los años 2005 y 2016	76
Cuadro 4.32: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según edad y gestión, para los años 2005 y 2016	77
Cuadro 4.33: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según sexo y gestión, para los años 2005 y 2016	79
Cuadro 4.34: Alumnos de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, por Sexo y ORP, según Año y Condición NCHS, el 2005 y 2016	80
Cuadro 4.35: Alumnos de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, por Gestión y ORP, según Año Condición NCHS, el 2005 y 2016	81
Cuadro 4.36: Número y porcentaje de casos válidos en la Encuesta de talla del Callao el 2016, según mes	82

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1: Estructura del conjunto de datos Encuesta de talla-Callao 2016	37
Figura 3.2: Ejemplo de estado nutricional NCHS de niños de 81 meses de edad, del Callao	40
Figura 4.1: Talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y sexo, el 2016	46
Figura 4.2: Talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y gestión, el 2016	47
Figura 4.3: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según Condición NCHS, el 2016	49
Figura 4.4: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según Condición OMS, el 2016	50
Figura 4.5: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad, del Callao, según Condición NCHS y OMS, el 2016	50
Figura 4.6: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por edad, según Condición NCHS, el 2016	51
Figura 4.7: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por edad, según Condición OMS, el 2016	52
Figura 4.8: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por sexo, según Condición NCHS: 2016	53
Figura 4.9: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por sexo, según Condición OMS, el 2016	54
Figura 4.10: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por gestión, según Condición NCHS, el 2016	56
Figura 4.11: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por gestión, según Condición OMS, el 2016	57
Figura 4.12: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según edad y sexo, el 2016	58
Figura 4.13: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición OMS, según edad y sexo, el 2016	59
Figura 4.14: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según edad y gestión, el 2016	61

	Pág.
Figura 4.15: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición OMS, según edad y gestión, el 2016	62
Figura 4.16: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según sexo y gestión, el 2016	63
Figura 4.17: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición OMS según sexo y gestión, el 2016	64
Figura 4.18: Talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y sexo, para los años 2005 y 2016	69
Figura 4.19: Talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y gestión, para los años 2005 y 2016	70
Figura 4.20: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016	73

RESUMEN

El estudio ha tenido como propósito determinar el método de muestreo apropiado, así como realizar estimaciones de la desnutrición crónica (DC) por edades, sexo y gestión educativa. Se ha empleado el muestreo por conglomerados (escuelas) combinado con estratificado (gestión educativa) y selección sistemática; en una muestra de 16 escuelas de gestión estatal y 20 de no estatal, obteniéndose información de 3000 alumnos del primero al cuarto grado de primaria, de la Región Callao. Se analizó la relación talla/edad con la referencia del National Center for Health Statistic (NCHS) de los Estados Unidos de América y de la Organización Mundial de Salud (OMS) considerando como niño en DC aquel con talla debajo de menos dos desviaciones estándar. Se determinó que la talla promedio de los alumnos, tuvo un incremento de 3 cm. al 2016, respecto al año 2005. La DC el año 2016 alcanza el 2.5% (1455 alumnos) con el patrón del NCHS y 2.9% (1724 alumnos) con el de la OMS. Según la referencia NCHS, la DC baja en 4.1% el año 2016 (2.5%) respecto al año 2005 (6.6%). En este período, también baja la DC por edades, sexo y gestión de la institución educativa. El Odds Ratios de Prevalencia (ORP) con el patrón NCHS por sexo y gestión disminuye el año 2016 respecto al año 2005 a 1.27 y 2.29 respectivamente; resulta que un estudiante este desnutrido crónico es 1.27 veces más probable si es hombre a que sea mujer, y que un estudiante este desnutrido crónico es 2.29 veces más probable si estudia en una institución educativa estatal a que estudie en una no estatal. Para tener alrededor del 96% de casos válidos, para las edades de 6 a 9 años en la encuesta de talla a escolares del primero al cuarto grado de primaria de menores, es recomendable efectuarla en el primer semestre del año, preferentemente los meses de mayo y junio.

Palabras clave: muestreo, desnutrición, patrón, talla, edad, sexo.

SUMMARY

The purpose of the study was to determine the appropriate sampling method, as well as to make estimates of chronic malnutrition (CM) by age, sex and educational management. We have used cluster sampling (schools) combined with stratified (educational management) and systematic selection; in a sample of 16 schools of state management and 20 of non-state schools, obtaining information from 3000 students from the first to fourth grade of elementary school, from the Callao Region. The height / age relationship was analyzed with the reference of the National Center for Health Statistics (NCHS) of the United States of America and the World Health Organization (WHO), considering as a child in CM the one with size below minus two standard deviations. It was determined that the average size of the students had an increase of 3 cm. to 2016, compared to the year 2005. The CM in 2016 reaches 2.5% (1455 students) with the NCHS pattern and 2.9% (1724 students) with the WHO. According to the NCHS reference, the CM decreases by 4.1% in 2016 (2.5%) compared to 2005 (6.6%). In this period, the CM also decreases by age, sex and management of the educational institution. The Odds Ratios of Prevalence (ORP) with the NCHS pattern by sex and management decreases the year 2016 with respect to the year 2005 to 1.27 and 2.29 respectively; It turns out that a student who is chronically malnourished is 1.27 times more likely if he is a man than a woman, and that a student is chronically malnourished is 2.29 times more likely if he studies in a state educational institution to study in a non-state one. To have about 96% of valid cases, for the ages of 6 to 9 years in the size survey to school children from the first to fourth grade of primary school, it is advisable to do it in the first semester of the year, preferably the months of May and June.

Keywords: sampling, malnutrition, pattern, size, age, sex.

I. INTRODUCCIÓN

Es una obligación ética de todo ciudadano vigilar y preservar el bienestar social de sus conciudadanos, no porque lo dispongan las diferentes leyes o convenciones, sino porque el ser humano es el fin supremo de toda sociedad. La niñez, es uno de los sectores de la ciudadanía a quienes se debe ofrecer especial atención y protección, ya que representan el futuro de la nación.

Uno de los tantos problemas sociales que sufren los niños es la desnutrición crónica, la misma que representa el retardo en su crecimiento, ya que no alcanzan la talla para su edad y es un reflejo de las condiciones socioeconómicas que se les ha ofrecido.

La estimación de la prevalencia de la desnutrición crónica es importante, la investigación se ha realizado en escolares de 6 a 9 años, en la Región Callao, utilizando el muestreo por conglomerados (escuelas) combinado con estratificado (gestión) y selección sistemática. Considerando que los niños de 6 a 9 años estudian la primaria de menores (de primero a cuarto grado), en la muestra se ha trabajado con 16 instituciones educativas de gestión estatal y 20 de gestión no estatal; obteniéndose información de 3000 alumnos.

Para la recolección de datos se utilizaron dos cédulas, una de color celeste para niños y otra rosada para niñas. La principal información compilada está referida a la fecha de nacimiento (para determinar la edad) y la estatura (en centímetros y milímetros).

La medición de la desnutrición crónica se ha realizado con el patrón de referencia de la National Center for Health Statistic (NCHS) de los Estados Unidos de América y con el patrón de la Organización Mundial de Salud (OMS).

Los resultados del estudio han sido obtenidos con los programas Excel y SPSS, para este último se ha utilizado la función muestras complejas que permite un rápido procesamiento de encuestas por muestreo. Se presentan resultados por edades, género y gestión educativa, de las estimaciones tanto de talla promedio, número y porcentaje de desnutridos crónicos, como el cociente de ventajas de prevalencia (ORP).

En la discusión se hace la comparación de los resultados NCHS de este estudio, con los obtenidos para la Región Callao en el Censo de Talla en Escolares del año 2005, realizado también con la medición NCHS por el Ministerio de Educación (MINEDU).

Para ayudar a paliar la desnutrición crónica, se recomienda que el MINEDU distribuya la tabla patrón de referencia de la OMS, en los libros que proporciona a los escolares y a las instituciones educativas, para que en cada aula los profesores determinen el estado nutricional de sus niños y coordinen con sus padres o tutores como hacerlo.

1.1 JUSTIFICACIÓN

El estudio es de mucha utilidad ya que a bajo costo, la aplicación del muestreo permite la rápida obtención de resultados de la estimación de la desnutrición crónica en escolares de 6 a 9 años de edad en la Dirección Regional de Educación del Callao (DREC), lo cual ayuda a realizar los ajustes necesarios para tratar de lograr la atención correspondiente a los alumnos afectados.

La investigación se justifica ya que es necesaria la contribución de la universidad en el desarrollo de metodologías y técnicas para las diferentes disciplinas, a fin de mejorar la calidad de los servicios prestados por instituciones públicas a la sociedad. La ejecución de la misma se ha realizado en estrecha coordinación con la Dirección Regional de Educación del Callao y con las Instituciones Educativas seleccionadas.

Así mismo, la investigación es importante porque permite:

- a) Contribuir a establecer una metodología estadística de evaluación de la desnutrición crónica en los escolares de 6 a 9 años de edad en la Región Callao.
- b) Promover el conocimiento de los niveles de desnutrición crónica de los escolares de 6 a 9 años de edad tanto en las instituciones educativas como en los hogares de los niños y niñas.
- c) Crear las condiciones necesarias para que las autoridades competentes tengan la información correspondiente al problema de la desnutrición crónica en los escolares de 6 a 9 años de edad en la Región Callao y tomen las acciones correctivas junto a los miembros de la comunidad educativa.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Estimar el nivel de desnutrición crónica en los escolares de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, mediante un diseño muestral adecuado.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Presentar el diseño muestral apropiado.
- b) Estimar el nivel de desnutrición crónica en los escolares de 6 a 9 años por tipo de gestión educativa en la Región Callao.
- c) Estimar el nivel de desnutrición crónica en los escolares de 6 a 9 años por edades y género en la Región Callao.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes del problema

Existen una serie de propuestas políticas nacionales e internacionales que manifiestan la preocupación de la sociedad y el estado en relación a sus miembros, en particular por la atención que se debe prestar a los niños y las niñas.

Así, la Constitución Política del Perú de 1993, Congreso de la República, (2008), en el artículo 4 establece que “La Comunidad y el Estado protegen especialmente al niño, al adolescente, a la madre y al anciano en situación de abandono.”; en el artículo 7 precisa que “Todos tienen derecho a la protección de su salud, la del medio familiar y la de la comunidad así como el deber de contribuir a su promoción y defensa.”; y en el artículo 13 señala que “La educación tiene como finalidad el desarrollo integral de la persona humana.”

Por otro lado, la Declaración Universal de los Derechos Humanos, Aprodeh, (2007), en el artículo 25, numeral 1, precisa “1. Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios;” y en el numeral 2 señala “2. La maternidad y la infancia tienen derecho a cuidados y asistencia especiales.”

Igualmente, la Declaración Universal de los Derechos del Niño, Amnistía Internacional, (2008) en el numeral 2 señala su “Derecho a una protección especial para que puedan crecer física, mental y socialmente sanos y libres”.

Estas propuestas políticas no se corresponden con la realidad, ya que según la Pontificia Universidad Católica del Perú (2007) “uno de los principales problemas de la salud infantil en nuestro país, es la desnutrición crónica existente, originada por la ingesta de una dieta inadecuada (deficiente en yodo, hierro y micronutrientes) o por la existencia de una enfermedad recurrente, o la presencia de ambas”.

Problema que ha sido atacado con una serie de programas alimentarios tales como: el Vaso de Leche (de mayor cobertura nacional), Desayuno Escolar, Comedores Populares, Clubes de Madres, Papilla o “Yapita”.

Así mismo, la desnutrición crónica en los menores despierta una gran preocupación tanto en el Ministerio de Salud (MINSA), como en el Ministerio de Educación (MINEDU), los mismos que a partir de los años 90', han llevado adelante una serie de censos y encuestas por muestreo nacionales para determinar el estado nutricional de la población y que la medición de la misma obedece a propósitos particulares de cada ministerio.

Ambos ministerios han estado preocupados de analizar la desnutrición crónica a nivel nacional y/o por departamentos de manera global. Aparte de los resultados censales del MINEDU no hay estudios por muestreo de la desnutrición crónica a nivel provincial y distrital. No se aprovecha los diversos niveles de organización nacional de ambos ministerios para obtener información de la desnutrición a niveles político administrativo más bajos y menos de hacerles un seguimiento continuo a los niños y niñas desnutridos.

El problema de organización, fue planteado por Mariátegui, J. (1986) al tratar “El problema de la estadística” en un artículo publicado en la Revista Mundial el 1º de enero de 1928, donde señala: “Esta falta de Estadística depende, sin duda, de que el Perú es aún, como escribió hace varios años Víctor Maúrtua, un “país inorgánico”. La estadística requiere, precisamente, lo que Maúrtua, en su juicio preciso y exacto, echaba de menos en el Perú: organicidad. La estadística es un efecto, una consecuencia, un resultado. No puede ser elaborada artificialmente. Representa un signo de organicidad y de organización”.

“En un país organizado y orgánico, cada comuna funciona como una célula viva del Estado. No es posible, por consiguiente, que el Estado ignore nada de la población, del trabajo, de la producción, del consumo. Lo que se sustrae a su control es muy insignificante y adjetivo”.

Para resolver este problema de información y superando algunos problemas financieros, una valiosa herramienta para la medición de la desnutrición crónica es el muestreo, ya que de manera rápida, precisa y a bajo costo, se puede obtener resultados satisfactorios para diferentes poblaciones de niños y niñas en las que estemos interesados en estudiar.

Una de las posibles trabas que se debe superar para la medición de la desnutrición crónica es la aplicación de un diseño muestral apropiado, tanto en la técnica a

emplear, el tamaño de la muestra, la selección de la muestra y la propuesta de estimadores que permitan una buena estimación de este importante indicador.

La desnutrición es un problema muy preocupante y ha sido tratado en la Quinta Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de América Latina y Caribe – Unión Europea (V ALC-UE) de Lima- Perú; y en la Declaración de Lima del 16 de mayo de 2008 “Respondiendo juntos a las prioridades de nuestros pueblos”, la Agenda de Lima en el numeral I. Erradicación de la Pobreza, la Desigualdad y la Exclusión, la V Cumbre ALC-UE (2008) establece: “El diseño y la implementación de políticas sociales efectivas que: punto 16. Fomenten un uso coherente tanto de los recursos públicos como privados, que complementen la cooperación birregional y otros mecanismos internacionales de financiamiento para generar, por medio de la buena y responsable gobernanza y de políticas fiscales adecuadas, programas sociales que conduzcan al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio para el 2015 y, en el caso de las metas adicionales asumidas por los países ALC, para el año 2020:

Erradicar la desnutrición y prevenir la malnutrición infantil, en especial en los niños menores de 3 años, en el marco de los esfuerzos conjuntos y sostenidos para eliminar el hambre en nuestros países y prestando atención al derecho a la alimentación y garantizando la seguridad alimentaria de nuestras poblaciones.

Punto 19. A partir de nuestra cooperación existente, provean metodologías e indicadores para la formulación, evaluación y seguimiento de las políticas sociales y laborales incluyendo la capacitación de profesionales.”

La Organización Mundial de la Salud - WHO (1983) recomienda que “para la medición del estado nutricional de los niños y las niñas la toma de tres datos: Edad (E), Peso (P) y Talla (T); y define como desnutridos a los niños y niñas que se encuentran debajo de menos dos desviaciones estándar (-2 D.E.) de las Curvas de referencia del Centro Nacional de Estadísticas de Salud de los Estados Unidos de América (NCHS)”.

Al relacionar los datos de edad (E), peso (P) y talla (T); determinan los tres tipos de estados nutricionales siguientes:

- **Desnutrición crónica (retardo en el crecimiento)** cuando no se alcanza la talla para la edad (TPE).

- **Desnutrición aguda (adelgazamiento o emaciación)** cuando no se alcanza el peso para la talla (PPT).
- **Desnutrición global** cuando no se alcanza el peso para la edad (PPE).

En el estudio se consideró la desnutrición crónica, ya que es la forma más práctica y económica de medición del estado nutricional de los niños y niñas.

Además, porque la desnutrición crónica es el verdadero problema, dado que impacta de modo irreversible en la capacidad intelectual de niños y niñas, "políticamente se ha acordado que éste tiene que ser el principal indicador para medir el hambre en la región", dijo Nils Kastberg, director regional del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef) a Ipsnoticias (2008) en una conferencia en la capital chilena, el martes 17 de Junio de 2008.

Así mismo, según Pajuelo et. al. (1999) "dada la predominancia de los factores socio ambientales en el crecimiento, el indicador talla-edad no sólo representa un indicador de tipo biológico sino que adquiere una mayor dimensión al ser considerado como un indicador social dado que, de alguna manera, refleja y/o resume la calidad de vida que han tenido los niños".

El Ministerio de Educación (MINEDU) ha realizado tres Censos Nacionales de Talla en Escolares de 6 a 9 años de edad (ubicados entre el primero y cuarto grado de primaria de menores), para determinar la desnutrición crónica en los años: 1993 (48.3%), 1999 (27.9%) y 2005 (22.9%).

Así mismo, en el período ínter censal de los años 1999 y 2005 el MINEDU ha realizado la Encuesta Nacional de Talla en Escolares 2000 (25.1%) y 2001 (25.6%), con la finalidad de hacer un seguimiento a la desnutrición crónica. Los resultados obtenidos por muestreo han sido de carácter nacional y por estratos de desnutrición crónica. Es decir, se han obtenido resultados globales y no desagregados a nivel de Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL), Sub regiones o Regiones de Educación.

También el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en coordinación con el Ministerio de Salud (MINSA) ejecuta la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar -ENDES - que es una investigación sobre la salud de las mujeres y los niños. Se realiza en forma continua desde Diciembre del 2003 a nivel nacional, tiene

como población objetivo a los hogares y sus miembros, las mujeres de 15 a 49 años de edad y los niños y niñas de 5 años de edad o menos.

Aparte de las encuestas nacionales realizadas por el MINEDU, no encontramos antecedentes que nos permitan observar la determinación del estado nutricional de los escolares de 6 a 9 años de edad.

Siendo la desnutrición crónica un factor que ayuda a explicar el rendimiento escolar de los educandos, es importante que en las instituciones educativas se tenga información del estado nutricional de cada alumno, para ello es necesario el censo de talla en escolares, cuyos resultados sensibilizarían a la comunidad educativa, así como a las autoridades del entorno educativo (directores de UGEL, Sub región o Región educativa) y socio político.

2.2 Estado Nutricional de la Población Escolar

2.2.1 Estado nutricional.

El estado nutricional es considerado como una situación síntesis del nivel de calidad de vida en el cual el crecimiento de los niños se realiza.

Existen diversos métodos para evaluar el estado nutricional de un individuo o de una colectividad; el más utilizado es el antropométrico, que se basa en la determinación de las manifestaciones del crecimiento, principalmente del peso para la edad (desnutrición global); del peso para la talla (desnutrición aguda); y de la talla para la edad (desnutrición crónica). Luego de haber recolectado medidas de la edad, el peso y la talla, se comparan con estándares de referencia reconocidos. El patrón de referencia recomendado desde el año 1977 por la Organización Mundial de la Salud es el establecido por el Centro Nacional de Estadística Sanitaria de los Estados Unidos de América (National Center of Health Statistics) y desde el año 2006 el de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Algunos teóricos pueden considerar que el estado nutricional de los menores es un tema que no concierne al Sector Educación; pero, si se tiene en cuenta que el rendimiento escolar de un niño está fuertemente asociado a su estado nutricional, existe obligación de las autoridades educativas de incluir dicha variable e indicador en los análisis, previos a sus decisiones. Por ello, la Organización Mundial de la Salud (1983) “considera a los escolares de 6 a 10 años como uno de los grupos objetivo de programas suplementarios de alimentación y como fuente de información sobre la situación nutricional de una determinada circunscripción, área, región o país”.

2.2.2 Desnutrición crónica.

Existe consenso entre los especialistas que la talla relacionada a la edad del individuo da cuenta de su estado nutricional, y es resultante de factores biológicos, pero sobre todo de los factores socioeconómicos que constituyen el entorno del niño durante su período de crecimiento. El retardo en el crecimiento, también conocido como desnutrición crónica, se explica por un fenómeno de adaptación realizado por el individuo frente a un contexto adverso. Debe señalarse, asimismo, que un individuo calificado como desnutrido crónico no presenta signos evidentes de su condición. El proceso de adaptación lo predispone a cumplir en forma aparentemente normal sus funciones básicas. Sin embargo, todos los procesos de adaptación implican un abandono del potencial genético de crecimiento.

Según Valencia, P. (2014) “Diversos estudios demuestran el impacto de la desnutrición crónica infantil sobre la morbilidad y la salud de la población. Pelletier y col. utilizaron los datos de 59 países en desarrollo, demostrando que los cambios en la malnutrición tienen un efecto significativo sobre los cambios en la mortalidad infantil. Se ha demostrado que la deficiencia de micronutrientes contribuye a la ceguera (vitamina A), el deterioro neurológico, la reducción de la función inmune (deficiencia de hierro), el retraso del crecimiento y la susceptibilidad a la infección (deficiencia de zinc). Claufield y col. sostienen que la desnutrición es una causa subyacente de muertes infantiles asociadas con diarrea, neumonía, malaria y sarampión. Asimismo, también ha podido ser demostrado que la desnutrición afecta el desempeño escolar y el rendimiento cognitivo. Alderman, Hoddinott y Kinsey hallaron que la desnutrición en la primera infancia reduce el número de grados completados. Gómez-Netto y col. demostraron el efecto negativo de la desnutrición en las tasas de deserción escolar, promoción de tiempo al siguiente grado y la adquisición de conocimientos.”

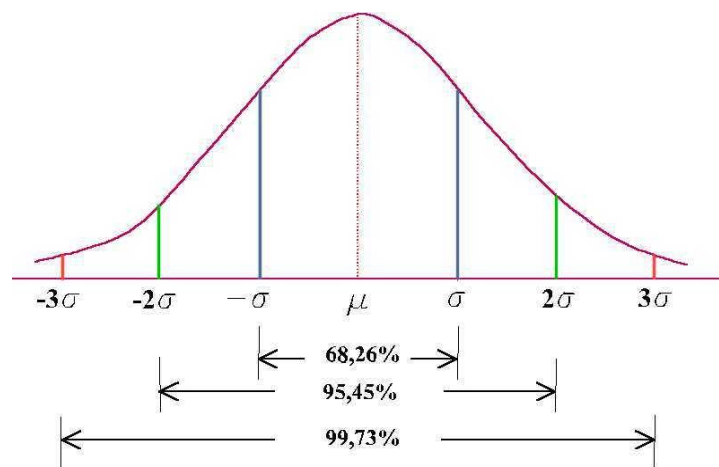
El retardo en el crecimiento tiene un origen estructural vinculado al nivel de desarrollo socioeconómico de la comunidad. No es consecuencia directa ni efecto de la aplicación coyuntural de determinadas políticas. Debe reconocerse, no obstante, que si las políticas aplicadas en un presente no posibilitan mejores condiciones de vida en un futuro inmediato, éstas estarán incidiendo directamente en la formación de los desnutridos crónicos del mañana.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que existe evidencia de que el crecimiento está más fuertemente asociado a factores ambientales que a aspectos genéticos.

Se ha constatado que una comunidad que eleva sus niveles de vida tiende a ganar en estatura en períodos relativamente breves que no corresponden a cambios genéticos. Un caso de referencia real en este terreno corresponde al Japón de la postguerra. Se observa que en un período de 50 años, la talla promedio en el Japón se ha elevado de modo considerable.

2.2.3 Descripción de la población patrón de referencia.

La población patrón tipo establecido por el Centro Nacional para Estadísticas de Salud (NCHS), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y los Centros de Control de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC), consiste en la disponibilidad de un patrón "normalizado" en el sentido de que la media y la mediana de las distribuciones coinciden. El 95.45% de esta población está considerada como normal (entre menos dos desviaciones estándar y más dos desviaciones estándar); el 2.275%, que se encuentra por debajo de menos dos desviaciones estándar se considera como desnutrida crónica; y el 2.275%, que se halla por encima de más dos desviaciones estándar, son altos. En cualquier población existe una variación natural en peso y talla, por ello, el modelo califica al estado nutricional de un niño como normal, en un rango promedio de 20 cm.



Si la talla de un niño está entre menos dos desviaciones estándar y menos tres desviaciones estándar, el grado de desnutrición es leve; por debajo de menos tres desviaciones estándar y menos cuatro desviaciones estándar, la desnutrición es moderada; y por debajo de menos cuatro desviaciones estándar la desnutrición es severa.

Como cada valor estandarizado tiene su equivalente en valor absoluto (talla del niño), con el modelo se ha elaborado las tablas de referencia según edad definida en años y meses. Se tiene la tabla de la NSCH y la de la OMS las mismas que se presentan en el Anexo 8.1 tanto para niños (sexo masculino) como para niñas (sexo femenino).

Como todo modelo, el de la medición del estado nutricional tiene sus seguidores y sus detractores, generándose discusión respecto a la conveniencia de usar una tabla de referencia elaborada en Estados Unidos; situación que ha llevado a la elaboración del patrón de referencia de la Organización Mundial de la Salud.

Por ello, Beltrán, A. y Seinfeld, J. (2009) señalan que “En 2006 NCHS/CDC/OMS lanzó el nuevo estándar que corrige el defecto del anterior, que solo tenía datos de Estados Unidos. Este ha sido hecho considerando niños de diversos continentes y de diversas razas, por lo que permite una mejor medición internacional de cómo debería crecer un niño sano”.

2.2.4. Métodos de investigación para medir el estado nutricional de la población.

Como toda investigación estadística, la medición del estado nutricional se puede hacer por muestra o por censo. El primero proporciona indicadores promedio por país, región, etc., es decir, hasta el menor ámbito determinado en el diseño muestral. No obstante, este tipo de investigación presenta dos tipos de limitaciones: de una parte, su relativo alto costo y, de otro, la incapacidad para desagregar la información a espacios concretos como serían provincias, distritos, centros poblados y centros educativos; en tanto que el censo, brinda información a través de todo el universo; es decir, señala la distribución espacial del fenómeno. Por lo tanto, los censos permiten obtener una visión amplia y desagregada de la distribución de la desnutrición en un país o una región dada. Un censo de talla no sirve para asignar beneficios individuales sino para determinar territorios o áreas vulnerables, las mismas que pueden ser ordenadas en función a la gravedad del problema detectado; a ello hay que asociar su mayor costo y gran cobertura geográfica, que permite contar con información a un gran nivel de desagregación.

2.3 Conceptos

- **Alumno.-** Según Bazán, J. y Orihuela, P. (1997): “Es la persona matriculada en un centro educativo con el fin de participar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las mismas que le son impartidas en forma organizada y sistemática, de acuerdo al plan curricular vigente”.
- **Censo de talla.-** Según Bazán, J. y Orihuela, P. (1997): “Es el levantamiento de datos, tomando como unidad informante a los escolares de entre los seis años cero meses y nueve años once meses de edad de Educación Primaria de Menores de todo

el país, con la finalidad de evaluar los niveles nutricionales de los mismos, desde el punto de vista antropométrico (talla para la edad del niño o niña)”.

- **Desnutrición aguda.-** Es el adelgazamiento o emaciación del niño o niña cuando no alcanza el peso para su talla (PPT). Es relevante al estudiar efectos de corto plazo derivados de estados de emergencia, como un desastre ambiental, situación donde la oferta de comida familiar es limitada.
- **Desnutrición crónica.-** Es el retraso en el crecimiento del niño o niña, es decir, que no alcanzan la talla esperada para su edad. Se refiere a la desnutrición de largo plazo asociada con condiciones económicas generales y crónicas así como repetidas infecciones y anormal ingesta de nutrientes.
- **Desnutrición global.-** Ocurre cuando el niño o niña no alcanza el peso para su edad (PPE). Es una combinación de la desnutrición crónica y aguda reflejada en una pérdida de peso.
- **Causas de la desnutrición crónica.-** La desnutrición ocurre cuando:
 - Los niños nacen con bajo peso.
 - Se interrumpe la lactancia materna con aguas, mates o caldos antes de los 6 meses.
 - Comienzan alimentar al niño con comidas aguadas, en poca cantidad y pocas veces al día.
 - No inician sus alimentos a los seis meses.
 - Repetidamente sufren enfermedades diarreicas y respiratorias, además le disminuyen la alimentación.
 - El poco acceso a los servicios de salud, agua, desagüe y educación de la madre, así como los bajos ingresos en el hogar.
- **Consecuencias de la desnutrición crónica.-** Una de las consecuencias más importantes de la desnutrición crónica en la etapa escolar es que habría deterioro del desarrollo cognoscitivo (problemas de aprendizaje).
- **Código modular.-** Según Bazán, J. y Orihuela, P. (1997): “Es un número de siete dígitos que identifica a la institución educativa”.

