

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Medicina Humana
Escuela Profesional de Medicina Humana



**VALORES DE ESPIROMETRÍA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS
RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY,
PROVINCIA DE CAYLLOMA,
AREQUIPA 2017**

Tesis presentada por la Bachiller:
Palma Chambilla, Nilda Luz

Para optar el Título profesional de:
Médico-Cirujano.

Asesor: Dr. Recabarren Lozada, Arturo.

Arequipa – Perú
2018



Universidad Católica de Santa María

☎ (51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado:1350

AREQUIPA - PERÚ

INFORME DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

DECRETO N° 217 - FMH-2017

Visto el Borrador de Tesis titulado:

“VALORES DE ESPIROMETRÍA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2017”

Presentado por el (la) Sr. (ta):

NILDA LUZ PALMA CHAMBILLA

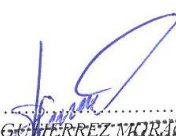
Nuestro dictamen es:


favorable, puede sustentarse el

OBSERVACIONES: Trabajo de Investigación.

Arequipa, 19/03/18


DRA. NANCY FUENTES CHICATA
Médico Ginecóloga Obstetra
Médico Cirujano
Médico Pediatra
Médico Geriatra


DR. JAVIER GUTIÉRREZ MORALES
Dr. Javier Gutiérrez Morales
MÉDICO PEDIATRA
C.M.P. 20314 R.N.E. 9103


DR. WILFREDO PINO CHAVEZ

Dr. Wilfredo Pino Chávez
CIRUGIA GENERAL
C.M.P. 20609 R.N.E. 9812

DEDICATORIA

A DIOS, AL SEÑOR DE LOS MILAGROS POR DARME UNA SEGUNDA OPORTUNIDAD DE ESTAR EN ESTE MUNDO, SEGUIR DE PIE Y LLEGAR A MIS METAS, POR SER LA MANO DEL AMIGO QUE NUNCA ME SOLTÓ.

A MIS PADRES ELY Y FELIPE POR DARME LA VIDA, Y APOYARME SIEMPRE SIN DUDAR, POR CREER EN MI Y PODER CULMINAR ESTE LOGRO EN MI VIDA.

A MIS HIJOS LEONARDO, MARIANA Y MANASES, POR SER LA FUERZA, LA FIRMEZA Y LA FORTALEZA DE MI VIDA. POR ENTENDER LA PROFESION QUE E ELEGIDO.

A MIS HERMANOS EDGAR Y RICARDO, A MI AMIGO CRISTHIAN HUARAYA, Y MI ASESOR EL DOCTOR ARTURO RECABARREN POR SU APOYO EN EL DESARROLLO Y LOGRO DE ESTE TRABAJO.

INDICE

DEDICATORIA	i
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN	vii
CAPÍTULO I: MATERIAL Y MÉTODOS	1
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN	2
1.1.-Técnicas: En la presente investigación se aplicó la observación.....	2
1.1.1. Descripción	2
1.1.2. Ejecución del examen	2
1.1.3. Procedimiento:.....	2
1.2. Materiales:	2
2.-CAMPO DE verificación	3
2.1.- Ubicación espacial:	3
2.2.- Ubicación temporal:	3
2.3.- Unidades de estudio:	3
2.4. Criterios o estrategias para el manejo de resultados	3
3.- ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	4
3.1.- Organización:.....	4
3.2.- Recursos:	4
3.2.1. Recursos humanos:	4
3.2.2. Recursos económicos:.....	4
3.3. Validación de instrumentos:	4
4. ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE RESULTADOS	5
4.1. Plan de procesamiento de los datos.....	5
4.1.1, El tipo de procesamiento:.....	5

4.1.2. Plan de operaciones:	5
4.2. Plan de análisis de datos	5
CAPÍTULO II: RESULTADOS	6
CAPÍTULO III: DISCUSIÓN Y COMENTARIOS	22
DISCUSIÓN Y COMENTARIOS	23
CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
CONCLUSIONES	32
RECOMENDACIÓN.....	33
BIBLIOGRAFIA	34
ANEXOS.....	38
ANEXO 1: FICHA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	39
ANEXO 2: MATRIZ DE SISTEMATIZACION DE INFORMACION	42
ANEXO 3: TABLAS DE IMC DEL MINSA	47
ANEXO 4: PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS DE TALLAS DEL ESTUDIO.....	50
ANEXO 5: PROYECTO DE TESIS	52

RESUMEN

OBJETIVO.-Comparar los valores registrados en espirometrías de los niños de 6 a 15 años del distrito de Chivay con los valores predictivos de Knudson correspondiente a niños de 6 a 15 años y evidenciar si existe diferencia significativa entre ambos.

MÉTODOS.-El presente estudio se realizó de forma prospectiva, mediante el uso de un espirómetro portátil Spirobank G (M.I.R. Italy) calibrado con estándares ATS/ERS, los datos recolectados se procesaron con el programa Excel. La estadística procesada bajo la ley de hipótesis y t de Student.

RESULTADOS.- En el estudio se evaluaron niños entre 6 y 15 años residentes en el distrito de Chivay, Fueron 320 niños (varones y mujeres) que cumplieron nuestros criterios de inclusión, al evaluar las espirometrías según los criterios de aceptabilidad y repetibilidad se excluyeron 61 registros; el principal motivo fue la terminación anticipada. De los 259 niños el 50.2% varones y 49.8% mujeres. Se analizaron los parámetros CVF , VEF_1 , $FEF_{25-75\%}$, VEF_1/CVF y PEF , demostrando diferencia estadística significativa al comparar con los valores predictivos de Knudson. Por lo que se propone factores de corrección para cada registro, CVF de 1.26, VEF_1 de 1.22 para ambos sexos, para VEF_1/CVF es 0.97 en niños y 0.98 en niñas, $FEF_{25\%-75\%}$ es 1.19 para niños y 1.21 para niñas, el PEF es 1.24 en niños y 1.20 en niñas.

CONCLUSIONES.- Existe diferencia significativa entre los parámetros medidos en nuestro estudio a una altura de 3635 msnm. en comparación con los valores predictivos de Knudson, siendo mayores los resultados de nuestro estudio.

PALABRAS CLAVE: espirometria, altura, función pulmonar.

ABSTRACT

OBJECTIVE.-To compare the values recorded in spirometry of children from 6 to 15 years old in the district of Chivay with the predictive values of Knudson corresponding to children aged 6 to 15 years and to show whether there is a significant difference between the two.

METHODS.-The present study was conducted prospectively, using a portable Spirobank G (M.I.R. Italy) spirometer calibrated with ATS / ERS standards, the data collected were processed with the Excel program. The statistics processed under the hypothesis law and Student's t test.

RESULTS . - In the study, children between 6 and 15 years of age living in the district of Chivay were evaluated. There were 320 children (men and women) who met our inclusion criteria. When assessing spirometry according to the criteria of acceptability and repeatability, 61 were excluded. Records; the main reason was the early termination. Of the 259 children, 50.2% men and 49.8% women. The parameters CVF, FEV1, FEF25-75%, FEV1 / FVC and FEF were analyzed, demonstrating a statistically significant difference when compared with Knudson's predictive values. Therefore, correction factors for each record are proposed: FVC of 1.26, FEV1 of 1.22 for both sexes, for FEV1 / FVC it is 0.97 in children and 0.98 in girls, FEF 25% -75% is 1.19 for boys and 1.21 for girls , the PEF is 1.24 in children and 1.20 in girls.

CONCLUSIONS.- There is a significant difference between the parameters measured in our study at a height of 3635 meters above sea level. in comparison with Knudson's predictive values, the results of our study being higher.

KEY WORDS: spirometry, height, pulmonary function

INTRODUCCIÓN

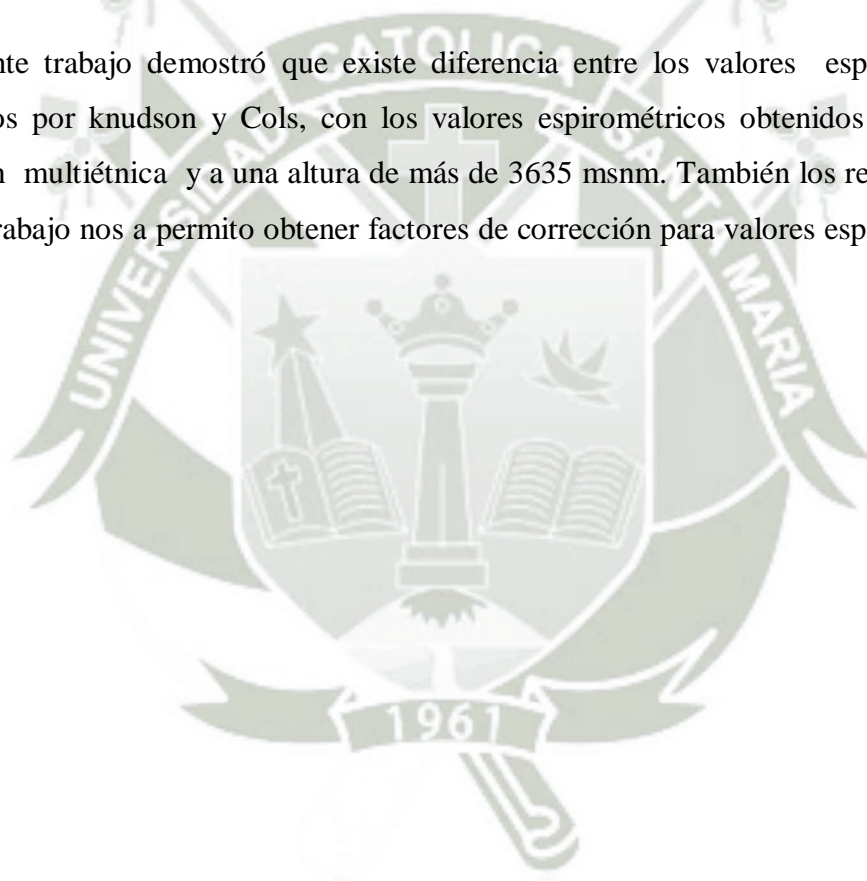
La espirometría es el examen más utilizado para evaluar la función pulmonar, este examen nos permite la medición de los flujos y volúmenes pulmonares para la evaluación y definición de pacientes sanos o con enfermedad pulmonar, permitiendo determinar el tipo y severidad del compromiso, respuesta al tratamiento y su evolución. Convirtiéndose en los últimos años una gran ayuda diagnóstica en el área de neumología pediátrica.

Estos valores tienen un patrón conocido de incremento hasta alcanzar la edad adulta, diferente entre poblaciones, dependiendo de la talla, edad, género y raza ¹. Vale la pena hacer un acápite de estas últimas variables ya que en un país como el nuestro, el cual se caracteriza por ser multiétnico y de distintos pisos ecológicos, se hace difícil una estandarización de valores de referencia ² Las personas que habitan a grandes alturas (entre 2500 a 5000 m.s.n.m.) deben adaptarse a los niveles bajos de oxígeno y la disminución de la presión barométrica ³, ya que a nivel del mar encontramos una presión barométrica de 760mm Hg. Con una presión de oxígeno (PiO_2) de 159 mmHg, pero a partir de los 2000 msnm. es más notoria la disminución de la presión barométrica y contamos con un PiO_2 de 117 mmHg. Y a partir de los 3000 msnm. tendremos una PiO_2 de 100mmHg . ⁴

El cuerpo humano para su correcto metabolismo requiere una determinada cantidad de oxígeno y es así como mediante adaptaciones y cambios fisiológicos que empiezan desde su nacimiento, los habitantes de la altura pueden activar los mecanismos de compensación para llevar una vida normal ; sus corazones son mayores que el de personas de alturas bajas ya que bombean cantidades adicionales del gasto cardiaco, el aumento en el tamaño del tórax lo que se traduce con un aumento en la capacidad pulmonar ⁵ por lo que hay que considerar que los parámetros funcionales para evaluar la capacidad pulmonar más útiles medidos en una espirometría son la capacidad vital forzada (CVF), el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF_1) el flujo máximo a la mitad de la espiración o flujo espiratorio entre el 25 y el 75% (FEF_{25-75}) de la CVF y la relación VEF_1/CVF ⁶ , deben tener registros diferentes por la altura.

Teniendo en cuenta todas estas variables y que los datos teóricos de referencia utilizados para la interpretación de la espirometria son valores realizados en laboratorios extranjeros y a nivel del mar como los índices espirométricos publicadas por Knudson y Cols. en 1983 los cuales fueron obtenidas de población anglosajona ¹¹, y que no existen registros propios a nuestra realidad y mucho menos considerando la variable de la altura, es que se realizó el presente estudio. Para cumplir con el objetivo se realizaron exámenes de espirometria (con un espirómetro de flujo modelo spirobank G) en niños de ambos sexos entre los 6 y 15 años de edad, residentes en el distrito de Chivay –Arequipa, contamos con la autorización de los padres de los menores, y colaboración de los docentes y directores de los centros educativos.

El presente trabajo demostró que existe diferencia entre los valores espirométricos publicados por Knudson y Cols, con los valores espirométricos obtenidos en nuestra población multiétnica y a una altura de más de 3635 msnm. También los resultados de nuestro trabajo nos a permito obtener factores de corrección para valores espirométricos en altura.





1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1.-Técnicas: En la presente investigación se aplicó la observación.

1.1.1. Descripción

La espirometría es una prueba fundamental en la evaluación funcional respiratoria. Este test es utilizado frecuentemente en la práctica clínica y en estudios de poblaciones.

1.1.2. Ejecución del examen

El paciente debe estar bien sentado en una silla cómoda, con brazos en el respaldo vertical, con la espalda erguida mirando al frente y sin cruzar las piernas. Y/o parado erguido, según sea más cómodo para la persona a ser evaluada. Para evitar variaciones en la forma de toma del examen se indicó a todos los pacientes el sentarse en una silla.

1.1.3. Procedimiento:

- Respiración a volumen corriente (no más de 5 ciclos).
- Inhalación rápida y completa desde el nivel de fin de espiración tranquila hasta capacidad pulmonar total (CPT).
- Conexión del paciente a la boquilla del espirómetro.
- Después de una pausa menor de 1 a 2 segundos, iniciar exhalación forzada, con la máxima rapidez, por al menos 3/6 segundos (según sea la edad) sin detenerse, hasta alcanzar los criterios de fin de espiración.
- Desconexión del sujeto de la boquilla.
- -El procesamiento de datos para efectos del trabajo, se pasó a una base de datos Excel con los valores teóricos, los valores medidos y los valores de los porcentajes de las variables en estudio.

1.2. Materiales:

- 1 higrómetro.
- 1 Tallimetro.

- 1 Balanza.
- 1 Estetoscopio.
- Un espirómetro portátil spiromark G (M.I.R. Italy) debidamente calibrado de acuerdo con los estándares ATS/ ERS.
- Formato de consentimiento informado.
- Material de escritorio.
- Materiales e insumos para la espirometría.
- Computadora personal con software de procesamiento de textos, base de datos y procesamiento estadístico.
- Equipos multimedia.
- Recursos humanos.

2.-CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1.- Ubicación espacial:

Distrito de Chivay, provincia de Caylloma del departamento de Arequipa, Perú, que se encuentra a los 3635 m.s.n.m.

2.2.- Ubicación temporal:

Es un estudio prospectivo, se realizó en los meses de agosto a diciembre del 2017.

2.3.- Unidades de estudio:

Universo o población: 320 niños entre 6 y 15 años de edad de ambos sexos residentes en el distrito de Chivay provincia de Caylloma-Arequipa.

2.4. Criterios o estrategias para el manejo de resultados

Criterios incluyentes

- Niños de 6 a 15 años.
- De ambos sexos.
- Que habiten en el distrito de Chivay provincia de Caylloma-Arequipa.
- Padres que acepten que sus niños participen del estudio.
- VEF_1 mayor igual al 80%.

- Que colaboren con la correcta realización de la prueba de espirometría de acuerdo a los criterios internacionales (ATS/ERS).

Criterios excluyentes

- Uso de broncodilatadores 12 horas antes de la prueba.
- Presentar un proceso respiratorio agudo al momento de realizar el examen.
- No poder realizar correctamente el procedimiento de espirometría.

3.- ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1.- Organización:

- Se cursó oficios a los directores de los centros educativos en el distrito de Chivay para el permiso y autorización correspondiente, para la realización del presente estudio.
- Toma del consentimiento informado de los padres de los niños participantes en el estudio.
- Instrucción sobre los pasos de la prueba a la población de estudio.
- Demostración de la maniobra FVC resaltando los pasos respiratorios.

3.2.- Recursos:

3.2.1. Recursos humanos:

Investigador: Nilda Luz Palma Chambilla.

Colaborador: Cristhian Huaraya Calderón.

Asesor: Arturo Recabarren Lozada.

3.2.2. Recursos económicos:

Los gastos del proyecto completo fueron asumidos por el investigador.

3.3. Validación de instrumentos:

- Uso de balanza debidamente calibrada..
- Uso de tallímetro con medidas de estándares internacionales.
- Calibración de espirómetro diario, con una jeringa de 3L. , con una exactitud de $\pm 3\%$ del mismo, cuando se utilizó intensamente, se verifico la exactitud del espirómetro cada 4 horas.

4. ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE RESULTADOS

4.1. Plan de procesamiento de los datos

4.1.1, El tipo de procesamiento:

Todos los valores espirométricos obtenidos se sistematizaron en una hoja de Excel.

4.1.2. Plan de operaciones:

4.1.2.1 Plan de clasificación:

Los datos recolectados se clasificaron de acuerdo a las variables del estudio en la matriz de Excel.

4.1.2.2. Plan de codificación:

Se codificó la información de acuerdo a la operacionalización de variables.

4.1.2.3. Plan de tabulación:

Se analizaron los datos de acuerdo a frecuencias y relaciones de las variables.

4.2. Plan de análisis de datos

Se realiza un análisis de las relaciones de las variables con los datos teóricos referenciales del espirómetro con la prueba T DE STUDENT.



**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2017”**

**TABLA N°. 1
DISTRIBUCION DE LA EDAD DE LOS VARONES Y MUJERES DE 6 A 15
AÑOS RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY**

EDAD (años)	VARONES		MUJERES		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
6-9	53	20.5	66	25.5	119	45.9
10-12	63	24.3	49	18.9	112	43.3
13-15	14	5.4	14	5.4	28	10.8
TOTAL	130	50.2	129	49.8	259	100

Fuente: Elaboración propia, 2018

La Tabla N°.1 se aprecia la distribución según el sexo siendo el 50.2% de los niños de sexo masculino, mientras que el 49.8% son sexo femenino.

**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2017”**

**TABLA N° 2
INDICE DE MASA CORPORAL DE LOS NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS
RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY, SEGÚN EL SEXO**

IMC	VARONES		MUJERES	
	N°	%	N°	%
Bajo peso	2	1.53	0	0.0
Normal	120	92.30	126	97.67
Sobrepeso	6	4.61	3	2.33
Obesidad	2	1.53	0	0.0
TOTAL	130	100	129	100

Fuente: Elaboración propia, 2018

La tabla n°.2 muestra que con respecto a los varones el 92.30% tienen el peso normal, el 1.53% tiene bajo peso, el 4.61% tiene sobrepeso y 1.53% tiene obesidad, en relación a las mujeres el 97.67% tiene peso normal, y solo el 2.33% tiene sobrepeso (se evaluaron los IMC de los niños en las tablas de valoración nutricional-antropométricas varones de 5 a 17 años, y la tabla de valoración nutricional - antropométricas mujeres de 5 a 19 años del MINSAs).