- **Comunidad Educativa.-** Según Bazán, J. y Orihuela, P. (1997): “Comunidad de personas conformada por la población escolar, el personal docente y el personal administrativo de una institución educativa”.
- **Edad.-** Según el Diccionario de la lengua española (2016): “Tiempo de vida de una persona en años, meses o días”.
- **Educación primaria.-** Según Bazán, J. y Orihuela, P. (1997): “Es el segundo nivel educativo destinada a los menores a partir de los 6 años de edad. Es obligatoria en todas las modalidades y concentra la mayor proporción del esfuerzo educativo de la nación. Tiene por finalidad proporcionar un adecuado dominio de la lectura, de la expresión oral, escrita y otros conocimientos básicos relacionados con la realidad local, regional, nacional y del mundo. También se ofrece a los mayores de edad en la modalidad de educación de adultos”.
- **Institución educativa.-** Entidad con personería jurídica creada con el fin de brindar servicio educativo presencial o escolarizado a la población en edad escolar y/o adulta en los diversos niveles, grados y modalidades del sistema educativo.
- **Unidad estadística.-** Es el objeto o unidad elemental que posee una serie de características a ser observadas en un estudio determinado, es decir, es la unidad de la cual se obtendrán los datos.
- **Unidad de muestreo.-** Es la unidad disponible para ser seleccionada en alguna etapa del muestreo.
- **Marco muestral.-** Es el conjunto de unidades de muestreo en una lista o un mapa o cualquier otro medio aceptable, a partir del cual se selecciona la muestra.
- **Período de referencia.-** Es el período durante el cual se realiza la encuesta.
- **Población objetivo.-** Es la población que se intenta investigar y para la cual se deben hacer las inferencias a manera de generalización de los hallazgos realizados en un estudio.
- **Sexo.-** Según el Diccionario de la lengua española (2016): “Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas”.
- **Talla o estatura.-** Es la altura del niño o niña desde los pies hasta la parte superior de la cabeza.

2.4 Muestreo estratificado aleatorio

2.4.1 Descripción y notación

Descripción

Según Cochran, W. (1993) cuando se tiene una población heterogénea ($Y_i: Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_N$) y esta puede dividirse en “L” subgrupos o estratos independientes y mutuamente excluyentes de acuerdo a un criterio o variable de estratificación, de modo que los elementos o unidades sean homogéneos dentro de cada estrato. De esta manera el estrato “h” ($h = 1, 2, 3, \dots, L$) está constituido por N_h unidades y el

tamaño de la población es:
$$N = \sum_{h=1}^L N_h$$

Cada estrato obtenido constituye una subpoblación con su marco de muestreo y parámetros de un universo independiente. Posteriormente, de cada estrato se selecciona una muestra aleatoria con o sin reemplazo, de manera que el tamaño de muestra en el estrato h sea n_h ($h = 1, 2, 3, \dots, L$) y el tamaño de la muestra este dado por:

$$n = \sum_{h=1}^L n_h$$

El objetivo de aplicar este método de muestreo es obtener estimadores más eficientes; esto es con menor error estándar o menor error relativo (coeficiente de variación).

Notación

Según Cochran, W. (1993) sean:

y_{hi} : Valor obtenido para la i-ésima unidad de análisis del estrato h.

N_h : Tamaño del estrato h.

n_h : Tamaño de la muestra seleccionada en el estrato h.

$W_h = \frac{N_h}{N}$: Ponderación del estrato h.

$f_h = \frac{n_h}{N_h}$: Fracción de muestreo del estrato h.

A_h = Número de elementos en el estrato h que poseen la categoría de interés.

a_h = Número de elementos en la muestra extraída del estrato h que poseen la categoría de interés.

$$\bar{Y}_h = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} y_{hi}}{N_h} : \text{Media poblacional del estrato } h.$$

$$\bar{y}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}}{n_h} : \text{Media muestral para el estrato } h.$$

$P_h = \frac{A_h}{N_h}$: Proporción poblacional de elementos del estrato h que poseen una categoría de interés.

$p_h = \frac{a_h}{n_h}$: Proporción muestral de elementos en la muestra extraída del estrato h que poseen la categoría especificada.

$$S_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} (y_{hi} - \bar{Y}_h)^2}{N_h - 1} : \text{Cuasivarianza para el estrato } h.$$

$$s_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi} - \bar{y}_h)^2}{n_h - 1} : \text{Variancia muestral del estrato } h.$$

2.4.2 Estimadores y Varianzas

Estimación de la media y el total poblacional

Según Cochran, W. (1993) la media poblacional está dada por:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^{N_h} y_{hi}}{N} = \frac{\sum_{h=1}^L N_h \bar{Y}_h}{N} = \sum_{h=1}^{N_h} W_h \bar{Y}_h$$

Como \bar{y}_h es un estimador de \bar{Y}_h , entonces, un estimador de la media poblacional \bar{Y} está dado por:

$$\bar{y} = \sum_{h=1}^L W_h \bar{y}_h$$

El total poblacional está dado por:

$$Y = \sum_{h=1}^L \sum_{i=1}^{N_h} y_{hi} = N\bar{Y}$$

Entonces un estimador del total poblacional Y está dado por:

$$\hat{Y} = N \bar{y} = \sum_{h=1}^L N_h \bar{y}_h$$

Estimación de la varianza de la media y el total poblacional

Según Cochran, W. (1993) la varianza del estimador de la media poblacional está dada por:

$$\sigma_{\bar{y}}^2 = Var(\bar{y}) = \sum_{h=1}^L W_h^2 var(\bar{y}_h) = \sum_{h=1}^L W_h^2 \frac{S_h^2}{n_h} (1 - f_h)$$

Luego, un estimador de esta varianza es:

$$\hat{\sigma}_{\bar{y}}^2 = \sum_{h=1}^L W_h^2 \frac{s_h^2}{n_h} (1 - f_h)$$

El estimador del coeficiente de variación para la media es:

$$cv(\bar{y}) = \frac{\hat{\sigma}_{\bar{y}}}{\bar{y}} \cdot 100$$

La varianza del estimador del total poblacional está dada por:

$$\sigma_{\hat{Y}}^2 = Var(\hat{Y}) = N^2 Var(\bar{y}) = N^2 \sum_{h=1}^L W_h^2 \frac{S_h^2}{n_h} (1 - f_h)$$

Luego un estimador de esta varianza es:

$$\hat{\sigma}_{\hat{Y}}^2 = N^2 \sum_{h=1}^L W_h^2 \frac{s_h^2}{n_h} (1 - f_h) = \sum_{h=1}^L N_h^2 \frac{s_h^2}{n_h} \left(1 - \frac{n_h}{N_h} \right)$$

El estimador del coeficiente de variación para el total es:

$$cv(\hat{Y}) = \frac{\hat{\sigma}_{\hat{Y}}}{\hat{Y}} \cdot 100 = \frac{N \hat{\sigma}_{\bar{y}}}{N \bar{y}} \cdot 100 = \frac{\hat{\sigma}_{\bar{y}}}{\bar{y}} \cdot 100 = cv(\bar{y})$$

Estimación de la proporción y el total de una característica

Según Cochran, W. (1993) la proporción de elementos en la población que poseen una categoría de interés está dada por:

$$P = \sum_{h=1}^L W_h P_h$$

El estimador de P, proporción de elementos que poseen la categoría de interés en la

población, está dado por: $p = \sum_{h=1}^L W_h P_h$

El total de elementos que poseen la categoría de interés en la población es:

$$A = NP = N \sum_{h=1}^L W_h P_h = \sum_{h=1}^L N_h P_h$$

El cual es estimado por:

$$\hat{A} = Np = N \sum_{h=1}^L W_h p_h = \sum_{h=1}^L N_h p_h$$

Estimación de la varianza de la proporción y el total de una característica

Según Cochran, W. (1993) la varianza de la proporción de elementos que poseen la categoría de interés en la población, está dada por:

$$\sigma_p^2 = Var(p) = \sum_{h=1}^L W_h^2 \frac{P_h(1-P_h)}{n_h} \left(\frac{N_h - n_h}{N_h - 1} \right)$$

La cual es estimada por:

$$\hat{\sigma}_p^2 = \sum_{h=1}^L W_h^2 \frac{p_h(1-p_h)}{n_h - 1} (1 - f_h)$$

El estimador del coeficiente de variación para la proporción es:

$$cv(p) = \frac{\hat{\sigma}_p}{p} \cdot 100$$

La varianza del total de elementos que poseen la categoría de interés está dada por:

$$\sigma_A^2 = Var(\hat{A}) = N^2 \sigma_p^2 = \sum_{h=1}^L N_h^2 \frac{P_h(1-P_h)}{n_h} \left(\frac{N_h - n_h}{N_h - 1} \right)$$

La cual es estimada por:

$$\hat{\sigma}_A^2 = N^2 \hat{\sigma}_p^2 = \sum_{h=1}^L N_h^2 \frac{p_h(1-p_h)}{n_h - 1} (1 - f_h)$$

El estimador del coeficiente de variación para el total es:

$$cv(\hat{A}) = \frac{\hat{\sigma}_{\hat{A}}}{\hat{A}} \cdot 100 = \frac{N\hat{\sigma}_p}{Np} \cdot 100 = \frac{\hat{\sigma}_p}{p} \cdot 100 = cv(p)$$

2.4.3 Límites de Confianza

Con un nivel de confianza del 100 (1 - α)% se tiene:

Para la media:

$$LC(\bar{Y}) = \bar{y} \pm t\hat{\sigma}_{\bar{y}}$$

Para el total:

$$LC(Y) = \hat{Y} \pm t\hat{\sigma}_{\hat{Y}}$$

Donde:

$$t = Z_{(1-\alpha/2)}, \quad \text{si } n > 30$$

$$t = t_{(1-\alpha/2, n-L)}, \quad \text{si } n \leq 30$$

Siendo: $P(Z \leq Z_{1-\alpha/2}) = 1 - \alpha/2$, donde $Z \sim N(0,1)$, y

$$P(T \leq t_{1-\alpha/2}) = 1 - \alpha/2, \quad \text{donde } T \sim t_{n-L}$$

Para la proporción (para $n \geq 30$):

$$LC(P) = p \pm Z_{1-\alpha/2}\hat{\sigma}_p$$

Siendo: $P(Z \leq Z_{1-\alpha/2}) = 1 - \alpha/2$, donde $Z \sim N(0,1)$

Para el total de elementos que posee la característica especificada (para $n \geq 30$):

$$LC(A) = \hat{A} \pm Z_{1-\alpha/2}\hat{\sigma}_{\hat{A}}$$

2.4.4 Determinación del tamaño de muestra

Para la Media

a) Con Asignación Proporcional: según Martínez, C. (2016)

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}}, \quad \text{donde:} \quad n_o = \frac{\sum_{h=1}^L W_h s_h^2}{V}$$

Siendo V la varianza que desea tener para la media \bar{y} : $V = \frac{E^2}{Z_0^2}$

- $Z_0 = Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$, cuantil de la distribución normal estándar, $Z \sim N(0,1)$ para un nivel de confianza del 100 (1- α)%.
- $E = |\bar{y} - \bar{Y}|$

b) Con Asignación Óptima:

$$n = \frac{\left(\sum_{h=1}^L W_h s_h \right)^2}{V + \frac{1}{N} \sum_{h=1}^L W_h s_h^2}$$

Donde V es la varianza deseada para \bar{y} definida en a).

Para el Total

a) Con Asignación Proporcional:

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}}, \quad \text{donde:} \quad n_o = \frac{N \sum_{h=1}^L N_h s_h^2}{V}$$

Siendo V la varianza que desea tener para el total \hat{Y} : $V = \frac{E^2}{Z_0^2}$.

- $Z_0 = Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$, cuantil de la distribución normal estándar, $Z \sim N(0,1)$ para un nivel de confianza del 100 (1- α)%.
- $E = |\hat{Y} - Y|$ = error máximo permisible para el estimador.

b) Con Asignación Óptima:

$$n = \frac{\left(\sum_{h=1}^L N_h s_h \right)^2}{V + \sum_{h=1}^L N_h s_h^2}$$

Donde V es la varianza deseada para \hat{Y} definida en a).

Para Proporciones

a) Con Asignación Proporcional: según Martínez, C. (2016)

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}},$$

donde:
$$n_o = \frac{\sum_{h=1}^L W_h p_h (1 - p_h)}{V}$$

Siendo V la variancia deseada para P: $V = \frac{E^2}{Z_0^2}$

- $Z_0 = Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$, cuantil de la distribución normal estándar, $Z \sim N(0,1)$ para un nivel de confianza del 100 (1- α)%.
- E = error máximo permisible para el estimador, un valor dado por el investigador, que representa la diferencia absoluta entre el estimador p y el parámetro P, así: $E = |p - P|$, para estimar la proporción.

b) Con Asignación Óptima:

Siendo V es la variancia deseada para P definida en a), se tiene que:

$$n = \frac{\left(\sum_{h=1}^L W_h \sqrt{p_h (1 - p_h)} \right)^2}{V + \frac{1}{N} \sum_{h=1}^L W_h p_h (1 - p_h)}$$

2.4.5 Construcción de estratos

Hay muchas situaciones en las que los estratos quedan definidos de modo casi “natural” por algunas características cualitativas tales como nivel educativo, género, grado de estudio, área de residencia (urbana o rural), región natural (costa, sierra o selva) tipo de gestión (pública o privada), etc.

Considerando que el propósito del trabajo es medir la desnutrición crónica en niños de 6 a 9 años de edad y estos se encuentran estudiando entre el primero y cuarto grado de primaria de menores, los estratos se definen para estos grados de estudio por el tipo de gestión educativa (estatal o no estatal) de las instituciones educativas del Callao.

2.5 Muestreo por Conglomerados

2.5.1 Propósito

El objetivo fundamental de las encuestas por muestreo es obtener datos apropiados que permita la estimación de un parámetro al menor costo posible. Una técnica apropiada para lograr ello es el muestreo por conglomerados.

Según Scheaffer, L.; Mendenhall, W.; Lyman, R. (2007) una muestra por conglomerados es una muestra aleatoria en la que cada unidad de muestreo es un conjunto, o conglomerado de elementos.

Contar con un marco muestral de todos los estudiantes de primero a cuarto grado de primaria de menores es muy difícil, y si se tuviera, seleccionar a los estudiantes en un muestreo estratificado aleatorio resultaría muy costoso e imposible levantar datos en las escuelas, ya que muchos niños de una determinada sección al no ser partícipes del estudio se sentirían discriminados.

Entonces, lo recomendable es seleccionar conglomerados (instituciones educativas) y escoger un determinado número de secciones y recoger datos de todos los niños presentes en esas secciones seleccionadas.

Scheaffer, L.; Mendenhall, W.; Lyman, R. (2007) recomiendan que “el muestreo por conglomerados es un diseño eficaz para obtener una cantidad especificada de datos con un costo mínimo, bajo las condiciones siguientes:

1. No se encuentre disponible o es muy costoso obtener un buen marco que liste los elementos de la población, mientras que se puede lograr fácilmente un marco que liste los conglomerados.
2. El costo para obtener observaciones se incrementa con la distancia que separa los elementos”.

2.5.2 Estimadores y varianzas

Según Scheaffer, L.; Mendenhall, W.; Lyman, R. (2007) en el muestreo por conglomerados se utiliza la siguiente notación:

N = número de conglomerados en la población.

n = número de conglomerados seleccionados en una muestra aleatoria simple.

m_i = número de elementos en el conglomerado i , $i = 1, \dots, N$.

$\bar{m} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_i$ = tamaño medio del conglomerado en la muestra.

$M = \sum_{i=1}^N m_i$ = número de elementos en la población.

$\bar{M} = \frac{M}{N}$ = tamaño medio del conglomerado en la población.

Estimación de la media y el total poblacional

Según Scheaffer, L.; Mendenhall, W.; Lyman, R. (2007) el estimador de la media poblacional μ es la media simple \bar{y} , que viene dada por:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

El estimador del total poblacional Y está dado por:

$$\hat{Y} = M \bar{y} = M \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

Estimación de la varianza de la media y el total poblacional

Según Scheaffer, L.; Mendenhall, W.; Lyman, R. (2007) la varianza del estimador de la media poblacional está dada por:

$$\hat{V}(\bar{y}) = \left(\frac{N-n}{Nn\bar{M}^2} \right) s_r^2$$

donde:

$$s_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}m_i)^2}{n-1}$$

Aquí \bar{M} puede estimarse por \bar{m} si se desconoce M .

La varianza del estimador del total poblacional está dada por:

$$\hat{V}(\hat{Y}) = \hat{V}(M \bar{y}) = M^2 \hat{V}(\bar{y}) = N^2 \left(\frac{N-n}{Nn} \right) s_r^2$$

Estimación de la proporción y el total poblacional

Según Scheaffer, L.; Mendenhall, W.; Lyman, R. (2007) el mejor estimador de la proporción poblacional P es la proporción muestral p .

Sea a_i el número total de elementos en el conglomerado i que poseen la característica de interés. Entonces la proporción de elementos en la muestra de n conglomerados que poseen la característica investigada viene dada por:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

donde m_i es el número de elementos en el conglomerado, $i = 1, 2, \dots, n$.

Según Ospina, D. (2001), un estimador para el total de elementos en la población con una categoría específica es:

$$\hat{A} = M p$$

Estimación de la varianza de la proporción y el total

Según Scheaffer, L.; Mendenhall, W.; Lyman, R. (2007) la varianza estimada de la proporción está dada por:

$$\hat{V}(p) = \left(\frac{N-n}{NnM^2} \right) s_p^2$$

donde:
$$s_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \hat{p}m_i)^2}{n-1}$$

Según Ospina, D. (2001), el estimador para la varianza del total de elementos en la población con un atributo específico es:

$$\hat{V}(\hat{A}) = M^2 \hat{V}(p)$$

2.5.3 Límites de Confianza

Con un nivel de confianza del 100 $(1 - \alpha)$ % se tiene:

Para la media:

$$LC(\bar{Y}) = \bar{y} \pm t \hat{\sigma}_{\bar{y}}$$

Para el total:

$$LC(Y) = \hat{Y} \pm t \hat{\sigma}_{\hat{Y}}$$

Para la proporción de atributos:

$$LC(P) = p \pm Z_{1-\alpha/2} \hat{\sigma}_p$$

Para el total de elementos que posee la característica especificada:

$$LC(A) = \hat{A} \pm Z_{1-\alpha/2} \hat{\sigma}_{\hat{A}}$$

Donde: $t = Z_{(1-\alpha/2)}$, si $n \geq 30$

$$t = t_{(1-\alpha/2, n-1)}, \text{ si } n < 30$$

Siendo: $P(Z \leq Z_{1-\alpha/2}) = 1 - \alpha/2$, donde $Z \sim N(0,1)$, y

$$P(T \leq t_{1-\alpha/2}) = 1 - \alpha/2, \text{ donde } T \sim t_{n-1}$$

2.5.4 Determinación del tamaño de muestra

Para estimar la media

Según Scheaffer, L.; Mendenhall, W.; Lyman, R. (2007) el tamaño de muestra requerido para estimar μ , con un límite $B = |\bar{y} - \bar{Y}|$ para el error de estimación es:

$$n = \frac{N\sigma_r^2}{ND + \sigma_r^2},$$

donde σ_r^2 se estima mediante $s_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}m_i)^2}{n-1}$ y $D = \frac{B^2 \bar{M}^2}{4}$

Para estimar la proporción

El tamaño de muestra requerido para estimar p , con un límite $B = |p - P|$ para el error de estimación es:

$$n = \frac{N\sigma_p^2}{ND + \sigma_p^2}$$

donde: σ_p^2 se estima mediante $s_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \hat{p}m_i)^2}{n-1}$ y $D = \frac{B^2 \bar{M}^2}{4}$

2.5.5 Muestreo por conglomerados combinado con estratificación

Según Scheaffer, L.; Mendenhall, W.; Lyman, R. (2007) “el muestreo por conglomerados puede combinarse con muestreo estratificado, con el fin de que la población pueda dividirse en L estratos y se pueda seleccionar una muestra por conglomerados en cada estrato”.

Scheaffer, L.; Mendenhall, W.; Lyman, R. (2007) señalan que “el estimador de la media tiene la forma de un estimador de razón y puede considerarse como la razón entre el estimador de la media de los totales de conglomerados y el estimador del tamaño medio de conglomerados. Entonces, pensando en términos de un estimador de razón, tenemos dos modos para formar el estimador de una media poblacional a través de los estratos: el estimador separado y el estimador combinado. Una breve reflexión muestra que si se emplea el estimador separado, se debe conocer el número total de elementos en cada estrato para poder asignar las ponderaciones adecuadas por estrato. Como estas cantidades se desconocen por regla general, únicamente analizaremos la forma combinada del estimador de razón en el contexto de muestreo por conglomerados”.

Scheaffer, L.; Mendenhall, W.; Lyman, R. (2007) presentan un ejemplo para estimar la media usando dos estratos. Para ello seleccionan una muestra de conglomerados de cada estrato. Determinan la media de los totales de conglomerados en las respectivas muestras: \bar{y}_{t1} y \bar{y}_{t2} . Determinan el tamaño medio de los conglomerados: \bar{m}_1 y \bar{m}_2 .

El estimador de la media poblacional del total por conglomerados es entonces

$$\sum_{h=1}^L W_h \bar{y}_{th}$$

mientras que el estimador del tamaño medio del conglomerado es

$$\sum_{h=1}^L W_h \bar{m}_h$$

Un estimador de la media poblacional por elemento es entonces

$$\bar{y}_c = \frac{\sum_{h=1}^L W_h \bar{y}_{th}}{\sum_{h=1}^L W_h \bar{m}_h}$$

y esta ecuación tiene la forma de un estimador de razón combinada. La varianza de \bar{y}_c puede estimarse por

$$\hat{V}(\bar{y}_c) = \frac{1}{M^2} \sum_{h=1}^L \frac{N_h(N_h - n_h)}{n_h} s_{ch}^2$$

donde:

M es el número total de elementos en la población y puede estimarse por $\sum_{h=1}^L N_h \bar{m}_h$,

si no fuera conocido.

La h-ésima varianza s_{ch}^2 es la varianza de los términos $(y_{hi} - \bar{y}_c m_i)$ del estrato h.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

Para la medición de la desnutrición crónica se utilizó los siguientes materiales:

Cuadro 3.1: Número y unidades para el estudio, según items

ITEMS	NÚMERO	UNIDADES
Cédulas a colores	400	cuestionarios
Manual empadronador	80	ejemplares
Escuadras	36	estuches
Cinta adhesiva	40	unidades
Lapiceros	2	cajas con 50
Cintas métricas	6	docenas
Sobres manila	1	paquete de 50
Pabilo	10	ovillos
Encuestadores	36	Grupos

Además se requiere de:

- Materiales de cómputo: computadora laptop Compaq, impresora HP Deskjet F2280, cartuchos de tinta, USB con 3.59 GB de capacidad y CD.
- Un millar de papel bond A4.

3.2 Métodos

Para estimar la prevalencia de la desnutrición crónica en los escolares de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, se ha aplicado el muestreo por conglomerados combinado con estratificado y selección sistemática.

3.2.1 Población y muestra

Para definir los conglomerados y la estratificación de las Instituciones Educativas (I.E.) se utiliza como marco muestral los resultados del Censo Nacional de Escolares del Ministerio de Educación del año 2015, el mismo que está publicado en su página web y permite obtener información detallada.

En dicha web para la región Callao, se ha encontrado información de la distribución de las instituciones educativas, matrícula, secciones y docentes de primaria de menores al año 2015, tanto para I.E. estatales como no estatales.

La información señalada ha sido procesada y se presenta de manera resumida en el cuadro 3.2 siguiente:

Cuadro 3.2: Instituciones educativas, matrícula, secciones y docentes de primaria de menores en la Región Callao, por gestión educativa el año 2015

CARACTERÍSTICAS EDUCATIVAS	TIPO DE GESTIÓN EDUCATIVA		
	Estatal	No Estatal	Total
Instituciones educativas	133	404	537
Alumnos matriculados	60,757	41,964	102,721
Secciones	2,163	2,658	4,821
Docentes	2,399	2,756	5,155

Fuente: <http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-iiie>

La población objetivo para los fines del estudio queda conformada solo por los niños y niñas desde 6 años 0 meses de edad, hasta los 9 años 11 meses, que se encuentran estudiando del primero al cuarto grado de primaria de menores, en las 133 instituciones educativas estatales y las 404 no estatales, ubicadas en la Región Callao y que se encuentran bajo la jurisdicción de la Dirección Regional de Educación del Callao (DREC) del Ministerio de Educación, las que se han trabajado y resumido en el Cuadro 3.3.

Cuadro 3.3: Alumnos y secciones de 1° a 4° grado de primaria de menores en la Región Callao, por sexo, según gestión y grado, el año 2015

GESTIÓN Y GRADO	SEXO			SECCIONES	Alumnos /Sección
	Hombres	Mujeres	Total		
<u>ESTATAL</u>	<u>19,806</u>	<u>19,665</u>	<u>39,471</u>	<u>1,416</u>	<u>27.9</u>
Primero	4,929	4,902	9,831	360	27.3
Segundo	4,769	4,922	9,691	348	27.8
Tercero	4,956	4,795	9,751	347	28.1
Cuarto	5,152	5,046	10,198	361	28.2

<u>NO ESTATAL</u>	<u>14,967</u>	<u>13,612</u>	<u>28,579</u>	<u>1,805</u>	<u>15.8</u>
Primero	3,902	3,563	7,465	468	16.0
Segundo	3,858	3,470	7,328	456	16.1
Tercero	3,657	3,396	7,053	454	15.5
Cuarto	3,550	3,183	6,733	427	15.8
<u>TOTAL</u>	<u>34,773</u>	<u>33,277</u>	<u>68,050</u>	<u>3,221</u>	<u>21.1</u>
Primero	8,831	8,465	17,296	828	20.9
Segundo	8,627	8,392	17,019	804	21.2
Tercero	8,613	8,191	16,804	801	21.0
Cuarto	8,702	8,229	16,931	788	21.5

Fuente: <http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-iiie>

3.2.2 Diseño muestral

a) Método de muestreo

Para estimar la desnutrición crónica se usa el muestreo por conglomerados combinado con estratificado y selección sistemática.

Se considera como conglomerados a las instituciones educativas de la Región Callao (N = 537) y estrato el tipo de gestión educativa (estatal y no estatal). Las unidades elementales son los M = 68,050 escolares del primero al cuarto de primaria, que se corresponde con las edades de 6 a 9 años, tomando como referencia los resultados del Censo Escolar del Ministerio de Educación del año 2015.

Con la información publicada en la página web del Ministerio de Educación, Resultados del III Censo Nacional de Talla en Escolares ejecutado el año 2005, se ha elaborado el Cuadro 3.4 donde se puede apreciar el número de niños medidos y la proporción de desnutridos crónicos de acuerdo a la edad (grado) y el tipo de gestión educativa de los centros educativos de primaria de menores en la Región Callao.

Información que es usada para determinar el tamaño de muestra y poder efectuar comparaciones con los datos encontrados en la Encuesta de talla en escolares de la Región Callao 2016.

Cuadro 3.4: Número de casos y proporción de desnutridos crónicos (P_h) según edad, sexo y gestión del centro educativo de primaria de menores. Callao 2005

Edad, sexo y gestión	Censo de talla 2005			
	Total casos	Desnutridos	P_h	Q_h
6 años	10,453	591	0.0565	0.9435
7 años	13,191	854	0.0647	0.9353
8 años	14,415	898	0.0623	0.9377
9 años	14,482	1,142	0.0789	0.9211
Hombres	26,463	1,975	0.0746	0.9254
Mujeres	26,078	1,510	0.0579	0.9421
Estatal	34,660	2,912	0.0840	0.9160
No estatal	17,881	573	0.0320	0.9680
Total	52,541	3,485	0.0663	0.9337

Fuente: <http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-iiie>

b) Tamaño de la muestra

Para hallar el número de conglomerados (I.E.) a estudiar, se usa la fórmula de tamaño de muestra del muestreo por conglomerados para proporciones siguiente:

$$n = \frac{N\sigma_p^2}{ND + \sigma_p^2} \dots\dots (1)$$

Donde:

N = Número de conglomerados el año 2015 = 537 instituciones educativas.

Con la información del Censo de Talla del año 2005 se obtiene σ_p^2 así:

$$\sigma_p^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (A_i - Pm_i)^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^{470} (A_i - 0.0663m_i)^2}{470} = \frac{45900.83}{470} = 97.6613$$

P = proporción de alumnos desnutridos crónicos de 6 a 9 años de edad en la Región Callao el 2005 = 0.0663 (ver Cuadro 3.4)

$$D = \frac{B^2 \bar{M}^2}{4} = \frac{0.025^2 \times 126.72^2}{4} = 2.52$$

$B = |p - P| = 0.025$ error máximo permisible para estimar P .

$$\bar{M} = \frac{M}{N} = \frac{68050}{537} = 126.72$$

Reemplazando valores en la fórmula (1) se tiene:

$$n = \frac{N\sigma_p^2}{ND + \sigma_p^2} = \frac{537 \times 97.6613}{537 \times 2.52 + 97.6613} = 36.1 \text{ conglomerados o I.E.}$$

El tamaño de muestra necesario para el estudio es de 36 instituciones educativas.

c) Distribución de la muestra

Para determinar la distribución de la muestra de 36 conglomerados (instituciones educativas) por estratos (tipo de gestión educativa), se distribuye la muestra de manera proporcional al número de instituciones educativas, las secciones en cada estrato y tomando en cuenta el promedio de alumnos por sección del Cuadro 3.3, 28 en gestión estatal y 16 en no estatal. La distribución del tamaño de la muestra en cada estrato se determina así:

$$n_h = nW_h, \quad h=1, 2$$

En el Cuadro 3.5 se presenta la distribución proporcional de la muestra según estratos (gestión educativa) tomando como referencia la información del Cuadro 3.3.

Cuadro 3.5: Distribución de la muestra de instituciones educativas de primaria de menores del Callao el 2015, según estrato (gestión)

Gestión	I.E	Alumnos	Secciones	Wh	nh
Estatal	133	39,471	1,416	0.44	16
No Estatal	404	28,579	1,805	0.56	20
Total	537	68,050	3,221	1.00	36

Tomado en cuenta que los niños de 6 a 9 años de edad estudian en las secciones de primero a cuarto grado de primaria, se ha considerado tallar los alumnos de cuatro secciones por I.E. (una sección por grado, de preferencia la Sección A).

d) Selección de la muestra

Para la selección de la muestra de conglomerados o instituciones educativas (formados por I.E. de primaria, según gestión: Estatal = 1 y No estatal = 2), se ha utilizado el muestreo sistemático con arranque aleatorio.

Para ello se han ordenado los conglomerados por gestión y el total de alumnos matriculados el año 2015 para tener una idea global del tamaño de la I.E. pero para la selección de las mismas se ha tomado en cuenta el total de alumnos de primero al cuarto grado que es la población objetivo para la investigación.

En el muestreo sistemático primero hay que determinar la longitud del intervalo de selección siguiente:

$$k = \frac{M_g}{n_g}, \quad g = 1, 2$$

Donde:

M_g es el total de alumnos de primero a cuarto grado de gestión g .

n_g es el número de I.E. de gestión g en la muestra.

La longitud del intervalo sistemático indica que se selecciona una I.E. de cada grupo de escuelas de gestión g , con un acumulado de k alumnos.

A continuación se escoge el arranque aleatorio a , que es un número al azar tal que se encuentra entre $1 \leq a \leq k$.

Para ello se emplea en Excel la función ALEATORIO.ENTRE(1,k)

Utilizando el número acumulado de alumnos de primero al cuarto grado de la base de datos, se selecciona la primera I.E. donde cae a .

Las siguientes I.E. seleccionadas serán aquellas donde cae: $a + k, a + 2k, a + 3k, \dots, a + (n_g - 1)k$.

Selección de I.E. Estatales.-

En el Cuadro 3.5, el total de alumnos de primero a cuarto grado de gestión estatal es $M_1 = 39471$ y el número de I.E. de gestión estatal en la muestra es $n_1 = 16$, entonces la longitud del intervalo es:

$$k = \frac{M_1}{n_1} = \frac{39471}{16} = 2467$$

Quiere decir que se selecciona una I.E. de cada grupo de escuelas de gestión estatal con un acumulado de 2467 alumnos.

Luego se escoge el número al azar a , tal que $1 \leq a \leq 2467$.

En Excel se determina $a = \text{ALEATORIO.ENTRE}(1,2467)$ el mismo que para el estudio resulta $a = 975$.

Observando 975 en el número acumulado de alumnos de primero al cuarto grado en el conjunto de datos, la I.E. seleccionada resulta ser la 5080 Sor Ana de los Ángeles.

Las 15 I.E. restantes a seleccionar son aquellas donde cae el número acumulado de alumnos de primero al cuarto grado siguientes:

3442, 5909, 8376, 10843, 13310, 15777, 18244, 20711, 23178, 25645, 28112, 30579, 33046, 35513 y 37980.

En el Cuadro 3.6 se indica la relación de I.E. de primaria de menores, de gestión estatal seleccionadas.

Cuadro 3.6: Relación de I.E. estatales de primaria de menores de la Región Callao seleccionadas por distrito, según código modular, el 2016

COD_MOD	CEN_EDU	D_DIST
0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO
0208710	5053 - VICTOR ANDRES BELAUNDE	VENTANILLA
1195114	5117 JORGE PORTOCARRERO REBAZA	VENTANILLA
0488817	DORA MAYER	BELLAVISTA
0781807	5093 ANTONIO RAYMONDI	VENTANILLA
1262542	5125 CASUARINAS	VENTANILLA
0781864	5095 JULIO RAMON RIBEYRO	CALLAO
1195478	5118 - CMDTE JUAN VALER SANDOVAL	VENTANILLA
1238542	5121 PEDRO PLANAS	VENTANILLA
0208371	4015 AUGUSTO SALAZAR BONDY	CARMEN DE LA LEGUA
1222553	JUAN LINARES ROJAS	CALLAO
1438027	ESCUELA HOGAR SAGRADA FAMILIA	VENTANILLA
0215616	5043 SAN MARTIN DE PORRES	CARMEN DE LA LEGUA
0526301	5075 INCA GARCILASO DE LA VEGA	CALLAO
0215863	5036 RAFAEL BELAUNDE DIEZ CANSECO	CALLAO
1085539	AGUSTIN DE HIPONA	CALLAO

Selección de I.E. No Estatales.-

En el Cuadro 3.5 el total de alumnos de primero a cuarto grado de gestión no estatal es $M_2 = 28,579$ y el número de I.E. de gestión no estatal en la muestra es $n_2 = 20$, entonces la longitud del intervalo es:

$$k = \frac{M_2}{n_2} = \frac{28579}{20} = 1429$$

Quiere decir que se selecciona una I.E. de cada grupo de escuelas de gestión no estatal con un acumulado de 1429 alumnos.

Luego se escoge el arranque aleatorio a , que es un número al azar tal que cumple $1 \leq a \leq 1429$.

En Excel se determina $a = \text{ALEATORIO.ENTRE}(1,1429)$ el mismo que para el estudio resulta $a = 530$.

Observando 530 en el número acumulado de alumnos de primero al cuarto grado en la base de datos, la institución educativa seleccionada resulta ser San Antonio Marianistas.

Las 19 instituciones educativas de gestión no estatal restantes a seleccionar son aquellas donde cae el número acumulado de alumnos de primero al cuarto grado siguientes:

1959, 3388, 4817, 6246, 7675, 9104, 10533, 11962, 13391, 14820, 16249, 17678, 19107, 20536, 21965, 23394, 24823, 26252 y 27681.

En el Cuadro 3.7 se indica la relación de I.E. no estatales de primaria de menores seleccionadas.

Cuadro 3.7: Relación de I.E. no estatales de primaria de menores de la Región Callao seleccionadas por distrito, según código modular, el 2016

COD_MOD	CEN_EDU	D_DIST
0215236	SAN ANTONIO MARIANISTAS	BELLAVISTA
1395466	BETHEL	CALLAO
1575208	INNOVA SCHOOLS	BELLAVISTA
0215764	SAN JOSE	BELLAVISTA
0215541	JORGE WASHINGTON	BELLAVISTA
1238989	CONSORCIO EDUCATIVO FK	VENTANILLA
0215715	SANTA ANGELA MERICI	CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO
0215558	JOSE GALVEZ	CALLAO
0856120	VIRGEN DE CHAPI	CALLAO
1314319	CIENTIFICO EL AMAUTA	VENTANILLA
0601724	AVHALDIM	VENTANILLA
1228030	LIBERTADOR SIMON BOLIVAR	CALLAO

1391267	SEÑOR DEL MAR	CALLAO
0855643	EL NUEVO MUNDO	CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO
0215483	TERESA MONTERO SIVERONI	CALLAO
1085331	JESUS DE NAZARETH	BELLAVISTA
1634278	ALBOR	CALLAO
1084557	NUESTRA SEÑORA DE BELEN	CALLAO
1401686	NIDO DE JESUS	LA PERLA
0664623	CORONEL CESAR DIEZ CANSECO	BELLAVISTA

3.2.3 Instrumentos de medición de las variables

Para el estudio se han diseñado dos cédulas idénticas, denominadas “Encuesta Regional de Talla 2016”. La Cédula 1 para niños (color celeste) y la Cédula 2 para niñas (color rosado). En la cédula se recoge una serie de características educativas de las I.E., así como de los alumnos y alumnas: apellidos y nombres, fecha de nacimiento y talla (en cm. y mm.) la misma que se aplica en las I.E. seleccionadas en la muestra. En el Anexo 8.2 se puede apreciar las dos cédulas.

Así mismo, para realizar la medición de las estaturas de los niños y niñas se emplea cintas métricas plásticas y cintas adhesivas, que permitirán construir los “tallímetros” en los lugares apropiados de las I.E. También se requiere de escuadras que permitan su deslizamiento por la cinta métrica, de arriba hacia abajo, hasta alcanzar la parte superior de la cabeza del niño o niña y hacer la lectura correcta de las tallas.

En el Anexo 8.3 se presenta el Manual del Empadronador con los detalles para el levantamiento de datos de la Encuesta Regional de Talla 2016 en el Callao.

3.2.4 Técnicas de recolección de los datos

Basados en la muestra diseñada, se trabaja con entrevistadores(as) capacitados apropiadamente tomando en cuenta las pautas del Instituto Nacional de Salud (INS, 1998) de modo tal que evitemos disminuir los errores ajenos al muestreo, ya que uno de los principales problemas de la metodología empleada es la medición de los niños y niñas, pues deben ser medidos en posición pre-militar de “atención” y/o “firmes”

con la mirada horizontal (sin levantar ni bajar la barbilla), sin empinarse, ni doblar las rodillas.

Todos estos aspectos se consideran en el Anexo 8.3 del Manual del Empadronador con los detalles para el levantamiento de información de la Encuesta Regional de Talla 2016 en el Callao.

Para poder efectuar el levantamiento de datos en las instituciones educativas del Callao, se contó con el apoyo del Dr. Américo Guevara Pérez, Director de la Escuela de Posgrado de la UNALM, mediante una carta de presentación ante el Director Regional de Educación del Callao solicitando facilidades para el tallado de niños y niñas de las 36 instituciones educativas seleccionadas en la muestra.

Con el visto bueno del Abog. José Julián García Santillán, Director Regional de Educación del Callao, mediante Oficio Múltiple N° 131/2016-DREC-DGP, solicita a los directores de las instituciones educativas seleccionadas en la muestra brinden las facilidades para el recojo de información para estimar la desnutrición crónica en estudiantes de 6 a 9 años de edad de la región Callao.

El tallado de los niños y niñas de la región Callao se efectuó entre el 9 de noviembre y 5 de diciembre de 2016. Cabe mencionar que en muchas I.E. hubo mucha resistencia de los directores, sobre todo en las de gestión no estatal.

3.2.5 Procesamiento de los datos

Para efectuar el procesamiento de la información se preparó el conjunto de datos “Encuesta de talla Callao – 2016” en Excel y SPSS, cuya estructura conforme a la cédula de la Encuesta de talla está constituida por los siguientes campos:

ie_num = Número de la IE (del 1 al 36)

cod_mod = Código modular de la IE.

cen_edu = Número y/o nombre de la IE.

distrito = Distrito donde está ubicada la IE.

gestión = 1 (para las IE Estatales) o 2 (para las IE No Estatales)

característica = 3 Polidocente Completo (son la mayoría de IE)

área = 1 Urbana (son la mayoría de IE)

grado = del 1 al 4 (equivalente de 1° al 4° grado)

sección = A o U de única.

fecha_talla = Fecha de tallado (usar el formato Día-Mes-Año)

sexo = 1 (Hombres en Cédula 1) o 2 (Mujeres en Cédula 2)

orden = Número de orden que tiene el alumno tallado en la Cédula (no se escribe los Apellidos y nombres de los alumnos)

fecha_nac = fecha de nacimiento del alumno (usar el formato Día-Mes-Año).

talla_cm = escribe el número de centímetros que le corresponde.

mm = escribe el número de milímetros que le corresponde.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
ie_num	cod_mod	cen_edu	distrito	gestion	caracteristica	area	grado	seccion	fecha_talla	sexo	orden	fecha_nac	talla_cm	mm
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	1	04-10-09	114	5
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	2	27-05-09	126	6
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	3	04-03-10	113	4
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	4	27-05-09	115	0
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	5	19-10-09	125	2
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	6	03-06-09	127	2
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	7	22-07-09	119	5
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	8	14-05-09	117	3
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	9	13-01-10	118	0
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	10	21-09-09	122	2
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	11	30-03-10	120	5
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	12	05-04-09	121	0
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	13	29-04-09	125	4
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	1	14	18-07-09	116	7
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	2	1	18-09-09	114	2
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	2	4	08-05-09	137	4
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	2	5	05-09-09	128	7
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	2	6	04-07-09	115	0
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	2	9	04-08-09	127	8
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	2	10	11-03-10	118	3
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	2	11	14-10-09	124	3
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	2	12	25-02-10	120	0
1	0659714	5080 SOR ANA DE LOS ANGELES	CALLAO	1	3	1	1	A	16-11-16	2	14	10-03-10	109	7

Figura 3.1: Estructura del conjunto de datos Encuesta de talla-Callao 2016

Utilizando Excel se calcula los campos:

talla = Talla en metros (talla:cm + mm).

edad_m = Edad en meses (=SIFECHA(M4,J4,"M"))

edad_a = Edad en años (=SIFECHA(M4,J4,"Y"))

Considerando que el estudio está dirigido a los niños desde los 6 años 0 meses hasta los 9 años 11 meses, con la edad en meses se depuró el conjunto de datos anulando los que estaban fuera de la edad (extra edad), el resultado aparece en el Cuadro 3.8, quedando solo los casos válidos para el estudio.

Cuadro 3.8: Número de casos válidos y anulados en la Encuesta de talla 2016 en el Callao, según gestión y sexo

Gestión y sexo	Válidos	Anulados	Total
Estatal	1422	236	1658
Hombres	723	131	854
Mujeres	699	105	804
No estatal	1221	122	1343
Hombres	632	61	693
Mujeres	589	61	650
Total	2643	358	3001
Hombres	1355	192	1547
Mujeres	1288	166	1454

Cabe indicar que en esta depuración del conjunto de datos han quedado fuera también los registros incompletos por inasistencia, falta de fecha de nacimiento en la nómina del colegio o error.

Como se aprecia en el Cuadro 3.8 de los 3001 niños tallados, el 12% fueron anulados (358), por lo que en el estudio se trabaja con los 2643 casos válidos.

Efectuado el análisis de las edades de los niños encuestados y tomando en cuenta que el inicio de clases es el mes de marzo, ideal para bajar la extra edad es aplicar la Encuesta de talla entre los meses de mayo y junio para tener alrededor del 96% de casos válidos.

3.2.6 Determinación del estado nutricional

Para determinar el estado nutricional de los estudiantes, se ordena el conjunto de datos por sexo, edad (en meses) y talla a fin de utilizar las tablas de referencia de la NCHS (National Center for Health Statistic) y la WHO (World Health Organization) que establecen las tallas patrones de referencia por años y meses o en meses, para niños y niñas, con los siguientes estándares de clasificación general:

Código	Condición o estado nutricional	Desviaciones estándar (DE)
1	Desnutrido crónico	Talla < -2 DE
2	Normal	-2 DE ≤ Talla ≤ 2 DE
3	Alto	Talla > 2 DE

En Excel se trabaja la Condición en una hoja con la tabla NCHS y en otra hoja con la tabla WHO, para una determinada edad en meses se emplea el procedimiento siguiente:

- a) Usar la función lógica búsqueda vertical: `BUSCARV(Valor_buscado, Matriz_buscar_en, Indicador_columnas)`.
- b) El Valor_buscado: es la talla (hacer clic en la casilla).
- c) La Matriz_buscar_en: es la clasificación para esa edad. Se coloca al final de las columnas, con el siguiente esquema:

Talla	Condición o estado nutricional
Valor mínimo	1 = Desnutrido crónico
-2 DE	2 = Normal
2 DE	3 = Alto

En la columna de Talla el valor mínimo puede ser cero, en -2 DE y 2DE se coloca la talla de la tabla correspondiente a esa edad.

Si por ejemplo, se toma el patrón NCHS:

EDAD		Estatura (cm.) del niño, por Desviaciones Estándar (D.E.)						
Años	meses	-3 D.E.	-2 D.E.	-1 D.E.	Mediana	+1D.E.	+2 D.E.	+3 D.E.
06	07	104.4	109.4	114.4	119.4	124.4	129.4	134.4
06	08	104.8	109.8	114.9	119.9	124.9	129.9	134.9
06	09	105.2	110.3	115.3	120.3	125.4	130.4	135.4

Para un niño de 6 años y 9 meses = 81 meses, la Matriz_buscar_en es:

Talla	Condición
0	1
110.3	2
130.4	3

Tal como se muestra en la Figura 3.2 se sombrea y hacen fijas las casillas desde 0 hasta 3 (desde la casilla S43 hasta la casilla T45).

- d) Indicador_columnas, colocar 2 (para obtener la condición 1, 2 o 3 según la talla). Si la talla está entre 0 y 110.3 coloca Condición 1 = Desnutrido crónico; si la talla está entre 110.3 y 130.4 coloca Condición 2 = Normal; y si la talla es mayor de 130.4 coloca condición 3 = Alto.
- e) La función a usar queda: `=BUSCARV(P42,S43:T45,2)`
- f) Para el ejemplo de niños de 6 años y 9 meses = 81 meses el resultado es:

	D	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	distrito	fecha_talla	sexo	orden	fecha_nac	talla_cm	mm	talla	edad	condic_nchs		
42	CALLAO	09/11/2016	1	3	15/01/2010	104	5	104.5	81	1	talla	condición
43	CALLAO	24/11/2016	1	14	12/02/2010	106	2	106.2	81	1	0	1
44	CARMEN DE LA LEGUA	11/11/2016	1	14	06/02/2010	111	0	111.0	81	2	110.3	2
45	BELLAVISTA	10/11/2016	1	2	18/01/2010	111	6	111.6	81	2	130.4	3
46	VENTANILLA	16/11/2016	1	3	02/02/2010	112	1	112.1	81	2		
47	CARMEN DE LA LEGUA	16/11/2016	1	8	11/02/2010	113	0	113.0	81	2		
48	CARMEN DE LA LEGUA	16/11/2016	1	13	07/02/2010	113	4	113.4	81	2		
49	CARMEN DE LA LEGUA	11/11/2016	1	4	01/02/2010	118	1	118.1	81	2		
50	VENTANILLA	11/11/2016	1	7	30/01/2010	118	4	118.4	81	2		
51	CALLAO	09/11/2016	1	11	26/01/2010	118	6	118.6	81	2		

Figura 3.2: Ejemplo de estado nutricional NCHS de niños de 81 meses de edad, del Callao

Con los cálculos realizados la estructura general de la base de datos Encuesta de talla Callao – 2016 queda con 2643 registros y los 20 campos siguientes:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
ie_num	cod_mod	cen_edu	distrito	gestion	caracteristica	area	grado	seccion	fecha_talla
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
sexo	orden	fecha_nac	talla_cm	mm	talla	edad_m	edad_a	condic_nchs	condic_oms

Con este conjunto de datos en SPSS se efectúa la obtención de resultados.

3.2.7 Obtención de resultados

La obtención de resultados se ha ejecutado con el Programa SPSS vs 24 y empleando la función Muestras complejas, cuyo procedimiento se puede resumir en cuatro pasos fundamentales:

- Tener el **conjunto de datos** completo con los conglomerados definidos y los datos correspondientes, para el estudio se denomina Encuesta de Talla-Callao 2016.sav. (ver la sección anterior).
- Definir las **ponderaciones** (peso) para cada estrato (gestión) en el conjunto de datos con el SPSS, se efectúa con la opción Transformar del menú, Calcular variable, donde se define el peso para cada estrato.

Para los pesos se ha dividido el número de conglomerados (I.E.) en el estrato entre el número de conglomerados en la muestra de dicho estrato, multiplicado por el número medio de secciones por grado en el estrato, ya que de cada conglomerado se ha seleccionado cuatro secciones. Con la información del

Cuadro 3.3 se tiene que el promedio de secciones por grado para estatal es $1416/(133 \times 4) = 2.7$ y para no estatal $1805/(404 \times 4) = 1.1$.

Los pesos asignados para cada gestión han sido: para estatal $(133/16) \times 2.7 = 22.44375$ y para no estatal $(404/20) \times 1.1 = 22.22$.

c) **Crear el plan de análisis**, con la secuencia del menú Analizar – Muestras complejas – Preparar para el análisis. Aparece secuencialmente las siguientes ventanas:

- Crear un archivo de plan: poner nombre (Encuesta de Talla-Callao 2016.csaplan) y guardarlo.
- Variables de diseño: la variable centro educativo se coloca en Conglomerados y la variable peso en Ponderación muestral. Luego se escoge siguiente.
- Método de estimación: escoger Igual SR (muestreo de probabilidad igual sin reposición), se elige Siguiente para continuar.
- Tamaño: en Unidades escoger Tamaños poblacionales; luego escoger el botón Valor e ingresar el tamaño de la población $M = 68,050$. Para seguir escoger Siguiente para continuar.
- Aparece un Resumen de lo realizado. En ¿Desea añadir la etapa 2? Aparece marcado No, no deseo añadir otra etapa ahora, dejarlo igual. Para continuar escoger Siguiente.
- En Finalización del Asistente para el análisis, pregunta ¿Qué desea hacer? Y aparece marcado Guardar las especificaciones en un archivo de plan, dejarlo igual, para grabar el archivo ya nombrado. Escoger Finalizar.

d) **Obtención de las estimaciones**: la obtención de estimaciones de promedios, proporciones y totales, con los errores estándar (típico) y relativo (coeficiente de variación), así como los intervalos de confianza (IC) del 95% se obtienen con el conjunto de datos Encuesta de Talla-Callao.sav abierta en el SPSS, y las siguientes secuencias:

- En el menú del SPSS seleccionar Analizar – Muestras complejas – la opción de cálculo a realizar (Frecuencias, descriptivos, tablas de contingencia, razones, regresiones, etc).

- Aparece la ventana Plan de muestras complejas para análisis la opción de cálculo solicitando un Plan (escoger el plan creado: Encuesta de Talla-Callao 2016.csaplan). En probabilidades conjuntas: Un conjunto de datos abierto, hacer clic en Encuesta de Talla-Callao 2016.sav (abierto de antemano para trabajar). Presione Continuar para seguir.
- Aparece el mensaje: Se ignorará el archivo de probabilidades conjuntas porque el plan no solicita una estimación SR de probabilidad desigual. Hacer clic en Aceptar.
- Aparece la ventana con la Opción de cálculo (Frecuencias, descriptivos, tablas de contingencia, razones, regresiones, etc) de muestras complejas y se procede definir lo necesario para el cálculo. Se finaliza con Aceptar.
- En la Hoja de resultados del SPSS se muestran las estimaciones e indicadores solicitados para el análisis e interpretación.

3.2.8 Obtención del cociente de ventajas de prevalencia

La obtención de “odds de prevalencia de la desnutrición crónica” como el cociente entre el número de niños desnutridos crónicos y el número de niños no desnutridos crónicos, permite la obtención de los cocientes de ventajas de prevalencia (Odds Ratios de Prevalencia, ORP) como el cociente entre el odds de prevalencia del grupo de interés y el odds de prevalencia del otro grupo.

Para obtener los odds y ORP, se ha ejecutado los dos procedimientos siguientes:

- a) Con el **modelo de regresión logística** usando en el Programa R la función modelos lineales generalizados (glm) tomando como variable dependiente (Y) la desnutrición crónica (1 si el niño es desnutrido crónico y 0 en caso contrario) versus la variable independiente (X) gestión (1 si es alumno de una institución educativa estatal y 0 de institución educativa no estatal).

Según Gujarati, D. (2006) para una variable independiente X, el modelo de regresión logística es:

$$\ln\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = \beta_0 + \beta_1 X \Leftrightarrow Odds_x = \frac{\pi}{1-\pi} = e^{\beta_0 + \beta_1 X}; x = 0 \text{ y } 1$$

Luego, el Odds Ratio de Prevalencia (ORP) viene dado por:

$$ORP = \frac{Odds_1}{Odds_0} = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1}}{e^{\beta_0}} = e^{\beta_1}$$

- b) Con los datos de las variables binarias definidas en a) en una tabla de contingencia como la siguiente:

Desnutrición crónica (Y)	X = 1	X = 0
Y = 1	a	b
Y = 0	c	d

El ORP se obtiene así:

$$ORP = \frac{Odds_1}{Odds_0} = \frac{a/c}{b/d}$$

Para estudios de corte transversal, el intervalo de confianza del 95% del ORP es:

$$IC\ 95\% = ORP \cdot e^{\pm 1.96 \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}}$$

El error estándar del ORP viene dado por:

$$EE = \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}$$

En el IC, si el ORP es mayor que uno implica que la desnutrición crónica es un factor de riesgo y si es menor que uno es un factor de protección. No sería de riesgo ni de protección, si el IC contiene el valor uno.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Los resultados de la Encuesta de Talla se han organizado para presentar las estimaciones de la estatura y la prevalencia de la desnutrición crónica en los escolares de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, el año 2016, por gestión, para sexo y edad. Considerando que la encuesta se aplicó en noviembre, para la edad de 6 años se ha tenido más casos de 6 años y medio hacia adelante.

4.1.1 Prueba de normalidad

Uno de los supuestos en que se basa la medición de la desnutrición crónica, es la distribución normal de las estaturas de niños y niñas para las diferentes edades y género, supuesto que también es necesario para la realización de pruebas de medias y totales.

En el programa SPSS, se han obtenido las pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (K-S) y de Shapiro-Wilk (S-W); cuyas hipótesis son:

H_0 : Las tallas se distribuyen normalmente

H_1 : Las tallas no se distribuyen normalmente

No se rechaza H_0 si $\text{Sig.} > \alpha$ (nivel de significación = 0.05) por lo tanto, las tallas se distribuyen normalmente.

En el Cuadro 4.1, se presenta la prueba de normalidad según gestión.

Con el 1% de significación, se puede apreciar que se cumple la prueba de normalidad para las tallas, en los niños que estudian en instituciones educativas de gestión no estatal y no se cumple para los niños que estudian en instituciones educativas de gestión estatal.

El no cumplimiento de la prueba de normalidad para la talla de niños que estudian en instituciones educativas de gestión estatal, se debe a que se están agregando tallas de niños y niñas de diferentes meses de edad. El postulado de normalidad, es para las tallas de los niños de cada mes; desde los 72 meses (6 años 0 meses) hasta los 119 meses (9 años 11 meses).

Cuadro 4.1: Prueba de normalidad para la talla de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según gestión, el 2016

GESTIÓN	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Estatad	,039	1422	,000	,996	1422	,000
No estatad	,021	1221	,200*	,997	1221	,028

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

4.1.2 Estimación de las estaturas

a) Talla promedio según edad y sexo

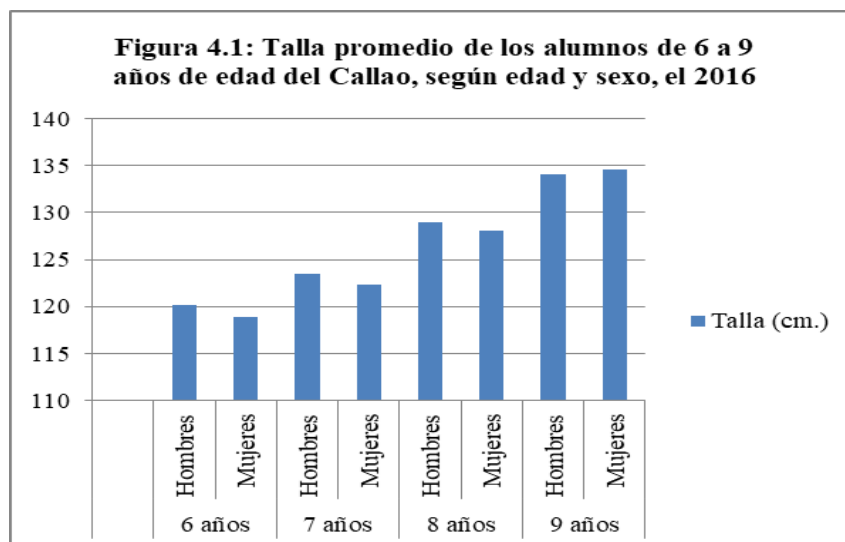
En el Cuadro 4.2 se presenta las estimaciones de las estaturas medias según edad y sexo, de los niños de 6 a 9 años de edad del Callao, el 2016.

Se puede apreciar que la talla promedio de niños y niñas de 7, 8 y 9 años se encuentran por debajo de la mediana de los patrones de la National Center for Health Statistic (NCHS) de los Estados Unidos de América y la Organización Mundial de Salud (OMS); y que la estatura media de los niños de 6 años supera a la de los patrones, porque el mayor número de niños estudiados son mayores de 6 años y medio.

Cuadro 4.2: Estimación, error estándar y coeficiente de variación de la talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años del Callao, según edad y sexo, el 2016

EDAD (años)	SEXO			Estimación	Error estándar	Coeficiente de variación
6	Hombres	Media	TALLA (cm.)	120.12	.6097	.005
	Mujeres	Media	TALLA (cm.)	118.84	.5741	.005
7	Hombres	Media	TALLA (cm.)	123.44	.4297	.003
	Mujeres	Media	TALLA (cm.)	122.34	.4327	.004
8	Hombres	Media	TALLA (cm.)	128.96	.3670	.003
	Mujeres	Media	TALLA (cm.)	128.12	.3802	.003
9	Hombres	Media	TALLA (cm.)	134.06	.4064	.003
	Mujeres	Media	TALLA (cm.)	134.55	.4202	.003

En términos generales se puede decir, que los resultados son muy aceptables ya que el error relativo (coeficiente de variación) es menor o igual al 0.5%. Así mismo, el error estándar de las tallas es menor a 0.6 mm.