**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2017”**

**TABLA N° 3
COMPARACION DE LA CAPACIDAD VITAL FORZADA (CVF) DE LOS
VARONES DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY**

	6 a 9 años		10 a 12 años		13 a 15 años	
	TEORICO.	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO
Media	1,54	2,07	2,46	3,11	3,13	3,15
DE	0,36	0,46	0,43	0,59	0,48	0,78
Mínimo	1,02	1,28	1,49	2,04	2,09	2,37
Máximo	2,42	3,15	3,50	4,83	4,04	5,38
Muestra	130	130	130	130	130	130
Valor t	17,14		13,396		5,166	
Significancia	0,000		0,000		0,000	

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los resultados encontrados dan a conocer la existencia de diferencias entre los valores FVC teórico de Knudson comparado con el valor FVC medido en niños varones según los rangos de edad, con una significancia de $p=0.000$ se encuentre diferencia estadística significativa.

**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2017”**

TABLA N°. 4
**COMPARACION DE LA CAPACIDAD VITAL FORZADA (CVF) DE LAS
MUJERES DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY**

	6 a 9 años		10 a 12 años		13 a 15 años	
	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO
Media	1,42	1,90	2,35	2,88	3,00	3,46
DE	0,33	0,39	0,37	0,52	0,19	0,42
Mínimo	0,86	1,20	1,61	1,76	2,53	2,72
Máximo	2,02	2,95	3,07	4,19	3,33	4,33
Muestra	129	129	129	129	129	129
Valor t	17,797		11,389		7,364	
Significancia	0,000		0,000		0,000	

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los resultados encontrados dan a conocer la existencia de diferencias entre el FVC teórico de Knudson comparado con el valor FVC medida en las niñas según los rangos de edad, con una significancia de $p=0.000$, se encuentra diferencia significativa.

**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2017”**

TABLA N°. 5
**COMPARACION DEL VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN EL
PRIMER SEGUNDO (FEV₁) DE LOS VARONES DE 6 A 15 AÑOS
RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY**

	6 a 9 años		10 a 12 años		13 a 15 años	
	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO
Media	1,33	1,77	2,16	2,63	2,76	3,13
DE	0,33	0,32	0,36	0,44	0,41	0,7
Mínimo	0,89	1,19	1,35	1,73	1,86	2,11
Máximo	2,10	2,45	3,06	3,98	3,51	4,84
Muestra	130	130	130	130	130	130
Valor t	16,647		12,138		4,303	
Significancia	0,000		0,000		0,000	

Fuente: Elaboración propia, 2018

Según los resultados se aprecia diferencia entre los valores teóricos de Knudson de **FEV₁** comparado con los valores medidos de **FEV₁** en los niños varones según los rangos de edad, con una significancia $p=0.000$ al límite $p<0.05$, demostrando diferencia estadística significativa.

**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2017”**

**TABLA N°. 6
COMPARACION DEL VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN EL
PRIMER SEGUNDO (FEV₁) DE LAS MUJERES DE 6 A 15 AÑOS
RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY**

	6 a 9 años		10 a 12 años		13 a 15 años	
	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO
Media	1,32	1,67	2,13	2,56	2,00	2,58
DE	0,29	0,35	0,32	0,46	0,16	0,27
Mínimo	0,84	1,06	1,48	1,57	2,30	2,62
Máximo	1,84	2,53	2,73	3,42	2,95	3,62
Muestra	129	129	129	129	129	129
Valor t	14,998		10,866		9,506	
Significancia	0,000		0,000		0,000	

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los resultados encontrados manifiestan que si existen una diferencia entre el valor teórico de Knudson y el valor medido de FEV₁ según sea el rango de la edad de las niñas, con una significancia de $p=0.000$ al límite $p<0.05$, por lo que se demuestra que hay diferencia estadística significativa.

**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2018”**

**TABLA N°.7
COMPARACION DE LA RELACION VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO
EN EL PRIMER SEGUNDO SOBRE LA CAPACIDAD VITAL FORZADA
(VEF₁/ CVF) DE LOS VARONES DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN EL
DISTRITO DE CHIVAY**

	6 a 9 años		10 a 12 años		13 a15 años	
	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO
Media	88,44	85,78	87,54	84,73	87,22	87,22
DE	0,26	4,32	0,87	4,59	0,47	4,05
Mínimo	88,10	71,10	85,60	66,80	86,70	79,20
Máximo	88,90	93,90	90,10	93,70	89,20	93,10
Muestra	130	130	130	130	130	130
Valor t	4,481		4,872		1,172	
Significancia	0,000		0,000		0,254	

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los resultados encontrados dan a conocer la existencia de diferencias entre el FEV1/FVC teórico y el valor FEV1/FVC medido de los niños según su edad con una significancia de 0=000., con excepción de los niños entre los 13 y 15 años, que muestran un $t=1.172$ y $p=0.254$, esta edad no muestra diferencia significativa ya que el valor de la significancia ($p<0.05$) es mayor al límite, y su t student está dentro de la zona de rechazo, lo se explicaría a que esta medida es independiente de condiciones como la altura .

**VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2018”**

**TABLA N° 8
COMPARACION DE LA RELACION VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO
EN EL PRIMER SEGUNDO SOBRE LA CAPACIDAD VITAL FORZADA
(VEF₁/ CVF) DE LAS MUJERES DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN EL
DISTRITO DE CHIVAY**

	6 a 9 años		10 a 12 años		13 a15 años	
	TEORICO	MEDIDO	TEORICO.	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO
Media	90,59	88,02	89,88	88,85	89,27	89,27
DE	0,43	3,53	0,24	4,07	0,36	5,41
Mínimo	88,70	79,90	89,20	72,30	87,80	77,10
Máximo	91,00	96,60	90,70	96,10	89,40	96,30
Muestra	129	129	129	129	129	129
Valor t	5,756		1,719		1,571	
Significancia	0,000		0,092		0,133	

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los resultados encontrados dan a conocer la existencia de diferencias entre el FEV1/FVC teórico comparado con el valor FEV1/FVC medido de las niñas entre los 6 y 9 años, en cambio en los otros grupos etarios estos resultados dan a conocer que no existe diferencia entre las variables analizadas por que su significancia es mayor al límite ($p < 0.05$), , y su t student está dentro de la zona de rechazo, se explicaría dicho resultado porque el parámetro evaluado es independiente de la altura y es propio de cada paciente .

**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2018”**

TABLA N° 9
COMPARACION DEL FLUJO ESPIRATORIO FORZADO 25-75%
(FEF 25-75%) DE LOS VARONES DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN EL
DISTRITO DE CHIVAY

	6 a 9 años		10 a 12 años		13 a15 años	
	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO
Media	1,55	2,13	2,61	2,98	3,31	3,69
DE	0,40	0,36	0,36	0,60	0,41	0,89
Mínimo	1,02	1,34	1,81	1,88	2,42	2,45
Máximo	2,42	2,78	3,52	4,73	4,02	5,99
Muestra	130	130	130	130	130	130
Valor t	8,705		4,945		2,677	
Significancia	0,000		0,000		0,014	

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los resultados encontrados dan a conocer la existencia de diferencias entre el FEF 25-75% teórico y el valor FEF 25-75% medido de los niños de acuerdo a los grupos por edad, con una significancia $p < 0.05$ se considera una diferencia estadística significativa.

**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2018”**

TABLA N°.10
COMPARACION DEL FLUJO ESPIRATORIO FORZADO 25-75% (FEF_{25-75%})
DE LAS MUJERES DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN EL DISTRITO DE
CHIVAY

	6 a 9 años		10 a 12 años		13 a15 años	
	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO
Media	1,72	2,22	2,84	3,39	3,38	3,77
DE	0,43	0,60	0,33	0,78	0,14	0,67
Mínimo	1,04	1,41	2,09	2,19	3,08	2,62
Máximo	2,38	3,75	3,43	5,24	3,67	5,13
Muestra	129	129	129	129	129	129
Valor t	8,469		5,727		2,493	
Significancia	0,000		0,000		0,022	

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los resultados analizados se ha encontrado diferencia entre el FEF_{25-75%} teórico comparado con el valor FEF_{25-75%} medido de las niñas en sus rangos de edad, con una significancia $p < 0.05$ se demuestra la diferencia estadística significativa.

**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2018”**

TABLA N.º. 11
**COMPARACION DEL FLUJO ESPIRATORIO MAXIMO (PEF) DE LOS
VARONES DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY**

	6 a 9 años		10 a 12 años		13 a 15 años	
	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO
Media	2,86	3,85	4,58	5,60	5,81	6,99
DE	0,64	0,80	0,70	1,01	0,84	1,28
Mínimo	1,98	2,40	3,19	2,85	3,98	4,58
Máximo	4,38	5,52	6,33	7,93	7,30	9,69
Muestra	130	130	130	130	130	130
Valor t	10,576		10,127		5,43	
Significancia	0,000		0,000		0,000	

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los resultados encontrados dan a conocer la existencia de diferencias entre el PEF teórico y el valor PEF medido según la edad, con una significancia de $p=0.000$ existe diferencia estadística significativa.

**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2018”**

TABLA N°. 12
**COMPARACION DEL FLUJO ESPIRATORIO MAXIMO (PEF) DE LAS
MUJERES DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY**

	6 a 9 años		10 a 12 años		13 a 15 años	
	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO
Media	2,84	3,65	4,66	5,54	5,66	6,25
DE	0,68	0,84	0,75	1,07	0,27	0,94
Mínimo	1,71	2,16	1,59	3,85	5,10	4,89
Máximo	4,00	6,14	5,88	7,70	6,30	7,95
Muestra	129	129	129	129	129	129
Valor t	10,668		6,804		2,822	
Significancia	0,000		0,000		0,001	

Fuente: Elaboración propia, 2018

Los resultados encontrados dan a conocer la existencia de diferencias entre el PEF teórico y el valor PEF medido para las niñas según el rango de edad, con una significancia de $p < 0.005$ el análisis demuestra diferencia estadística significativa.

**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2018”**

**TABLA N°. 13
COMPARACION DE LOS REGISTROS DE ESPIROMETRIA DE LOS NIÑOS
DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY**

ESTADISTICA	CVF		VEF ₁		VEF ₁ /CVF		FEF ₂₅₋₇₅		PEF	
	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO
Media	2.22	2.79	1.95	2.38	87.84	85.39	2.32	2.77	4.13	5.14
DE	0.72	0.83	0.64	0.68	0.80	4.41	0.76	0.81	1.30	1.50
Máximo	4.04	5.38	3.51	4.84	90.10	93.90	4.02	5.99	7.30	9.69
Mínimo	1.02	1.28	0.89	1.19	85.60	66.80	1.02	1.34	1.98	2.40
Factor de corrección	1.26		1.22		0.97		1.19		1.24	
Valor de t	19,330		19,330		6,530		9,256		15,399	
significancia	0,000		0,000		0,000		0,000		0,000	
muestra	130		130		130		130		130	

Fuente: Elaboración propia, 2018

En el análisis del sexo masculino la tabla 13 muestran resultados de los estudios realizados de los parámetros espiratorios medidos al compararlos con los valores teóricos de Knudson, resultado una significancia de $p=0.000$, demostrando una diferencia estadística significativa. Se ha calculado factores de corrección para cada parámetro analizado siendo el de la CVF el valor más alto con 1.26.

**VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN
EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2018”**

TABLA N°.1 4

**COMPARACION DE LOS REGISTROS DE ESPIROMETRIA DE LOS NIÑAS
DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY**

ESTADISTICA	CVF		VEF ₁		VEF ₁ /VF		FEF ₂₅₋₇₅		PEF	
	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO	TEORICO	MEDIDO
Media	1.99	2.50	1.81	2.20	90.12	88.21	2.38	2.89	3.94	4.74
DE	0.67	0.76	0.57	0.65	0.61	4.07	0.76	0.94	1.29	1.43
Máximo	3.33	4.33	2.95	3.62	91.00	96.60	3.67	5.24	6.30	7.95
Mínimo	0.86	1.20	0.84	1.06	87.70	72.30	1.04	1.41	1.59	2.16
Factor de corrección	1.26		1.22		0.98		1.21		1.20	
Valor de t	21,021		19,948		5,262		9,856		11,805	
significancia	0,000		0,000		0,000		0,000		0,000	
muestra	129		129		129		129		129	

Fuente: Elaboración propia, 2018

En el análisis del sexo femenino muestran resultados de los estudios realizados a los parámetros espiratorio medidos con los valores teóricos de Knudson ,demostrando una diferencia estadística significativa, se calcularon factores de corrección para los parámetros evaluados siendo la CVF el valor más alto con 1.26.

**“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES
EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA
2017”**

TABLA N°. 15

**COMPARACION DE LOS REGISTROS DE ESPIROMETRIAS DE LOS NIÑOS
Y NIÑAS RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY**

ESTADISTICA	CVF		VEF ₁		VEF ₁ ₁ /CVF		FEF ₂₅₋₇₅		PEF	
	MEDIDO VARONES	MEDIDO MUJERES	MEDIDO VARONES	MEDIDO MUJERES	MEDIDO VARONES	MEDIDO MUJERES	MEDIDO VARONES	MEDIDO MUJERES	MEDIDO VARONES	MEDIDO MUJERES
Media	2.79	2.5	2.38	2.20	85.39	88.21	2.77	2.89	5.14	4.74
DE	0.83	0.76	0.68	0.65	4.41	4.07	0.81	0.94	1.50	1.43
Máximo	5.38	4.33	4.84	3.62	93.9	96.60	5.99	5.24	9.69	7.95
Mínimo	1.28	1.20	1.19	1.06	66.8	72.30	1.34	1.41	2.40	2.16
Valor de t	5,511		3,895		5,735		1,941		3.408	
significancia	0,000		0,000		0,000		0,054		0,001	
muestra	259		259		259		259		259	

Fuente: Elaboración propia, 2018

En el análisis final entre los valores de los parámetros espiratorios medidos de los varones y mujeres del estudio se puede apreciar que existe diferencia estadística significativa con excepción del valor FEF 25-75 medido ya que su valor $t=1.941$ la cual está dentro de la zona de rechazo y su significancia $p=0.054$ es mayor al límite ($p<0.05$).

Siendo la talla una de los factores más importantes que influyen en los resultados de los valores espirométricos, respalda la validez de la comparación entre hombres y mujeres ya que al analizar las tallas de los niños resultó una $p=0.33$ mayor al límite de $p<0.05$, por lo que no existe diferencia estadística significativa en la talla de los hombres y mujeres (anexo xx).



DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

El presente estudio tuvo como objetivo obtener los registros espirométricos de los niños residentes de gran altura (más de 3000 m.s.n.m) y compararlos con los valores teóricos de Knudson. Debido a que se han realizado diversos estudios sobre la existencia de diferencias proporcionales en la función pulmonar con relación al sexo y la edad ⁽⁸⁾, se decidió el análisis por separado entre hombres y mujeres, y también por grupos etarios. Y comparamos cada variable con los valores teóricos de Knudson. Con respecto a la técnica de medición se siguieron las guías vigentes a la fecha. ⁽⁹⁾

EN TABLA N°1: muestra que las espirometrías estudiadas y validadas fueron 259 de los cuales 130 pertenecían a varones y 129 a mujeres. Inicialmente se procesaron 320 espirometrías de estos se excluyeron 56 registros porque no cumplían con los criterios de aceptabilidad y repetibilidad, el principal motivo de la exclusión de la espirometría fue la terminación anticipada y el cierre parcial de la boquilla. La muestra se distribuyó con normalidad, el principal grupo afectado fue el de 15 años en el cual solo quedó 1 registro. Asimismo se dividió los registros en tres grupos etarios: de 6 a 9 años de 10 a 12 años y de 13 a 15 años en niños y niñas respectivamente, la muestra mínima necesaria para el análisis estadístico calculado fue de 20 individuos por grupo, por lo que la muestra fue adecuada para nuestros objetivos. Para la creación de tablas propias las recomendaciones internacionales sugieren una muestra de 300 individuos, en el estudio de Carlos Rodríguez y cols⁽⁶⁾ se utilizaron 119 muestras entre niños y niñas para la creación de tablas propias en Bogotá y al comparar con las teóricas de Knudson se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$).

LA TABLA N°. 2: muestra que con respecto a los varones el 92.30% tienen el peso normal, el 1.53% tiene bajo peso, el 4.61% tiene sobrepeso y 1.53% tiene obesidad, en relación a las mujeres el 97.67% tiene peso normal, y solo el 2.33% tiene sobrepeso (se evaluaron los IMC de los niños en las tablas de valoración nutricional-antropométricas varones de 5 a 17 años, y la tabla de valoración nutricional - antropométricas mujeres de 5 a 19 años del MINSAs). En un estudio de espirometría en niños con sobrepeso y

obesidad que se realizó en la ciudad de Lima en el año 2003, no se pudo evidenciar un patrón espirométrico característico para niños con sobrepeso y obesidad ⁽¹⁰⁾.

Es importante resaltar que con los datos obtenidos de los sujetos de estudio, resultó que existe poca frecuencia de sobrepeso y obesidad en la población estudiada, por lo que en su mayoría sus valores espirométricos medidos fueron mayores a los valores de referencia de Knudson, Recabarren A. y cols en su estudio *Comparación de las características clínicas del asma bronquial entre niños con sobrepeso/obesidad y niños eutróficos*, demostraron que el 14.3% de los niños del estudio tenían sobrepeso y el 5.9% tenían obesidad, lo que influía en el aumento de frecuencia de los síntomas asmáticos.⁽¹¹⁾

EN LA TABLA N°3 Y 4: se analizó la capacidad vital forzada (CVF) de los niños del distrito de Chivay, la CVF es el máximo volumen que puede expirar una persona de manera forzada después de una inspiración máxima, se expresa en mililitros, es útil en el diagnóstico de enfermedades restrictivas ya que lo podemos interpretar como que el pulmón no puede expandirse normalmente, la CVF da el predicho a la clasificación de las enfermedades restrictivas⁽¹²⁾, también esta reducida en las enfermedades obstructivas graves.

En nuestro medio varios laboratorios usan los valores de referencia de los principales índices espirométricos las publicadas por Knudson y cols en 1983 las cuales fueron obtenidas de población anglosajona⁽⁷⁾ al realizar el análisis comparativo con los datos obtenidos de los niños y niñas del distrito de Chivay con una altura mayor de los 3000 m.s.n.m. obtuvimos que la CVF del grupo de varones de 6 a 9 años fue el que demostró una mayor diferencia significativa según el análisis de la t student $t=17.14$ y una significancia $p=0.000$ y en la CVF de las mujeres que tienen entre 6 a 9 años tienen una diferencia significativa según el análisis de la t student $t=17.797$ y una significancia $p=0.000$, siendo esta edad la que presenta mayor diferencia en el análisis. En los demás grupos etarios se observa una disminución en la diferencia respecto de los valores teóricos y probablemente se deba al escaso número de sujetos de estas edades.

Gutiérrez y Cols. publicaron *valores espirométricos normales en la población chilena sana mayor de cinco años, residentes en la ciudad de Valparaíso* (a nivel del mar) demostrando valores significativamente mayores a los de Knudson y cols. en CVF (9.4 a 18.8%) dependiendo del sexo y la edad, recomendando entonces su aplicación clínica en esta nación ⁽¹³⁾. En el año 2015 la doctora Solange Caussade y Cols realizaron la investigación *Valores espirométricos en niños y adolescentes chilenos sanos* con una muestra mayor, de 1589 niños encontró diferencias significativas entre estas mismas variables al comparar estos valores con los de Knudson, Gutiérrez, GLI (*Global Lung Initiative, Quanjer*) y NANHES III (*Third National Health and Nutrition Examination Survey*). Es así que al comparar la variable CVF con los de Knudson demostró una diferencia promedio de 18.7% para varones y de 19.6% para mujeres, para plantear estas diferencias Solange Caussade y Cols. plantea causas técnicas como el tipo de espirómetro usado para las mediciones, pero sobre todo los factores del sujeto, como son la etnia (el tamaño de tórax), estado nutricional, factores ambientales y altitud de residencia ya que a mayor altitud mayores volúmenes pulmonares ¹⁴. Esta última parecería ser el factor más importante ya que nuestro estudio se realizó a más de 3000 msnm que es considerado gran altura en la cual se producen cambios adaptativos importantes en sus residentes, como el aumento de la capacidad pulmonar ⁽⁵⁾.