En el Cuadro 4.2 y Figura 4.1 se puede apreciar también que hasta los 8 años los niños son ligeramente más altos que las niñas, ya que a partir de los 9 años las niñas son más altas que los niños por pasar de la etapa pre púber a la pubertad con algunos cambios hormonales que provocan un mayor desarrollo en su cuerpo.

b) Talla promedio según edad y gestión

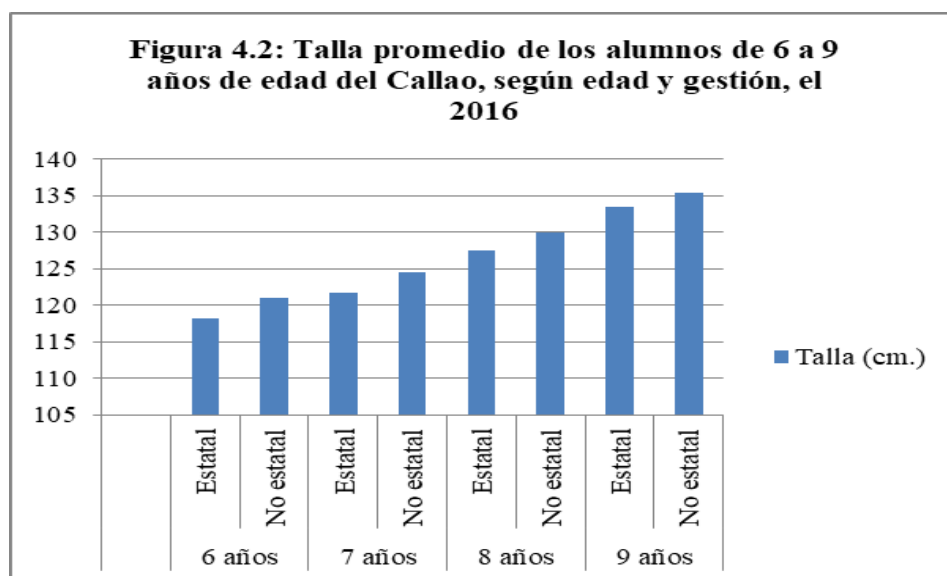
En el Cuadro 4.3 y la Figura 4.2 se presenta las estimaciones de las estaturas promedio según edades y gestión, de los niños de 6 a 9 años de edad del Callao, el 2016. Se puede apreciar que para todas las edades la estatura promedio de los alumnos de gestión estatal es menor que la de los alumnos de gestión no estatal. En la edad de 6 años la diferencia es de 2.7 cm., en 7 años de 2.8 cm., en 8 años de 2.5 cm. y en 9 años de 1.9 cm.

Cuadro 4.3: Estimación, error estándar y coeficiente de variación de la talla media de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y gestión, 2016

EDAD (años)	GESTIÓN			Estimación	Error estándar	Coeficiente de variación
6	Estatal	Media	TALLA (cm.)	118.20	.5763	.005
	No estatal	Media	TALLA (cm.)	120.94	.4292	.004
7	Estatal	Media	TALLA (cm.)	121.62	.4176	.003
	No estatal	Media	TALLA (cm.)	124.43	.3556	.003
8	Estatal	Media	TALLA (cm.)	127.40	.4405	.003
	No estatal	Media	TALLA (cm.)	129.94	.2257	.002
9	Estatal	Media	TALLA (cm.)	133.40	.4788	.004
	No estatal	Media	TALLA (cm.)	135.29	.3797	.003

Nuevamente se puede decir, que los resultados son muy aceptables ya que el error relativo (coeficiente de variación) es menor o igual al 0.5%. Así mismo, el error estándar de las tallas es menor a 0.6 mm.

En la Figura 4.2 se aprecia claramente las diferencias que hay en la talla promedio de los niños que estudian en instituciones educativas de gestión estatal y los de gestión no estatal, para todas las edades de 6 a 9 años en la Región Callao, el año 2016.



c) Talla promedio según edad, sexo y gestión

En el Cuadro 4.4 se presenta las estimaciones, error estándar y coeficiente de variación para las tallas medias según edad, sexo y gestión, de los niños de 6 a 9 años de edad del Callao, el 2016.

Comparando de las tallas promedio de niños y niñas por edades, sexo y gestión, vemos que la talla promedio de los niños que estudian en instituciones educativas de gestión estatal es menor que los de gestión no estatal, para todas las edades de 6 a 9 años y sexo en la Región Callao, el año 2016.

Para los hombres, en la edad de 6 años la diferencia es de 2.0 cm., en 7 años de 3.3 cm., en 8 años de 2.6 cm. y en 9 años de 1.9 cm.; mientras que para las mujeres, en la edad de 6 años la diferencia es de 3.7 cm., en 7 años de 2.3 cm., en 8 años de 2.5 cm. y en 9 años de 2.0 cm.

En términos generales se puede decir, que los resultados son bastante aceptables ya que el error relativo (coeficiente de variación) es menor al 0.8%.

Cuadro 4.4: Estimación, error estándar y coeficiente de variación de la talla media de los alumnos de 6 a 9 años del Callao, según edad, sexo y gestión, el 2016

EDAD (años)	SEXO	GESTIÓN			Estimación	Error estándar	Coeficiente de variación
6	Hombres	Estatal	Media	TALLA (cm.)	119.35	.7904	.007
		No estatal	Media	TALLA (cm.)	121.32	.9284	.008
	Mujeres	Estatal	Media	TALLA (cm.)	117.03	.7441	.006
		No estatal	Media	TALLA (cm.)	120.69	.5411	.004
7	Hombres	Estatal	Media	TALLA (cm.)	121.94	.3792	.003
		No estatal	Media	TALLA (cm.)	125.21	.4692	.004
	Mujeres	Estatal	Media	TALLA (cm.)	121.26	.5356	.004
		No estatal	Media	TALLA (cm.)	123.58	.4598	.004
8	Hombres	Estatal	Media	TALLA (cm.)	127.76	.4570	.004
		No estatal	Media	TALLA (cm.)	130.41	.2950	.002
	Mujeres	Estatal	Media	TALLA (cm.)	127.04	.5343	.004
		No estatal	Media	TALLA (cm.)	129.46	.3195	.002
9	Hombres	Estatal	Media	TALLA (cm.)	133.12	.5299	.004
		No estatal	Media	TALLA (cm.)	134.99	.4995	.004
	Mujeres	Estatal	Media	TALLA (cm.)	133.69	.5505	.004
		No estatal	Media	TALLA (cm.)	135.66	.4662	.003

4.1.3 Prevalencia de la desnutrición crónica

La determinación del número y porcentaje de niños desnutridos crónicos (Talla para la Edad) en la Región Callao, el año 2016, se ha realizado tanto con el patrón de la National Center for Health Statistic (NCHS) de los Estados Unidos de América del año 1977, como con el patrón de la Organización Mundial de Salud (OMS) del año 2006, a fin de poder realizar comparaciones.

a) Número y porcentaje de desnutridos crónicos

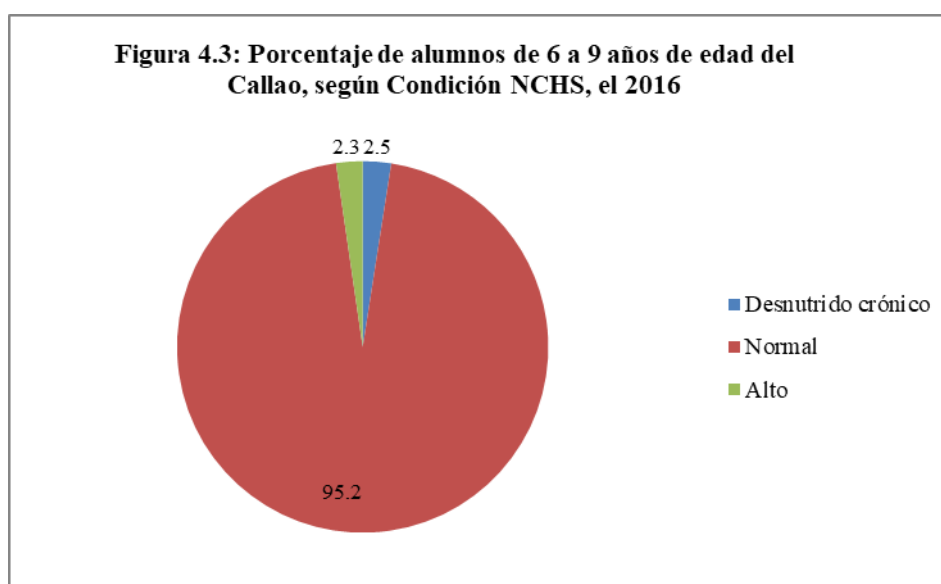
En el Cuadro 4.5 se presenta la estimación, error estándar y el error relativo (coeficiente de variación) del total y porcentaje de escolares de 6 a 9 años de edad de la región Callao, el año 2016, evaluados con el patrón de la NCHS (1977).

En el Cuadro 4.5 y Figura 4.3 se observa que el número estimado de niños desnutridos crónicos es de 1,455 (con un error de estimación de ± 534 niños), de una población escolar total estimada en 59,046 niños de 6 a 9 años de edad del Callao; que representan el 2.5 % de niños desnutridos crónicos (con un error de estimación de $\pm 0.8\%$). Con el 95 % de confianza el número de niños desnutridos crónicos

fluctúa entre 921 y 1,989 en términos absolutos, que vienen a representar entre el 1.8% y 3.5% del total estimado. El error relativo es del 16%.

Cuadro 4.5: Estimación, error estándar y coeficiente de variación del N° y % de alumnos de 6 a 9 años del Callao, según Condición NCHS, el 2016

Resumen	Condición NCHS	Estimación	Error estándar	Coeficiente de variación
Tamaño de la población	Desnutrido crónico	1,455	263.12	.181
	Normal	56,231	3872.80	.069
	Alto	1,359	244.77	.180
	Total	59,046	3998.10	.068
% del total	Desnutrido crónico	2.5%	.4%	.167
	Normal	95.2%	.5%	.005
	Alto	2.3%	.4%	.183
	Total	100.0%	0.0%	0.000



En el Cuadro 4.6 y Figura 4.4 se presenta las mismas estimaciones del Cuadro 4.5 pero evaluadas con el patrón de la OMS (2006). En este cuadro se observa que el número estimado de niños desnutridos crónicos es de 1,724 (con un error de estimación de ± 603 niños), de una población escolar total estimada en 59,046 niños de 6 a 9 años de edad del Callao; que representan el 2.9 % de niños desnutridos crónicos (con un error de estimación de $\pm 0.95\%$). Con el 95 % de confianza el número de niños desnutridos crónicos fluctúa entre 1,121 y 2,327 en términos absolutos, que vienen a representar entre el 2.1% y 4.0% del total estimado. El error relativo es del 16%, los resultados son aceptables.

Cuadro 4.6: Estimación, error estándar y coeficiente de variación del N° y % de alumnos de 6 a 9 años del Callao, según Condición OMS, el 2016

Resumen	Condición OMS	Estimación	Error estándar	Coeficiente de variación
Tamaño de la población	Desnutrido crónico	1,724	297.10	0.17
	Normal	56,096	3,855.37	0.07
	Alto	1,226	242.06	0.20
	Total	59,046	3,998.10	0.07
% del total	Desnutrido crónico	2.9%	.5%	.161
	Normal	95.0%	.5%	.005
	Alto	2.1%	.4%	.196
	Total	100.0%	0.0%	0.000

Comparando los resultados de la NCHS y la OMS existe una diferencia de 0.4% en la desnutrición crónica y de 269 niños. En los años venideros se debe tomar los resultados obtenidos con el patrón de la OMS, ya que este es el que registrará.

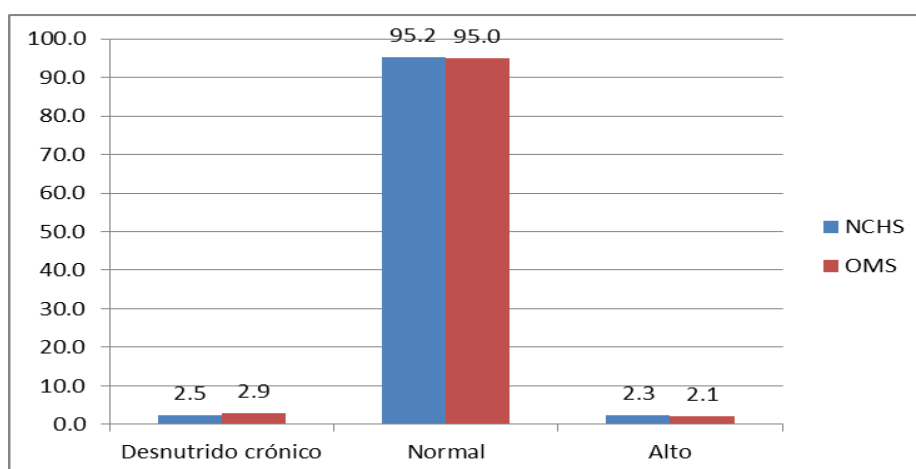
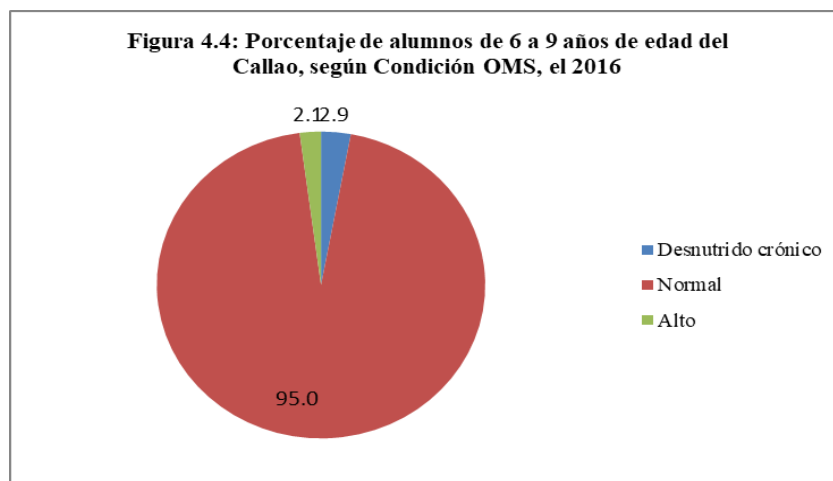


Figura 4.5: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad, del Callao, según condición NCHS y OMS, el 2016

b) Número y porcentaje de desnutridos crónicos según edad

En el Cuadro 4.7 se presenta de manera resumida la estimación del número y porcentaje de escolares de 6 a 9 años de edad del Callao, el 2016, por edades, según la evaluación con el patrón de la NCHS.

Cuadro 4.7: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por edad, según Condición NCHS, el 2016

Resumen	Condición NCHS	Edad (años)				
		6	7	8	9	Total
Tamaño de la población	Desnutrido crónico	157	515	402	380	1,455
	Normal	5,050	17,023	17,696	16,463	56,231
	Alto	89	334	490	446	1,359
	Total	5,295	17,872	18,589	17,289	59,046
% del total	Desnutrido crónico	3.0%	2.9%	2.2%	2.2%	2.5%
	Normal	95.4%	95.3%	95.2%	95.2%	95.2%
	Alto	1.7%	1.9%	2.6%	2.6%	2.3%
	Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Tal como se aprecia en el Cuadro 4.7 y la Figura 4.6, como tendencia ya que no hay diferencias significativas, el mayor porcentaje de desnutridos crónicos se presenta en las edades de 6 y 7 años, con el 3.0% y 2.9% respectivamente; siendo menor en las edades de 8 y 9 años, con el 2.2% para ambas edades.

Lo inverso ocurre con el porcentaje de niños altos, menor porcentaje en las edades de 6 y 7 años, con el 1.7% y 1.9% respectivamente; y mayor porcentaje de niños altos para los 8 y 9 años de edad, con el 2.6% para ambas edades.

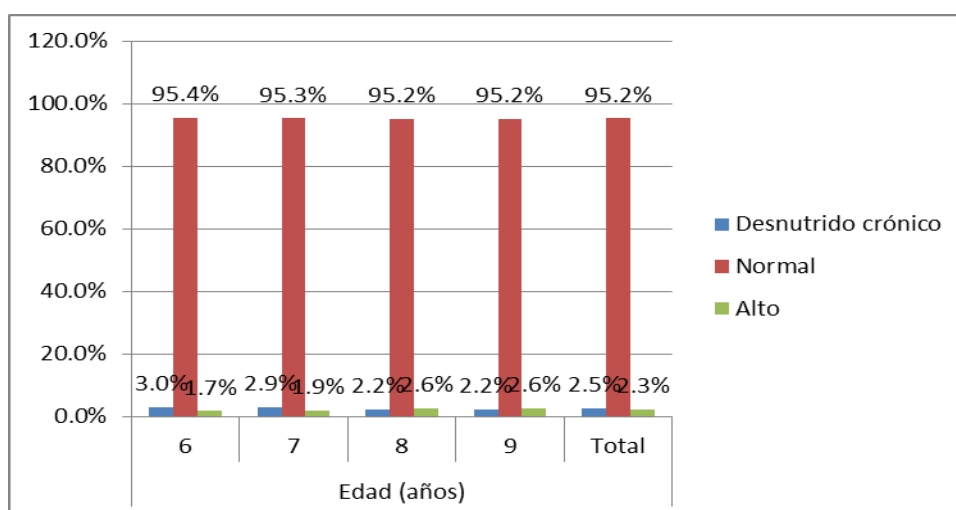


Figura 4.6: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por edad, según Condición NCHS, el 2016

El porcentaje de niños normales es un poco mayor del 95% para todas las edades.

En el Cuadro 4.8 se presentan los resultados para la medición con el patrón de la OMS. El porcentaje de desnutrición crónica es muy similar y descendente para las edades de 6, 7, 8 y 9 años, con el 3.8%, 3.0%, 2.8% y 2.7% respectivamente. Esta tendencia es similar para ambos patrones de medición y se debe vigilar a los escolares de 6 años en primaria de menores, vaya ser que la desnutrición no baje.

Cuadro 4.8: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por edad, según Condición OMS, el 2016

Resumen	Condición OMS	Edad (años)				
		6	7	8	9	Total
Tamaño de la población	Desnutrido crónico	202	537	515	470	1,724
	Normal	5,005	17,023	17,650	16,417	56,096
	Alto	89	312	424	402	1,226
	Total	5,295	17,872	18,589	17,289	59,046
% del total	Desnutrido crónico	3.8%	3.0%	2.8%	2.7%	2.9%
	Normal	94.5%	95.3%	95.0%	95.0%	95.0%
	Alto	1.7%	1.7%	2.3%	2.3%	2.1%
	Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

En el Cuadro 4.8 y Figura 4.7 se observa que el porcentaje de niños normales esta también alrededor del 95%. Así mismo, el porcentaje de niños altos es ascendente para las edades de 6, 7, 8 y 9 años, con el 1.7%, 1.7%, 2.3% y 2.3% respectivamente.

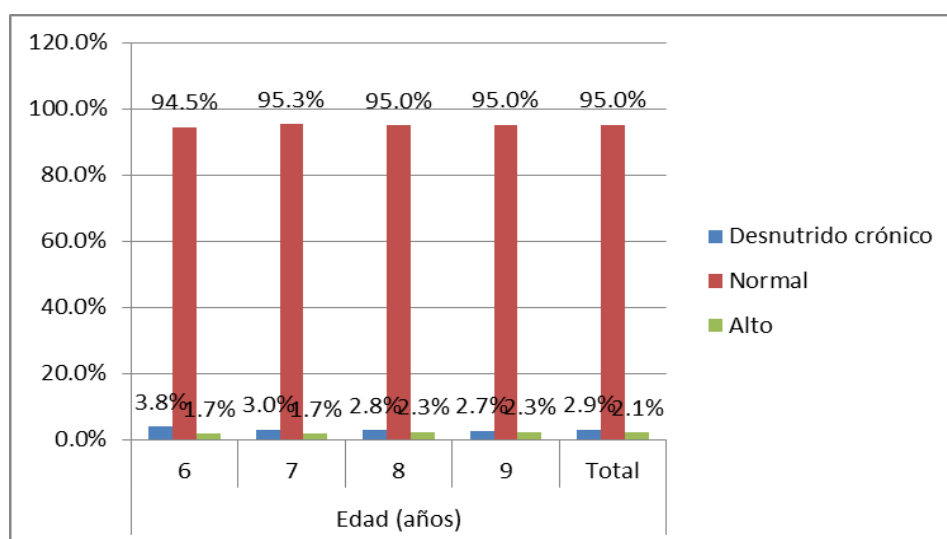


Figura 4.7: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por edad, según Condición OMS, el 2016

c) Número y porcentaje de desnutridos crónicos según sexo

En el Cuadro 4.9 se presenta de manera resumida la estimación del número y porcentaje de escolares de 6 a 9 años de edad del Callao, el 2016, por sexo, según la evaluación con el patrón de la NCHS.

Como se observa en el cuadro 4.9 y Figura 4.8 para la medición con el patrón de la NCHS, en los niños de 6 a 9 años de edad del Callao, el año 2016, si bien no hay diferencias significativas por sexo, el mayor porcentaje de desnutridos crónicos se presenta en los hombres con un 2.7% y un error de estimación de $\pm 0.91\%$, mientras que para las mujeres es de 2.2% con un error de estimación de $\pm 1.2\%$.

Cuadro 4.9: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por sexo, según Condición NCHS, el 2016

Resumen	Condición NCHS	Sexo		
		Hombres	Mujeres	Total
Tamaño de la población	Desnutrido crónico	828	626	1,455
	Normal	28,551	27,681	56,231
	Alto	891	469	1,359
	Total	30,270	28,776	59,046
% del total	Desnutrido crónico	2.7%	2.2%	2.5%
	Normal	94.3%	96.2%	95.2%
	Alto	2.9%	1.6%	2.3%
	Total	100.0%	100.0%	100.0%

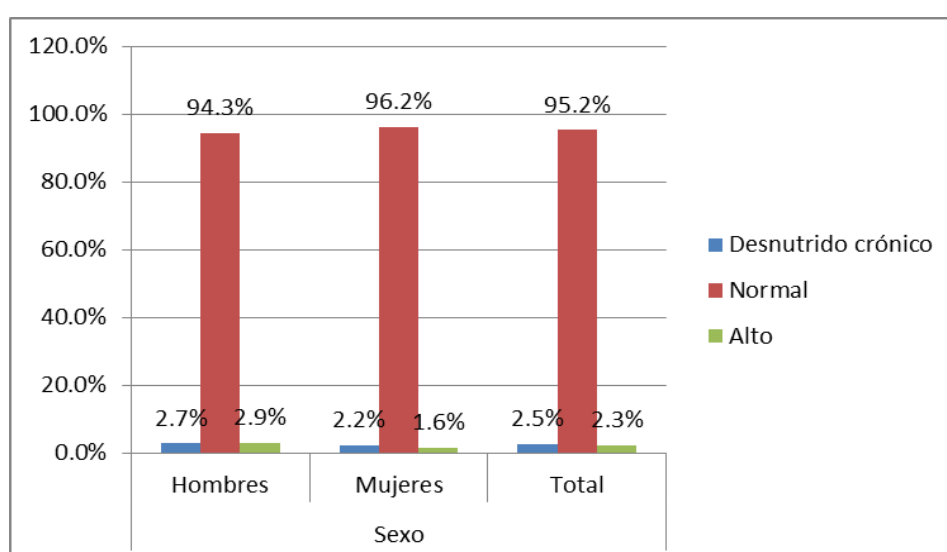


Figura 4.8: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por sexo según Condición NCHS, el 2016

En el Cuadro 4.9 también se observa que es mayor el porcentaje de niñas normales con el 96.2%, frente al 94.3% de hombres. Así mismo, el mayor porcentaje de altos corresponde a los hombres con un 2.9%, mientras que para las mujeres es del 1.6%.

En el Cuadro 4.10 y Figura 4.9 se presentan los resultados para la medición con el patrón de la OMS, del número y porcentaje de estudiantes de 6 a 9 años del Callao, el 2016, por sexo.

Cuadro 4.10: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por sexo, según Condición OMS, el 2016

Resumen	Condición OMS	Sexo		
		Hombres	Mujeres	Total
Tamaño de la población	Desnutrido crónico	761	963	1,724
	Normal	28,796	27,300	56,096
	Alto	713	513	1,226
	Total	30,270	28,776	59,046
% del total	Desnutrido crónico	2.5%	3.3%	2.9%
	Normal	95.1%	94.9%	95.0%
	Alto	2.4%	1.8%	2.1%
	Total	100.0%	100.0%	100.0%

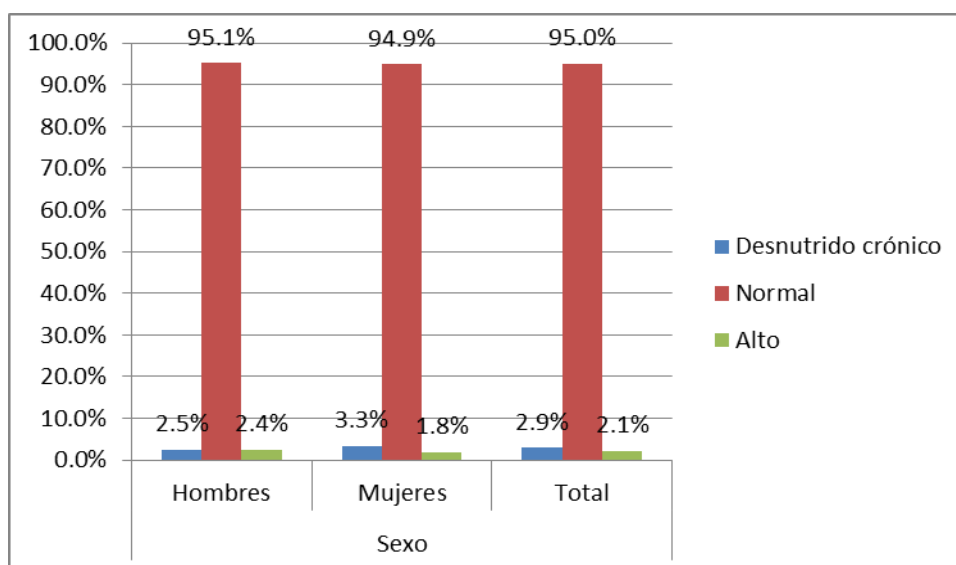


Figura 4.9: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por sexo según Condición OMS, el 2016

Si bien no hay diferencias significativas por sexo, el mayor porcentaje de desnutridos crónicos se presenta en las mujeres con un 3.3% y un error de estimación de \pm

1.40%, mientras que para los hombres es de 2.5% con un error de estimación de $\pm 0.90\%$. Tanto para hombres como para mujeres el porcentaje de niños normales es del 95%; mientras que el porcentaje de estudiantes altos es mayor para los hombres con un 2.4% y para las mujeres de 1.8%.

De la comparación de la medición NCHS y OMS, se puede decir que hay diferencias en cuanto al orden de la desnutrición crónica entre hombres y mujeres, en la NCHS hay mayor porcentaje de hombres, para la OMS el mayor porcentaje es de mujeres.

d) Número y porcentaje de desnutridos crónicos según gestión

En el Cuadro 4.11 se presenta un resumen de la estimación del número y porcentaje de escolares de 6 a 9 años de edad del Callao, el 2016, por gestión, según la evaluación con el patrón de la NCHS.

Cuadro 4.11: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por gestión, según Condición NCHS, el 2016

Resumen	Condición NCHS	Gestión		
		Estatad	No estadad	Total
Tamaño de la población	Desnutrido crónico	1,055	400	1,455
	Normal	30,456	25,775	56,231
	Alto	404	955	1,359
	Total	31,915	27,131	59,046
% del total	Desnutrido crónico	3.3%	1.5%	2.5%
	Normal	95.4%	95.0%	95.2%
	Alto	1.3%	3.5%	2.3%
	Total	100.0%	100.0%	100.0%

En el Cuadro 4.11 y Figura 4.10 se puede apreciar que hay diferencia significativa entre el porcentaje de estudiantes desnutridos crónicos de 6 a 9 años de la región Callao de gestión estadad con 3.3% (con un error de estimación de $\pm 1.31\%$) y los de gestión no estadad con 1.5% (con un error de estimación de $\pm 0.69\%$).

El porcentaje de alumnos con estado nutricional normal es de alrededor del 95% tanto para los alumnos de gestión estadad como no estadad.

Para los alumnos altos hay diferencia significativa, el mayor porcentaje de altos es para los de gestión no estadad con el 3.5% (con un error de estimación de $\pm 1.45\%$) y los de gestión estadad con 1.3% (con un error de estimación de $\pm 0.81\%$).

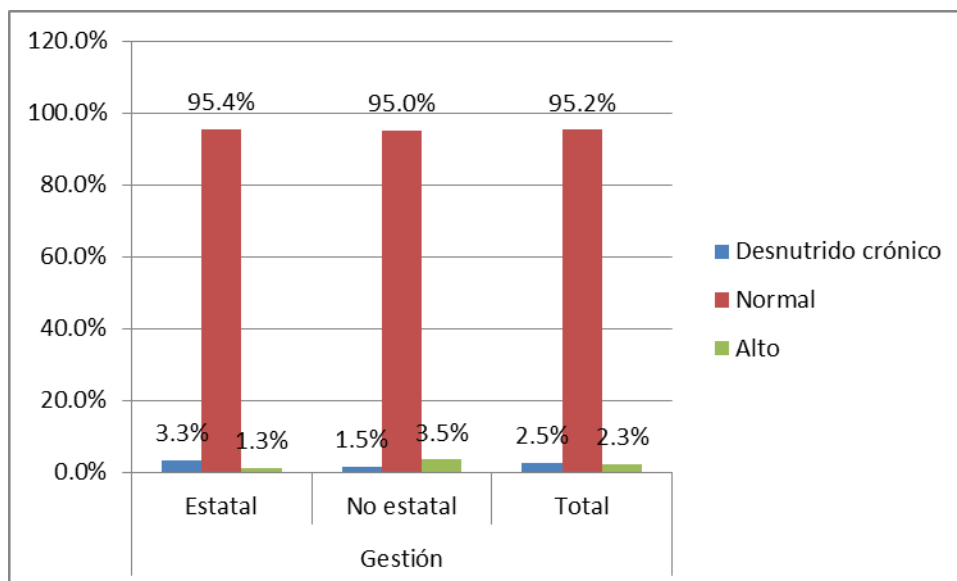


Figura 4.10: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por gestión según Condición NCHS, el 2016

En el Cuadro 4.12 y Figura 4.11 se presenta el resumen de la estimación del número y porcentaje de escolares de 6 a 9 años de edad del Callao, el 2016, por gestión, según la evaluación con el patrón de la OMS.

Cuadro 4.12: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por gestión, según Condición OMS, el 2016

Resumen	Condición OMS	Gestión		
		Estatal	No estatal	Total
Tamaño de la población	Desnutrido crónico	1,302	422	1,724
	Normal	30,232	25,864	56,096
	Alto	382	844	1,226
	Total	31,915	27,131	59,046
% del total	Desnutrido crónico	4.1%	1.6%	2.9%
	Normal	94.7%	95.3%	95.0%
	Alto	1.2%	3.1%	2.1%
	Total	100.0%	100.0%	100.0%

Los resultados con la medición de la OMS, del Cuadro 4.12 son similares a los de la NCHS, con diferencias significativas entre los desnutridos crónicos de gestión estatal con el 4.1% (con un error de estimación de $\pm 1.44\%$) y los de gestión no estatal con el 1.6% (con un error de estimación de $\pm 0.73\%$).

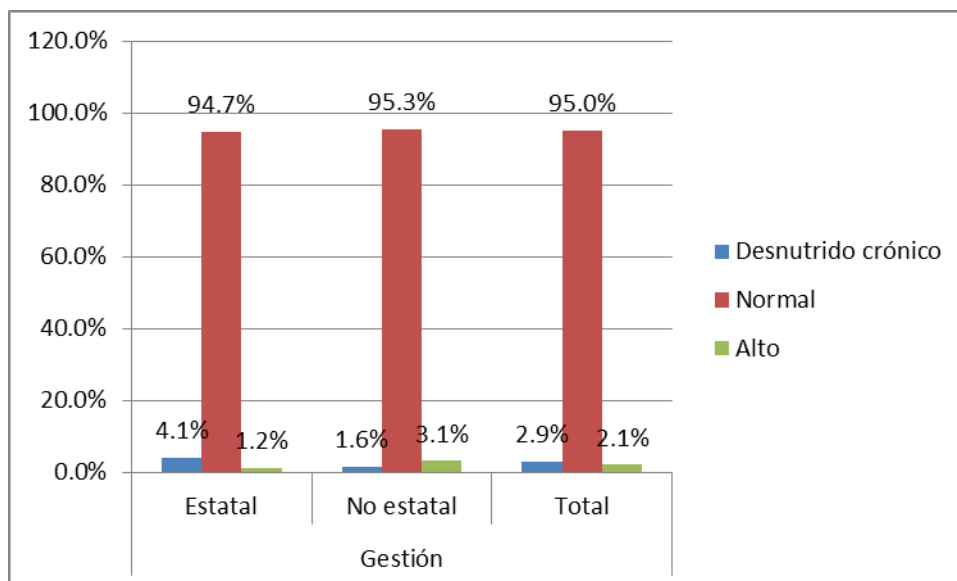


Figura 4.11: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por gestión según Condición OMS, el 2016

Los estudiantes normales es de alrededor del 95% para ambas gestiones. No hay diferencias significativas. En tanto que para los estudiantes altos si hay diferencias significativas, ya que los de gestión estatal alcanzan el 1.2% (con un error de estimación de $\pm 0.84\%$) y los de gestión no estatal representan el 3.1% (con un error de estimación de $\pm 1.41\%$).

e) Número y porcentaje de desnutridos crónicos según edad y sexo

En el Cuadro 4.13 se presenta un resumen de la estimación del número y porcentaje de escolares de 6 a 9 años de edad del Callao, el 2016, por Condición NCHS, según edad y sexo.

En el Cuadro 4.13 y Figura 4.12 se puede apreciar, que aun cuando no hayan diferencias significativas entre hombres y mujeres para las edades de 6 y 9 años, el porcentaje desnutridos crónicos hombres (1.9% y 2.0%) es menor que el de mujeres (3.9% y 2.5%); mientras que para las edades de 7 y 8 años el porcentaje de desnutridos crónicos hombres (3.8% y 2,6% respectivamente) supera el porcentaje de mujeres desnutridas crónicas 1.8% y 1.7% respectivamente).

Para el porcentaje de niños normales se aprecia que para las edades de 6, 7 y 8 años de edad, el porcentaje de hombres es menor que el de mujeres. Solo para la edad de 9 años el porcentaje de hombres es ligeramente mayor que el de mujeres.

Cuadro 4.13: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según edad y sexo, el 2016

EDAD Y SEXO	Tamaño de la población por Condición NCHS				% del total por Condición NCHS			
	Desn.Cron.	Normal	Alto	Total	Desn.Cron.	Normal	Alto	Total
6 años	157	5,050	89	5,295	3.0%	95.4%	1.7%	100.0%
Hombres	45	2,281	89	2,415	1.9%	94.5%	3.7%	100.0%
Mujeres	112	2,769	0	2,881	3.9%	96.1%	0.0%	100.0%
7 años	515	17,023	334	17,872	2.9%	95.3%	1.9%	100.0%
Hombres	359	8,757	245	9,361	3.8%	93.6%	2.6%	100.0%
Mujeres	156	8,266	89	8,511	1.8%	97.1%	1.0%	100.0%
8 años	402	17,696	490	18,589	2.2%	95.2%	2.6%	100.0%
Hombres	246	8,737	334	9,317	2.6%	93.8%	3.6%	100.0%
Mujeres	157	8,959	156	9,272	1.7%	96.6%	1.7%	100.0%
9 años	380	16,463	446	17,289	2.2%	95.2%	2.6%	100.0%
Hombres	179	8,776	223	9,178	2.0%	95.6%	2.4%	100.0%
Mujeres	201	7,687	224	8,111	2.5%	94.8%	2.8%	100.0%
Total	1,455	56,231	1,359	59,046	2.5%	95.2%	2.3%	100.0%
Hombres	828	28,551	891	30,270	2.7%	94.3%	2.9%	100.0%
Mujeres	626	27,681	469	28,776	2.2%	96.2%	1.6%	100.0%

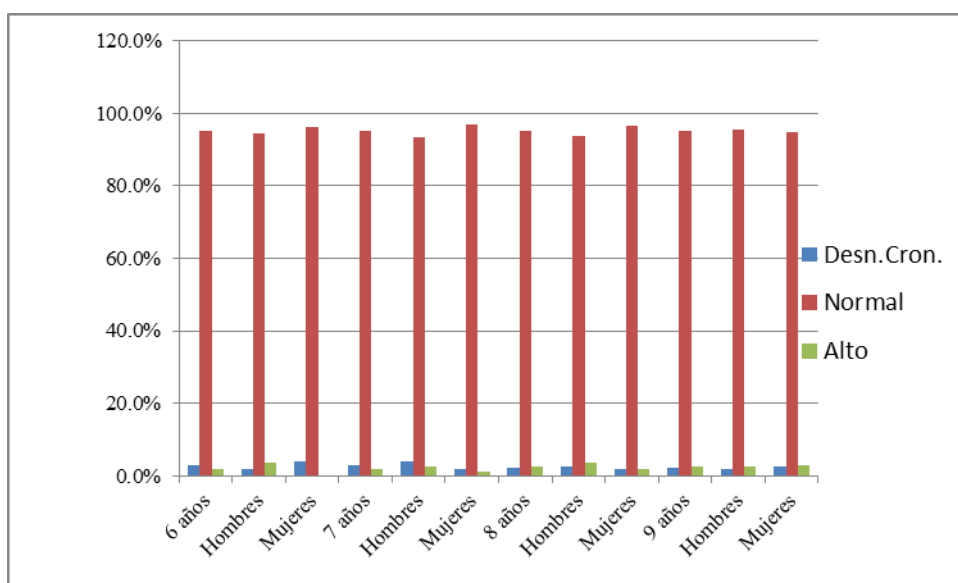


Figura 4.12: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según edad y sexo, el 2016

En lo que concierne al porcentaje de niños altos, no hay mujeres altas de 6 años; así mismo, son ligeramente más altos los hombres que las mujercitas de 7 y 8 años de edad. Para los 9 años de edad el porcentaje de mujeres altas 2.8%, es ligeramente mayor que el 2.4% de hombres.

En el Cuadro 4.14 y en la Figura 4.13, se presentan resultados similares con la evaluación de la OMS.

Cuadro 4.14: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición OMS, según edad y sexo, el 2016

EDAD Y SEXO	Tamaño de la población por Condición OMS				% del total por Condición OMS			
	Desn.Cron.	Normal	Alto	Total	Desn.Cron.	Normal	Alto	Total
6 años	202	5,005	89	5,295	3.8%	94.5%	1.7%	100.0%
Hombres	45	2,281	89	2,415	1.9%	94.5%	3.7%	100.0%
Mujeres	157	2,724	0	2,881	5.4%	94.6%	0.0%	100.0%
7 años	537	17,023	312	17,872	3.0%	95.3%	1.7%	100.0%
Hombres	314	8,825	222	9,361	3.4%	94.3%	2.4%	100.0%
Mujeres	224	8,199	89	8,511	2.6%	96.3%	1.0%	100.0%
8 años	515	17,650	424	18,589	2.8%	95.0%	2.3%	100.0%
Hombres	223	8,826	268	9,317	2.4%	94.7%	2.9%	100.0%
Mujeres	292	8,825	156	9,272	3.1%	95.2%	1.7%	100.0%
9 años	470	16,417	402	17,289	2.7%	95.0%	2.3%	100.0%
Hombres	179	8,865	134	9,178	2.0%	96.6%	1.5%	100.0%
Mujeres	291	7,552	268	8,111	3.6%	93.1%	3.3%	100.0%
Total	1,724	56,096	1,226	59,046	2.9%	95.0%	2.1%	100.0%
Hombres	761	28,796	713	30,270	2.5%	95.1%	2.4%	100.0%
Mujeres	963	27,300	513	28,776	3.3%	94.9%	1.8%	100.0%

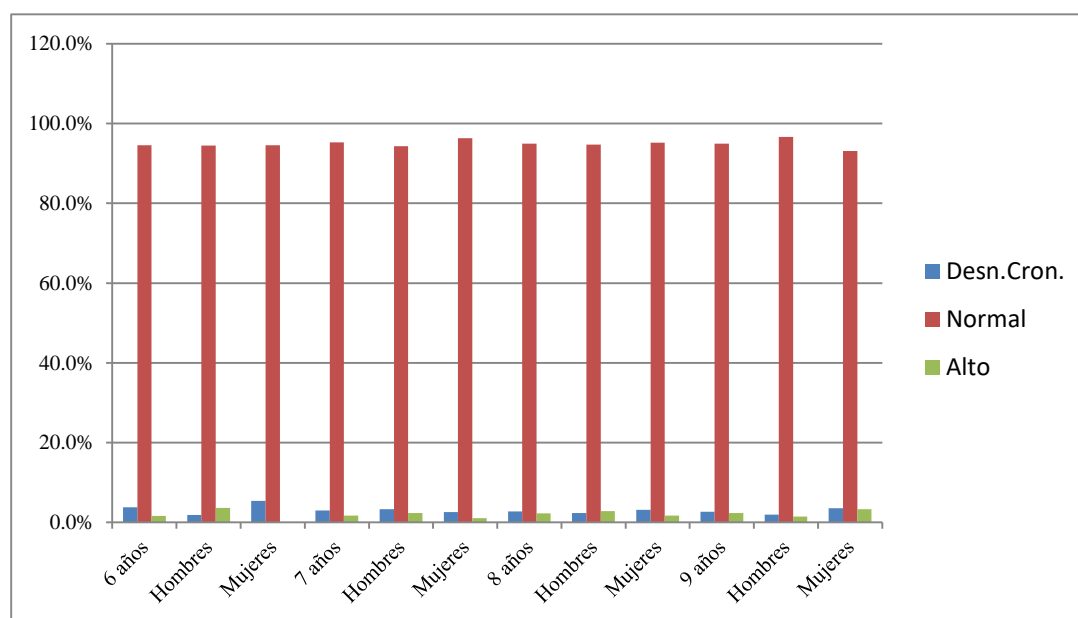


Figura 4.13: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición OMS, según edad y sexo, el 2016

Aunque no hay diferencias significativas, en el cuadro 4.14 se puede apreciar que con la evaluación OMS para las edades de 6, 8 y 9 años de edad el porcentaje de

desnutridos crónicos hombres es menor que el de mujeres; mientras que para los 7 años es mayor el porcentaje de hombres desnutridos crónicos que el de mujeres.

El porcentaje de niños normales, es ligeramente menor para los hombres que las mujeres de 6, 7 y 8 años de edad. Para los 9 años de edad es ligeramente mayor el porcentaje de hombres que de mujeres.

En lo que se refiere al porcentaje de niños altos, no hay mujeres altas de 6 años; así mismo, son ligeramente más altos los hombres que las mujercitas de 7 y 8 años de edad. Para los 9 años de edad el porcentaje de mujeres altas 3.3%, es mayor que el 1.5% de hombres.

f) Número y porcentaje de desnutridos crónicos según edad y gestión

En el Cuadro 4.15 y Figura 4.14 se presenta la estimación del número y porcentaje de escolares de 6 a 9 años de edad del Callao, el 2016, por Condición NCHS, según edad y gestión.

Cuadro 4.15: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según edad y gestión, el 2016

EDAD Y GESTIÓN	Tamaño de la población por Condición NCHS				% del total por Condición NCHS			
	Desn.Cron.	Normal	Alto	Total	Desn.Cron.	Normal	Alto	Total
6 años	157	5,050	89	5,295	3.0%	95.4%	1.7%	100.0%
Estatal	135	2,805	0	2,940	4.6%	95.4%	0.0	100.0%
No estatal	22	2,244	89	2,355	.9%	95.3%	3.8%	100.0%
7 años	515	17,023	334	17,872	2.9%	95.3%	1.9%	100.0%
Estatal	404	9,179	45	9,628	4.2%	95.3%	.5%	100.0%
No estatal	111	7,844	289	8,244	1.3%	95.1%	3.5%	100.0%
8 años	402	17,696	490	18,589	2.2%	95.2%	2.6%	100.0%
Estatal	247	9,808	157	10,212	2.4%	96.0%	1.5%	100.0%
No estatal	156	7,888	333	8,377	1.9%	94.2%	4.0%	100.0%
9 años	380	16,463	446	17,289	2.2%	95.2%	2.6%	100.0%
Estatal	269	8,663	202	9,135	2.9%	94.8%	2.2%	100.0%
No estatal	111	7,799	244	8,155	1.4%	95.6%	3.0%	100.0%
Total	1,455	56,231	1,359	59,046	2.5%	95.2%	2.3%	100.0%
Estatal	1,055	30,456	404	31,915	3.3%	95.4%	1.3%	100.0%
No estatal	400	25,775	955	27,131	1.5%	95.0%	3.5%	100.0%

En el Cuadro 4.15 se puede apreciar, que si bien no hay diferencias significativas, la tendencia general es que para todas las edades (6, 7, 8 y 9 años) el porcentaje de desnutridos crónicos estatal es mayor que el de no estatal. Siendo mayor para las

edades de 6 y 7 años, lo que podría significar un retroceso en el nivel de desnutrición crónica a tomar en cuenta en los años venideros.

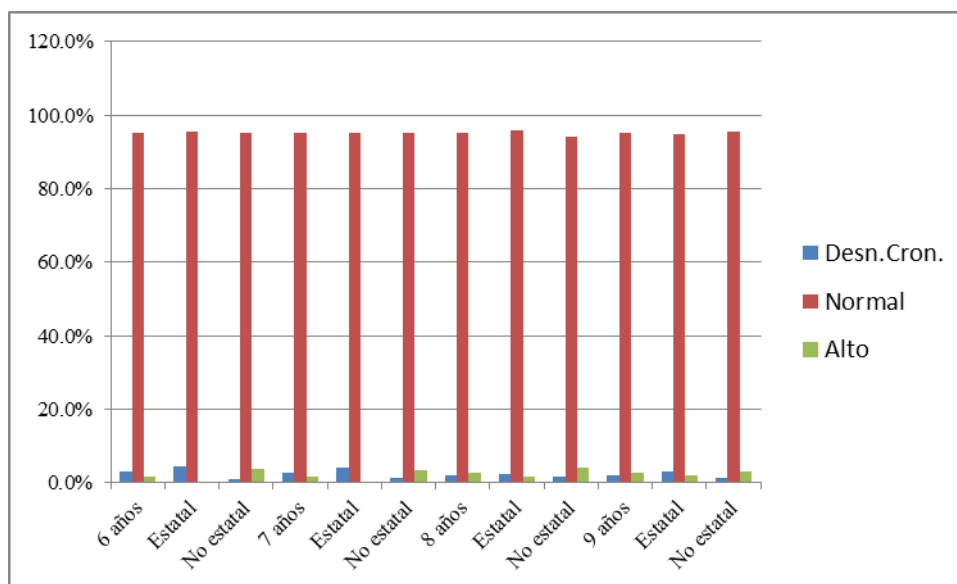


Figura 4.14: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según edad y gestión, el 2016

En término promedio el porcentaje de niños normales es el mismo para todas las edades y de alrededor del 95%.

El porcentaje de niños altos es mayor para las instituciones educativas no estatales de todas las edades. Para 6 años no se tiene niños altos en las instituciones educativas estatales.

En el Cuadro 4.16 y Figura 4.15 se presentan los mismos resultados según edad y gestión para la medición con la Condición de la OMS.

Los resultados son similares que para la NCHS, es decir que se aprecia una mayor desnutrición crónica en instituciones educativas estatales para las edades de 6 y 7 años que debe ser tomada muy en cuenta para evaluar si la desnutrición no disminuye o se estanca.

Ambas mediciones arrojan alrededor del 95 % de niños normales.

En lo que respecta a los niños altos, no aparecen para la edad de 6 años de las instituciones educativas estatales. Para las edades de 7, 8 y 9 años el porcentaje de niños altos es mayor en las instituciones educativas no estatales que las estatales.

Cuadro 4.16: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición OMS, según edad y gestión, el 2016

EDAD Y GESTIÓN	Tamaño de la población por Condición OMS				% del total por Condición OMS			
	Desn.Cron.	Normal	Alto	Total	Desn.Cron.	Normal	Alto	Total
6 años	202	5,005	89	5,295	3.8%	94.5%	1.7%	100.0%
Estatal	180	2,761	0	2,940	6.1%	93.9%	0.0%	100.0%
No estatal	22	2,244	89	2,355	.9%	95.3%	3.8%	100.0%
7 años	537	17,023	312	17,872	3.0%	95.3%	1.7%	100.0%
Estatal	404	9,179	45	9,628	4.2%	95.3%	.5%	100.0%
No estatal	133	7,844	267	8,244	1.6%	95.1%	3.2%	100.0%
8 años	515	17,650	424	18,589	2.8%	95.0%	2.3%	100.0%
Estatal	359	9,696	157	10,212	3.5%	94.9%	1.5%	100.0%
No estatal	156	7,955	267	8,377	1.9%	95.0%	3.2%	100.0%
9 años	470	16,417	402	17,289	2.7%	95.0%	2.3%	100.0%
Estatal	359	8,596	180	9,135	3.9%	94.1%	2.0%	100.0%
No estatal	111	7,821	222	8,155	1.4%	95.9%	2.7%	100.0%
Total	1,724	56,096	1,226	59,046	2.9%	95.0%	2.1%	100.0%
Estatal	1,302	30,232	382	31,915	4.1%	94.7%	1.2%	100.0%
No estatal	422	25,864	844	27,131	1.6%	95.3%	3.1%	100.0%

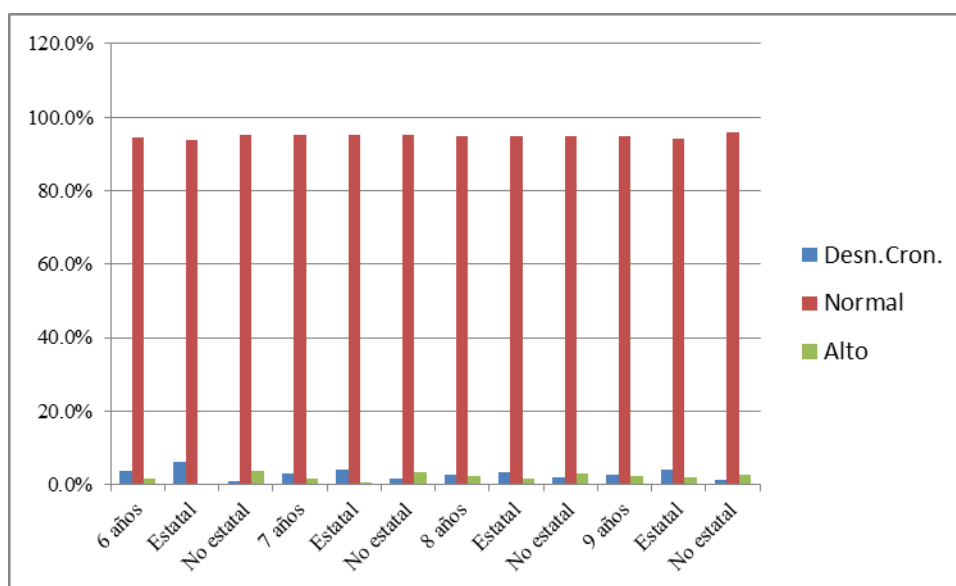


Figura 4.15: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición OMS, según edad y gestión, el 2016

g) Número y porcentaje de desnutridos crónicos según sexo y gestión

En el Cuadro 4.17 y Figura 4.16 se presenta el resumen de la estimación del número y porcentaje de escolares de 6 a 9 años de edad del Callao, el 2016, por Condición NCHS, según sexo y gestión.

Cuadro 4.17: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según sexo y gestión, el 2016

SEXO Y GESTIÓN	Tamaño de la población por Condición NCHS				% del total por Condición NCHS			
	Desn.Cron.	Normal	Alto	Total	Desn.Cron.	Normal	Alto	Total
Hombres	828	28,551	891	30,270	2.7%	94.3%	2.9%	100.0%
Estatal	628	15,396	202	16,227	3.9%	94.9%	1.2%	100.0%
No estatal	200	13,154	689	14,043	1.4%	93.7%	4.9%	100.0%
Mujeres	626	27,681	469	28,776	2.2%	96.2%	1.6%	100.0%
Estatal	426	15,060	202	15,688	2.7%	96.0%	1.3%	100.0%
No estatal	200	12,621	267	13,088	1.5%	96.4%	2.0%	100.0%
Total	1,455	56,231	1,359	59,046	2.5%	95.2%	2.3%	100.0%
Estatal	1,055	30,456	404	31,915	3.3%	95.4%	1.3%	100.0%
No estatal	400	25,775	955	27,131	1.5%	95.0%	3.5%	100.0%

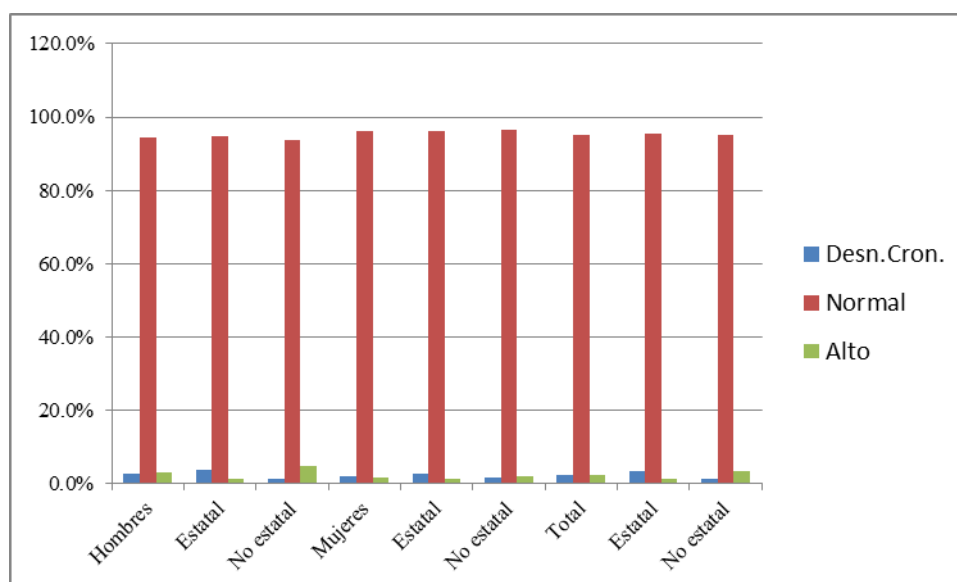


Figura 4.16: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según sexo y gestión, el 2016

En el cuadro 4.17 se puede apreciar que hay diferencias significativas entre el porcentaje de desnutridos crónicos hombres de gestión estatal 3.9% y no estatal 1.4%. Para el caso de las mujeres se aprecia también una diferencia ligeramente menor de 2.7% contra el 1.5% respectivamente. El porcentaje de niños normales es idéntico para las instituciones educativas de gestión estatal y no estatal y es de alrededor del 95%. Sin embargo el porcentaje de niños altos es mayor para las instituciones de gestión no estatal, tanto para hombres como mujeres.

En el Cuadro 4.18 y Figura 4.17 se presentan los mismos resultados por sexo y gestión para la medición con la Condición de la OMS.

Cuadro 4.18: Estimación del número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición OMS, según sexo y gestión, el 2016

SEXO Y GESTIÓN	Tamaño de la población por Condición OMS				% del total por Condición OMS			
	Desn.Cron.	Normal	Alto	Total	Desn.Cron.	Normal	Alto	Total
Hombres	761	28,796	713	30,270	2.5%	95.1%	2.4%	100.0%
Estatal	561	15,486	180	16,227	3.5%	95.4%	1.1%	100.0%
No estatal	200	13,310	533	14,043	1.4%	94.8%	3.8%	100.0%
Mujeres	963	27,300	513	28,776	3.3%	94.9%	1.8%	100.0%
Estatal	741	14,746	202	15,688	4.7%	94.0%	1.3%	100.0%
No estatal	222	12,554	311	13,088	1.7%	95.9%	2.4%	100.0%
Total	1,724	56,096	1,226	59,046	2.9%	95.0%	2.1%	100.0%
Estatal	1,302	30,232	382	31,915	4.1%	94.7%	1.2%	100.0%
No estatal	422	25,864	844	27,131	1.6%	95.3%	3.1%	100.0%

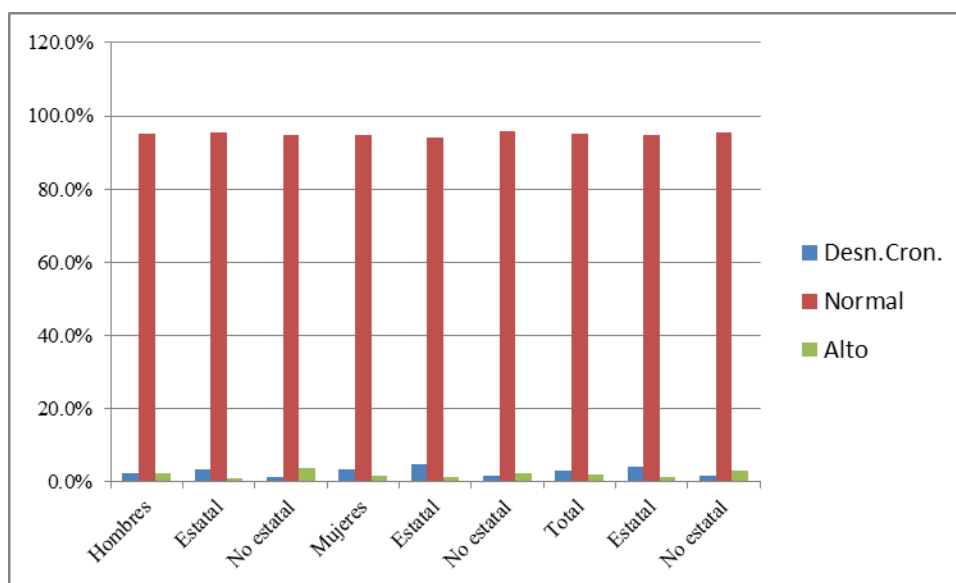


Figura 4.17: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición OMS según sexo y gestión, el 2016

En el Cuadro 4.18 se puede apreciar que para el porcentaje de desnutridos crónicos, existe mayor diferencia significativa tanto en hombres como en mujeres entre los alumnos de las escuelas de gestión estatal y las de gestión no estatal, siendo mayor el porcentaje de desnutridos crónicos de las instituciones educativas estatales. El porcentaje de alumnos normales es idéntico para hombres y mujeres de ambos tipos de gestión y es de alrededor del 95%. Así mismo, el porcentaje de niños y niñas altos es mayor para las instituciones educativas de gestión no estatal que del estatal.