EN LA TABLA N°5 Y 6: se analizó la comparación del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV_1) de los varones y mujeres residentes en el distrito de Chivay, El volumen de aire exhalado durante el primer segundo de la maniobra espiratoria forzada es de utilidad para detectar enfermedades obstructivas, siendo el FEV_1 el que da el predicho en la clasificación del tipo obstructivo, ⁽¹²⁾ ya que una persona con obstrucción de las vías aéreas no será capaz de exhalar tanto aire durante el primer segundo, como lo haría una persona con pulmones normales. El VEF_1 puede también estar disminuido si la persona tiene una enfermedad restrictiva severa.

En nuestro análisis estadístico al comparar nuestros valores medidos con los teóricos de Knudson se aprecia que los niños que están entre 6 a 9 años tienen una diferencia significativa según el análisis de la t student $t=16.647$ y una significancia menor $p=0.000$ al límite $p=0.05$, y de las niñas que están entre 6 a 9 años tienen una diferencia significativa según el análisis de la t student $t=14.998$ y una significancia menor

$p=0.000$ al límite $p=0.05$, la disminución en los valores de los otros grupos etarios se debe al menor número de sujetos de estudio.

En el estudio de Gutiérrez y cols. de *los valores espirométricos normales en población chilena sana mayor de cinco años*, residentes en la ciudad de Valparaíso (a nivel del mar). Demostró valores significativamente mayores a los de Knudson y Cols y en el VEF_1 (10.1 a 15.2%), dependiendo del sexo y la edad, ⁽¹³⁾ en el año 2005 Rodríguez Martínez y cols, realizaron un estudio de *Valores de referencia de espirometría en niños y adolescentes sanos en la ciudad de Bogotá* con una población de 119 niños entre los 4 y 17 años, al hacer los cálculos con las ecuaciones que ellos obtuvieron fueron significativamente mayores ($p < 0.001$) comparados con los de Knudson tanto para hombres y mujeres. ⁽⁶⁾ En el de la doctora Solange Caussade y Cols sobre la investigación *Valores espirométricos en niños y adolescentes chilenos sanos*, encontró diferencias significativas entre estas mismas variables al comparar estos valores con los de Knudson, al comparar la variable VEF_1 demostró una diferencia promedio de 17.4% para varones y de 18.8% para mujeres, con una significancia de $p < 0,0001$ ⁽¹⁴⁾.

EN LA TABLA N°7 y 8: se analizó la comparación de la relación volumen espiratorio forzado en el primer segundo sobre la capacidad vital forzada (VEF_1/CVF) de los varones y mujeres de 6 a 15 años residentes en el distrito De Chivay, la relación VEF_1/CVF indica el porcentaje del volumen total espirado que lo hace en el primer segundo, su valor normal es mayor del 80-85%. Podremos encontrar sus valores disminuidos en los patrones obstructivos y en los patrones mixtos.⁽¹²⁾ analizando los resultados se aprecia que tienen una diferencia significativa según el estadígrafo con excepción del grupo de 13 a 15 años, en ambos sexos su significancia es mayor al límite ($p < 0.05$), y su t student está dentro de la zona de rechazo. Por lo que es apropiado mencionar que este parámetro espirométrico es independiente de factores como es la altura, es decir es propio de cada paciente por lo que probable que no exista diferencia en otras altitudes geográficas, algunos resultados fueron menores del 80% por la que vale indicar que probablemente algunos de los niños del estudio debieron tener algún tipo de obstrucción bronquial que bajo otras circunstancias se excluirían del estudio. Solange Caussade y Cols, en su estudio de *valores espirométricos en niños y adolescentes chilenos sanos*, realizó una relación de la edad con el índice VEF_1/CVF ,

demostrando un patrón irregular, que va disminuyendo hacia el periodo en que los niños tienen su brote estatural, siendo los valores más bajos entre los 9 años para las mujeres y entre los 10 y 11 años para los varones, ⁽¹⁴⁾ María Nelcy Rodríguez y cols. en su estudio *Generación de valores de referencia para la evaluación de la espirometría*, observó que existe una alta variación de dicho parámetro para su población infantil, que puede relacionarse a variación que hay en VEF₁/CV entre diferentes sujetos de la misma edad, dependiendo de su contextura física y su talla. Con valores similares a los de Knudson⁽¹⁵⁾

En el estudio de Bejarano *medición de la capacidad vital forzada por espirometría en habitantes adultos naturales de Junín 74205 m.s.n.m.) Y su utilidad en la práctica clínica*, no encontraron diferencia entre los mencionados cocientes más en el de Rodríguez donde sí, con un cociente aumentado a predominio de VEF₁ sin embargo en el mismo estudio afirma que aunque algunos autores han reportado diferencias en la relación VEF₁/CVF entre diferentes poblaciones y razas, las mencionadas diferencias no han mostrado ser consistentes ⁽²⁾.

EN LA TABLA N°9 y 10: se realizó la comparación del flujo espiratorio forzado 25-75% (FEF_{25%-75%}) de los niños residentes en Chivay con los valores teóricos de Knudson, Se mide en la parte central de la curva (mesoflujos), Es el flujo espiratorio medio forzado durante el intervalo del 25-75% de la FVC, para su cálculo se desprecia el 25% inicial (que es esfuerzo dependiente) y el 25% final de la curva volumen/tiempo. Es el parámetro más sensible y específico de obstrucción de las vías aéreas más finas y, en su mayoría, el único que está afectado ⁽¹⁶⁾. Tiene una gran sensibilidad para captar la obstrucción bronquial en fases muy tempranas, pero no tiene tan buena especificidad como el FEV₁⁽¹⁷⁾. Analizando los resultados se aprecia que los niños que tienen entre 6 a 9 años tienen una diferencia significativa según el análisis de la t student $t=8.705$ y una significancia $p=0.000$, y para las niñas entre 6 a 9 años tienen una diferencia significativa según el análisis de la t student $t=8.469$ y una significancia $p=0.000$, siendo esta edad la que presenta mayor y mejor diferencia.

María Nelcy Rodríguez y Cols. En su estudio *Generación de valores de referencia para la evaluación de la espirometría*, realizado en el Valle del Cauca en Colombia, con respecto a la población infantil los modelos generados para el parámetro FEF₂₅₋

75% tuvieron un excelente ajuste, en comparación con los de Knudson. ⁽¹⁵⁾Carlos Rodríguez y Cols, en su estudio *Valores de referencia de espirometría en niños y adolescentes sanos en la ciudad de Bogotá*, obtuvo resultados menores comparados con los Knudson, se esperaba que fueran también similares a los demás parámetros evaluados, ya que el FEF_{25%-75%} tiene una estrecha dependencia de su valor con la CVF, concluyendo en la explicación que podrían haber incluido en el estudio sujetos con algún grado de obstrucción de las vía aérea. ⁽⁶⁾

EN LA TABLA N°11 Y 12: se analizó la comparación del flujo espiratorio máximo (PEF) de los varones y mujeres de 6 a 15 años residentes en el distrito de Chivay, es la máxima cantidad de aire que puede expulsarse por segundo en una espiración forzada, la podemos observar en la curva de flujo/volumen, es el pico máximo, y se produce antes de haber exhalado el 15% de la CVF. Es un parámetro que está disminuido en la obstrucción de las vías aéreas grandes, útil en el diagnóstico de asma y en las crisis asmáticas ⁽¹⁸⁾, analizando los resultados se aprecia que los niños que tienen entre 6 a 9 años tienen una diferencia significativa según el análisis de la t student $t=10.576$ y una significancia $p=0.000$, y niñas que tienen entre 6 a 9 años tienen una diferencia significativa según el análisis de la t student $t=10.668$ y una significancia $p=0.000$ siendo esta edad la que presenta mayor y mejor diferencia en el análisis.

Solange Caussade y Cols, en su estudio de *valores espirométricos en niños y adolescentes chilenos sanos*, sus valores para PEF mostraron diferencia significativa en comparación con los predictivos según Knudson. ⁽¹⁴⁾

EN LA TABLA N°13 y 14: comparación de los registros de espirometría de los niños y niñas de 6 a 15 años residentes en el distrito de Chivay, se obtuvo una población de 259 sujetos, de los cuales hubo una distribución homogénea según el sexo con 50.2% de varones con predominio en el grupo etario de 10 a 12 años, y 49.8% de mujeres, con predominio en las edades de 6 a 9 años, no existiendo diferencia estadística en sus tallas (anexo 4), En su estudio *Generación de valores de referencia para la evaluación de la espirometría*, de María Nelcy Rodríguez y Cols, donde tuvo una población infantil distribuida homogéneamente entre ambos sexos, (51.5% en niñas, 48.5% en

niños).,evidencia un mayor promedio para el sexo masculino para los parámetros de CVF y VEF_1 ,y al comparas sus datos obtenidos con los predichos de Knudson se observa una tendencia similar en el comportamiento de todos los parámetros, pero cuantitativamente los valores son menores⁽¹⁵⁾.

Carlos Rodríguez y cols, en su estudio *Valores de referencia de espirometría en niños y adolescentes sanos en la ciudad de Bogotá*, con una población entre los 4 y 17 años, 61 niños y 51 niñas, compara los valores de los principales parámetros espirometricos calculados con sus ecuaciones propias, con los de Knudson y los de Rodríguez MN y Cols, demostrando una diferencia superior a los valores predichos de Knudson, tanto en varones como en mujeres ($P<0.001$)⁽⁶⁾.

Solange Caussade y Cols, en su estudio de *valores espirométricos en niños y adolescentes chilenos sanos*, en diversas comunas de Santiago de Chile (altura 543 m sobre el nivel del mar),sujetos entre los 6 y 18 años, con un total de 728 varones y 861 mujeres, al comparar los valores teóricos de Kudson , Gutiérrez GLI Y NANHES .se observó que los obtenidos en su estudio fueron significativamente mayores con una significancia de $p<0.0001$, salvo $FEF_{25\%-75\%}$ en varones cuando lo compara con los datos de Gutiérrez.

Valores normales de referencia en niños chilenos mayores de 5 años, corresponde al trabajo de Gutiérrez y Cols, en el cual se demostró que los valores de población chilena para CVF y VEF_1 fueron 9-18% y 10-15% más altos que los reportados por Knudson y Cols.⁽¹⁹⁾

Ya que la significancia es de 0,000, de todas las variables se ha calculado factores de corrección para cada parámetro analizado, es así que para CVF se halló un factor de corrección (FC) =1.26, VEF_1 un FC = 1.22, para VEF_1/CVF un FC= 0.98, para FEF_{25-75} un FC= 1.21 y para PEF un FC= 1.20 en todas las mujeres, y para los varones factores de corrección para cada parámetro analizado, es así que para CVF se halló un factor de corrección (FC) =1.26, VEF_1 un FC = 1.22, para VEF_1/CVF un FC= 0.97, para FEF_{25-75} un FC= 1.19 y para PEF un FC= 1.24 .

EN LA TABLA N°15: se analizó comparación de los registros de espirometrias de los niños y niñas residentes en el distrito de Chivay, demostrando que al comparar los promedios de los valores CVF, VEF1, y VEF1₁/CVF en los varones mayor que en el de mujeres, si existe diferencia estadística con una significancia de $p=0.000$, contrario fue el resultado con los del parámetro FEF 25-75 medido ya que su valor $t=1.941$ la cual está dentro de la zona de rechazo y su significancia $p=0.054$ es mayor al límite ($p<0.05$), es aceptable dicha comparación ya que se evaluó estadísticamente las tallas de varones y mujeres del estudio y no existe diferencia significativa. Se debe tener en cuenta que el mayor número de niños son menores de 12 años los cuales aún no han llegado a la edad del brote prepuberal.

Resultados similares obtuvo la doctora Solange Caussade y Cols, en su estudio de *valores espirométricos en niños y adolescentes chilenos sanos*, especialmente entre los 14 y 18 años de edad con una significancia de $p<0,01$, esta tendencia se explicaría por el cambio en las proporciones de las vías aéreas y el volumen pulmonar, mayor talla, mayor tamaño del tórax y mayor fuerza pulmonar para respirar en los varones⁽¹⁴⁾

Carlos Rodríguez y Cols, en su estudio *Valores de referencia de espirometría en niños y adolescentes sanos en la ciudad de Bogotá*, señala que además de los factores antes mencionados, también influyen la liberación de la hormona de crecimiento la cual tiene influencia en la proporción de la caja torácica, por lo tanto con el desarrollo alveolar, la altura sobre el nivel de mar del sitio de residencia la cantidad de masa libre de grasa.⁽⁶⁾



CAPITULO IV
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

PRIMERA: en el estudio se logró obtener 259 registros espirométricos de niños y niñas entre 6 y 15 años del distrito de Chivay, siendo en general sus valores espirométricos medidos diferentes al ser comparados con los valores referenciales de Knudson.

SEGUNDA: al comparar los valores espirométricos registrados en niños de 6 a 15 años residentes en el distrito de Chivay (altura de 3635 m.s.n.m.) con los valores predictivos de Knudson, encontramos diferencia estadísticamente significativa, a favor de nuestros registros en cada grupo etario y en global según cada sexo.

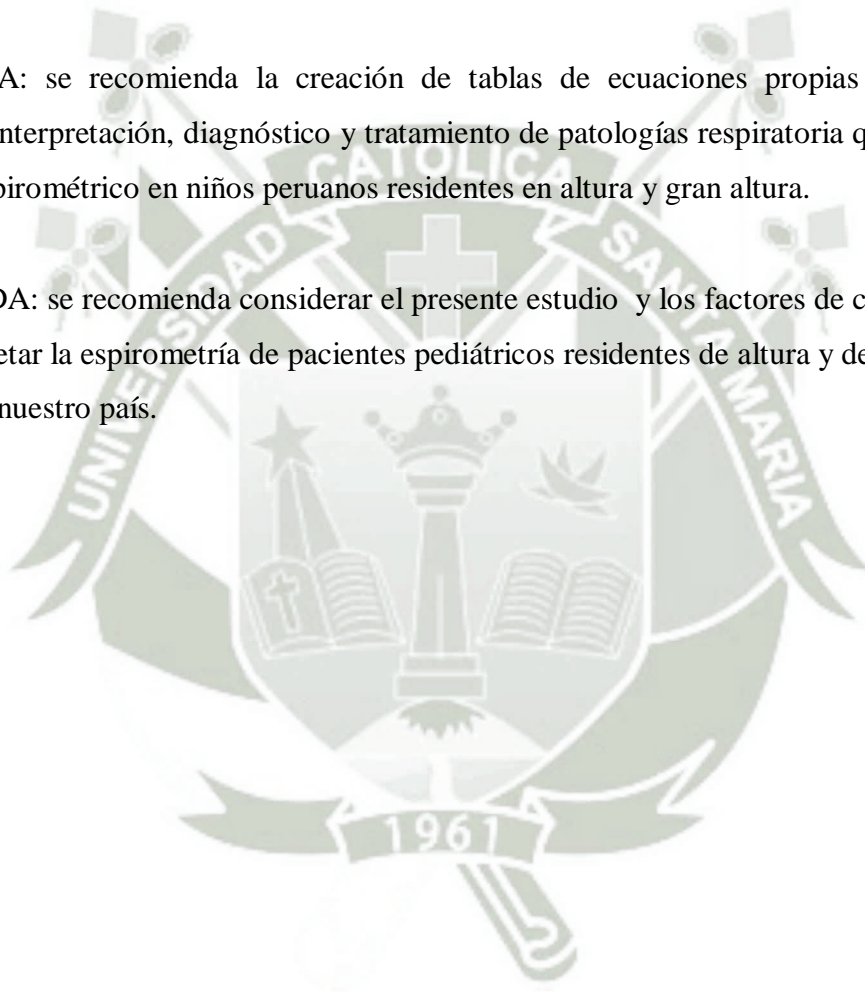
TERCERO: al comparar los registros espirométricos de niños con niñas residentes a gran altura se encontró una diferencia estadísticamente significativa $p < 0.05$ a favor de los niños en casi todos los parámetros (CVF, VEF₁, VEF₁/CVF, PEF), con la excepción de flujo espiratorio forzado 25-75% (FEF_{25-75%}), que no muestran una relación entre los resultados de FEF 25-75 medido con un valor $t = 1.941$ la cual está dentro de la zona de rechazo y su significancia $p = 0.054$ es mayor al límite ($p < 0.05$).

RECOMENDACIÓN

Nuestro estudio ha demostrado la existencia de la diferencia significativa que existe entre los valores espirometricos de Knudson usados en la práctica diaria de los profesionales de la salud, con los obtenidos en nuestra población infantil, lo que nos plantea la pregunta de qué ¿no estaremos subestimando estos valores en los niños peruanos? , por lo que consideramos las siguientes recomendaciones:

PRIMERA: se recomienda la creación de tablas de ecuaciones propias para una correcta interpretación, diagnóstico y tratamiento de patologías respiratoria que necesite apoyo espirométrico en niños peruanos residentes en altura y gran altura.

SEGUNDA: se recomienda considerar el presente estudio y los factores de corrección al interpretar la espirometría de pacientes pediátricos residentes de altura y de gran altura en nuestro país.



BIBLIOGRAFIA

1.- Caussade Solange. Determinación de valores de referencia para volúmenes pulmonares en escolares y adolescentes. Revista neumológica pediátrica, sociedad chilena de neumología pediátrica/SOCHINEP 2018.

<http://www.neumologia-pediatria.cl/wcontent/uploads/2017/06/determinacionvalores.pdf>

2.-Valenzuela Bejarano Manuel Andrés. Medición de la capacidad vital forzada por espirometría en habitantes adultos naturales de Junín (74205 m.s.n.m.) y su utilidad en la práctica clínica. Elaboración y diseño en formato PDF por la Oficina General del Sistema de Bibliotecas y Biblioteca Central de la UNMSM.

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Salud/valenzuela_bm/resul.pdf

3.-Yumpo CD. Estudio de valores de referencia de gases arteriales en pobladores de altura. Negra O, editor. Huancavelica: Oveja Negra; 2011.

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/enfermedades_torax/v45_n1/estu_valo.htm

4.- López Antonio; fisiología respiratoria de la altura. 28 ene. 2014.

<https://es.slideshare.net/tonin/fisiologia-respiratoria-de-la-altura>

5.- Arthur G. Tratado de fisiología medica 12. 12th ed.; 2008. Capitulo viii, pág. 530.

<http://ual.dyndns.org/biblioteca/fisiologia/pdf/unidad%2008.pdf>.

6.- Rodríguez Martínez Carlos, md, Mónica Patricia Sossa, md, Sandra Falla. Valores de referencia de espirometría en niños y adolescentes sanos en la ciudad de Bogotá, spirometry reference values in healthy children and teenagers in bogota city

carlos_rodriguez2671@yahoo.com

<https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/neumologia/vn-173/neumologia17305-valores/>

7.- Knudson rj., Jebowitz md., Holberg cj, et al. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. am rev respir dis 1983; 127: 725-734.

<https://profiles.nlm.nih.gov/ps/access/nmbcdd.pdf>

8.-Quanjer P., Stanojevic S., Cole T., Baur X., Hall G., Culver B., et al. Ers task force. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: The global lung function 2012 equations. eurrespir j 2012; 40: 1324-43.

9.- Guia NIOSH curso taller de certificación y entrenamiento en espirometria unidad 1: Revisión de la Anatomía yFisiología Pulmonar .

https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2005-154c_sp/pdfs/2004-154c-ch1.pdf.

10.- Llanos Jean-Pierre, Mestanza Francisco, Aquirre Ildaur , Bindeis Ruth ,Espirometría en niños con sobrepeso y obesidad, Enferm. Tórax 2004; 48 (1) : 66-68.

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/enfermedades_torax/v48_n1/a07.htm

11.- Recabarren Lozada Arturo;Portugal Valdivia Karen ,et al. Comparación de las características clínicas del asma bronquial entre niños con sobrepeso/obesidad y niños eutróficos, lilacs, 343743.

<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=343743&indexSearch=ID>

12.-Espirometria, determinación de los parámetros funcionales pulmonares 24 may. 2015.

<http://www.medicinapreventiva.com.ve/espirometria.htm>

13.-Gutiérrez M RFRACD. Determinación de valores espirométricos en una población chilena normal mayor de 5 años, a nivel del mar. Revista Medica de Chile ed. Chile : Revista Medica de Chile ; 2006.

14.-Caussade Solange, Contreras Ilse , Villarroel Luis, Fierro Laura , Sánchez Ignacio, Bertrand Pablo, Holmgren Nils L. Valores espirométricos en niños y adolescentes chilenos sanos, rev,med.chile 2015; 143: 1386-1394.

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s003498872015001100003#f1

15.-Rodríguez María Nelcy , Rojas María Ximena , Guevara Diana Patricia , Rodolfo Dennis, Maldonado Darío · Bogotá, D.C .Generación de valores de referencia para la evaluación de la espirometría estudio en una población colombiana, XVII Congreso colombiano de medicina interna 2002.

<http://www.actamedicacolombiana.com/anexo/articulos/06-2002-04.pdf>

16.-González Pérez-Yarza, aldasoro A., Mintegui J., Iturrioz,V.A., Curso sobre la función pulmonar en el niño (principios y aplicaciones)Pérez navero J.L. , Torres Borrego J., Fisiología de la respiración ,parque tecnológico de San Sebastián pº mikeletegi, 53 (ed. central) 28-29 enero de 2005 pág. 35 espirometria forzada.

http://www.neumoped.org/docs/vcursopulmonar_2005.pdf

17.-Díaz A., Ceruti E., Duarte J.: Ventilación pulmonar en niños normales. y volúmenes pulmonares y distribución de la ventilación. revchilpediatr 2004 40: 670-7.

18.- Romero de Ávila Cabezón Gabriel, González Rey Jaime, Rodríguez Estévez César, et al. Las 4 reglas de la espirometría. Cad Aten Primaria Año 2013 Volume 20 Pág. 7

<https://www.agamfec.com/wp/wp-content/uploads/2014/07/20-7-50-het.pdf>

19.- Alvarez G. Cecilia, Brockmann Va. Pablo, Bertrand N. Pablo, Caussade L. Solange, et al. Los Valores de referencia de espirometría realizados en niños chilenos, Sección Respiratorio Pediátrico, Departamento de Pediatría, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile. De Rev. Méd. Chile 2004; 132: 1205-1210 ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN Aplicación clínica.

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872004001000007&lng=es

20.- Guyton Arthur y John e. Tratado de fisiología medica. 102010th ed.; 2010. Unidad vii capítulo 37.

21.- Donaire Roberto, González scarlett, moya Ana, et al. Factibilidad de la interpretación de espirometrías en preescolares según criterios ATS/ERS.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0370-41062015000200004

22.-Manual de CTO 8va edición. Neumología y Cirugía Torácica 2008 pág. 24.
<https://es.slideshare.net/aled182/manual-cto-neumologa-y-ciruga-torcica>

23.-Valenza M.C. , Martín Martín, Botella López M., Castellote Caballero Y., . Revelles Moyano F., et al. La función pulmonar, factores físicos que la determinan y su importancia para el fisioterapeuta.
<http://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-la-funcion-pulmonar-factores-fisicos-S1138604512000093>

24.-Anselmo Andrés, Unidad de Neumología Pediátrica. Servicio de Pediatría. Hospital Universitario de Valme. Sevilla. España. Espirometría en el niño colaborador, PAG. 72.Med000585@saludalia.com





ANEXO 1
FICHA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Señor padre de familia, por medio de la presente invitamos la participación de su menor hijo(a) en un estudio de investigación, que tiene como propósito conocer la capacidad pulmonar de su hijo(a) a través de la espirometria, es una prueba de soplar que sirve para medir el tamaño de sus pulmones y ver si sus bronquios se encuentran obstruidos.

Luego de terminar de revisar este consentimiento, Ud. Es la única persona que decide si desea que su menor hijo participe en el estudio.

Procedimiento

- se tomara un cuestionario de sus datos personales.
- toma de medidas antropométricas (peso, talla, edad).
- se enseñara el procedimiento del examen.
- realización del examen.

Costos

Usted no deberá asumir ningún costo económico para la participación del estudio

Confidencialidad

Sus resultados se trataran con confidencialidad.

Yo.....

...

Identificado con D.N.I.....

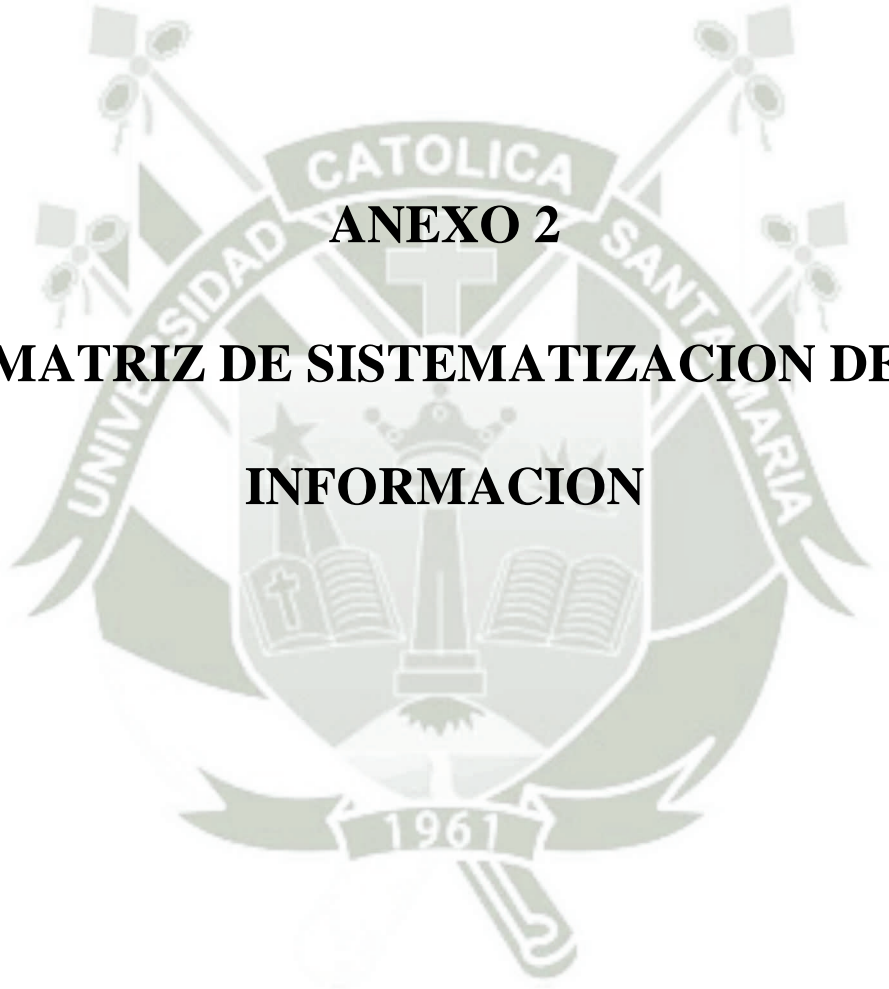
He tenido la oportunidad de hacer preguntas, y siento que han sido contestas, he comprendido la participación voluntario de mi menor hijo..... identificado con DNI.....,por lo que consiento su participación en el presente estudio de espirometria.

Arequipa.....2017.

Firma.....

DNI.....





ANEXO 2

**MATRIZ DE SISTEMATIZACION DE
INFORMACION**

EDAD	SEXO	TALLA	PESO	IMC	Diagnostico	FEV teór.	FEV (PRE#)	% teór.	FVC teór.	FVC (PRE#)	%teór.	FEV1/FVC te	FEV1/FVC (PRE#)	%teór.	PEF teór.	PEF (PRE#)	%teór.	FEF 25-75 te	FEF 25-75 P#	% teór.
6 F		117	22	16.0712981	normal	1.15	1.55	135	1.35	1.77	131	88.7	87.6	99	2.53	3.42	135	1.25	2.03	162
6 F		109	18	15.1502399	normal	0.87	1.21	139	0.89	1.32	148	91	91.7	101	1.76	2.27	129	1.06	1.75	165
6 F		112	19	15.1466837	normal	0.95	1.44	152	0.99	1.69	171	91	85.2	94	1.9	3.27	172	1.12	1.62	144
6 F		109	17	14.3085599	normal	0.87	1.11	128	0.89	1.3	146	91	85.4	94	1.76	2.46	140	1.06	1.42	134
6 F		114	19	14.619883	normal	1	1.19	118	1.05	1.38	131	91	86.1	95	2.01	2.16	108	1.17	1.41	121
6 F		121	23	15.7093095	normal	1.2	1.51	125	1.29	1.64	128	91	92.1	101	2.37	3.44	145	1.32	2.38	180
6 F		109	19	15.9919199	normal	0.87	1.46	168	0.89	1.64	184	91	89	98	1.76	2.92	166	1.06	2.04	193
6 F		108	18	15.4320988	normal	0.84	1.06	126	0.86	1.2	139	91	88.3	97	1.71	2.44	143	1.04	1.51	145
6 F		113	22	17.229227	normal	0.98	1.26	129	1.02	1.39	136	91	90.6	100	1.95	2.4	123	1.14	1.96	171
6 F		110	18	14.8760331	normal	0.9	1.25	140	0.92	1.49	161	91	83.9	92	1.81	2.51	139	1.08	1.46	135
6 F		114	22	16.9282856	normal	1	1.47	146	1.05	1.84	175	91	79.9	88	2.01	2.61	130	1.17	1.45	124
6 F		117	21	15.3407846	normal	1.09	1.36	125	1.15	1.59	138	91	85.5	94	2.16	2.74	127	1.23	1.57	127
6 F		113	19	14.879787	normal	1.01	1.23	122	1.19	1.44	121	88.7	85.4	96	2.25	3.33	148	1.12	1.42	127
6 F		110	16	13.2231405	normal	0.9	1.12	125	0.92	1.23	133	91	91.1	100	1.81	2.97	164	1.08	1.58	146
6 F		122	26	17.684225	normal	1.23	1.78	144	1.32	1.97	149	91	90.4	99	2.42	4.42	182	1.35	2.63	195
7 F		120	21	14.5833333	normal	1.24	1.67	135	1.33	1.93	146	90.8	86.5	95	2.62	3.14	120	1.56	2.18	139
7 F		117	24	17.5323252	normal	1.15	1.64	142	1.22	1.85	151	90.8	88.5	98	2.46	3.68	149	1.5	2.34	156
7 F		114	18	13.8504155	normal	1.07	1.29	114	1.13	1.29	115	90.8	94.6	104	2.31	2.78	120	1.43	1.9	133
7 F		124	24	15.6087409	normal	1.36	1.7	125	1.46	1.76	120	90.8	96.6	106	2.84	4.49	158	1.66	3.16	191
7 F		109	18	15.1502399	normal	0.93	1.31	140	0.97	1.48	153	90.8	89.5	97	2.06	2.93	142	1.32	1.66	126
7 F		118	19	13.6455042	normal	1.18	1.62	137	1.26	1.78	141	90.8	91	100	2.51	2.6	103	1.52	2.12	140
7 F		115	24	18.147448	normal	1.1	1.56	122	1.16	1.56	135	90.8	85.9	95	2.36	3.21	136	1.45	1.62	112
7 F		120	20	13.8888889	normal	1.24	1.44	116	1.33	1.66	125	90.8	86.7	95	2.62	4.1	156	1.56	1.65	105
7 F		111	19	15.4208262	normal	0.99	1.42	144	1.03	1.63	158	90.8	87.1	96	2.16	3.58	166	1.36	1.82	133
7 F		111	18	14.6092038	normal	0.99	1.69	171	1.03	1.9	185	90.8	88.9	98	2.16	3.99	185	1.36	2.21	162
7 F		116	22	16.3495838	normal	1.13	1.39	123	1.19	1.51	127	90.8	92.1	101	2.41	3.33	138	1.47	2.19	149
7 F		127	26	16.120032	normal	1.45	1.72	119	1.57	1.91	121	90.8	90.1	99	3	4.65	155	1.73	2.22	126
7 F		117	19	13.8797575	normal	1.15	1.86	161	1.22	2.01	164	90.8	92.5	102	2.46	4.28	174	1.5	3.22	215
7 F		115	19	14.367297	normal	1.1	1.21	110	1.16	1.42	123	90.8	85.2	94	2.36	3.46	147	1.45	1.45	100
8 F		124	25	16.2591051	normal	1.42	1.97	138	1.54	2.28	148	90.6	86.4	95	3.11	4.01	129	1.9	2.51	132
8 F		129	29	17.4268373	normal	1.58	1.96	124	1.72	2.15	125	90.6	91.2	101	3.4	4	118	2.02	2.79	138
8 F		133	33	18.656617	normal	1.71	1.72	101	1.87	2.01	108	90.6	85.6	95	3.63	3.76	104	2.12	2.17	102
8 F		126	24	15.117158	normal	1.48	1.34	90	1.61	1.56	97	90.6	85.6	95	3.23	3.21	100	1.94	1.73	89
8 F		114	21	16.588181	normal	1.13	1.37	121	1.2	1.68	140	90.6	81.5	90	2.59	2.92	113	1.67	1.42	85
8 F		130	36	21.3017751	normal	1.61	1.78	111	1.76	2.19	125	90.6	81.3	90	3.45	3.99	116	2.04	1.81	89
8 F		134	31	17.2644241	normal	1.74	2.21	127	1.91	2.37	124	90.6	93.2	103	3.69	5.34	145	2.14	3.11	146
8 F		118	20	14.3636886	normal	1.25	1.6	128	1.33	1.8	135	90.6	88.9	98	2.79	3.31	119	1.76	2.32	132
8 F		121	22	15.026296	normal	1.33	1.56	117	1.44	1.82	127	90.6	85.7	95	2.95	2.91	99	1.83	2.05	112
8 F		130	34	20.1183432	normal	1.61	1.76	109	1.76	2.13	121	90.6	82.6	91	3.45	4.1	119	2.04	1.92	94
8 F		126	27	17.0068027	normal	1.48	1.73	117	1.61	1.93	120	90.6	89.6	99	3.23	3.86	120	1.94	2.63	135
8 F		122	26	17.684225	normal	1.36	2.06	151	1.47	2.22	151	90.6	92.8	102	3.01	3.7	123	1.85	2.93	158
8 F		121	23	15.7093095	normal	1.33	1.54	115	1.44	1.72	120	90.6	89.5	99	2.95	3.77	128	1.83	1.9	104
8 F		121	24	16.3923229	normal	1.33	1.77	133	1.44	1.91	133	90.6	92.7	102	2.95	3.69	125	1.83	2.92	160
8 F		123	26	17.1855377	normal	1.39	1.91	137	1.5	2.12	141	90.6	90.1	99	3.06	4.31	141	1.87	2.38	127
8 F		125	27	17.28	normal	1.45	1.87	129	1.58	2.17	138	90.6	86.2	95	3.17	3.66	115	1.92	2.19	114
9 F		121	24	16.3923229	normal	1.4	1.71	122	1.51	2.01	133	90.3	85.1	94	3.2	4.3	134	2.04	2.04	100
9 F		126	25	15.7403936	normal	1.55	1.82	117	1.69	2.08	123	90.3	87.5	97	3.48	3.05	88	2.16	2.1	97
9 F		127	27	16.7400335	normal	1.58	2.03	128	1.72	2.3	134	90.3	88.3	98	3.53	3.39	96	2.18	2.77	127
9 F		135	32	17.558299	normal	1.84	2.34	128	2.02	2.61	129	90.3	89.7	99	4	5.21	130	2.38	3.37	141
9 F		127	25	15.500031	normal	1.58	2.28	144	1.72	2.49	145	90.3	91.6	101	3.53	4.52	128	2.18	3.53	162
9 F		129	25	15.0231356	normal	1.64	1.76	107	1.8	2.14	119	90.3	82.2	91	3.65	3.76	103	2.23	1.88	84
9 F		135	32	17.558299	normal	1.84	2.17	118	2.02	2.45	121	90.3	88.6	98	4	5.12	128	2.38	3.08	129
9 F		135	29	15.9122085	normal	1.84	2.53	138	2.02	2.8	139	90.3	90.4	100	4	6.14	154	2.38	3.75	157
9 F		126	27	17.0068027	normal	1.55	1.83	118	1.69	2.1	125	90.3	87.1	96	3.48	4.32	124	2.16	2.59	120
9 F		123	28	18.5075021	normal	1.46	2.28	156	1.58	2.71	172	90.3	84.1	93	3.31	4.58	138	2.09	2.48	119
9 F		132	28	16.0697888	normal	1.74	2	115	1.91	2.12	111	90.3	94.3	104	3.82	3.91	102	2.31	3.4	147
9 F		128	28	17.0898438	normal	1.61	1.94	120	1.76	2.26	129	90.3	85.8	95	3.59	5.38	150	2.21	2.32	105
9 F		121	22	15.026296	normal	1.4	1.54	110	1.51	1.73	115	90.3	89	99	3.2	3.33	104	2.04	1.96	96
9 F		126	24	15.117158	normal	1.55	1.85	119	1.69	2.13	126	90.3	86.9	96	3.48	3.74	107	2.16	2.35	109
9 F		124	25	16.2591051	normal	1.49	1.93	130	1.61	2.15	133	90.3	89.8	99	3.36	3.78	112	2.11	2.83	134
9 F		127	26	16.120032	normal	1.58	1.64	104	1.72	1.97	114	90.3	83.2	92	3.53	2.84	80	2.18	1.77	81
9 F		134	32	17.8213411	normal	1.8	2.46	136	1.98	2.95	149	90.3	83.4	92	3.94	4.69	119	2.36	2.65	112
10 F		153	40	17.087445	normal	2.53	2.54	100	2.83	2.66	94	90.1	95.5	106	5.37	5.49	102	3.07	4.01	131
10 F		131	25	14.5679156	normal	1.77	1.85	104	1.94	2.08	107	90.1	88.9	99	3.99	4.41	111	2.47	2.62	106
10 F		131	25	14.5679156	normal	1.77	2.03	115	1.94	2.28	117	90.1	89	99	3.99	4.33	109	2.47	2.55	103