4.1.4 Cociente de ventajas de prevalencia

Los cocientes de ventajas de prevalencia (Odds Ratios de Prevalencia, ORP) para los niños desnutridos crónicos en la Región Callao, el año 2016, se ha realizado tanto con el patrón de la National Center for Health Statistic (NCHS) de los Estados Unidos de América del año 1977, como con el patrón de la Organización Mundial de Salud (OMS) del año 2006, a fin de poder realizar comparaciones.

a) ORP de desnutridos crónicos NCHS por gestión

En el Cuadro 4.19 se presenta la distribución de los alumnos en la muestra por gestión, según condición NCHS.

Cuadro 4.19: Alumnos de 6 a 9 años de edad en la muestra del Callao, por Gestión, según Condición NCHS, el 2016

Condición NCHS	Gestión		Total
	Estatad (1)	No estadad (0)	
Desnutrido crónico (1)	47	18	65
No desnutrido (0)	1375	1203	2578
Total	1422	1221	2643

En el Cuadro 4.20 se presenta los resultados del modelo de regresión logit para la desnutrición crónica Condición NCHS vs sexo de los alumnos del Cuadro 4.19.

Cuadro 4.20: Resultados del modelo logit para la Condición NCHS vs gestión de los alumnos de 6 a 9 años de edad en la muestra del Callao, el 2016

Coefficientes	Estimado	Error estándar	Z value	Pr(> z)
Intercepto	-4.2022	0.2375	-17.697	< 2e-16
Gestión	0.8261	0.28	2.951	0.00317

Con los resultados del Cuadro 4.19 y 4.20 se tiene que los Odds para la variable gestión (X) son:

$$Odds_x = e^{-4.2022+0.8261X} ; X = 0 \text{ y } 1$$

Los Odds correspondientes son, para X = 1:

$$Odds_1 = e^{-4.2022+0.8261*1} = \frac{a}{c} = \frac{47}{1375} = 0.034181818$$

Para X = 0:

$$Odds_0 = e^{-4.2022} = \frac{b}{d} = \frac{18}{1203} = 0.014962593$$

Luego, el Odds Ratio de Prevalencia (ORP) para la Condición NCHS por gestión viene dado por:

$$ORP = \frac{Odds_1}{Odds_0} = \frac{0.034181818}{0.014962593} = e^{\beta_1} = e^{0.8261} = 2.2845$$

El intervalo de confianza para el ORP es:

$$IC\ 95\% = ORP \times e^{\pm 1.96 \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}} = 2.284 \times e^{\pm 1.96 \sqrt{\frac{1}{47} + \frac{1}{18} + \frac{1}{1375} + \frac{1}{1203}}}$$

Ejecutando se obtiene: $ORP \in [1.32, 3.95]$

Como toma valores mayores que uno, la desnutrición crónica por gestión es un factor de riesgo, siendo más desfavorable en la gestión estatal.

Este resultado el año 2016 para la Condición NCHS en el Callao, indica que un alumno de 6 a 9 años de edad este desnutrido crónico es 2.28 veces más probable si la institución educativa donde estudia es de gestión estatal a que sea de gestión no estatal.

b) ORP de desnutridos crónicos OMS por gestión

En el Cuadro 4.21 se presenta la distribución de los alumnos en la muestra por gestión, según condición OMS.

Cuadro 4.21: Alumnos de 6 a 9 años de edad en la muestra del Callao, por Gestión, según Condición OMS, el 2016

Condición OMS	Gestión		Total
	Estatad (1)	No estadad (0)	
Desnutrido crónico (1)	58	19	77
No desnutrido (0)	1364	1202	2566
Total	1422	1221	2643

Así mismo, en el Cuadro 4.22 se presenta los resultados del modelo de regresión logit para la desnutrición crónica Condición OMS vs sexo de los alumnos del Cuadro 4.21.

Cuadro 4.22: Resultados del modelo logit para la Condición OMS vs gestión de los alumnos de 6 a 9 años de edad en la muestra del Callao, el 2016

Coefficientes	Estimado	Error estándar	Z value	Pr(> z)
Intercepto	-4.1473	0.2312	-17.936	< 2e-16
Gestión	0.9896	0.2673	3.702	0.000214

Con los resultados del Cuadro 4.21 y 4.22 se tiene que los Odds para la variable gestión (X) son:

$$Odds_x = e^{-4.1473+0.9896X} ; X = 0 \text{ y } 1$$

Los Odds correspondientes son, para X = 1:

$$Odds_1 = e^{-4.1473+0.9896*1} = \frac{a}{c} = \frac{58}{1364} = 0.042521994$$

Para X = 0:

$$Odds_0 = e^{-4.1473} = \frac{b}{d} = \frac{19}{1202} = 0.015806988$$

Luego, el Odds Ratio de Prevalencia (ORP) para la Condición OMS por gestión viene dado por:

$$ORP = \frac{Odds_1}{Odds_0} = \frac{0.042521994}{0.015806988} = e^{\beta_1} = e^{0.9896} = 2.6901$$

El intervalo de confianza para el ORP es:

$$IC\ 95\% = ORP \times e^{\pm 1.96 \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}} = 2.690 \times e^{\pm 1.96 \sqrt{\frac{1}{58} + \frac{1}{19} + \frac{1}{1364} + \frac{1}{1202}}}$$

Ejecutando se obtiene: $ORP \in [1.59, 4.54]$

Como toma valores mayores que uno, la desnutrición crónica por gestión es un factor de riesgo, siendo más desfavorable en la gestión estatal.

Para la Condición OMS en el Callao, el año 2016 indica que un alumno de 6 a 9 años de edad este desnutrido crónico es 2.69 veces más probable si la institución educativa donde estudia es de gestión estatal a que sea de gestión no estatal.

4.2 Discusión

En los resultados de la Encuesta de Talla se ha presentado las estimaciones de la estatura y la prevalencia de la desnutrición crónica en los escolares de 6 a 9 años de edad en la región Callao, el año 2016, por sexo, gestión y edad.

Los resultados del Censo de Talla del 2005 están publicados solo en base de datos, en la página web del MINEDU, se han tenido que procesar para poder realizar comparaciones. En este censo se utilizó la medición con las tablas de referencia de la NCHS (National Center for Health Statistic) y la discusión se realiza para la medición NCHS del censo de 2005 y la encuesta de talla 2016.

4.2.1 Comparación de la estatura promedio

En el programa SPSS, se ha obtenido las pruebas de comparación de medias para las tallas medias del Censo del 2005 y la Encuesta de talla del 2016; cuyas hipótesis son:

$H_0: \mu_{2016} = \text{Talla promedio del 2005}$

$H_1: \mu_{2016} > \text{Talla promedio del 2005}$

Se rechaza H_0 si $\text{Sig.} < \alpha$ (nivel de significación = 0.05) por lo tanto, la talla promedio del año 2016 es mayor que la del año 2005.

a) Talla promedio según edad y sexo

Cuadro 4.23: Talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y sexo, para los años 2005 y 2016

EDAD (años)	SEXO	Talla promedio (cm.)		Diferencia 2016 - 2005
		2005	2016	
6	Hombres	116.86	120.12	3.3
	Mujeres	115.71	118.84	3.1
7	Hombres	121.63	123.44	1.8
	Mujeres	120.57	122.34	1.8
8	Hombres	126.72	128.96	2.2
	Mujeres	126.04	128.12	2.1
9	Hombres	131.10	134.06	3.0
	Mujeres	131.04	134.55	3.5
Total	Hombres	124.71	127.67	3.0
	Mujeres	123.97	126.87	2.9

Fuente: MINEDU, Censo de talla 2005. Encuesta de talla 2016

En el Cuadro 4.23 se puede apreciar que para todas las edades y sexo hay diferencias significativas entre las tallas promedio encontradas en el Censo del 2005 y la Encuesta de talla del 2016. Diferencias que fluctúan entre 1.8 y 3.3 cm. para los hombres; y entre 1.8 y 3.5 cm. para las mujeres. La talla de los hombres aumento 3.0 cm y las mujeres 2.9 cm.

Se puede afirmar que al año 2016 ha aumentado la estatura promedio de los estudiantes de 6 a 9 años del Callao, según edad y sexo, tanto para hombres como para mujeres, hecho que también se puede apreciar en la Figura 4.18.

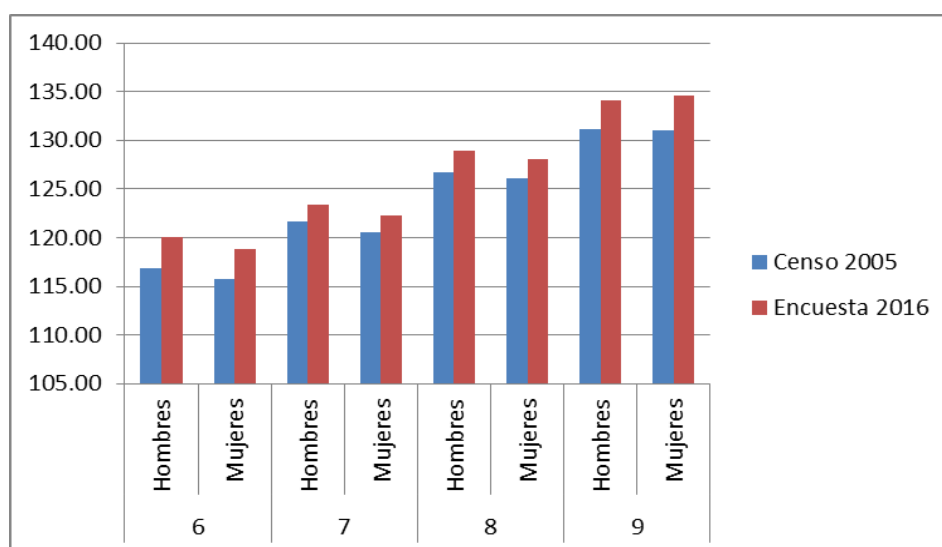


Figura 4.18: Talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y sexo, para los años 2005 y 2016

b) Talla promedio según edad y gestión

Cuadro 4.24: Talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y gestión, para los años 2005 y 2016

EDAD (años)	GESTIÓN	Talla promedio (cm.)		Diferencia 2016 - 2005
		2005	2016	
6	Estatal	115.46	118.20	2.7
	No estatal	117.57	120.94	3.4
7	Estatal	120.19	121.62	1.4
	No estatal	122.73	124.43	1.7
8	Estatal	125.45	127.40	1.9
	No estatal	128.32	129.94	1.6
9	Estatal	130.18	133.40	3.2
	No estatal	133.14	135.29	2.1

Fuente: MINEDU, Censo de talla 2005. Encuesta de talla 2016

En el Cuadro 4.24 se puede apreciar que para todas las edades y gestión hay diferencias significativas entre la talla promedio encontrada en el Censo del 2005 y la Encuesta de talla del 2016. Diferencias que oscilan entre 1.4 y 3.2 cm. para la gestión estatal; y entre 1.6 y 3.4 cm. para la gestión no estatal.

Se puede afirmar que al año 2016 es mayor la estatura promedio de los estudiantes de 6 a 9 años del Callao, según edad y gestión, tanto para para gestión estatal como no estatal, situación que también se puede apreciar en la Figura 4.19.

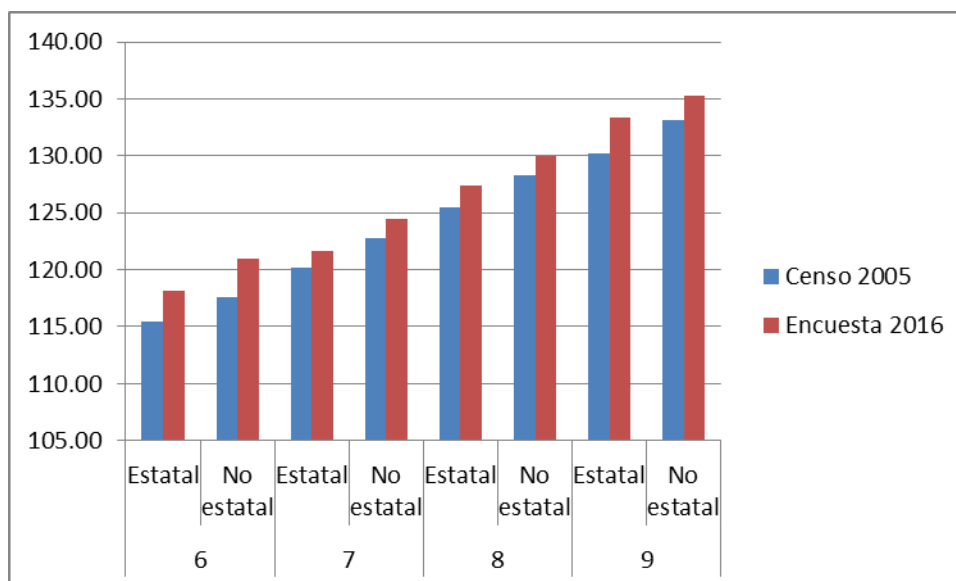


Figura 4.19: Talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad y gestión, para los años 2005 y 2016

c) Talla promedio según edad, sexo y gestión

En el Cuadro 4.25 se presenta la estatura promedio de los alumnos de la Región Callao, por edad, sexo y gestión, para los años 2005 y 2016.

En este Cuadro se aprecia que para todas las edades, sexo y gestión hay diferencias significativas entre la talla promedio del Censo del 2005 y la estatura promedio de la Encuesta de talla del 2016. Diferencias que oscilan entre 1.3 y 3.5 cm. para la gestión estatal; y entre 1.4 y 3.8 cm. para la gestión no estatal.

Se puede afirmar que al año 2016 ha aumentado la estatura promedio de los estudiantes de 6 a 9 años del Callao, según edad, sexo y gestión.

Cuadro 4.25: Talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según edad, sexo y gestión, para los años 2005 y 2016

EDAD (años)	SEXO	GESTIÓN	Talla promedio (cm.)		Diferencia 2016 - 2005
			2005	2016	
6	Hombres	Estatal	115.95	119.35	3.4
		No estatal	118.26	121.32	3.1
	Mujeres	Estatal	114.99	117.03	2.0
		No estatal	116.87	120.69	3.8
7	Hombres	Estatal	120.64	121.94	1.3
		No estatal	123.36	125.21	1.9
	Mujeres	Estatal	119.73	121.26	1.5
		No estatal	122.07	123.58	1.5
8	Hombres	Estatal	125.78	127.76	2.0
		No estatal	128.60	130.41	1.8
	Mujeres	Estatal	125.13	127.04	1.9
		No estatal	128.02	129.46	1.4
9	Hombres	Estatal	130.14	133.12	3.0
		No estatal	133.27	134.99	1.7
	Mujeres	Estatal	130.21	133.69	3.5
		No estatal	133.00	135.66	2.7

Fuente: MINEDU, Censo de talla 2005. Encuesta de talla 2016

4.2.2 Comparación de la prevalencia de la desnutrición crónica

La comparación de la prevalencia de la desnutrición crónica se realiza entre el Censo de Talla del 2005 y la Encuesta de Talla en la Región Callao mediante la medición realizada con las tablas de la NCHS, por ser factibles, ya que las tablas de la OMS entraron en vigencia el 2007.

En el programa SPSS, se ha obtenido las pruebas de comparación de proporciones de desnutridos crónicos del Censo del 2005 y la Encuesta de talla del 2016; cuyas hipótesis son:

$H_0: \pi_{2016} =$ Proporción de desnutridos crónicos del 2005

$H_1: \pi_{2016} <$ Proporción de desnutridos crónicos del 2005

Se rechaza H_0 si $\text{Sig.} < \alpha$ (nivel de significación = 0.05) por lo tanto, la proporción de desnutridos crónicos del año 2016 es menor que la del año 2005.

a) Número y porcentaje de desnutridos crónicos

En el Cuadro 4.26 se presenta el número y porcentaje de alumnos desnutridos crónicos (DC) de la Región Callao, según sexo, edad y gestión, para los años 1999,

2005 y 2016. En dicho cuadro se puede apreciar que la desnutrición crónica ha ido bajando a través de los años desde 1999.

Comparando las proporciones de desnutridos crónicos entre la Encuesta de talla del 2016 con el último Censo de talla del 2005, se observa que hay una disminución significativa de la desnutrición crónica el año 2016 con respecto al año 2005, al bajar de 6.6% a 2.5% para Condición NCHS; también resulta significativa la baja de la DC tanto para hombres como mujeres; así como para todas las edades de 6 a 9 años; y para la gestión estatal y no estatal.

Según el estudio de Pajuelo, J. et al. (2013) en Lima Metropolitana, el 2009-2010 la DC NCHS alcanzó 4.4% (IC 95%: 2.0 – 6.8) y la DC OMS el 5.5% (IC 95%: 3.1 – 8.2.), se puede apreciar una baja en la misma para el Callao, el 2016.

Cuadro 4.26: Número y porcentaje de alumnos desnutridos crónicos de 6 a 9 años de edad del Callao, según sexo, edad y gestión, para los años 1999, 2005 y 2016

Sexo, edad y gestión	1999		2005		2016 - NCHS		2016 - OMS	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Total	4207	8.4	3485	6.6	1,455	2.5	1,724	2.9
Hombres	2295	9.2	1975	7.5	828	2.7	761	2.5
Mujeres	1912	7.7	1510	5.8	626	2.2	963	3.3
6 años	1127	8.2	591	5.7	157	3.0	202	3.8
7 años	1069	7.9	854	6.5	515	2.9	537	3.0
8 años	978	7.7	898	6.2	402	2.2	515	2.8
9 años	1033	10.3	1142	7.9	380	2.2	470	2.7
Estatal	3537	10.2	2912	8.4	1,055	3.3	1,302	4.1
No estatal	670	4.5	573	3.2	400	1.5	422	1.6

Fuente: MINEDU, Censos de talla 1999 y 2005. Encuesta de talla 2016

Según Pajuelo, J. DC 2009-2010: NCHS = 4.4% y OMS = 5.5%

Cuadro 4.27: Número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años del Callao, según estado nutricional NCHS. Años 2005 y 2016

Resumen	Estado nutricional NCHS	Años	
		2005	2016
Tamaño de la población	Desnutrido crónico	3485	1,455
	Normal	48399	56,231
	Alto	657	1,359
	Total	52541	59,046
% del total	Desnutrido crónico	6.6%	2.5%
	Normal	92.1%	95.2%
	Alto	1.3%	2.3%
	Total	100.0%	100.0%

Fuente: MINEDU, Censo de talla 2005. Encuesta de talla 2016

En el Cuadro 4.27 se presenta el número y porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, según estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016, ya que son comparables las mediciones para estos años. En dicho Cuadro se aprecia que hay diferencias, tanto en términos absolutos como porcentuales, para el estado nutricional de los niños de la Encuesta de talla del 2016, respecto a los del Censo de talla del 2005. Se puede ver que ha disminuido la desnutrición crónica y han aumentado los niños normales y altos, para el año 2016 respecto al Censo del 2005. Resultado que se aprecia también en la Figura 4.20.

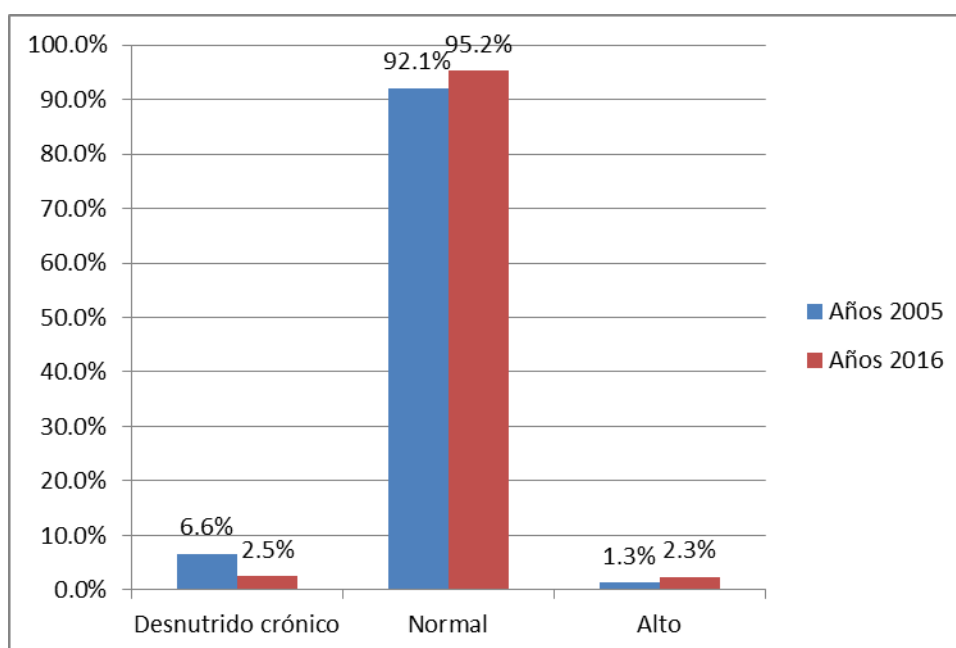


Figura 4.20: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016

b) Estado nutricional según edades

En el Cuadro 4.28 se presenta el porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, según edad y estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016.

En el Cuadro 4.28, comparando los resultados del año 2005 y 2016 por edades, se observa que para la edad de 6 años no hay diferencias significativas para los tres estados nutricionales considerados, no obstante ello se puede considerar para el año 2016 una ligera baja en la desnutrición crónica y un ligero aumento del estado nutricional normal. Para los niños altos no habido diferencias significativas.

Cuadro 4.28: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años del Callao, según edad y estado nutricional NCHS. Años 2005 y 2016

Edad	Estado nutricional NCHS	Años	
		2005	2016
6 años	Desnutrido crónico	5.7%	3.0%
	Normal	92.6%	95.4%
	Alto	1.8%	1.7%
	Total	100.0%	100.0%
7 años	Desnutrido crónico	6.5%	2.9%
	Normal	92.3%	95.3%
	Alto	1.3%	1.9%
	Total	100.0%	100.0%
8 años	Desnutrido crónico	6.2%	2.2%
	Normal	92.6%	95.2%
	Alto	1.2%	2.6%
	Total	100.0%	100.0%
9 años	Desnutrido crónico	7.9%	2.2%
	Normal	91.2%	95.2%
	Alto	.9%	2.6%
	Total	100.0%	100.0%

Fuente: MINEDU, Censos de talla 1999 y 2005. Encuesta de talla 2016

Para la edad de 7 años si hay diferencias significativas para los desnutridos crónicos y los niños normales, se distingue que para el año 2016 ha bajado el porcentaje de desnutridos crónicos y aumentado el porcentaje de niños normales. El estado nutricional de alumnos altos no muestra diferencias significativas.

Para las edades de 8 y 9 años se encuentra diferencias significativas en los tres estados nutricionales; se puede decir, que para el año 2016 respecto al año 2005 ha bajado el porcentaje de desnutridos crónicos y ha aumentado el porcentaje de estudiantes normales y altos en la Región Callao.

c) Estado nutricional según sexo

En el Cuadro 4.29 se presenta el porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, según sexo y estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016.

En el Cuadro 4.29, al comparar el estado nutricional de los niños de 6 a 9 años de edad para el año 2005 y 2016 por sexo, se observa que tanto para hombres como mujeres hay diferencias significativas en los tres estados nutricionales; se puede decir, que para ambos sexos el año 2016 respecto al año 2005 ha bajado el porcentaje

de desnutridos crónicos y ha aumentado el porcentaje de estudiantes normales y altos en la Región Callao.

Cuadro 4.29: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años del Callao, según sexo y estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016

Sexo	Estado nutricional NCHS	Años	
		2005	2016
Hombres	Desnutrido crónico	7.5%	2.7%
	Normal	91.1%	94.3%
	Alto	1.4%	2.9%
	Total	100.0%	100.0%
Mujeres	Desnutrido crónico	5.8%	2.2%
	Normal	93.1%	96.2%
	Alto	1.1%	1.6%
	Total	100.0%	100.0%

Fuente: MINEDU, Censo de talla 2005. Encuesta de talla 2016

d) Estado nutricional según gestión

En el Cuadro 4.30 se muestra el porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, según gestión y estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016.

Cuadro 4.30: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, según gestión y estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016

Gestión	Estado nutricional NCHS	Años		IC del 95%	
		2005	2016	Inferior	Superior
Estatal	Desnutrido crónico	8.4%	3.3%	2.2%	4.8%
	Normal	90.8%	95.4%	94.2%	96.4%
	Alto	.8%	1.3%	.7%	2.3%
	Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
No estatal	Desnutrido crónico	3.2%	1.5%	.9%	2.3%
	Normal	94.7%	95.0%	93.1%	96.4%
	Alto	2.1%	3.5%	2.4%	5.2%
	Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Fuente: MINEDU, Censo de talla 2005. Encuesta de talla 2016

En el Cuadro 4.30, al comparar el estado nutricional de los niños de 6 a 9 años de edad para el año 2005 y 2016 por gestión, se puede apreciar que para los alumnos de instituciones educativas de gestión estatal hay diferencias significativas en los tres estados nutricionales; se puede decir, que para el año 2016 respecto al año 2005 ha bajado el porcentaje de desnutridos crónicos y ha aumentado el porcentaje de estudiantes normales y altos en la Región Callao. En tanto que para los estudiantes de instituciones educativas de gestión no estatal, al 2016 respecto al 2005 hay

diferencias significativas para los desnutridos crónicos (cuyo porcentaje ha disminuido) y altos (cuyo porcentaje ha aumentado), ya que el estado nutricional normal del 2005 y 2016 son iguales.

e) Estado nutricional según edad y sexo

En el Cuadro 4.31 se muestra el porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, según edad y sexo, por estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016. Se observa para la edad de 6 años, que estadísticamente no hay diferencias significativas para los tres estados nutricionales NSCH por sexo. Sin embargo, para el año 2016 respecto al año 2005 para los hombres se aprecia una ligera disminución del porcentaje de desnutridos crónicos, así como un ligero incremento del porcentaje de alumnos normales y altos. En tanto para las mujeres, los porcentajes son similares para desnutridos crónicos y normales y el en el 2016 no se tiene niñas altas.

Cuadro 4.31: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según edad y sexo, para los años 2005 y 2016

EDAD (años)	SEXO	AÑO	% del total por Condición NCHS			
			Desn.Cron.	Normal	Alto	Total
6	Hombres	2005	6.5%	91.7%	1.8%	100.0%
		2016	1.9%	94.5%	3.7%	100.0%
	Mujeres	2005	4.8%	93.5%	1.7%	100.0%
		2016	3.9%	96.1%	0.0%	100.0%
7	Hombres	2005	7.2%	91.4%	1.4%	100.0%
		2016	3.8%	93.6%	2.6%	100.0%
	Mujeres	2005	5.7%	93.2%	1.1%	100.0%
		2016	1.8%	97.1%	1.0%	100.0%
8	Hombres	2005	7.3%	91.4%	1.3%	100.0%
		2016	2.6%	93.8%	3.6%	100.0%
	Mujeres	2005	5.2%	93.7%	1.1%	100.0%
		2016	1.7%	96.6%	1.7%	100.0%
9	Hombres	2005	8.6%	90.3%	1.1%	100.0%
		2016	2.0%	95.6%	2.4%	100.0%
	Mujeres	2005	7.1%	92.1%	.7%	100.0%
		2016	2.5%	94.8%	2.8%	100.0%

Fuente: MINEDU, Censo de talla 2005. Encuesta de talla 2016

Así mismo, para la edad de 7 años, en los varones se encuentra diferencias significativas para el porcentaje de alumnos desnutridos crónicos (baja de 7.2% el 2005 a 3.8% el 2016) y para los niños altos (sube de 1.4% el 2005 a 2.6% el 2016). Mientras que para las mujeres, hay diferencias significativas para la desnutrición

crónica (baja de 5.7% el 2005 a 1.8% el 2016) y para las niñas normales (sube de 93.2% el 2005 a 97.1% el 2016).

Para la edad de 8 años, en los varones se encuentra diferencias significativas para el porcentaje de alumnos desnutridos crónicos (baja de 7.3% el 2005 a 2.6% el 2016) y para los niños altos (sube de 1.3% el 2005 a 3.6% el 2016). En tanto para las mujeres, hay diferencias significativas para la desnutrición crónica (baja de 5.2% el 2005 a 1.7% el 2016) y para las niñas normales (sube de 93.7% el 2005 a 96.6% el 2016).

Para la edad de 9 años, tanto en varones como mujeres al año 2016 respecto al 2005 se aprecia diferencias significativas para todos los estados nutricionales, encontrándose una disminución del porcentaje de desnutridos crónicos y un incremento en el porcentaje de estudiantes normales y altos.

f) Estado nutricional según edad y gestión

En el Cuadro 4.32 se muestra el porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, según edad y gestión, por estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016.