10 F	141	45	22.6346763	sobrepeso	2.1	2.44	116	2.33	2.87	123	90.1	85	94	1.59	5.72	125	2.73	2.89	106
10 F	144	40	23.1481481	sobrepeso	2.21	2.97	135	2.45	3.33	136	90.1	89.2	99	4.70	6.62	139	2.81	4.25	151
10 F	131	27	15.7333489	normal	1.77	2.06	116	1.94	2.37	122	90.1	86.9	96	3.99	3.98	100	2.47	2.55	103
10 F	127	28	17.3600347	normal	1.65	1.97	120	1.8	2.22	124	90.1	88.7	98	3.76	3.93	105	2.37	2.68	113
10 F	136	26	14.0570934	normal	1.93	2.39	124	2.13	2.71	127	90.7	88.2	98	4.28	5.56	130	2.6	2.93	113
10 F	140	39	19.8979592	normal	2.07	2.49	120	2.29	2.81	123	90.1	88.6	98	4.53	5.32	118	2.7	3.31	122
10 F	123	24	15.8635733	normal	1.52	1.9	125	1.65	2.19	132	90.1	86.8	96	3.53	4.25	120	2.27	2.46	108
10 F	147	36	16.6597251	normal	2.31	2.5	108	2.58	2.93	114	90.1	85.3	95	4.97	5.36	108	2.9	2.9	100
10 F	131	24	13.985199	normal	1.48	2.25	152	1.61	2.55	158	89.6	88.2	98	3.79	4.36	115	2.09	2.87	139
10 F	135	34	18.656927	normal	1.9	2	105	2.1	2.34	112	90.1	85.5	95	4.22	4.17	99	2.57	2.42	94
10 F	135	29	15.9122085	normal	1.9	2.31	122	2.1	2.68	128	90.1	85.4	95	4.22	4.73	112	2.57	3	117
10 F	135	27	14.8148148	normal	1.59	1.99	125	1.75	2.05	117	89.6	96.1	107	4	4.87	122	2.18	3.72	170
10 F	139	35	18.1150044	normal	2.03	2.23	110	2.25	2.64	117	90.1	84.5	94	4.47	5.09	114	2.68	2.48	93
10 F	125	24	15.36	normal	1.58	1.89	119	1.73	2.13	123	90.1	88.7	98	3.64	4.33	119	2.32	2.7	116
11 F	151	35	15.3502039	normal	2.52	2.4	95	2.82	2.75	97	89.9	87.3	97	5.44	5.25	97	3.18	2.88	91
11 F	141	33	16.5987626	normal	2.17	2.65	122	2.41	3.09	128	89.9	86.1	96	4.79	6.67	139	2.9	3.34	115
11 F	140	33	16.8367347	normal	1.8	2.44	136	1.97	2.75	140	89.4	88.7	99	4.43	4.47	101	2.48	3.27	132
11 F	146	39	18.2961156	normal	2.34	2.77	118	2.61	3.21	123	89.9	86.6	96	5.11	6.31	124	3.03	3.64	120
11 F	137	42	22.373243	normal	2.03	2.5	123	2.25	2.89	129	89.9	86.2	96	4.54	5.53	122	2.79	3.33	119
11 F	139	34	17.5974328	normal	2.1	2.23	106	2.33	2.48	107	89.9	89.9	100	4.66	6.67	143	2.84	3.55	125
11 F	144	38	18.3256173	normal	2.27	2.61	98	2.53	2.95	117	89.9	88.5	98	4.98	6.21	125	2.98	3.31	111
11 F	143	34	16.6267299	normal	2.24	2.66	119	2.49	2.99	120	89.9	89	99	4.91	4.75	97	2.95	3.2	108
11 F	125	32	20.48	normal	1.65	1.57	95	1.8	1.76	98	89.9	89.2	99	3.84	3.85	100	2.49	2.19	88
11 F	132	28	16.0697888	normal	1.87	2.32	124	2.06	2.58	125	89.9	89.9	100	4.24	4.39	103	2.66	3.18	120
11 F	148	39	17.8049671	normal	2.41	2.85	118	2.69	2.99	111	89.9	95.3	106	5.24	7.67	146	3.09	5.1	165
11 F	153	41	17.5146311	normal	2.59	3.34	129	2.91	3.6	124	89.9	92.8	103	5.57	7.38	132	3.23	4.45	138
11 F	140	38	19.3877551	normal	2.13	2.74	129	2.37	3.41	144	89.9	80.4	89	4.72	4.46	94	2.87	2.78	97
11 F	145	39	18.549346	normal	2.31	2.85	124	2.57	3.03	118	89.9	94.1	105	5.04	6.5	129	3.01	5.24	174
11 F	131	29	16.8887821	normal	1.84	2.22	121	2.02	2.58	128	89.9	96	96	4.18	5.03	120	2.63	2.51	95
12 F	155	38	15.8168574	normal	2.73	3.03	111	3.07	4.19	136	89.7	72.3	81	5.88	5.83	99	3.43	2.32	68
12 F	141	32	16.0857698	normal	2.23	2.66	119	2.48	2.93	118	89.7	90.8	101	4.96	5.15	104	3.03	3.69	122
12 F	141	34	17.1017554	normal	2.23	2.78	125	2.48	3.16	127	89.7	88	98	4.96	5.89	119	3.03	3.57	118
12 F	143	38	18.5828158	normal	2.3	3.34	145	2.56	3.6	140	89.7	92.8	103	5.08	7.35	145	3.09	4.98	161
12 F	143	37	18.0937943	normal	2.56	2.94	115	2.56	2.94	115	89.7	89.1	99	5.08	5.09	100	3.09	2.89	94
12 F	145	38	18.0737218	normal	2.37	2.86	121	2.64	3.27	124	89.7	87.5	98	5.21	6.07	116	3.14	3.8	121
12 F	150	39	17.3333333	normal	2.55	3.36	132	2.85	3.64	128	89.7	92.3	103	5.54	6	108	3.29	4.29	131
12 F	146	35	16.4195909	normal	2.41	3.42	142	2.69	3.83	143	89.7	89.3	100	5.28	7.7	146	3.17	4.63	146
12 F	151	42	18.4202447	normal	2.59	3.11	120	2.9	3.49	120	89.7	89.1	99	5.61	7.17	128	3.32	3.56	107
12 F	138	30	15.7529991	normal	2.13	2.11	99	2.36	2.26	96	89.7	93.4	104	4.77	5.63	118	2.95	3.5	118
12 F	146	41	19.2343779	normal	2.41	3	125	2.69	3.26	121	89.7	92	103	5.28	7.28	138	3.17	4.57	144
12 F	146	44	20.6417714	normal	2.04	3.17	155	2.24	3.53	158	89.2	89.8	101	4.93	6.06	123	2.79	4.31	154
12 F	141	35	17.6047483	normal	2.23	2.62	117	2.48	2.87	116	89.7	91.3	102	4.96	5.11	103	3.03	3.67	121
12 F	140	33	16.8367347	normal	2.2	2.52	115	2.44	2.9	119	89.7	86.9	97	4.9	5.65	115	3.01	3.25	108
12 F	151	49	21.4902855	normal	2.59	3.27	126	2.9	3.6	124	89.7	90.8	101	5.61	6.51	116	3.32	4.05	122
13 F	159	45	17.7999288	normal	2.95	3.4	115	3.33	4.33	130	89.4	78.5	88	6.3	7.12	113	3.67	3.1	85
13 F	154	49	20.661157	normal	2.76	3.28	119	3.1	4.07	131	89.4	80.6	90	5.96	6.18	104	3.52	3.12	89
13 F	149	52	23.4233684	normal	2.58	3.04	118	2.89	3.57	124	89.4	85.2	95	5.62	5.69	101	3.37	3.48	103
13 F	149	41	18.4676366	normal	2.58	3.09	120	2.89	3.52	122	89.4	87.5	98	5.62	5.2	93	3.37	3.63	108
13 F	154	47	19.8178445	normal	2.76	3.62	131	3.1	3.96	128	89.4	91.4	102	5.96	7.45	125	3.52	5.13	146
13 F	141	34	17.1017554	normal	2.3	2.64	115	2.56	2.91	114	89.4	90.7	101	5.1	7.17	140	3.15	3.96	126
13 F	152	44	19.043213	normal	2.62	3.04	112	3.02	3.36	111	89.4	89.3	100	5.82	5.93	102	3.46	4.05	117
13 F	151	44	19.2973992	normal	2.65	2.81	106	2.97	3.29	111	89.4	85.4	95	5.75	5.4	94	3.43	3.36	98
13 F	152	44	19.043213	normal	2.69	3.16	118	3.02	3.6	119	89.4	87.8	98	5.82	5	86	3.46	3.76	109
13 F	152	43	18.614958	normal	2.69	2.89	108	3.02	3.22	107	89.4	89.8	100	5.82	7.95	137	3.46	4.11	119
13 F	143	42	20.5389017	normal	2.36	2.62	111	2.64	2.86	108	89.4	91.6	102	5.23	5.87	112	3.2	3.48	109
13 F	152	43	18.614958	normal	2.3	2.68	117	2.53	2.91	115	89	92.1	103	5.45	6.98	128	3.08	4.38	142
13 F	148	41	18.7180424	normal	2.54	2.95	116	2.84	3.65	128	89.4	80.8	90	5.55	5.2	94	3.34	3.08	92
13 F	145	35	16.646849	normal	2.43	2.81	115	2.72	3.32	122	89.4	84.6	95	5.36	5.57	104	3.26	3.36	103
13 F	152	40	17.3130194	normal	2.69	2.62	97	3.02	2.72	90	89.4	96.3	108	5.82	4.89	84	3.46	3.61	104
13 F	149	44	19.8189271	normal	2.58	3.05	118	2.89	3.41	118	89.4	89.4	100	5.62	6.74	120	3.37	4.32	128
14 F	146	43	20.1726403	normal	2.54	3.02	119	2.84	3.67	129	89.2	82.3	92	5.54	5.7	103	3.38	3.15	93
14 F	148	53	24.1964938	normal	2.61	3.38	130	2.92	3.75	128	89.2	90.1	101	5.67	7.23	127	3.43	4.67	136
14 F	144	58	27.970679	sobrepeso	2.46	2.93	119	2.75	3.8	138	89.2	77.1	86	5.41	6.36	118	3.32	2.62	79
14 F	149	43	19.3684969	normal	2.6	3.05	117	2.91	3.18	109	87.8	95.9	109	5.7	7.45	131	3.37	4.97	147

EDAD	SEXO	TALLA	PESO	IMC	Diagnostico	FEV teór.	FEV (PREH)	% teór.	FVC teór.	FVC (PREH)	%teór.	FEV1/FVC te	FEV1/FVC	%teór.	PEF teór.	PEF (PREH)	%teór.	FEF 25-75 te	FEF 25-75 PR	%teór.
6M	M	111	15.42	12.5152179	bajo peso	0.94	1.69	153	1.11	1.48	158	88.7	87.6	99	2.12	2.79	132	1.06	1.88	178
6M	M	116	20	14.863258	normal	1.11	1.75	158	1.31	1.96	150	88.7	89.3	101	2.46	4.64	188	1.22	2.36	194
6M	M	117	20	14.610271	normal	1.15	1.44	126	1.35	1.62	120	88.7	88.9	100	2.53	2.4	95	1.25	1.9	152
6M	M	115	20	15.1228733	normal	1.08	1.55	144	1.27	1.82	144	88.7	85.2	96	2.39	3.31	138	1.19	1.71	144
6M	M	117	20	14.610271	normal	1.15	1.69	148	1.35	1.65	144	88.7	86.7	96	2.53	3.23	128	1.25	2.19	175
6M	M	113	19	14.879787	normal	1.01	1.38	137	1.19	1.47	124	88.7	93.9	106	2.25	3.45	153	1.12	2.74	245
6M	M	121	23	15.7093095	normal	1.29	1.84	143	1.52	2.17	143	88.7	84.8	96	2.82	3.78	134	1.39	2.21	159
6M	M	114	20	15.3893506	normal	1.04	1.6	154	1.23	1.82	148	88.7	87.9	99	2.32	3.19	137	1.15	2.12	184
6M	M	113	19	14.879787	normal	1.01	1.74	173	1.19	2.01	170	88.7	86.6	98	2.25	3.82	169	1.12	2.17	194
6M	M	113	18	14.0966403	normal	1.01	1.48	147	1.19	1.72	145	88.7	86	97	2.25	2.92	130	1.12	1.7	152
6M	M	113	21	16.4468004	normal	1.01	1.47	146	1.19	1.89	159	88.7	77.8	88	2.25	3.46	154	1.12	1.38	123
6M	M	110	18	14.870331	normal	0.91	1.3	144	1.07	1.47	138	88.7	88.4	100	2.05	3.29	160	1.02	1.75	171
6M	M	125	33	21.12	obesidad	1.44	1.57	109	1.69	1.86	110	88.7	84.4	95	3.12	3.34	107	1.53	1.89	123
6M	M	113	21	16.4468004	normal	1.01	1.42	141	1.19	1.59	134	88.7	89.3	101	2.25	2.82	125	1.12	2.08	186
6M	M	118	21	15.081873	normal	1.18	1.6	135	1.39	1.83	131	88.7	87.4	99	2.6	3.8	146	1.29	2.08	162
6M	M	115	21	15.879017	normal	1.08	1.52	141	1.27	1.74	137	88.7	87.4	99	2.39	3.81	159	1.19	1.92	162
6M	M	115	28	21.1720227	obesidad	1.08	1.75	163	1.27	1.95	154	88.7	89.7	101	2.39	3.57	149	1.19	2.43	205
6M	M	111	19	15.4208262	normal	0.94	1.43	152	1.11	1.68	152	88.7	85.1	96	2.12	3.1	146	1.06	1.67	158
7m	M	123	21	13.8802656	normal	1.38	1.62	118	1.6	1.85	116	88.5	87.5	99	2.96	4.47	151	1.57	2.1	134
7m	M	117	21	15.3407846	normal	1.16	1.56	135	1.34	1.69	126	88.5	92.3	104	2.52	3.99	158	1.36	2.76	203
7m	M	127	29	17.980036	sobrepeso	1.53	1.96	126	1.78	2.26	127	88.5	86.7	98	3.26	3.03	93	1.71	2.32	136
7m	M	109	18	15.1502399	normal	0.89	1.47	166	1.02	1.65	162	88.5	89.1	101	1.98	2.52	127	1.1	2.07	189
7m	M	115	21	15.879017	normal	1.09	1.72	158	1.26	1.96	156	88.5	87.8	99	2.38	4.34	182	1.29	2.33	180
7m	M	118	18	12.9273197	bajo peso	1.19	1.38	116	1.38	1.55	112	88.5	89	101	2.06	3.11	120	1.39	2.06	148
7m	M	122	23	15.4528353	normal	1.34	1.54	115	1.55	1.78	115	88.5	86.5	98	2.89	2.98	103	1.53	1.93	126
7m	M	122	22	14.7897929	normal	1.34	2.09	98	1.55	2.41	155	88.9	86.7	98	2.89	4.48	155	1.53	2.47	161
7m	M	117	21	15.3407846	normal	1.16	1.72	148	1.34	1.96	146	88.5	87.8	99	2.52	3.8	151	1.36	2.12	156
7m	M	116	20	14.863258	normal	1.12	1.77	158	1.3	1.96	151	88.5	90.3	102	2.45	3.87	158	1.32	2.52	190
7m	M	112	18	14.349898	normal	0.99	1.19	121	1.14	1.28	113	88.5	93	105	2.18	2.83	130	1.19	1.34	112
7m	M	121	20	13.6602691	normal	1.3	1.63	125	1.51	1.95	129	88.5	83.6	94	2.81	4.01	143	1.5	1.65	112
8M	M	135	35	19.2043896	sobrepeso	1.87	2.08	111	2.15	2.48	115	88.3	83.9	95	3.92	5.41	138	2.12	2.28	108
8M	M	113	20	15.6629337	normal	1.04	1.65	158	1.18	1.9	161	88.3	86.8	98	2.27	4.08	180	1.33	1.97	148
8M	M	125	24	15.36	normal	1.47	2.09	142	1.69	2.43	144	88.3	86	97	3.13	4.49	143	1.74	2.32	137
8M	M	120	26	18.0555556	normal	1.29	1.97	153	1.47	2.25	153	88.3	87.6	99	2.76	4.57	166	1.57	2.69	172
8M	M	125	22	14.08	normal	1.47	1.68	114	1.69	2.08	120	88.3	82.8	94	3.13	3.68	118	1.74	1.77	101
8M	M	122	24	16.1246977	normal	1.36	1.85	136	1.56	2.11	135	88.3	87.7	99	2.91	4.2	144	1.64	2.41	147
9M	M	123	22	14.516088	normal	1.43	1.32	92	1.62	1.64	101	88.1	80.5	91	3.03	2.67	88	1.78	1.44	81
9M	M	131	33	19.2296486	normal	1.74	2.17	125	1.98	2.41	122	88.1	90	102	3.65	3.87	106	2.07	2.65	128
9M	M	128	32	19.53125	normal	1.62	2.11	130	1.84	2.48	135	88.1	85.1	97	3.41	4.78	140	1.96	2.42	124
9M	M	127	27	16.7403335	normal	1.58	1.94	123	1.8	2.35	131	88.1	82.6	94	3.33	3.16	95	1.92	2.16	112
9M	M	140	32	16.3265306	normal	2.1	2.24	106	2.42	3.15	130	88.1	71.1	81	4.38	4.38	100	2.42	1.67	69
9M	M	135	29	15.9122085	normal	1.9	2.26	119	2.17	2.86	132	88.1	79	132	3.97	5.22	132	2.23	2.02	91
9M	M	136	38	20.5449827	normal	1.94	2.39	123	2.22	2.9	131	88.1	82.4	94	4.05	4.14	102	2.26	2.49	110
9M	M	136	38	20.5449827	normal	1.94	2.23	115	2.22	2.96	133	88.1	75.3	86	4.05	4.95	122	2.26	1.89	83
9M	M	127	27	16.7403335	normal	1.58	2.2	139	1.8	2.62	146	88.1	84	95	3.33	5.52	166	1.92	2.37	123
9M	M	125	24	15.36	normal	1.5	1.85	123	1.71	2.15	126	88.1	86	98	3.18	4.93	155	1.85	2.11	114
9M	M	135	30	16.409053	normal	1.9	2.39	126	2.17	2.86	132	88.1	83.6	95	3.97	5.06	128	2.23	2.7	121
9M	M	125	26	16.64	normal	1.5	1.95	130	1.71	2.2	129	88.1	88.6	101	3.18	5.27	166	1.85	2.78	150
9M	M	131	28	16.3160655	normal	1.74	1.91	110	1.98	2.35	119	88.1	81.3	92	3.65	4.34	119	2.07	1.99	96
9M	M	133	29	16.3943694	normal	1.82	2.45	135	2.07	3.14	151	88.1	78	89	3.81	3.74	98	2.15	2.36	110
10M	M	137	31	16.5165965	normal	1.94	3.03	156	2.21	3.35	151	86	90.4	105	4.17	4.97	119	2.25	3.78	168
10M	M	128	24	14.6484375	normal	1.66	1.91	115	1.87	2.23	119	87.8	85.7	98	3.49	3.68	105	2.06	2.18	106
10M	M	136	31	16.7603806	normal	1.98	2.29	116	2.25	2.57	114	87.8	89.1	101	4.13	4.97	120	2.37	2.73	115
10M	M	133	28	15.829463	normal	1.85	2.17	117	2.11	2.72	129	87.8	79.8	91	3.89	4.69	121	2.25	2.12	94
10M	M	141	33	16.5987626	normal	1.78	2.93	165	2.03	3.41	168	87.4	85.9	98	4.18	5.04	120	2.15	3.26	152
10M	M	133	27	15.2637232	normal	1.85	2.53	136	2.11	2.93	139	87.8	86.3	98	3.89	4.72	121	2.25	3.12	138
10M	M	133	29	16.3943694	normal	1.49	2.37	159	1.67	2.73	164	87.4	86.8	99	3.59	4.34	121	1.92	2.99	156
10M	M	125	23	14.72	normal	1.58	1.95	123	1.73	2.31	134	90.1	84.4	94	3.64	2.85	78	2.32	2.22	96
10M	M	129	23	13.8212848	normal	1.35	2.17	161	1.49	2.68	180	87.4	81	93	3.3	3.63	110	1.81	2.13	118
10M	M	134	31	17.2644241	normal	1.89	2.53	134	2.15	2.95	137	87.8	85.8	98	3.97	5.67	143	2.29	2.95	129
10M	M	134	27	15.0367565	normal	1.89	2.44	129	2.15	2.93	136	87.6	83.3	95	3.97	5.11	129	2.29	2.61	114
10M	M	124	25	16.2591051	normal	1.5	1.73	115	1.69	2.04	120	87.8	84.8	97	3.19	4.43	139	1.92	1.99	104