Cuadro 4.32: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según edad y gestión, para los años 2005 y 2016

EDAD (años)	GESTIÓN	AÑO	% del total por Condición NCHS			
			Desn.Cron.	Normal	Alto	Total
6	Estatad	2005	7.4%	91.3%	1.3%	100.0%
		2016	4.6%	95.4%	0.0	100.0%
	No estadad	2005	2.9%	94.6%	2.5%	100.0%
		2016	.9%	95.3%	3.8%	100.0%
7	Estatad	2005	8.3%	90.9%	.8%	100.0%
		2016	4.2%	95.3%	.5%	100.0%
	No estadad	2005	3.3%	94.7%	2.0%	100.0%
		2016	1.3%	95.1%	3.5%	100.0%
8	Estatad	2005	7.7%	91.7%	.6%	100.0%
		2016	2.4%	96.0%	1.5%	100.0%
	No estadad	2005	3.1%	94.5%	2.4%	100.0%
		2016	1.9%	94.2%	4.0%	100.0%
9	Estatad	2005	9.8%	89.6%	.6%	100.0%
		2016	2.9%	94.8%	2.2%	100.0%
	No estadad	2005	3.5%	94.9%	1.6%	100.0%
		2016	1.4%	95.6%	3.0%	100.0%

Fuente: MINEDU, Censo de talla 2005. Encuesta de talla 2016

En el Cuadro 4.32, se aprecia para la edad de 6 años que estadísticamente no hay diferencias significativas para los tres estados nutricionales NSCH por gestión educativa. Sin embargo, para el año 2016 respecto al año 2005 para los alumnos de gestión estatal se aprecia una ligera disminución del porcentaje de desnutridos crónicos, así como un ligero incremento del porcentaje de alumnos normales, no hay alumnos altos. En tanto para la gestión no estatal, se observa una ligera disminución del porcentaje de desnutridos crónicos, así como un ligero incremento del porcentaje de alumnos normales y altos.

Así mismo, en la edad de 7 años, para los alumnos de gestión estatal se encuentra diferencias significativas para el porcentaje de alumnos desnutridos crónicos (baja de 8.3% el 2005 a 4.2% el 2016) y para los niños normales (sube de 90.94% el 2005 a 95.3% el 2016). Mientras que para los alumnos de gestión no estatal, hay diferencias significativas para la desnutrición crónica (baja de 3.3% el 2005 a 1.3% el 2016) y para los niños altos (sube de 2.0% el 2005 a 3.5% el 2016).

En la edad de 8 años, hay diferencias significativas en los alumnos de gestión estatal para el porcentaje de desnutridos crónicos (baja de 7.7% el 2005 a 2.4% el 2016) también para los niños normales (sube de 91.7% el 2005 a 96.0% el 2016) y para los niños altos (sube de 0.6% el 2005 a 1.5% el 2016). En tanto para los alumnos de gestión no estatal, no hay diferencias significativas en los tres estados nutricionales.

Para la edad de 9 años, en los alumnos de gestión estatal se encuentra diferencias significativas para el porcentaje de alumnos desnutridos crónicos (baja de 9.8% el 2005 a 2.9% el 2016) también para los niños normales (sube de 89.6% el 2005 a 94.8% el 2016) y para los niños altos (sube de 0.6% el 2005 a 2.2% el 2016). Mientras que para los alumnos de gestión no estatal hay diferencias significativas para el porcentaje de alumnos desnutridos crónicos (baja de 3.5% el 2005 a 1.4% el 2016) y también para los niños altos (sube de 1.6% el 2005 a 3.0% el 2016).

g) Estado nutricional según sexo y gestión

En el Cuadro 4.33 se presenta el porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, según sexo y gestión, por estado nutricional NCHS, para los años 2005 y 2016.

En el Cuadro 4.33, se observa que para los alumnos varones que estudian en instituciones educativas de gestión estatal hay diferencias significativas para el

porcentaje de desnutridos crónicos (baja de 9.5% el 2005 a 3.9% el 2016) y el porcentaje de alumnos normales (sube de 89.7% el 2005 a 94.9% el 2016). Sin embargo, para los alumnos varones de escuelas de gestión no estatal hay diferencias significativas para el porcentaje de desnutridos crónicos (baja de 3.6% el 2005 a 1.4% el 2016) y el porcentaje de alumnos altos (sube de 2.5% a 4.9%).

Cuadro 4.33: Porcentaje de alumnos de 6 a 9 años de edad del Callao, por Condición NCHS, según sexo y gestión, para los años 2005 y 2016

SEXO	GESTIÓN	AÑO	% del total por Condición NCHS			
			Desn.Cron.	Normal	Alto	Total
Hombres	Estatal	2005	9.5%	89.7%	.8%	100.0%
		2016	3.9%	94.9%	1.2%	100.0%
	No estatal	2005	3.6%	93.9%	2.5%	100.0%
		2016	1.4%	93.7%	4.9%	100.0%
Mujeres	Estatal	2005	7.3%	91.9%	.8%	100.0%
		2016	2.7%	96.0%	1.3%	100.0%
	No estatal	2005	2.8%	95.5%	1.7%	100.0%
		2016	1.5%	96.4%	2.0%	100.0%

Fuente: MINEDU, Censo de talla 2005. Encuesta de talla 2016

En el caso de las alumnas mujeres que estudian en instituciones educativas de gestión estatal hay diferencias significativas para el porcentaje de desnutridos crónicos (baja de 7.3% el 2005 a 2.7% el 2016) y el porcentaje de alumnos normales (sube de 91.9% el 2005 a 96.0% el 2016). Mientras que, para las alumnas mujeres que estudian en instituciones educativas de gestión no estatal, no hay diferencias significativas para los tres estados nutricionales.

4.2.3 Comparación del cociente de ventajas de prevalencia

La comparación por sexo y gestión de los cocientes de ventajas de prevalencia (Odds Ratios de Prevalencia, ORP) para los niños desnutridos crónicos en la Región Callao, para los años 2005 y 2016, se ha realizado con el patrón de la National Center for Health Statistic (NCHS) de los Estados Unidos de América del año 1977, ya que fue el utilizado el 2005.

a) ORP de desnutridos crónicos por sexo

En el Cuadro 4.34 se presenta la distribución de los alumnos de 6 a 9 años de edad de la Región Callao por sexo y ORP, según condición NCHS, en los años 2005 y 2016.

Cuadro 4.34: Alumnos de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, por Sexo y ORP, según Año y Condición NCHS, el 2005 y 2016

Año y Condición NCHS	Sexo		Total	ORP
	Hombres	Mujeres		
<u>Total 2005</u>	26,463	26,078	52,541	1.312
Desnutrido crónico	1,975	1,510	3,485	
No desnutrido	24,488	24,568	49,056	
<u>Total 2016</u>	30,270	28,776	59,046	1.266
Desnutrido crónico	829	626	1,455	
No desnutrido	29,441	28,150	57,591	

Fuente: MINEDU, Censo de talla 2005. Encuesta de talla 2016

Los ORP se obtienen así:

$$ORP_{2005} = \frac{Odds_1}{Odds_0} = \frac{a/c}{b/d} = \frac{1975}{\frac{24488}{1510}} = 1.31$$

$$ORP_{2016} = \frac{Odds_1}{Odds_0} = \frac{a/c}{b/d} = \frac{829}{\frac{29421}{626}} = 1.27$$

El ORP del año 2005, indica que en el Callao un alumno de 6 a 9 años de edad este desnutrido crónico es 1.31 veces más probable si es hombre a que si es mujer. El ORP del 2016 para el Callao, indica que un alumno de 6 a 9 años de edad este desnutrido crónico es 1.27 veces más probable si es hombre a que si es mujer.

El ORP con el patrón NCHS por sexo, tanto el 2005 como el 2016 resulta que un estudiante este desnutrido crónico es más veces probable si es hombre a que sea mujer. Así mismo, se observa que el ORP por sexo ha disminuido ligeramente el año 2016.

b) ORP de desnutridos crónicos por gestión

En el Cuadro 4.35 se presenta la distribución de los alumnos de 6 a 9 años de edad de la Región Callao por gestión y ORP, según condición NCHS, para los años 2005 y 2016.

Cuadro 4.35: Alumnos de 6 a 9 años de edad en la Región Callao, por Gestión y ORP, según Año y Condición NCHS, el 2005 y 2016

Año y Condición NCHS	Gestión		Total	ORP
	Estatad	No estadad		
<u>Total 2005</u>	34,660	17,881	52,541	2.771
Desnutrido crónico	2,912	573	3,485	
No desnutrido	31,748	17,308	49,056	
<u>Total 2016</u>	31,915	27,131	59,046	2.285
Desnutrido crónico	1,055	400	1,455	
No desnutrido	30,860	26,731	57,591	

Fuente: MINEDU, Censo de talla 2005. Encuesta de talla 2016

Los ORP se obtienen así:

$$ORP_{2005} = \frac{Odds_1}{Odds_0} = \frac{a/c}{b/d} = \frac{\frac{2912}{31748}}{\frac{573}{17308}} = 2.77$$

$$ORP_{2016} = \frac{Odds_1}{Odds_0} = \frac{a/c}{b/d} = \frac{\frac{1055}{30860}}{\frac{400}{26731}} = 2.29$$

El ORP del año 2005 para el Callao, indica que un alumno de 6 a 9 años de edad este desnutrido crónico es 2.77 veces más probable si la institución educativa donde estudia es de gestión estatal a que sea de gestión no estatal. En tanto el ORP del año 2016 para el Callao, indica que un alumno de 6 a 9 años de edad este desnutrido crónico es 2.29 veces más probable si la institución educativa donde estudia es de gestión estatal a que sea de gestión no estatal.

El ORP con el patrón NCHS por gestión, tanto el 2005 como el 2016 resulta que un estudiante este desnutrido crónico es más veces probable si estudia en una institución educativa de gestión estatal a que estudie en una de gestión no estatal. Así mismo, se observa que el ORP por gestión ha disminuido ligeramente en el año 2016.

4.2.4 Casos válidos para la encuesta por mes

Con las fechas de nacimiento de los 3001 niños de la Encuesta de talla 2016, en el Callao, se ha hecho un cálculo del número de casos válidos (niños con edades entre los 6 y 9 años) por mes. Los resultados se presentan en el Cuadro 4.36.

Cuadro 4.36: Número y porcentaje de casos válidos en la Encuesta de talla del Callao el 2016, según mes

MES	CASOS VÁLIDOS	
	Número	Porcentaje
Abril	2910	97.0%
Mayo	2894	96.4%
Junio	2885	96.1%
Julio	2865	95.5%
Agosto	2805	93.5%
Set	2754	91.8%
Oct	2690	89.6%
Nov	2643	88.1%

Considerando que en los meses de marzo y diciembre es imposible efectuar la encuesta, de los resultados del Cuadro 4.36 para tener alrededor del 96% de casos válidos es recomendable efectuar la Encuesta de talla en escolares del Callao en el primer semestre, preferentemente los meses de mayo y junio. Los meses de marzo y abril deben servir para efectuar las labores preparatorias y capacitación de los encuestadores-talladores de los niños.

V. CONCLUSIONES

1. El muestreo por conglomerados combinado con estratificado y selección sistemática es apropiado para estimar la desnutrición crónica.
2. La talla promedio de los alumnos de 6 a 9 años de edad de la Región Callao, tuvo un incremento significativo de 3 cm. al 2016 (127.3 cm.), con respecto al año 2005 (124.3 cm.). En este período, también se produce un incremento significativo de la estatura promedio por edades, sexo y gestión de la institución educativa.
3. La desnutrición crónica de los alumnos de 6 a 9 años de edad en el Callao, el año 2016 alcanza el 2.5% (1455 alumnos) con el patrón de la NCHS y 2.9% (1724 alumnos) con el patrón de la OMS.
4. La desnutrición crónica de los alumnos de 6 a 9 años de edad de la Región Callao, según la medición NCHS baja significativamente en un 4.1% el 2016 (2.5%), con respecto al año 2005 (6.6%). También disminuye significativamente la desnutrición crónica por edades, sexo y gestión de la institución educativa.
5. El ORP con el patrón NCHS por sexo, disminuye ligeramente el año 2016 (1.27) respecto al año 2005 (1.31) resulta que un estudiante este desnutrido crónico es 1.27 veces más probable si es hombre a que sea mujer.
6. El ORP con el patrón NCHS por gestión, disminuye el año 2016 (2.29) respecto al año 2005 (2.77) resulta que un estudiante este desnutrido crónico es 2.29 veces más probable si estudia en una institución educativa de gestión estatal a que estudie en una de gestión no estatal.

VI. RECOMENDACIONES

- 1.** Para tener alrededor del 96% de casos válidos, para las edades de 6 a 9 años en la encuesta de talla a escolares del primero al cuarto grado de primaria de menores, es recomendable efectuarla en el primer semestre del año, preferentemente los meses de mayo y junio.
- 2.** Las futuras mediciones de la desnutrición crónica se deben realizar con el patrón vigente de la OMS del año 2006, a fin de poder realizar comparaciones.
- 3.** Un trabajo más completo de la desnutrición se hubiera realizado tomando el peso de los alumnos con balanzas bien calibradas, el mismo que no se hizo por cuestiones presupuestales.
- 4.** El MINEDU debe distribuir la tabla patrón de referencia de la OMS, en los libros que proporciona a los escolares; así como tallímetros y balanzas a las instituciones educativas, para que los profesores de aula y/o educación física determinen el estado nutricional de los niños y coordinen con el niño y sus padres o apoderados a cerca de su estado nutricional.
- 5.** La vigilancia de la salud se tiene que fomentar desde la infancia, fundamentalmente en las comunidades educativas de las escuelas, en alianza entre estas y el MINSA.
- 6.** La Dirección Regional de Educación del Callao debe controlar, mediante estudios por muestreo, la asistencia a clase de los alumnos y la verificación del número de alumnos en las nóminas de las instituciones educativas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amnistía Internacional. 2008. “Declaración Universal de los Derechos del Niño”. (en línea) s.n.t. Consultado 13 may. 2008.
Disponible en: <http://cv.uoc.edu/~amnistia/educa/docs/ec3-dec-inf-senz.pdf>.
2. Asociación Pro Derechos Humanos. 2007. “Declaración Universal de los Derechos Humanos”. (en línea) s.n.t. Consultado 8 mayo 2008.
Disponible en: <http://www.aprodeh.org.pe/conoce/du-ddhh.htm>.
3. Bazán, J. y Orihuela, P. 1997. “Glosario de términos para la producción y explotación de la información estadística”. Ministerio de Educación, Lima, 72 p.
4. Beltrán, A. y Seinfeld, J. 2009. “Desnutrición crónica infantil en el Perú. Un problema persistente”. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, Lima, 55 p.
Disponible en: <http://www.oda-alc.org/documentos/1341067946.pdf>
5. Cochran, William. 1993. “Técnicas de Muestreo”. Compañía Editorial Continental, S.A., México. 513 p.
6. Congreso de la República. 2008. “Constitución Política del Perú de 1993”. (en línea) Oficialía Mayor. Consultado 2 may. 2008. Disponible en: <http://www.congreso.gob.pe/ntley/Imagenes/Constitu/Cons1993.pdf>.
7. Diccionario de la lengua española. (2016).
Disponible en: <http://www.rae.es/consultas-linguisticas/formulario>
8. Gujarati, Damodar. 2006. “Principios de econometría”. Editorial Mc Graw Hill, Madrid, España, 546 p.
9. Instituto Nacional de Salud. 1998. “Medidas Antropométricas, Registro y Estandarización”. Editado por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Jesús María, Lima, Perú. 54 p.
10. IPSNOTICIAS. Agencia de Noticias Inter Press Service. 2008. (en línea) Santiago, Chile. Consultado 17 jun. 2008. Disponible en: <http://www.ipsnoticias.net/nota.asp?idnews=88312>.

11. Mariátegui, José Carlos. 1986. “Peruanicemos al Perú”. Librería Editorial Minerva, Miraflores, Lima. 230 p.
12. Martínez, Ciro. 2016. “Estadística y muestreo”. Editorial ECOS, Bogota, Colombia, 874 p.
13. Ministerio de Educación. 2000a. “Nutrición y retardo en el crecimiento: Variaciones 1999 – 2000”. Encuesta Nacional de Talla en Escolares 2000, Imprenta MINEDU, Lima, Perú. 4 p.
14. Ministerio de Educación. 2000b. “Nutrición y retardo en el crecimiento: Resultados del II Censo Nacional de Talla en Escolares 1999”. Editorial e Imprenta DESA S.A., Breña, Lima. Perú. 196 p.
15. Ministerio de Educación. 2001. “Nutrición y retardo en el crecimiento: Variaciones 1999 – 2001”. Encuesta Nacional de Talla en Escolares 2001. (en línea) s.n.t. Consultado 25 jun. 2008. Disponible en: <http://www.minedu.gob.pe>.
16. Ministerio de Educación. 2016. “Padrón de instituciones educativas”. Disponible en: <http://escale.minedu.gob.pe/web/inicio/padron-de-iiiee>.
17. Organización Mundial de la Salud. 1983. “Medición del cambio del estado nutricional: directrices para evaluar el efecto nutricional de programas de alimentación suplementaria destinados a grupos vulnerables”. Ginebra, Suiza, 105 p.
18. Ospina, David. 2001. “Introducción al muestreo”. Editorial Unibiblos, Bogota, Colombia, 262 p.
19. Pajuelo, J. et. al. 1999. “Aportes al estudio del crecimiento de los niños en el Perú”. Librería e Imprenta de la Sociedad Geográfica de Lima. Perú. 82 p.
20. Pajuelo-Ramírez J, Sánchez-Abanto J, Alvarez-Dongo D, Tarqui-Mamani C, Agüero-Zamora R. Sobrepeso, obesidad y desnutrición crónica en niños de 6 a 9 años en Perú 2009-2010. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2013; 30(4):583-9.
21. Pérez, César, 2010. “Técnicas de muestreo estadístico”. Ibergarceta Publicaciones, S.L., Madrid, España, 531 p.
22. Pontificia Universidad Católica del Perú. 2007. “Desnutrición crónica en el Perú: problema a atacar”. (en línea) s.n.t. Consultado 16 jun. 2008. Disponible en:

<http://blog.pucp.edu.pe/item/1058> Publicado en [ophèlimos Comunidad Económica en Red](#) el día lunes 26 diciembre de 2007.

23. Scheaffer, L., Mendenhall, W., Lyman, R. 2007. “Elementos de muestreo”. Thomson editores, sexta edición. Madrid, España, 453 p.
24. V Cumbre ALC-UE (América Latina, El Caribe y Unión Europea). 2008. “Declaración de Lima”. Perú. 17 p. (en línea) s.n.t. Disponible en: http://www.europarl.europa.eu/intcoop/eurolat/key_documents/summits_eu_alc/v_16_5_2008_lima_es.pdf . Consultado el 23-5-2008
25. Valencia, Pilar. 2014. “Estado nutricional de la población menor de 5 años adscrita al puesto de salud Aynaca en el 2013”. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Cirujano. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 80 p.
Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3580>

VIII. ANEXOS

8.1 Tablas patrón NCHS y OMS

Tabla 1. Estatura de los niños de 6 a 9 años de la población patrón NCHS, por desviaciones estándar, según edad en años y meses.

Tabla 2. Estatura de las niñas de 6 a 9 años de la población patrón NCHS, por desviaciones estándar, según edad en años y meses.

Tabla 3. Estatura de los niños de 6 a 9 años de la población patrón OMS, por desviaciones estándar, según edad en años y meses.

Tabla 4. Estatura de los niños de 6 a 9 años de la población patrón OMS, por desviaciones estándar, según edad en años y meses.

TABLA 1. ESTATURA DE LOS NIÑOS DE 6 A 9 AÑOS DE LA POBLACIÓN PATRÓN NCHS, POR DESVIACIONES ESTÁNDAR, SEGÚN EDAD EN AÑOS Y MESES

EDAD		ESTATURA (cm.) DEL NIÑO, POR DESVIACIONES ESTÁNDAR (D.E.)							
Años	meses	-4D.E.	-3 D.E.	-2 D.E.	-1 D.E.	Mediana	+1D.E.	+2 D.E.	+3 D.E.
06	00	96.7	101.5	106.4	111.2	116.1	121.0	125.8	130.7
06	01	97.1	101.9	106.8	111.7	116.6	121.5	126.3	131.2
06	02	97.5	102.4	107.3	112.2	117.1	122.0	126.9	131.8
06	03	97.9	102.8	107.7	112.6	117.5	122.5	127.4	132.3
06	04	98.2	103.2	108.1	113.1	118.0	123.0	127.9	132.8
06	05	98.7	103.6	108.6	113.5	118.5	123.4	128.4	133.4
06	06	99.1	104.0	109.0	114.0	119.0	123.9	128.9	133.9
06	07	99.4	104.4	109.4	114.4	119.4	124.4	129.4	134.4
06	08	99.8	104.8	109.8	114.9	119.9	124.9	129.9	134.9
06	09	100.3	105.2	110.3	115.3	120.3	125.4	130.4	135.4
06	10	100.6	105.6	110.7	115.7	120.8	125.8	130.9	136.0
06	11	101.0	106.0	111.1	116.2	121.2	126.3	131.4	136.5
07	00	101.3	106.4	111.5	116.6	121.7	126.8	131.9	137.0
07	01	101.7	106.8	111.9	117.0	122.1	127.3	132.4	137.5
07	02	102.0	107.2	112.3	117.5	122.6	127.7	132.9	138.0
07	03	102.4	107.6	112.7	117.9	123.0	128.2	133.3	138.5
07	04	102.8	108.0	113.1	118.3	123.5	128.7	133.8	139.0
07	05	103.1	108.3	113.5	118.7	123.9	129.1	134.3	139.5
07	06	103.5	108.7	113.9	119.1	124.4	129.6	134.8	140.0
07	07	103.8	109.1	114.3	119.6	124.8	130.0	135.3	140.5
07	08	104.2	109.5	114.7	120.0	125.2	130.5	135.8	141.0
07	09	104.6	109.8	115.1	120.4	125.7	131.0	136.2	141.5
07	10	104.9	110.2	115.5	120.8	126.1	131.4	136.7	142.0
07	11	105.3	110.6	115.9	121.2	126.5	131.9	137.2	142.5
08	00	105.6	110.9	116.3	121.6	127.0	132.3	137.7	143.0
08	01	106.0	111.3	116.7	122.0	127.4	132.8	138.2	143.5
08	02	106.2	111.6	117.0	122.4	127.8	133.2	138.6	144.0
08	03	106.6	112.0	117.4	122.8	128.3	133.7	139.1	144.5
08	04	106.9	112.4	117.8	123.2	128.7	134.1	139.6	145.0
08	05	107.3	112.7	118.2	123.7	129.1	134.6	140.1	145.6
08	06	107.6	113.1	118.6	124.1	129.6	135.1	140.6	146.1
08	07	107.8	113.4	118.9	124.5	130.0	135.5	141.1	146.6
08	08	108.2	113.8	119.3	124.9	130.4	136.0	141.5	147.1
08	09	108.6	114.1	119.7	125.3	130.9	136.4	142.0	147.6
08	10	108.9	114.5	120.1	125.7	131.3	136.9	142.5	148.1
08	11	109.1	114.8	120.4	126.1	131.7	137.4	143.0	148.7
09	00	109.5	115.1	120.8	126.5	132.2	137.8	143.5	149.2
09	01	109.8	115.5	121.2	126.9	132.6	138.3	144.0	149.7
09	02	110.2	115.8	121.6	127.3	133.0	138.8	144.5	150.3
09	03	110.4	116.2	121.9	127.7	133.5	139.2	145.0	150.8
09	04	110.7	116.5	122.3	128.1	133.9	139.7	145.5	151.3
09	05	111.1	116.8	122.7	128.5	134.4	140.2	146.0	151.9
09	06	111.4	117.2	123.1	128.9	134.8	140.7	146.6	152.4
09	07	111.6	117.5	123.4	129.3	135.3	141.2	147.1	153.0
09	08	111.9	117.8	123.8	129.7	135.7	141.6	147.6	153.5
09	09	112.3	118.2	124.2	130.2	136.1	142.1	148.1	154.1
09	10	112.4	118.5	124.5	130.6	136.6	142.6	148.7	154.7
09	11	112.8	118.8	124.9	131.0	137.1	143.1	149.2	155.3

Fuente: National Center for Health Statistics of USA, 1976.

TABLA 2. ESTATURA DE LAS NIÑAS DE 6 A 9 AÑOS DE LA POBLACIÓN PATRÓN NCHS, POR DESVIACIONES ESTÁNDAR, SEGÚN EDAD EN AÑOS Y MESES

EDAD		ESTATURA (cm.) DE LA NIÑA, POR DESVIACIONES ESTÁNDAR (D.E.)							
Años	meses	-4D.E.	-3 D.E.	-2 D.E.	-1 D.E.	Mediana	+1D.E.	+2 D.E.	+3 D.E.
06	00	95.0	99.9	104.8	109.7	114.6	119.6	124.5	129.4
06	01	95.3	100.2	105.2	110.2	115.1	120.1	125.1	130.0
06	02	95.6	100.6	105.6	110.6	115.6	120.6	125.7	130.7
06	03	95.9	101.0	106.0	111.1	116.1	121.2	126.3	131.3
06	04	96.2	101.3	106.4	111.5	116.6	121.7	126.8	131.9
06	05	96.5	101.7	106.8	112.0	117.1	122.3	127.4	132.6
06	06	96.8	102.0	107.2	112.4	117.6	122.8	128.0	133.2
06	07	97.1	102.4	107.6	112.9	118.1	123.4	128.6	133.9
06	08	97.4	102.7	108.0	113.3	118.6	123.9	129.2	134.5
06	09	97.7	103.1	108.4	113.8	119.1	124.4	129.8	135.1
06	10	98.0	103.4	108.8	114.2	119.6	125.0	130.4	135.8
06	11	98.3	103.8	109.2	114.7	120.1	125.5	131.0	136.4
07	00	98.6	104.1	109.6	115.1	120.6	126.1	131.5	137.0
07	01	99.0	104.5	110.0	115.5	121.1	126.6	132.1	137.6
07	02	99.3	104.8	110.4	116.0	121.5	127.1	132.7	138.3
07	03	99.6	105.2	110.8	116.4	122.0	127.7	133.3	138.9
07	04	99.9	105.5	111.2	116.8	122.5	128.2	133.9	139.5
07	05	100.2	105.9	111.6	117.3	123.0	128.7	134.4	140.1
07	06	100.5	106.2	112.0	117.7	123.5	129.2	135.0	140.8
07	07	100.8	106.5	112.4	118.2	124.0	129.8	135.6	141.4
07	08	101.0	106.9	112.7	118.6	124.5	130.3	136.2	142.0
07	09	101.3	107.2	113.1	119.0	124.9	130.8	136.7	142.6
07	10	101.6	107.6	113.5	119.5	125.4	131.4	137.3	143.2
07	11	101.9	107.9	113.9	119.9	125.9	131.9	137.9	143.9
08	00	102.3	108.3	114.3	120.4	126.4	132.4	138.4	144.5
08	01	102.6	108.6	114.7	120.8	126.9	132.9	139.0	145.1
08	02	102.9	109.0	115.1	121.2	127.4	133.5	139.6	145.7
08	03	103.2	109.4	115.5	121.7	127.8	134.0	140.2	146.3
08	04	103.5	109.7	115.9	122.1	128.3	134.5	140.7	146.9
08	05	103.8	110.1	116.3	122.6	128.8	135.0	141.3	147.5
08	06	104.1	110.4	116.7	123.0	129.3	135.6	141.9	148.1
08	07	104.5	110.8	117.1	123.5	129.8	136.1	142.4	148.8
08	08	104.8	111.2	117.5	123.9	130.3	136.6	143.0	149.4
08	09	105.2	111.6	118.0	124.4	130.8	137.2	143.6	150.0
08	10	105.6	111.9	118.4	124.8	131.2	137.7	144.1	150.6
08	11	105.9	112.3	118.8	125.3	131.7	138.2	144.7	151.2
09	00	106.2	112.7	119.2	125.7	132.2	138.7	145.3	151.8
09	01	106.5	113.1	119.6	126.2	132.7	139.3	145.8	152.4
09	02	107.0	113.5	120.1	126.7	133.2	139.8	146.4	153.0
09	03	107.3	113.9	120.5	127.1	133.7	140.3	146.9	153.5
09	04	107.8	114.3	121.0	127.6	134.2	140.9	147.5	154.1
09	05	108.1	114.7	121.4	128.1	134.7	141.4	148.1	154.7
09	06	108.4	115.2	121.8	128.5	135.2	141.9	148.6	155.3
09	07	108.9	115.6	122.3	129.0	135.7	142.5	149.2	155.9
09	08	109.4	116.0	122.8	129.5	136.2	143.0	149.7	156.5
09	09	109.7	116.4	123.2	130.0	136.8	143.5	150.3	157.1
09	10	110.1	116.9	123.7	130.5	137.3	144.1	150.9	157.7
09	11	110.6	117.3	124.2	131.0	137.8	144.6	151.4	158.2

Fuente: National Center for Health Statistics of USA, 1976.