10M	136	32	17.3010381	normal	1.98	2.46	124	2.25	2.89	128	87.8	85.1	97	4.13	5.82	141	2.37	2.91	123
10M	132	24	13.774047	normal	1.81	2.28	126	2.06	2.6	126	87.8	100	100	3.81	4.43	116	2.21	2.82	127
10M	148	34	15.522279	normal	2.49	2.88	116	2.86	3.54	124	87.8	81.4	93	5.16	6.16	119	2.86	2.81	98
10M	151	53	23.2445945	sobrepeso	2.63	2.87	109	3.02	3.55	118	87.8	80.08	92	5.43	5.36	99	2.99	3.04	102
10M	129	26	15.6240611	normal	1.7	2.15	127	1.92	2.44	127	87.8	87.7	100	3.57	4.78	134	2.1	3.14	149
10M	139	34	17.5974328	normal	2.1	3.02	144	2.4	3.47	145	87.8	87	99	4.38	7.37	168	2.49	3.71	149
10M	133	31	17.5250155	normal	1.85	2.56	138	2.11	2.98	142	87.8	85.9	98	3.89	5.78	149	2.25	3.12	138
10M	140	35	17.8571429	normal	2.14	2.58	120	2.45	3.04	124	87.8	84.9	97	4.46	5.13	115	2.53	2.89	114
11M	135	29	15.9122085	normal	1.98	2.26	114	2.24	2.59	115	87.6	87.3	100	4.16	4.99	120	2.44	2.8	115
11M	137	34	18.1149768	normal	2.07	2.4	116	2.34	2.76	118	87.6	87	99	4.32	5.31	123	2.51	3.06	122
11M	142	36	17.8536005	normal	2.28	2.4	105	2.59	2.87	111	87.6	86.6	95	4.74	5.27	111	2.72	2.74	101
11M	146	37	17.3578533	normal	2.45	2.5	102	2.8	3	107	87.6	83.3	95	5.09	5.51	108	2.88	2.64	92
11M	138	38	19.9537912	normal	2.11	2.31	110	2.39	2.73	114	87.6	84.6	97	4.4	6.73	153	2.55	2.71	106
11M	135	38	20.8594801	normal	1.98	2.14	108	2.24	2.74	122	87.6	78.1	89	4.16	5.53	133	2.44	1.88	77
11M	147	41	18.9735758	normal	2.49	2.74	110	2.85	2.96	104	87.6	92.6	106	5.18	7.08	137	2.93	4.73	162
11M	134	25	13.9292227	normal	1.94	2.33	120	2.2	2.64	120	87.6	88.3	101	4.07	4.9	120	2.4	3.06	128
11M	144	35	16.878858	normal	2.36	2.75	116	2.69	3.02	112	87.6	91.1	104	4.92	5.75	117	2.8	3.76	134
11M	142	36	17.8536005	normal	2.28	2.38	105	2.59	2.75	106	87.6	86.5	99	4.74	5.07	107	2.72	2.94	108
11M	144	47	22.6658951	normal	2.36	2.9	123	2.69	3.33	124	87.6	87.1	99	4.92	6.06	123	2.8	3.65	130
11M	142	35	17.3576671	normal	2.28	2.6	116	2.59	3.04	117	87.6	85.5	98	4.74	6	127	2.72	2.93	108
11M	147	39	18.0480355	normal	2.49	2.74	110	2.85	3.1	109	87.6	88.4	101	5.18	6.63	128	2.93	3.4	116
11M	142	34	16.8617338	normal	2.28	2.82	124	2.59	3.4	131	87.6	82.9	95	4.74	6.22	131	2.72	2.98	110
11M	152	47	20.3427978	normal	2.72	2.92	107	3.11	3.77	121	87.6	77.5	88	5.63	5.72	102	3.14	2.54	81
11M	128	29	17.7001953	normal	1.7	2.34	137	1.92	2.81	147	87.6	83.3	95	3.6	4.78	133	2.17	2.5	115
11M	141	34	17.1017554	normal	2.17	2.51	116	2.41	2.68	111	89.9	93.7	104	4.79	5.03	105	2.9	3.21	111
11M	152	54	23.3725762	sobrepeso	2.72	3.36	124	3.11	3.98	128	87.6	84.4	96	5.63	7.37	131	3.14	3.73	119
11M	142	32	15.8698671	normal	2.2	2.28	104	2.45	2.45	100	89.9	93.1	104	4.85	5.21	107	2.92	3.06	105
12M	137	31	16.5165965	normal	2.12	2.2	104	2.4	2.57	107	87.4	85.6	98	4.46	4.86	109	2.62	2.46	94
12M	152	46	19.9099723	normal	2.66	3.3	124	3.06	3.79	124	85.6	87.1	102	5.58	7.11	127	2.96	3.9	131
12M	150	40	17.7777778	normal	2.58	3.02	117	2.95	4.52	153	85.6	66.8	78	5.43	5.87	108	2.91	2.09	72
12M	145	42	19.9762188	normal	2.17	2.82	130	2.56	3.35	131	89.2	84.2	94	5.24	5.62	107	2.52	3.25	129
12M	142	36	17.8536005	normal	2.33	2.94	126	2.65	3.18	120	87.4	92.5	106	4.88	7.63	156	2.82	4.06	144
12M	145	38	18.0737218	normal	2.46	2.82	115	2.8	3.52	126	87.4	80.1	92	5.14	5.78	112	2.95	2.73	93
12M	133	32	18.0903386	normal	1.96	2.53	129	2.21	2.82	128	87.4	89.7	103	4.13	6.69	162	2.46	3.67	149
12M	142	33	16.3658004	normal	2.25	2.45	109	2.51	3.01	120	85.6	81.4	95	4.85	5.31	110	2.67	2.41	90
12M	144	41	19.7723765	normal	2.42	3.39	140	2.75	3.95	144	87.4	85.8	98	5.05	7.93	157	2.9	3.92	135
12M	138	30	15.7529931	normal	2.16	2.34	108	2.45	2.94	120	87.4	79.6	91	4.54	5.96	131	2.66	2.19	82
12M	145	37	17.5980975	normal	2.46	2.99	121	2.8	3.57	127	87.4	83.8	96	5.14	5.94	116	2.95	3.32	113
12M	147	47	21.7501967	normal	2.45	3.98	162	2.78	4.83	174	85.6	82.4	96	5.21	5.9	113	2.82	3.98	141
12M	158	48	19.2276879	normal	3.06	3.6	118	3.5	4.68	134	87.4	76.9	88	6.33	5.76	85	3.52	3.36	96
12M	147	40	18.5108057	normal	2.55	2.8	110	2.91	3.56	123	87.4	78.7	90	5.32	6.28	118	3.03	2.53	83
12M	135	29	15.9122085	normal	1.98	2.42	122	2.15	2.74	128	85.6	88.3	103	4.36	5.99	137	2.47	3.32	134
12M	138	36	18.9035917	normal	2.16	2.6	120	2.45	3.24	132	87.4	80.2	92	4.54	5.8	128	2.66	2.44	92
12M	135	28	15.363117	normal	2.04	2.15	105	2.3	2.63	114	87.4	81.7	93	4.29	5.11	119	2.54	2.18	86
12M	157	65	26.3702381	sobrepeso	3.01	3.63	121	3.45	4.32	125	87.4	84	96	6.24	7.76	124	3.47	3.7	107
12M	141	32	16.0957698	normal	2.29	2.74	120	2.6	3.38	130	87.4	81.1	93	4.79	5.13	107	2.78	2.6	93
13M	141	36	18.1077411	normal	2.35	2.16	92	2.67	2.56	96	87.2	84.4	97	4.96	4.58	92	2.89	2.45	85
13M	154	44	18.5528757	normal	2.93	3.25	11	3.35	3.74	112	87.2	86.9	100	6.12	7.08	116	3.44	3.85	112
13M	148	44	20.0876552	normal	2.66	2.83	106	3.03	3.37	111	87.2	84	96	5.57	6.75	121	3.18	3.02	95
13M	166	65	23.5883292	normal	3.51	3.91	111	4.04	4.86	120	87.2	80.5	92	7.28	8.01	110	4	3.8	95
13M	149	45	20.2693572	normal	2.7	2.67	99	3.08	3.16	103	87.6	84.5	97	5.66	6.05	107	3.22	3.09	96
13M	159	44	17.4043748	normal	3.17	3.35	106	3.63	3.64	100	87.2	92	106	6.59	9.69	147	3.67	4.97	136
13M	147	55	25.4523578	sobrepeso	2.61	2.87	110	2.98	3.55	119	87.2	80.8	93	5.48	5.69	104	3.14	2.81	90
13M	129	28	16.8259119	normal	1.86	2.11	113	2.09	2.46	118	87.2	85.8	98	3.98	5.69	143	2.42	2.64	109
13M	135	33	18.1069959	normal	2.1	2.12	101	2.37	2.37	100	87.2	89.5	103	4.46	5.62	126	2.65	2.76	104
13M	148	39	17.8049671	normal	2.66	3.51	132	3.03	3.94	130	87.2	89.1	102	5.57	7.76	139	3.18	4.44	140
13M	142	32	15.8698671	normal	2.4	2.51	105	2.72	3.09	114	87.2	81.2	93	5.05	4.62	92	2.93	2.6	89
13M	146	43	20.1726403	normal	2.57	3.05	119	2.92	3.65	125	87.2	83.6	95	5.39	7.3	135	3.09	3.51	113
13M	152	38	16.4473684	normal	2.84	3.23	114	3.24	4.08	126	87.2	79.2	91	5.94	7.23	122	3.35	2.84	85
14M	159	61	24.1287924	normal	3.02	3.23	107	3.4	3.47	102	89.2	93.1	104	6.42	6.88	107	3.76	4.15	110
14M	153	48	20.504934	normal	2.96	4.28	127	3.38	4.28	127	87	86.7	100	6.22	8.85	142	3.5	4.63	132
14M	145	37	17.5980975	normal	2.6	2.74	105	2.95	3.16	107	87	86.7	100	5.5	6.51	118	3.16	3.4	108
14M	147	35	16.196955	normal	2.69	2.92	109	3.06	3.27	107	87	89.3	103	5.68	5.99	105	3.24	3.56	110
14M	155	45	18.7304891	normal	3.05	3.76	123	3.49	4.45	128	87	84.5	97	6.41	6.71	105	3.59	4.05	113
14M	162	57	21.7192501	normal	3.39	3.87	114	3.88	4.67	120	87	82.9	95	7.08	7.65	108	3.91	4.02	103
14M	146	36	16.8887221	normal	2.64	2.6	98	3.01	2.88	96	87	90.3	104	5.59	6.21	111	3.2	4.03	126
14M	146	38	17.8269844	normal	2.64	3.02	114	3.01	3.28	109	87	92.1	106	5.59	7.2	129	3.2	4.48	140
15M	162	57	21.7192501	normal	3.47	4.84	139	3.98	5.38	135	86.7	90	104	7.3	9.49	130	4.02	5.99	149



ANEXO 3

TABLAS DE IMC DEL MINSA

VARONES

TABLA DE VALORACIÓN NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICA PARA VARONES DE 5 A 17 AÑOS

ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EDAD									
EDAD (años y meses)	IMC = Peso (Kg) / Talla (m) / Talla (m)								
	Delgadez < -2 DE		NORMAL				Sobrepeso		Obesidad > 2 DE
	<-3DE	z-3DE	** z-2 DE	-1DE	Medi	+++ 1DE	≤2DE	≤3DE	≥3DE
5a		12,1	13,0	14,1	15,3	16,6	18,3	20,2	
5a 3m		12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,3	20,2	
5a 6m		12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,4	20,4	
5a 9m		12,1	13,0	14,1	15,3	16,7	18,4	20,5	
6a		12,1	13,0	14,1	15,3	16,8	18,5	20,7	
6a 3m		12,2	13,1	14,1	15,3	16,8	18,6	20,9	
6a 6m		12,2	13,1	14,1	15,4	16,9	18,7	21,1	
6a 9m		12,2	13,1	14,2	15,4	17,0	18,9	21,3	
7a		12,3	13,1	14,2	15,5	17,0	19,0	21,6	
7a 3m		12,3	13,2	14,3	15,5	17,1	19,2	21,9	
7a 6m		12,3	13,2	14,3	15,6	17,2	19,3	22,1	
7a 9m		12,4	13,3	14,3	15,7	17,3	19,5	22,5	
8a		12,4	13,3	14,4	15,7	17,4	19,7	22,8	
8a 3m		12,4	13,3	14,4	15,8	17,5	19,9	23,1	
8a 6m		12,5	13,4	14,5	15,9	17,7	20,1	23,5	
8a 9m		12,5	13,4	14,6	16,0	17,8	20,3	23,9	
9a		12,6	13,5	14,6	16,0	17,9	20,5	24,3	
9a 3m		12,6	13,5	14,7	16,1	18,0	20,7	24,7	
9a 6m		12,7	13,6	14,8	16,2	18,2	20,9	25,1	
9a 9m		12,7	13,7	14,8	16,3	18,3	21,2	25,6	
10a		12,8	13,7	14,9	16,4	18,5	21,4	26,1	
10a 3m		12,8	13,8	15,0	16,6	18,6	21,7	26,6	
10a 6m		12,9	13,9	15,1	16,7	18,8	21,9	27,0	
10a 9m		13,0	14,0	15,2	16,8	19,0	22,2	27,5	
11a		13,1	14,1	15,3	16,9	19,2	22,5	28,0	
11a 3m		13,1	14,1	15,4	17,1	19,3	22,7	28,5	
11a 6m		13,2	14,2	15,5	17,2	19,5	23,0	29,0	
11a 9m		13,3	14,3	15,7	17,4	19,7	23,3	29,5	
12a		13,4	14,5	15,8	17,5	19,9	23,6	30,0	
12a 3m		13,5	14,6	15,9	17,7	20,2	23,9	30,4	
12a 6m		13,6	14,7	16,1	17,9	20,4	24,2	30,9	
12a 9m		13,7	14,8	16,2	18,0	20,6	24,5	31,3	
13a		13,8	14,9	16,4	18,2	20,8	24,8	31,7	
13a 3m		13,9	15,1	16,5	18,4	21,1	25,1	32,1	
13a 6m		14,0	15,2	16,7	18,6	21,3	25,3	32,4	
13a 9m		14,1	15,3	16,8	18,8	21,5	25,6	32,8	
14a		14,3	15,5	17,0	19,0	21,8	25,9	33,1	
14a 3m		14,4	15,6	17,2	19,2	22,0	26,2	33,4	
14a 6m		14,5	15,7	17,3	19,4	22,2	26,5	33,6	
14a 9m		14,6	15,9	17,5	19,6	22,5	26,7	33,9	
15a		14,7	16,0	17,6	19,8	22,7	27,0	34,1	
15a 3m		14,8	16,1	17,8	20,0	22,9	27,2	34,3	
15a 6m		14,9	16,3	18,0	20,1	23,1	27,4	34,5	
15a 9m		15,0	16,4	18,1	20,3	23,3	27,7	34,8	
16a		15,1	16,5	18,2	20,5	23,5	27,9	34,8	
16a 3m		15,2	16,6	18,4	20,7	23,7	28,1	34,9	
16a 6m		15,3	16,7	18,5	20,8	23,9	28,3	35,0	
16a 9m		15,4	16,8	18,7	21,0	24,1	28,5	35,1	
17a		15,4	16,9	18,8	21,1	24,3	28,6	35,2	
17a 3m		15,5	17,0	18,9	21,3	24,4	28,8	35,3	
17a 6m		15,6	17,1	19,0	21,4	24,6	29,0	35,3	
17a 9m		15,6	17,2	19,1	21,6	24,8	29,1	35,4	

Fuente: OMS 2007
 DE: Desviación estándar
http://www.who.int/growthref/bmi/bmi_boys_5_19years_z.pdf
 >: mayor, <: menor, z: mayor o igual, s: menor o igual
 * Delgadez severa.
 ** Alerta, evaluar riesgo de delgadez.
 *** Alerta, evaluar riesgo de sobrepeso.

Elaboración: Lic. Mariela Contreras Rojas. DEPRYDAN/CENAN. www.ins.gob.pe Jr. Tizón y Bueno 276, Jesús María. Teléfono: (511) 748-0000. 2.ª edición 2015.

MUJERES

TABLA DE VALORACIÓN NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICA PARA MUJERES DE 5 A 17 AÑOS

ÍNDICE DE MASA CORPORAL PARA EDAD									
EDAD (años y meses)	IMC = Peso (Kg) / Talla (m) / Talla (m)								
	Delgadez < -2 DE		NORMAL			Sobrepeso		Obesidad > 2 DE	
	* <-3DE	z-3DE	** z-2 DE	-1DE	Med	*** 1DE	z2DE	z3DE	>3 DE
5a		11,8	12,7	13,9	15,2	16,9	18,9	21,3	
5a 3m		11,8	12,7	13,9	15,2	16,9	18,9	21,5	
5a 6m		11,7	12,7	13,9	15,2	16,9	19,0	21,7	
5a 9m		11,7	12,7	13,9	15,3	17,0	19,1	21,9	
6a		11,7	12,7	13,9	15,3	17,0	19,2	22,1	
6a 3m		11,7	12,7	13,9	15,3	17,1	19,3	22,4	
6a 6m		11,7	12,7	13,9	15,3	17,1	19,5	22,7	
6a 9m		11,7	12,7	13,9	15,4	17,2	19,6	23,0	
7a		11,8	12,7	13,9	15,4	17,3	19,8	23,3	
7a 3m		11,8	12,8	14,0	15,5	17,4	20,0	23,6	
7a 6m		11,8	12,8	14,0	15,5	17,5	20,1	24,0	
7a 9m		11,8	12,8	14,1	15,6	17,6	20,3	24,4	
8a		11,9	12,9	14,1	15,7	17,7	20,6	24,8	
8a 3m		11,9	12,9	14,2	15,8	17,9	20,8	25,2	
8a 6m		12,0	13,0	14,3	15,9	18,0	21,0	25,6	
8a 9m		12,0	13,1	14,3	16,0	18,2	21,3	26,1	
9a		12,1	13,1	14,4	16,1	18,3	21,5	26,5	
9a 3m		12,2	13,2	14,5	16,2	18,5	21,8	27,0	
9a 6m		12,2	13,3	14,6	16,3	18,7	22,0	27,5	
9a 9m		12,3	13,4	14,7	16,5	18,8	22,3	27,9	
10a		12,4	13,5	14,8	16,6	19,0	22,6	28,4	
10a 3m		12,5	13,6	15,0	16,8	19,2	22,8	28,8	
10a 6m		12,5	13,7	15,1	16,9	19,4	23,1	29,3	
10a 9m		12,6	13,8	15,2	17,1	19,6	23,4	29,7	
11a		12,7	13,9	15,3	17,2	19,9	23,7	30,2	
11a 3m		12,8	14,0	15,5	17,4	20,1	24,0	30,6	
11a 6m		12,9	14,1	15,6	17,6	20,3	24,3	31,1	
11a 9m		13,0	14,3	15,8	17,8	20,6	24,7	31,5	
12a		13,2	14,4	16,0	18,0	20,8	25,0	31,9	
12a 3m		13,3	14,5	16,1	18,2	21,1	25,3	32,3	
12a 6m		13,4	14,7	16,3	18,4	21,3	25,6	32,7	
12a 9m		13,5	14,8	16,4	18,6	21,6	25,9	33,1	
13a		13,6	14,9	16,6	18,8	21,8	26,2	33,4	
13a 3m		13,7	15,1	16,8	19,0	22,0	26,5	33,8	
13a 6m		13,8	15,2	16,9	19,2	22,3	26,8	34,1	
13a 9m		13,9	15,3	17,1	19,4	22,5	27,1	34,4	
14a		14,0	15,4	17,2	19,6	22,7	27,3	34,7	
14a 3m		14,1	15,6	17,4	19,7	22,9	27,6	34,9	
14a 6m		14,2	15,7	17,5	19,9	23,1	27,8	35,1	
14a 9m		14,3	15,8	17,6	20,1	23,3	28,0	35,4	
15a		14,4	15,9	17,8	20,2	23,5	28,2	35,5	
15a 3m		14,4	16,0	17,9	20,4	23,7	28,4	35,7	
15a 6m		14,5	16,0	18,0	20,5	23,8	28,6	35,8	
15a 9m		14,5	16,1	18,1	20,6	24,0	28,7	36,0	
16a		14,6	16,2	18,2	20,7	24,1	28,9	36,1	
16a 3m		14,6	16,2	18,2	20,8	24,2	29,0	36,1	
16a 6m		14,7	16,3	18,3	20,9	24,3	29,1	36,2	
16a 9m		14,7	16,3	18,4	21,0	24,4	29,2	36,3	
17a		14,7	16,4	18,4	21,0	24,5	29,3	36,3	
17a 3m		14,7	16,4	18,5	21,1	24,6	29,4	36,3	
17a 6m		14,7	16,4	18,5	21,2	24,6	29,4	36,3	
17a 9m		14,7	16,4	18,5	21,2	24,7	29,5	36,3	

Fuente: OMS 2007
 DE: Desviación estándar
http://www.who.int/growthref/bmifa_girls_5_19years_z.pdf
 >: mayor, <: menor, z: mayor o igual, s: menor o igual
 * Delgadez severa.

Elaboración: Lic. Mariela Contreras Rojas. DEPRYDAN/CENAN. www.ins.gob.pe Jr. Tizón y Bueno 276, Jesús María. Teléfono: (511) 748-0000. 2.ª edición 2015.



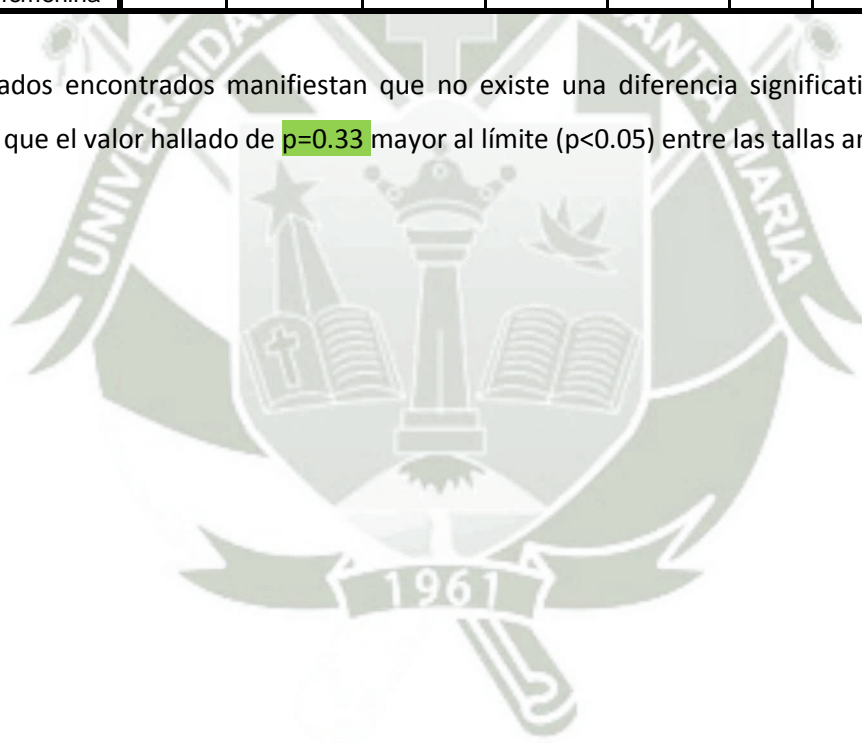
ANEXO 4

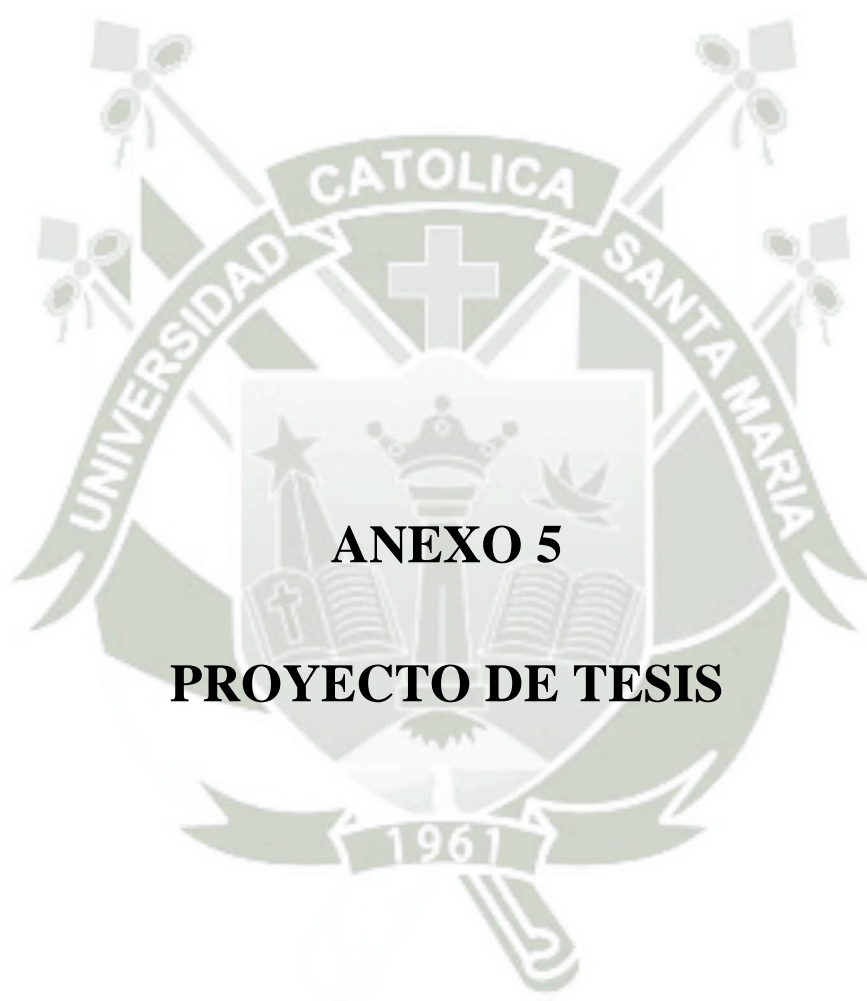
**PRUEBA DE MUESTRAS RELACIONADAS
DE TALLAS DEL ESTUDIO**

Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Talla masculina – Talla femenina	1,67442	8,82837	,77729	,13641	3,21243	2,154	128	0,33

Los resultados encontrados manifiestan que no existe una diferencia significativa entre las edades ya que el valor hallado de $p=0.33$ mayor al límite ($p<0.05$) entre las tallas analizadas





ANEXO 5

PROYECTO DE TESIS

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Medicina Humana

Escuela Profesional de Medicina Humana



VALORES DE ESPIROMETRÍA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA, AREQUIPA 2017

Proyecto de Tesis presentado por la
Bachiller:

Palma Chambilla, Nilda Luz

Para optar el Título profesional de:
Médico-Cirujano.

Asesor: Dr. Recabarren Lozada, Arturo.

Arequipa – Perú

2017

PREÁMBULO

La espirometría es el examen más utilizado para evaluar la función pulmonar, este examen nos permite la medición de los flujos y volúmenes pulmonares para la evaluación y definición de pacientes sanos o con enfermedad pulmonar, permitiendo determinar el tipo y severidad del compromiso, respuesta al tratamiento y su evolución. Estos valores tienen un patrón conocido de incremento hasta alcanzar la edad adulta, diferente entre poblaciones, dependiendo de la talla, edad, género y raza. Vale la pena hacer un acápite de estas últimas variables ya que en un país como el nuestro, el cual se caracteriza por multiétnico y de distintos pisos ecológicos, se hace difícil una estandarización de valores de referencia.

El provenir de una comunidad que vive a más de 3500 m.s.n.m. no es difícil, saber y entender la adaptación genética que tienen todas las personas que viven en la altura o gran altura. Durante mis años de formación académica he logrado conocer, la gran incidencia de enfermedades pulmonares en pediatría, siendo el uso de la espirometría en la población pediátrica, una contribución al diagnóstico y seguimiento de muchos pacientes con determinadas condiciones crónicas respiratorias como fibrosis quística, asma, bronquiolitis obliterante entre otras.

Debido a vivencias durante el internado y personales en el cual pude observar la evaluación con espirometría a pacientes pediátricos, todos capaces de realizar las maniobras requeridas para medir en forma adecuada su función pulmonar, sin embargo los datos teóricos de referencia utilizados son valores realizados en laboratorios extranjeros, por lo que se hace necesario tener valores propios para esta población.

La idea de poder evidenciar si existe diferencia entre los valores espirometricos de la población pediátrica a gran altura con los registros usados y estandarizados clásicamente, hace posible el gran interés y perseverancia en el desarrollo del presente estudio.



I. PLANTEAMIENTO TEORICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. ENUNCIADO

“VALORES DE ESPIROMETRIA EN NIÑOS DE 6 A 15 AÑOS
RESIDENTES EN EL DISTRITO DE CHIVAY, PROVINCIA DE
CAYLLOMA, AREQUIPA 2017”

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

a) **Área de conocimiento:** **General:** Ciencias de la salud.

Específica: Medicina humana.

Especialidad: Pediatría.

Subespecialidad: Neumología pediátrica.

Línea: Función pulmonar en pediatría.

b) Operalización de variables e indicadores

VARIABLE	INDICADOR	UNIDAD/CATEGORÍA	ESCALA
Edad	Fecha de nacimiento	Años	Cuantitativa Numérica continua
Sexo	Caracteres sexuales secundarios	Femenino/masculino	Cualitativa Nominal.
Talla	Registro en Tallimetro	Metros; centímetros	Cuantitativa Numérica continua
Peso	Registro en Balanza	Kg.	Cuantitativa Numérica continua
IMC	Valor calculado	Kg/M ²	Cuantitativa numérica continua.
Espirometria	<p>-PEF basal (Flujo espiratorio máximo)</p> <p>- VEF₁ basal (Volumen espiratorio forzado en el primer seg.)</p> <p>- CVF (capacidad vital forzada)</p> <p>- VEF1/ CVF (Relación en porcentaje del volumen espiratorio forzado en el primer seg. Con la capacidad vital forzada)</p> <p>-FEF 25-75% (Flujo espiratorio forzado entre 25% y 75%)</p>	<p>-L. /seg.</p> <p>-L.</p> <p>-L.</p> <p>-%(porcentaje).</p> <p>L/seg.</p>	Cuantitativa Numérica continua
Valores espirométricos de Knudson y cols.	Valor calculado	Según sea el parámetro.	Cuantitativa numérica continua

c) Interrogantes básicas

¿Cuáles son los valores registrados en las espirometrías en niños de 6 a 15 años residentes en el distrito de Chivay, provincia de Caylloma-Arequipa?

¿Existe diferencia entre los valores registrados de las espirometrías obtenidas de los niños de 6 a 15 años y las niñas de 6 a 15 años, residentes en el distrito de Chivay, provincia de Caylloma-Arequipa?

¿Existe diferencia entre los valores registrados de las espirometrías de los niños de 6 a 15 años del distrito de Chivay provincia Caylloma-Arequipa y los valores teóricos referenciales de Knudson para niños de 6 a 15 años?

d) Tipo de investigación:

El presente trabajo de investigación es un estudio transversal descriptivo.

e) Nivel de investigación:

Exploratorio.

1.3.JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA:

El presente trabajo se justifica porque es un importante referente para una mejor comprensión de la fisiología pulmonar en la altura, así como para un mejor diagnóstico de enfermedades pulmonares en la edad pediátrica.

El estudio tiene una justificación científica en la salud pública ya que no existen valores espirométricos de referencia en nuestro país y son escasos los trabajos de esta naturaleza desarrollados en altura (más de 2500 m.n.s.m.) y gran altura (más de 3500 m.s.n.m.), actualmente los parámetros utilizados para la espirometría en pediatría en nuestro país son datos obtenidos en estudios realizados entre baja y media altura (menor de los 2000 m.s.n.m.).

Es de gran relevancia académica ya que se obtiene información no documentada antes e invita al desarrollo de nuevos trabajos de investigación en altura y gran altura con los cuales se mejorarían el diagnóstico y tratamiento de muchas enfermedades pulmonares en nuestro medio.

El estudio tiene una justificación contemporánea, ya que los avances tecnológicos en equipos de uso médico como los espirómetros, hacen de esta prueba funcional más accesible, de procedimientos sencillos y resultados más precisos para los profesionales de la salud.

El presente trabajo es factible al necesitarse si bien es cierto, precisión en la toma de muestras y análisis de datos, en general se requiere poco material logístico y de bajo costo, disponible en nuestro medio.

Los pacientes en edad pediátrica están en la posibilidad de realizar el examen espirométrico con las indicaciones e instrucciones adecuadas. Por todo ello es que se justifica la realización

HIPOTESIS

Dado que los residentes a gran altura tienen mayor capacidad pulmonar es posible que exista diferencia significativa entre los registros espirométricos de niños y adolescentes residentes a gran altura y los valores referenciales tradicionalmente usados de Knudson.

2. OBJETIVOS

- 2.1 Obtener los registros de espirometría en niños de 6 a 15 años residentes en el distrito de Chivay.
- 2.2. Comparar los valores registrados en las espirometrías de los niños de 6 a 15 años con los valores registrados en las espirometrías de las niñas de 6 a 15 años del distrito de Chivay y evaluar si existe diferencia según el sexo de los niños evaluados.
- 2.3. Comparar los valores registrados en las espirometrías de los niños de 6 a 15 años del distrito de Chivay con los valores teóricos espirométricos de Knudson correspondiente a niños de 6 a 15 años y evidenciar si existe diferencia significativa entre ambos.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.2. ANATOMIA RESPIRATORIA

La función principal del aparato respiratorio es el intercambio gaseoso, y para ello son necesarias unas estructuras anatómicas dispuestas de tal forma que sean capaces de poner en íntimo contacto aire y sangre, para que sea posible la difusión de gases. El aparato respiratorio se divide a nivel del cartílago cricoides en dos porciones: tracto respiratorio superior e inferior.

Tracto respiratorio superior: comprenden las fosas nasales faringe y laringe, la faringe, rica en glándulas linfáticas, la laringe es importante por contener las cuerdas vocales.

Tracto respiratorio inferior: Parte de la tráquea hasta los sacos alveolares, la misma que se divide funcionalmente en tres zonas, zona de transición, zona de conducción y zona respiratoria propiamente dicha. (Fig1)

La primera o zona de conducción comprende desde la tráquea hasta los bronquiolos terminales, que corresponden a las 16 primeras divisiones, asimismo constituye el espacio muerto anatómico que alberga unos 150 ml de aire.

La segunda o zona de transición contiene a los bronquiolos respiratorios (llamados así porque en sus paredes contienen algunos alveolos) y corresponden a las divisiones 17, 18 y 19. La última es la zona respiratoria propiamente dicha que contiene a los sacos alveolares y alveolos y corresponde a las divisiones 20 a 23⁽¹⁾.

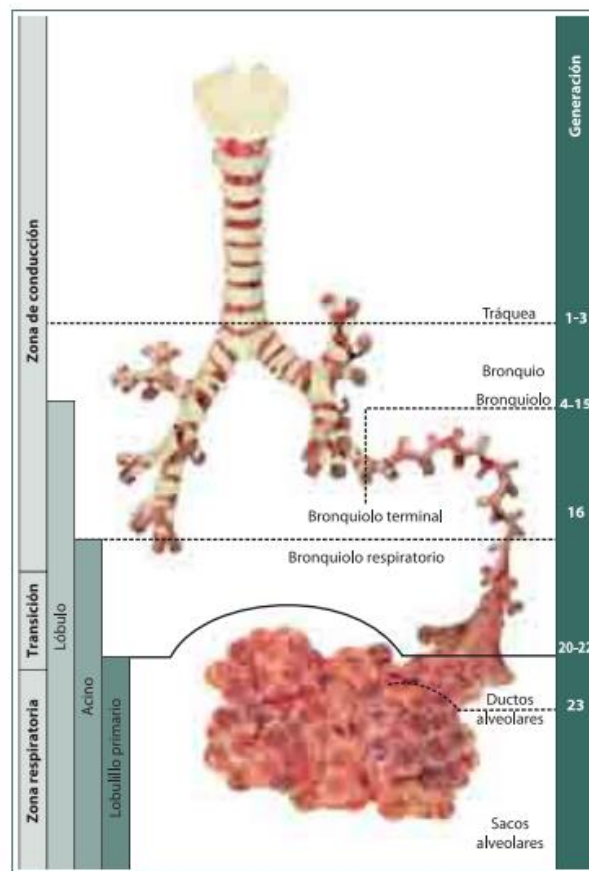
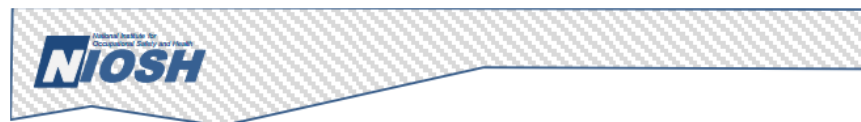


Figura 1. división de la vía aérea superior.

Fuente: Manual de CTO 8va edición neumología y cirugía torácica pág. 1 ⁽⁶⁾

Los alveolos constituyen el lugar donde se realiza el intercambio aéreo, es decir el punto final donde llega el O₂ antes de pasar a la sangre. Comienzan a aparecer en la vía aérea después de los bronquiolos terminales, constituyendo en primer término los bronquiolos respiratorios, luego los sacos alveolares y finalmente los alvéolos propiamente dichos. Esquema de un adulto. (fig. 2).



Vía aérea	Generación	Número	Diámetro (cm)	Area total (cm ²)
Tráquea	0	1	1.9	3
Bronquio segmentario	3	18	0.6	6
Bronquio subsegmentario	4	50	0.5	10
Bronquiolo	10-13	20,000	0.07	75
Bronquiolo terminal	14-15	30,000	0.06	85
Bronquiolo respiratorio	15-16	200,000	0.05	390
Alveolos	23-24	300-600 millones	0.02	7000

Figura 2. tabla de áreas de la vía aérea.

Fuente: Guía NIOSH entrenamiento en espirometría, anatomía y fisiología pulmonar pág. 6⁽¹⁷⁾.

3.3. VOLÚMENES Y CAPACIDADES PULMONARES

Existen 4 volúmenes y 4 capacidades, estas últimas corresponden a la suma de combinaciones de las primeras (Figura 3). El significado de cada uno de ellos es el siguiente:

Volumen corriente o tidal (VC) es el volumen de aire que se mueve en cada respiración normal, varía dependiendo de la talla, el peso y la edad, siendo los valores normales en el niño 7-7,5 ml/kg . En el adulto es un promedio de 500cc⁽²³⁾.

Volumen de reserva inspiratorio (VRI) y volumen de reserva espiratorio (VRE) son la cantidad de aire que es posible inhalar o exhalar respectivamente de manera forzada a partir del volumen corriente. En el adulto son aproximadamente de 3000 y 1100 ml respectivamente.

Por último, el volumen residual (VR) corresponde al aire remanente que queda en los pulmones tras realizar una espiración forzada y supone aproximadamente un 25% de la CPT.

La capacidad vital (CV) Es la suma del volumen corriente con el volumen de reserva inspiratoria y el volumen de reserva espiratoria, se refiere al volumen máximo que puede ser espirado tras una inspiración máxima

Capacidad residual funcional (CRF) es igual a la suma del volumen residual con el volumen de reserva espiratoria o sea el aire que queda en el pulmón tras una respiración normal (a volumen corriente),

Capacidad inspiratoria (CI) Es la suma del volumen corriente con el volumen de reserva inspiratoria es el volumen que entra en los pulmones después de una inspiración forzada máxima tras una espiración normal.