TABLA 3. ESTATURA DE LOS NIÑOS DE 6 A 9 AÑOS DE LA POBLACIÓN PATRÓN OMS, POR DESVIACIONES ESTÁNDAR, SEGÚN EDAD EN AÑOS Y MESES

EDAD		ESTATURA (cm.) DEL NIÑO, POR DESVIACIONES ESTÁNDAR (D.E.)							
Años	meses	DE	-3 DE	-2 DE	-1 DE	Mediana	1DE	2 DE	+3 DE
06	00	4.9268	101.2	106.1	111.0	116.0	120.9	125.8	130.7
06	01	4.9570	101.6	106.5	111.5	116.4	121.4	126.4	131.3
06	02	4.9860	102.0	107.0	111.9	116.9	121.9	126.9	131.9
06	03	5.0162	102.4	107.4	112.4	117.4	122.4	127.5	132.5
06	04	5.0463	102.8	107.8	112.9	117.9	123.0	128.0	133.0
06	05	5.0753	103.2	108.2	113.3	118.4	123.5	128.5	133.6
06	06	5.1055	103.6	108.7	113.8	118.9	124.0	129.1	134.2
06	07	5.1357	103.9	109.1	114.2	119.4	124.5	129.6	134.8
06	08	5.1659	104.3	109.5	114.7	119.8	125.0	130.2	135.3
06	09	5.1949	104.7	109.9	115.1	120.3	125.5	130.7	135.9
06	10	5.2252	105.1	110.3	115.6	120.8	126.0	131.2	136.5
06	11	5.2554	105.5	110.7	116.0	121.3	126.5	131.8	137.0
07	00	5.2857	105.9	111.2	116.4	121.7	127.0	132.3	137.6
07	01	5.3159	106.3	111.6	116.9	122.2	127.5	132.8	138.2
07	02	5.3462	106.6	112.0	117.3	122.7	128.0	133.4	138.7
07	03	5.3764	107.0	112.4	117.8	123.1	128.5	133.9	139.3
07	04	5.4067	107.4	112.8	118.2	123.6	129.0	134.4	139.8
07	05	5.4369	107.8	113.2	118.6	124.1	129.5	134.9	140.4
07	06	5.4671	108.1	113.6	119.1	124.5	130.0	135.5	140.9
07	07	5.4973	108.5	114.0	119.5	125.0	130.5	136.0	141.5
07	08	5.5275	108.9	114.4	119.9	125.5	131.0	136.5	142.0
07	09	5.5577	109.2	114.8	120.4	125.9	131.5	137.0	142.6
07	10	5.5878	109.6	115.2	120.8	126.4	132.0	137.5	143.1
07	11	5.6179	110.0	115.6	121.2	126.8	132.4	138.1	143.7
08	00	5.6480	110.3	116.0	121.6	127.3	132.9	138.6	144.2
08	01	5.6781	110.7	116.4	122.0	127.7	133.4	139.1	144.7
08	02	5.7082	111.0	116.7	122.5	128.2	133.9	139.6	145.3
08	03	5.7383	111.4	117.1	122.9	128.6	134.3	140.1	145.8
08	04	5.7684	111.7	117.5	123.3	129.0	134.8	140.6	146.4
08	05	5.7985	112.1	117.9	123.7	129.5	135.3	141.1	146.9
08	06	5.8300	112.4	118.3	124.1	129.9	135.8	141.6	147.4
08	07	5.8602	112.8	118.7	124.5	130.4	136.2	142.1	148.0
08	08	5.8904	113.1	119.0	124.9	130.8	136.7	142.6	148.5
08	09	5.9207	113.5	119.4	125.3	131.2	137.2	143.1	149.0
08	10	5.9510	113.8	119.8	125.7	131.7	137.6	143.6	149.5
08	11	5.9814	114.2	120.2	126.1	132.1	138.1	144.1	150.1
09	00	6.0118	114.5	120.5	126.6	132.6	138.6	144.6	150.6
09	01	6.0423	114.9	120.9	127.0	133.0	139.0	145.1	151.1
09	02	6.0729	115.2	121.3	127.4	133.4	139.5	145.6	151.7
09	03	6.1035	115.6	121.7	127.8	133.9	140.0	146.1	152.2
09	04	6.1327	115.9	122.0	128.2	134.3	140.4	146.6	152.7
09	05	6.1634	116.3	122.4	128.6	134.7	140.9	147.1	153.2
09	06	6.1941	116.6	122.8	129.0	135.2	141.4	147.6	153.8
09	07	6.2235	116.9	123.2	129.4	135.6	141.8	148.1	154.3
09	08	6.2542	117.3	123.5	129.8	136.1	142.3	148.6	154.8
09	09	6.2837	117.6	123.9	130.2	136.5	142.8	149.1	155.3
09	10	6.3145	118.0	124.3	130.6	136.9	143.2	149.5	155.9
09	11	6.3441	118.3	124.7	131.0	137.3	143.7	150.0	156.4

Fuente: World Health Organization (WHO), 2006

TABLA 4. ESTATURA DE LAS NIÑAS DE 6 A 9 AÑOS DE LA POBLACIÓN PATRÓN OMS, POR DESVIACIONES ESTÁNDAR, SEGÚN EDAD EN AÑOS Y MESES

EDAD		ESTATURA (cm.) DE LA NIÑA, POR DESVIACIONES ESTÁNDAR (D.E.)							
Años	meses	DE	-3 DE	-2 DE	-1 DE	Mediana	1DE	2 DE	+3 DE
06	00	5.1196	99.8	104.9	110.0	115.1	120.2	125.4	130.5
06	01	5.1490	100.2	105.3	110.5	115.6	120.8	125.9	131.1
06	02	5.1784	100.5	105.7	110.9	116.1	121.3	126.4	131.6
06	03	5.2089	100.9	106.1	111.3	116.6	121.8	127.0	132.2
06	04	5.2371	101.3	106.6	111.8	117.0	122.3	127.5	132.7
06	05	5.2665	101.7	107.0	112.2	117.5	122.8	128.0	133.3
06	06	5.2960	102.1	107.4	112.7	118.0	123.3	128.6	133.9
06	07	5.3243	102.5	107.8	113.1	118.4	123.8	129.1	134.4
06	08	5.3538	102.9	108.2	113.6	118.9	124.3	129.6	135.0
06	09	5.3822	103.2	108.6	114.0	119.4	124.8	130.2	135.5
06	10	5.4107	103.6	109.0	114.5	119.9	125.3	130.7	136.1
06	11	5.4393	104.0	109.5	114.9	120.3	125.8	131.2	136.7
07	00	5.4667	104.4	109.9	115.3	120.8	126.3	131.7	137.2
07	01	5.4954	104.8	110.3	115.8	121.3	126.8	132.3	137.8
07	02	5.5230	105.2	110.7	116.2	121.8	127.3	132.8	138.3
07	03	5.5519	105.6	111.1	116.7	122.2	127.8	133.3	138.9
07	04	5.5796	106.0	111.6	117.1	122.7	128.3	133.9	139.4
07	05	5.6062	106.4	112.0	117.6	123.2	128.8	134.4	140.0
07	06	5.6342	106.8	112.4	118.0	123.7	129.3	134.9	140.6
07	07	5.6622	107.2	112.8	118.5	124.1	129.8	135.5	141.1
07	08	5.6891	107.6	113.2	118.9	124.6	130.3	136.0	141.7
07	09	5.7160	108.0	113.7	119.4	125.1	130.8	136.5	142.3
07	10	5.7431	108.4	114.1	119.8	125.6	131.3	137.1	142.8
07	11	5.7703	108.8	114.5	120.3	126.1	131.8	137.6	143.4
08	00	5.7975	109.2	115.0	120.8	126.6	132.4	138.2	143.9
08	01	5.8249	109.6	115.4	121.2	127.0	132.9	138.7	144.5
08	02	5.8511	110.0	115.8	121.7	127.5	133.4	139.2	145.1
08	03	5.8774	110.4	116.3	122.1	128.0	133.9	139.8	145.7
08	04	5.9038	110.8	116.7	122.6	128.5	134.4	140.3	146.2
08	05	5.9303	111.2	117.1	123.1	129.0	134.9	140.9	146.8
08	06	5.9569	111.6	117.6	123.5	129.5	135.5	141.4	147.4
08	07	5.9823	112.0	118.0	124.0	130.0	136.0	142.0	147.9
08	08	6.0078	112.5	118.5	124.5	130.5	136.5	142.5	148.5
08	09	6.0347	112.9	118.9	125.0	131.0	137.0	143.1	149.1
08	10	6.0590	113.3	119.4	125.4	131.5	137.5	143.6	149.7
08	11	6.0848	113.7	119.8	125.9	132.0	138.1	144.2	150.2
09	00	6.1106	114.2	120.3	126.4	132.5	138.6	144.7	150.8
09	01	6.1352	114.6	120.7	126.9	133.0	139.1	145.3	151.4
09	02	6.1599	115.0	121.2	127.3	133.5	139.7	145.8	152.0
09	03	6.1846	115.5	121.6	127.8	134.0	140.2	146.4	152.6
09	04	6.2095	115.9	122.1	128.3	134.5	140.7	146.9	153.1
09	05	6.2330	116.3	122.6	128.8	135.0	141.3	147.5	153.7
09	06	6.2579	116.8	123.0	129.3	135.5	141.8	148.1	154.3
09	07	6.2816	117.2	123.5	129.8	136.1	142.3	148.6	154.9
09	08	6.3039	117.7	124.0	130.3	136.6	142.9	149.2	155.5
09	09	6.3277	118.1	124.4	130.8	137.1	143.4	149.7	156.1
09	10	6.3516	118.5	124.9	131.2	137.6	144.0	150.3	156.7
09	11	6.3741	119.0	125.4	131.7	138.1	144.5	150.9	157.2

Fuente: World Health Organization (WHO), 2006

8.2 Cédulas de la encuesta regional de talla 2016

Cédula 1. Encuesta Regional de Talla 2016 – Hombres

Cédula 2. Encuesta Regional de Talla 2016 – Mujeres

ENCUESTA REGIONAL DE TALLA 2016

Educación Primaria de Menores

Cédula 1

Alumnos de Primero, Segundo, Tercero y Cuarto Grado

HOMBRES

Código Modular:
 Número y/o nombre de la Institución Educativa:
 Centro Poblado: Distrito:

Gestión o Dependencia: Estatal 1 No Estatal
 Característica:
 Unidocente 1 Polidocente Multigrado 2 Polidocente Completo 3

Área: Urbana 10 Urbano Residencial 11
 Urbano Marginal 12 Urbano Pueblo Joven 13
 Grado: Sección: Fecha de Tallado:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Fecha de Nacimiento			Talla		Promo- vido?
		Día	Mes	Año	cm.	mm.	
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Fecha de Nacimiento			Talla		Promo- vido?
		Día	Mes	Año	cm.	mm.	
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

Docente de Aula:

Tallador:

VºBº Director:

ENCUESTA REGIONAL DE TALLA 2016

Educación Primaria de Menores
Alumnos de Primero, Segundo, Tercero y Cuarto Grado

Cédula 2
MUJERES

Código Modular:

Número y/o nombre de la Institución Educativa:

.....

Centro Poblado: Distrito:

Gestión o Dependencia: Estatal 1 No Estatal

Característica:

Unidocente 1 Polidocente Multigrado 2 Polidocente Completo 3

Área: Urbana 10 Urbano Residencial 11

Urbano Marginal 12 Urbano Pueblo Joven 13

Grado: Sección: Fecha de Tallado:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Fecha de Nacimiento			Talla		Promo- vido?
		Día	Mes	Año	cm.	mm.	
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	Fecha de Nacimiento			Talla		Promo- vido?
		Día	Mes	Año	cm.	mm.	
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

Docente de Aula:

Tallador:

VºBº Director:

8.3 Manual del empadronador

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
DRE CALLAO LA MOLINA**

**ENCUESTA REGIONAL DE TALLA 2016
Alumnos de primero al cuarto grado de Educación Primaria**

MANUAL DEL EMPADRONADOR

ÍNDICE

Introducción	1
Objetivos de Este Manual	2
Importancia de la Toma de Talla Adecuada	2
Materiales y Recursos para la Aplicación del Muestreo de Talla	3
Construcción del Tallímetro	3
Como Tallar a los Alumnos	4
Cómo Registrar los Datos en la Cédula Muestral	6
Errores más Comunes	8
A quién Entregar las Cédulas Muestrales Completadas	8

I. INTRODUCCIÓN

Estimado(a) Empadronador(a), con su apoyo, la Encuesta Regional de Talla en Escolares permitirá caracterizar el contexto socio-económico en que se ofrece el servicio educativo en la Región Callao, usando como indicador la prevalencia de la desnutrición crónica entre los alumnos de primero a cuarto grado de Educación Primaria.

La presencia de desnutrición crónica será evaluada a través de la medición de la talla y su relación con la edad y sexo del alumno (método antropométrico).

Para obtener una información confiable y precisa, se requiere que usted como Empadronador(a) a cargo desarrolle la actividad de tallar y registrar la información con un alto nivel de responsabilidad. La información que usted obtenga servirá para tomar decisiones intersectoriales sobre la mejora de las condiciones de la educación de miles de niñas y niños chalcos.

Para el correcto desenvolvimiento de su trabajo se ha elaborado este manual que incluye:

- Importancia de tallar en forma adecuada.
- Información precisa para la construcción del tallímetro y toma de la talla.
- Procedimiento para el llenado de la Cédula Censal.

Este manual es un documento de referencia y consulta obligada para el Empadronador y Supervisores durante la capacitación y el trabajo de campo.

<p>EN LA ENCUESTA REGIONAL DE TALLA EN ESCOLARES, SE TALLA A LOS ALUMNOS DE LA SECCIÓN “A” DE PRIMERO A CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA, DE LAS I.E. EN LA MUESTRA.</p>

II. OBJETIVOS DE ESTE MANUAL

A. General

Dotar al Empadronador y al Supervisor de un instrumento que le permita realizar una adecuada toma de la talla de los alumnos de primero a cuarto grado de Educación Primaria.

B. Específicos

Una vez realizada la capacitación, utilizando el presente manual, los empadronadores a cargo del tallado a los alumnos serán capaces de:

- Explicar la importancia de tallar en forma adecuada.
- Construir y utilizar en forma adecuada el tallímetro.
- Aplicar correctamente el procedimiento para tomar la talla de los escolares.
- Registrar en forma adecuada la información requerida en la Cédula Muestral.
- Evitar errores u omisiones posibles en la aplicación del Muestreo de Talla.

PARA LOGRAR LAS CAPACIDADES Y DESTREZAS EN LA TOMA DE TALLA, DEBE LEER DETENIDAMENTE EL MANUAL Y APRENDER LAS NORMAS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS.

III. IMPORTANCIA DE LA TOMA DE TALLA ADECUADA

Para que la medición de la talla sea de utilidad, es preciso que sea tomada y registrada cuidadosamente; de lo contrario, no podrá ser utilizada como elemento descriptivo de la prevalencia de la desnutrición crónica en una población, en este caso en los escolares.

Los datos básicos para evaluar si el niño o niña presenta desnutrición crónica son: sexo, edad, y talla.

Para obtener información confiable y válida es indispensable:

- Obtener la edad exacta.
- Dominar la técnica de tallar.
- Contar con un tallímetro correctamente construido.

Es importante determinar el sexo y la edad correcta del niño al evaluar los datos antropométricos, ya que los estándares de referencia para el crecimiento están divididos por sexo y en categorías de edad, por mes. De llegar a registrarse la fecha de nacimiento (para hallar la edad) en forma inadecuada la evaluación nutricional del niño será incorrecta.

La talla es una medida utilizada para medir el crecimiento. Al igual que el caso anterior, de tomarse en forma inadecuada daría lugar a una mala estimación del estado nutricional. Para la recolección de esta medida se requiere de un tallímetro correctamente construido.

Para este análisis no es suficiente con que se domine la técnica de tallado y que se construya bien el tallímetro; es muy importante que se realice un buen registro del dato observado en la Cédula Muestral ya que de ello dependerá la evaluación nutricional de los menores.

Asimismo, es importante que usted tenga claro que la Talla es la medida del tamaño de un individuo desde la coronilla de la cabeza hasta los pies (talones).

IV. MATERIALES PARA LA APLICACIÓN DEL MUESTREO DE TALLA

Para el cumplimiento de su labor, usted recibirá los siguientes materiales:

- Cinta métrica - Escuadra
- Cinta adhesiva - Cédulas Muestrales
- Pabilo - Lapicero
- Oficio Múltiple N° 131 /2016-DREC-DGP, para el director de la I.E.

Además, deberá conseguir un llavero (con 3 llaves como mínimo) o, en su defecto, una piedra pequeña o cualquier objeto de peso similar.

El proceso de tallado debe ser realizado por el equipo muestral asignado a la Institución Educativa, con la colaboración del docente del aula. Cada equipo muestral está conformado por dos personas.



V. CONSTRUCCIÓN DEL TALLIMETRO

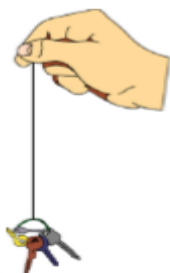
El instrumento que se empleará para la medición de la talla es un tallímetro: una cinta métrica pegada verticalmente a una pared lisa que forma ángulo recto con el piso.

Construir el tallímetro correctamente es clave para obtener una medición correcta. A continuación se presentan las instrucciones para construirlo.

- Utilice la escuadra como indica el gráfico para ubicar una pared lisa (sin zócalo y tarrajada) que forme ángulo recto con el piso. Si en la escuela no hay un lugar apropiado, se debe elegir algún otro lugar de la comunidad.

El día del Muestreo:

- Haga una plomada (que le servirá para garantizar la verticalidad de la cinta métrica con el piso). Amarre el llavero (o el objeto elegido en su reemplazo) en uno de los extremos del pabilo.



- Ayudándose con la cinta adhesiva, el otro miembro del equipo muestral debe pegar el extremo inicial de la cinta métrica en la pared elegida al ras del piso. Asegúrese que la lectura podrá hacerse en la escala de centímetros y no en la de pulgadas.
- Apoye la plomada en la pared muy cerca del lugar donde se pegó el extremo inferior de la cinta métrica, cuidando que no roce el piso.
- Solicite a su compañero(a) de tallado que, siguiendo la línea de la plomada, ubique en la pared el extremo final de la cinta métrica, sin usar aún la cinta adhesiva.
- Coloque la plomada sobre la cinta métrica para verificar la verticalidad de la cinta métrica. Si la cinta métrica sigue efectivamente la línea de la plomada, la verticalidad requerida ha sido lograda. Solo entonces, pídale a su compañero(a) que pegue con cinta adhesiva el extremo superior de la cinta métrica a la pared.
- Retire la plomada y asegure la cinta métrica a la pared usando una vez más la cinta adhesiva.



VI. COMO TALLAR A LOS ALUMNOS

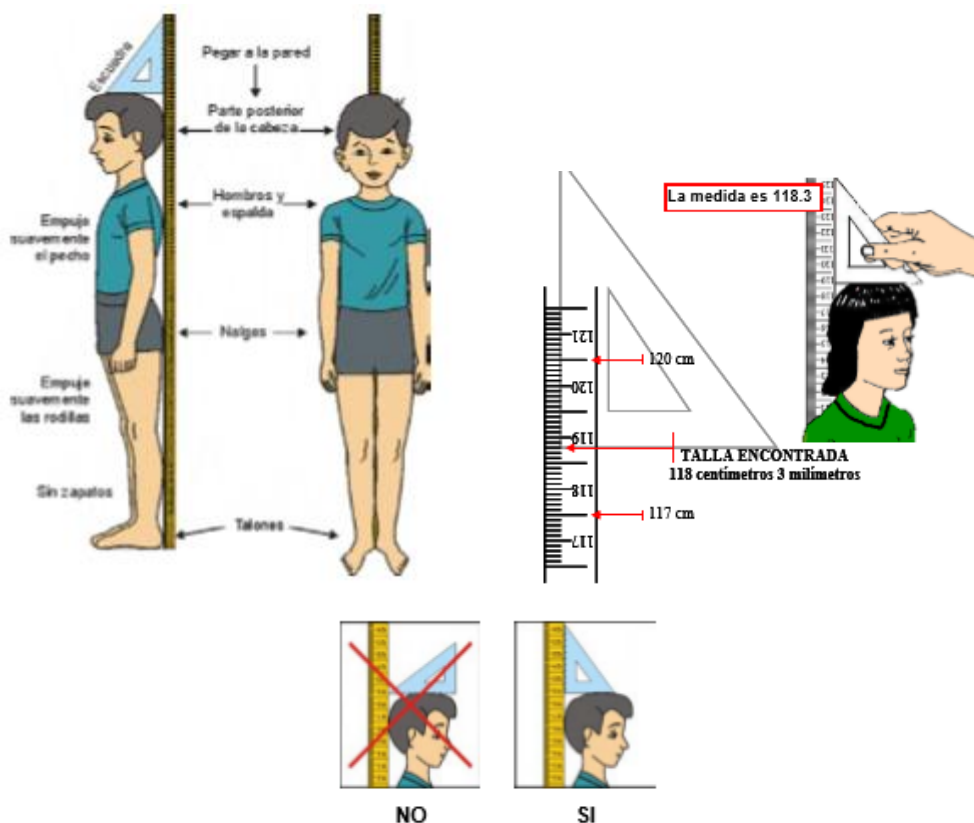
IMPORTANTE!:

- Cuando el equipo muestral comience a tomar la talla, las Cédulas 1 y 2 deben contener ya los datos del centro educativo y los datos básicos de los alumnos (grado, sección, apellidos y nombres y fecha de nacimiento). Organícese para registrar estos datos los días previos al Muestreo de Talla. Vea las instrucciones correspondientes en la sección VII de este Manual.

- Con similar anticipación debe indicarse a los alumnos que el día del tallado deben asistir con pies y cabeza bien lavados y medias limpias.
- Solo uno de los miembros del equipo muestral debe encargarse del tallado y el otro de registrar la talla en la Cédula Muestral.

A continuación se describe el procedimiento a seguir en la toma de la talla:

1. Organice a los alumnos en fila de acuerdo al orden en que están registrados en la Cédula Muestral. Las niñas, deben tener el pelo suelto sin ningún adorno (gancho) ni moños hechos con el propio cabello.
2. Sitúe al niño, sin zapatos ni medias, de espaldas a la pared donde está el tallímetro, la cinta métrica debe estar en línea con su columna vertebral; con los pies en posición firme, con los talones juntos y las rodillas sin doblar.
3. Asegúrese, antes de medir, que la parte de atrás de los talones (1), muslos (2), nalgas (3), espalda (4) y parte posterior de la cabeza (5) toquen la pared donde se encuentra el tallímetro y que los talones no estén elevados. La cabeza debe estar levantada con la vista dirigida al frente (6). Los brazos (7) deben colgar libremente a los lados del tronco con las palmas dirigidas hacia los muslos. El peso del niño debe estar distribuido por igual en ambos pies.
4. Ponga una mano en la frente del niño para evitar que mueva su cabeza al leer la medición. Con la otra mano coloque la escuadra en la coronilla de la cabeza del niño, con el cateto mayor de la escuadra pegado a la pared en ángulo recto y sin ejercer presión excesiva para evitar que el niño se agache.
5. Lea la cifra que marca el ángulo recto de la escuadra en la cinta métrica y comuníquela en voz alta al otro miembro del equipo muestral para que este la anote en la cédula.



6. Para el registro de la información observada se utilizará los recuadros previstos en la Cédula. Si la talla alcanzada es 118.3 cm. anote en el recuadro de talla lo siguiente: en la columna cm. escriba los centímetros 118 y en la columna mm. se anota los milímetros 3. Así:

Talla	
cm.	mm
118	3

Para evaluar el estado nutricional de los niños se requiere que la talla sea tomada con la mayor exactitud posible, por lo tanto, es necesario que el tallador sea muy cuidadoso al tomar esta medida.

VII. CÓMO REGISTRAR LOS DATOS EN LA CÉDULA MUESTRAL

Utilice únicamente lapicero de tinta azul o negra y escriba con trazo firme. Los datos solicitados en la Cédula Muestral son de dos tipos:

- Datos que se registran escribiendo palabras o números en casilleros.
- Datos que se registran marcando con un aspa (X) la alternativa u opción correspondiente.

Para registrarlos use la Cédula 1 para HOMBRES (color celeste) y la Cédula 2 para MUJERES (color rosado) escriba los números y letras claramente o marque con un aspa la alternativa u opción que corresponda, proceda del siguiente modo:

- Código Modular: Escriba el código modular de la Institución Educativa.
- Número y/o nombre de la Institución Educativa: Escriba el correspondiente.
- Centro Poblado: Escriba el correspondiente a la I.E.
- Distrito: Escriba el que corresponde a la I.E.
- Gestión/Dependencia: Marque con un aspa el recuadro de la alternativa Estatal o No Estatal según corresponda a la I.E.
- Característica: Marque con un aspa el recuadro de la opción Unidocente, Polidocente Multigrado o Polidocente Completo según corresponda a la I.E.
- Grado: Escriba el grado en que se encuentran los niños a tallar. En cada Cédula Muestral puede llenarse datos de un grado (cada Cédula tiene capacidad para registrar a 40 niños o niñas).
- Sección: Escriba Única o la Sección correspondiente (de preferencia la “A”).
- Fecha de Tallado: Escriba la fecha con el formato día-mes-año.
- Columna Apellidos y Nombres: Escribalos en letra imprenta mayúscula sin acentuar ninguna palabra. Deje un espacio en blanco para separar apellidos y nombres. Los datos serán tomados de la partida de nacimiento o de la nómina de matrícula.

- Columna Fecha de Nacimiento: Es muy importante tener la edad exacta del niño en años y meses cumplidos para hacer la evaluación correcta del estado nutricional. Por consiguiente, también la fecha de nacimiento debe ser tomada de la partida de nacimiento o de la nómina de matrícula. De no contar con la misma, debe agotarse todos los recursos y referencias para conocer la fecha de nacimiento del alumno.

Anote la fecha de nacimiento siguiendo el formato día-mes-año. Ejemplo: Mario Francisco nació el 30 de julio de 2009.

Anote 30 en la columna día; 07 en la columna mes y 2009, en la columna año.

IMPORTANTE! TODOS LOS DATOS ANTERIORES DEBEN HABERSE COMPLETADO DURANTE LOS DÍAS PREVIOS AL MUESTREO DE TALLA. CUANDO EL EQUIPO MUESTRAL COMIENZE A TOMAR LA TALLA DE LOS ALUMNOS, DEBE TENER CERCA LA CÉDULA MUESTRAL A FIN DE REGISTRAR LOS DATOS DIRECTAMENTE EN LA MISMA:

- DEBE ANOTAR INMEDIATAMENTE LA INFORMACIÓN OBSERVADA EN LA CÉDULA.
- NO DEBE ANOTAR NINGUNA INFORMACIÓN EN PAPELES U OTROS DIFERENTES A LA CÉDULA MUESTRAL.

- Columna Talla: Anote la estatura del niño en centímetros y milímetros. Antes de anotar el dato verifique que la línea de anotación corresponde al niño o niña recién medido por el Docente Tallador.

Ejemplo: Si obtuvo las siguientes tallas, debe anotar:

Talla	
cm.	mm
118	3

- 118 centímetros y 3 milímetros

- 153 centímetros

- 98 centímetros y 5 milímetros

- Columna Promovido? (de grado): Colocar Sí para los de primer grado, ya que ellos recién inician la primaria promovidos de inicial. Para los alumnos de segundo, tercero y cuarto grado, colocar Sí o No; si bien los de segundo grado son promovidos automáticamente, algunos pueden haber repetido.

EN LA CÉDULA MUESTRAL NO SE PUEDE UTILIZAR BORRADOR DE TINTA. SI SE EQUIVOCA, ANULE EL REGISTRO, Y PASE AL REGISTRO SIGUIENTE (LA CÉDULA MUESTRAL TIENE CAPACIDAD PARA 40 REGISTROS).

VIII. ERRORES Ú OMISIONES POSIBLES EN LA APLICACIÓN DEL MUESTREO DE TALLA Y COMO EVITARLOS

ERRORES Ú OMISIONES

COMO EVITARLOS

<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro incompleto ú omisión de la fecha de nacimiento. 2. Tallímetro instalado en una pared con zócalo o sin tarrajear. 3. Tallímetro instalado al revés o por el lado de las pulgadas. 4. Registro memorístico de la talla para luego anotarla. 5. No verificación de la posición correcta del niño. 6. Utilización de lapicero de tinta roja o verde para registrar datos en la Cédula Censal. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La fecha de nacimiento debe tomarse de la partida de nacimiento o de la nómina de matrícula. De no contar con la misma, debe agotarse todos los recursos y referencias para determinarla. 2. Después de la capacitación tome su tiempo y elija una pared lisa que forme ángulo recto con el piso, en la escuela o en algún otro lugar de la comunidad. 3. Antes de pegar la cinta métrica a la pared, verifique que el número uno marcado en la cinta métrica quede al ras del piso, y que el lado visible sea el de los centímetros. 4. Cuando el equipo comience a tomar la talla de los alumnos debe tener cerca la cédula muestral a fin de registrar los datos directamente en la misma. 5. Antes de tomar la talla debe verificar que la cabeza, tronco, nalgas, pantorrillas y talones estén en posición correcta. 6. Utilice únicamente lapicero de tinta azul o negra.
--	---

IX. A QUIEN ENTREGAR LAS CÉDULAS MUESTRALES COMPLETADAS

Al finalizar la jornada muestral (16 de noviembre), solicite el visto bueno del director o encargado y lleve las Cédulas al Ing. Bazán en el lugar y fecha acordados.

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.