Por último, capacidad pulmonar total (CPT) es la suma de todos los volúmenes o la cantidad de aire que contienen los pulmones totalmente distendidos tras una inspiración máxima. El intercambio de aire en los pulmones no es completo, sólo dos tercios del aire inhalado llega a los alveolos, constituyendo el tercio restante el denominado espacio muerto anatómico. Existe además un espacio muerto fisiológico que corresponde a la parte del volumen corriente o tidal que aunque llega a los alveolos no participa en el intercambio de gases [\(2\)](#)

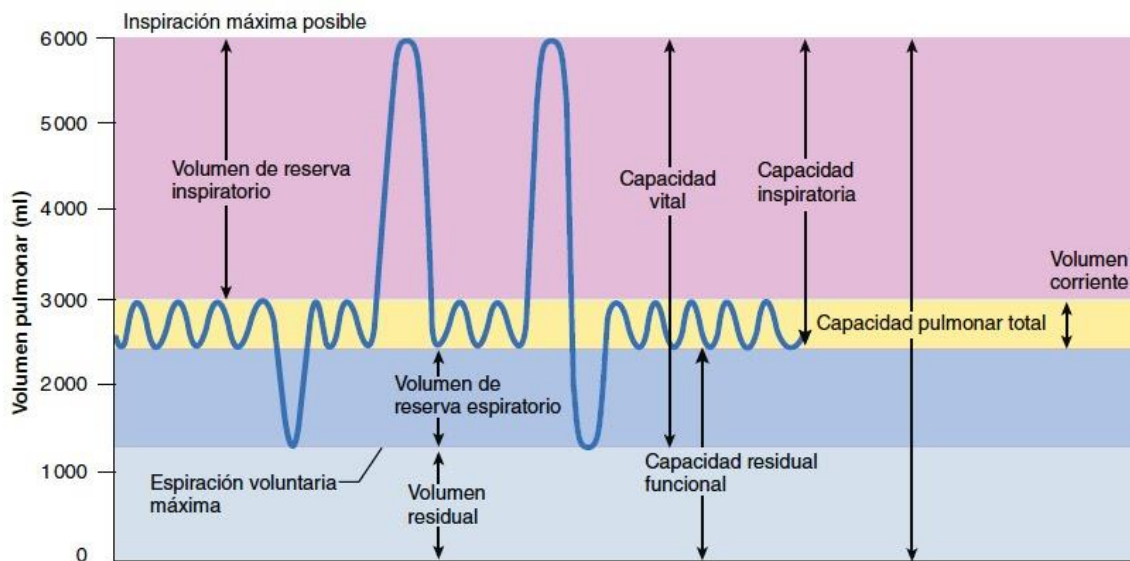


Figura 3. volúmenes y capacidades pulmonares.

Fuente: V Curso sobre la Función Pulmonar en el Niño (Principios y Aplicaciones) pág. 4 ⁽²³⁾.

3.4. LAS PRUEBAS DE FUNCION PULMONAR

Las pruebas de función pulmonar contribuyen al diagnóstico de la patología respiratoria, siendo una herramienta muy importante en el descarte, diagnóstico y control de la misma, Las pruebas que más se utilizan en nuestro medio en niños mayores de 5 años son la espirometría, la provocación bronquial con ejercicio y la flujometría, pruebas indicadas para determinar en forma objetiva si hay algún grado de alteración pulmonar en pacientes con síntomas respiratorios persistentes o recurrentes, como por ejemplo la tos crónica.

La mayoría de las pruebas de función pulmonar que se utilizan habitualmente en el adulto pueden ser realizadas en niños mayores de 6 años, ya que a esta edad es cuando generalmente se alcanza el nivel de comprensión y coordinación necesarias para efectuarlas. La realización de este tipo de pruebas en pediatría

requiere de consideraciones especiales, como son un ambiente adecuado, sin interferencias ni distracciones, personal habituado a trabajar con niños, y entrenamiento previo del niño. Esto permite un rendimiento máximo en la realización de las pruebas y lograr la menor variabilidad posible en los resultados, elementos que son fundamentales para una correcta interpretación del examen. Actualmente la medición de la función pulmonar se realiza también en lactantes y niños menores de 5 años en laboratorios especializados, a través de pruebas más sofisticadas y con equipos especiales que no requieren de la colaboración del niño y que en la actualidad se utilizan con más frecuencia para la investigación que con fines diagnósticos.

3.5.FISIOLOGIA DE ALTURA

El ser humano ante los cambios climáticos y de altura presenta adaptaciones que primero son fisiológicas para convertirse con el tiempo en anatómicas, éstas se han observado en habitantes que nacieron y crecieron en las alturas. ⁽³⁾

Estas adaptaciones fisiológicas se han observado en personas que nacieron y crecieron a gran altura (2500 a 3000 msnm) ⁽⁴⁾, es posible que entre los 2000 y 3000 msnm ya existan adaptaciones anatómico funcionales, lo cierto es que se ha demostrado que a partir de los 3800 msnm en los habitantes a gran altura aparece hipertrofia del musculo liso de la arteriola lo que conlleva a hipertrofia del ventrículo derecho y mayor capacidad pulmonar ⁽³⁾

Los mencionados volúmenes son dependientes de variables como edad, peso, talla, sexo, las características mecánicas y musculares de la pared torácica e incluso factores raciales. ⁽⁴⁾

Estudios han demostrado que estas existen diferencias significativas en cuanto a los volúmenes pulmonares encontrados de acuerdo a las variables mencionadas en diferentes poblaciones y los valores de referencia clásicamente usados.

Conviene revisar los principales factores que intervienen en los volúmenes pulmonares:

3.5.1. EDAD

El recién nacido presenta una caja torácica muy distensible, mientras que la presión elástica del pulmón es menor que la observada en adultos, la capacidad residual funcional relajada, o volumen residual, (V_r) es muy baja, en torno al 10% de la capacidad pulmonar total a diferencia de lo que ocurre en los adultos, en los cuales V_r y capacidad funcional de reserva son prácticamente iguales. Jones et al. en 2000 publicaron un estudio sobre la función pulmonar en recién nacidos y encontraron que el volumen pulmonar crece muy rápido durante el primer año de vida y que se encuentra en relación proporcional a la altura del niño, por lo que los valores de referencia para este grupo deben observar esta aceleración en el aumento del volumen pulmonar y su interacción para con el crecimiento en altura ⁽¹⁸⁾. Después de los primeros días tras el nacimiento, la magnitud de los diferentes volúmenes pulmonares aumenta hasta los 18-20 años, de acuerdo con el crecimiento corporal ⁽⁹⁾. A partir de dicha edad, en los adultos jóvenes no se observan modificaciones y en edades más avanzadas se van produciendo un decremento progresivo. Sin embargo, la evolución no es igual para los diferentes volúmenes pulmonares. Así, comparados con los adultos

jóvenes, los sujetos de mayor edad muestran un incremento en la capacidad funcional residual (FRC) y sobre todo en el Vr mientras que la capacidad vital y la inspiratoria declinan a lo largo de la vida.⁽¹⁹⁾

Estos cambios traducen el impacto del envejecimiento en la estructura del parénquima pulmonar y en la colapsabilidad de las vías aéreas^{(10, 11,12).}

3.5.2. FACTORES ANTROPOMÉTRICOS

La magnitud de los volúmenes pulmonares depende del peso y, fundamentalmente de la talla⁽¹³⁾. En cuanto al peso, se relaciona en forma inversa con FRC, probablemente por acción sobre las fuerzas elásticas de la caja torácica y por el efecto masa ejercido sobre esta. Sin embargo, en estados nutricionales normales, no existe relación entre el peso y el Vr, aunque este se encuentra elevado en situaciones de desnutrición severa, probablemente por alteración en las fuerzas elásticas del pulmón.

Mucho más importante es la relación existente entre volumen pulmonar y la talla, de manera, que todas las subdivisiones de la CPT están directamente relacionadas con la altura de sujeto.

3.5.3. SEXO

Al igual que el peso y talla los volúmenes pulmonares son menores en las mujeres que en los hombres. Las razones para estas diferencias no han sido totalmente aclaradas pero probablemente se relacionan con

diferencias en el comportamiento elástico tóracopulmonar así como en la fuerza generada consecuencia de la contracción muscular.

3.5.4. FACTORES ÉTNICOS

Los valores de los volúmenes pulmonares no son los mismos para todos los grupos raciales, probablemente por factores genéticamente determinados, un hecho que es necesario tener en cuenta a la hora de interpretar los resultados obtenidos con las pruebas que se realizan para su medida y que se comentan en otro apartado ⁽¹⁴⁻¹⁵⁾.

3.6. POSICIÓN

Los volúmenes pulmonares se ven afectados por la posición corporal, aunque en sujetos normales esta afectación se refleja fundamentalmente en la FRC, siendo más escasa la repercusión en CPT y VC ⁽¹⁶⁾. La FRC, por el contrario, disminuye en decúbito supino y este descenso está motivado por dos razones. En primer lugar, el efecto gravitacional ejercido sobre el contenido abdominal hace que este ejerza un cierto grado de compresión sobre la cavidad torácica disminuyendo el volumen de relajación. Además, en decúbito 12 se va a producir un incremento del volumen sanguíneo intra pulmonar que condiciona un aumento de las fuerzas de resorte elástico pulmonares. La consecuencia de estos cambios es que la FRC en decúbito es un 20 a 25% más baja que la que se observa en sedestación. Las modificaciones en el RV muestran mucha mayor variabilidad, habiéndose comunicado cambios entre el 0 y el 20% al pasar de sedestación a decúbito.

En cuanto a la VC, en decúbito supino se produce una disminución que, en condiciones normales se sitúa en torno al 7,5%. Este cambio está fundamentalmente determinado por la desviación del volumen sanguíneo desde las piernas al tórax

3.7. SUEÑO

Independientemente de la posición corporal, el sueño incide sobre los volúmenes pulmonares, de manera que se ha observado que tanto en las fases REM como no REM se produce una caída de la FRC en torno al 15%

3.8. EJERCICIO

En adultos normales la FRC durante el ejercicio presenta valores inferiores a los observados en reposo, por incremento de la actividad de los músculos espiratorios. En sujetos mayor este comportamiento es variable. En general, no se producen modificaciones en la CPT, mientras que el Vr muestra un comportamiento variable, pero sin grandes cambios.

3.9. ALTITUD

Mientras que no se observan cambios en los volúmenes pulmonares entre el nivel del mar y los 1800 metros sí que se ha encontrado un incremento de aquellos en sujetos que viven en grandes alturas, por encima de los 3000 m, sin que pueda atribuirse a factores étnicos o de tamaño corporal. El incremento de la CPT se sitúa en torno al 7%, fundamentalmente a expensas de una mayor FRC y Vr, mientras que la FVC muestra cifras menores. Estos cambios en los volúmenes

afectan sobre todo a nativos de las grandes alturas y a aquellos que se aclimataron a vivir en ellas durante su crecimiento, mientras que los sujetos que se han aclimatado en edades adultas muestran volúmenes menores. Este comportamiento hace pensar que se trata no de un rasgo genético sino de una adaptación a la hipoxia durante el crecimiento y que, probablemente, refleja un incremento en el número y tamaño de los alvéolos.

3.10. ESPIROMETRÍA

Es una prueba de función pulmonar que mide volúmenes y flujos pulmonares, a través del registro de una espiración forzada a partir de una inspiración máxima, .Se indica para diagnosticar alteraciones de la función pulmonar en pacientes con síntomas y signos respiratorios, patologías que pueden alterar la función pulmonar directa o indirectamente, exposición a factores de riesgo como el tabaco, contaminación ambiental, quimioterapia, radioterapia u otros fármacos con conocida toxicidad pulmonar; evaluar el riesgo y pronóstico anestésico o quirúrgico en pacientes con patología respiratoria; evaluar la respuesta a distintos tratamientos (quimioterápico, farmacológico, kinesiterapia, etc.), y controlar la progresión de patologías que afecten la función pulmonar en forma directa como el asma, o indirecta como la distrofia muscular.

3.10.1. ESTANDARIZACIÓN DE LA PRUEBA

3.10.1.1. Condiciones generales

Para la realización de la espirometría se requiere de un profesional adecuadamente entrenado y experimentado en la ejecución de la prueba en niños, y un médico responsable del

laboratorio que supervise las condiciones del examen y realice el informe del mismo. Debe ser efectuada en un ambiente tranquilo y sin interferencias.

El equipo debe cumplir con los requisitos exigidos por la Sociedad Americana de Tórax (ATS) en 1994, en relación a las características de validación y control de calidad, debe ser calibrado por lo menos una vez al día utilizando jeringa de 3 litros y registrando la temperatura, humedad y presión atmosférica⁽²⁴⁾.

Las medidas higiénicas requeridas para el manejo del espirómetro son necesarias para evitar la transmisión de enfermedades infecciosas a los pacientes estudiados y al personal que trabaja con el equipo. Para evitar la contaminación entre pacientes, es necesario desinfectar o esterilizar los elementos del equipo que estén en contacto con superficies mucosas. Cuando se utilizan equipos abiertos, deben ser desinfectadas las partes en las que se "respira". Si por este motivo el sensor debe ser removido, hay que recalibrar el aparato al colocarlo nuevamente. Otra alternativa es la utilización de filtros, pero no deben alterar los requerimientos mínimos del equipo determinados por la ATS. Estas precauciones deben tenerse en cuenta especialmente en pacientes con tuberculosis, fibrosis quística, inmunosuprimidos y SIDA. En el caso de que el paciente sea portador de una enfermedad infectocontagiosa conocida, se aconseja realizar la prueba en la última hora de espirometrías.

El registro espirométrico debe entregar un informe numérico de capacidad vital forzada (CVF), volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF_1), su relación con la CVF (VEF_1/CVF) y el flujo espiratorio forzado entre el 25 y 75% de la curva (FEF_{25-75}); el trazado de la curva volumen-tiempo, e idealmente la curva flujo volumen, indispensables para la evaluación de la calidad del examen. Su capacidad de medición de volumen debe ser entre 0.5 y 8 litros en condiciones BTPS (temperatura corporal, presión Barométrica, saturación de vapor de H₂O) $\pm 3\%$.⁽²⁰⁾.

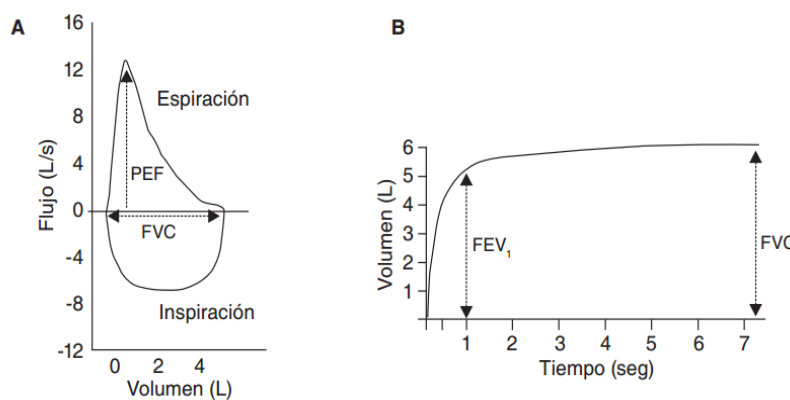


Figura 4. A. Curva flujo-volumen. B. Curva volumen-tiempo.Fuente: Espirometría: recomendaciones y procedimiento, instituto nacional de enfermedades respiratorias ⁽²⁰⁾.

3.10.1.2. Condiciones del paciente

La espirometría requiere maniobras dependientes del esfuerzo y exige comprensión y cooperación del paciente, por lo que se recomienda efectuar en niños mayores de 5 años, siendo muy importante en la edad pediátrica el entrenamiento previo a la realización del examen, idealmente en los días previos.

Antes de hacer el estudio se deben suspender los siguientes medicamentos: β_2 adrenérgicos y bromuro de ipratropio, por un espacio de 8 horas; β_2 adrenérgicos de acción prolongada, 12 horas antes; teofilina anhidra, por 12 horas; teofilina de liberación sostenida, por 24 horas. La indicación de suspender el tratamiento broncodilatador queda a criterio del médico que solicita el examen y no del laboratorio de función pulmonar. La espirometría completa debe efectuarse en condiciones basales, y con broncodilatador cuando se realiza con fines diagnósticos o en la evaluación de la respuesta broncodilatadora, para lo cual deben suspenderse los broncodilatadores previamente, los que no serán suspendidos en el caso en que se quiera evaluar la eficacia de un tratamiento de mantención o conocer la mejor función pulmonar de un paciente. No se debe interrumpir el tratamiento prolongado con corticoides o hormonas inhaladas. ⁽²¹⁾.

2.9.1.3. Condiciones técnicas

La maniobra se realiza con una inspiración máxima y rápida hasta la capacidad pulmonar total (CPT), seguida de un esfuerzo espiratorio máximo hasta obtener un plateau. Entre el término de la inspiración máxima y el inicio de la espiración forzada debe existir una pausa no mayor de 2 segundos. La posición para realizar el examen puede ser sentada o de pie, con cabeza y tórax erectos. No se deben efectuar más de 8 maniobras. Así se deben obtener al menos 3 curvas que cumplan con los siguientes

criterios de aceptabilidad: la espiración forzada debe comenzar a nivel de la CPT, el punto de inicio puede ser determinado por el método de extrapolación retrógrada, donde el volumen extrapolado no debe ser mayor del 5% de la CVF, la fase espiratoria debe alcanzar siempre un plateau e idealmente tener una duración mínima de 3 segundos. La curva debe estar libre de artefactos como la tos, maniobra de valsalva (cierre de glotis), mordedura de la pieza bucal u obstrucción de esta por la lengua, fuga de gas y variabilidad del esfuerzo durante la maniobra, sobre todo durante el primer segundo. El profesional debe asegurarse de que el niño entienda bien la maniobra y que esté realizando un esfuerzo máximo.

De 3 maniobras aceptables, al menos 2 de ellas deben ser reproducibles, o sea, con una variabilidad menor al 5% en la CVF y VEF₁. El criterio de reproducibilidad no debe ser utilizado para excluir resultados ni sujetos de un estudio, solo sirve como guía para determinar si son necesarias más de 3 maniobras aceptables.

Para el análisis de los resultados se consideran los mejores valores de CVF y VEF₁ aunque provengan de curvas diferentes. La relación VEF₁/CVF y FEF₂₅₋₇₅ se obtienen de la mejor curva, definida como la que tiene la mayor suma de CVF y VEF₁.

En la mayoría de los laboratorios de función pulmonar pediátricos en nuestro medio y Chile se utilizan ecuaciones predictivas de Knudson 14. Sin embargo, aún no hay consenso acerca del patrón

de referencia a utilizar, ya que al comparar la interpretación de espirometrías según Knudson (Arizona, USA) y Gutiérrez (Valparaíso, Chile), se observaron diferencias importantes. Se hace entonces muy necesaria una redefinición al respecto.



4. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

- **No existen antecedentes locales, nacionales**
- **Autor:** Solange Caussade, Ilse Contreras , LuisVillarroel, A, Laura Fierro,B Ignacio Sánchez , Pablo Bertrand , Nils L. Holmgren.

Título: Valores espirométricos en niños y adolescentes chilenos sanos

Conclusiones: Los valores obtenidos para la CVF y el VEF₁ fueron significativamente mayores que los calculados con los valores de referencia estándares con una diferencia hasta de 18.7%. El uso de estas nuevas fórmulas permitirán la adecuada interpretación de los resultados espirometricos en niños y adolescentes.

Texto completo en Rev. méd. Chile vol.143 no.11 Santiago nov. 2015

- **Autor:** Pablo Ignacio Burgos Concha Javier Armando Lara Bettancour,
Título: Determinación de valores espirométricos en niños preescolares sanos, de la comuna de San Ramón, Chile.

Conclusión: corroborando los resultados de estudios extranjeros, afirmamos que es posible obtener curvas técnico aceptable y reproducible durante espirometría forzada en la mayoría de los niños preescolares sanos, con algunas consideraciones especiales para este grupo etéreo, mostrando un potencial para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades pulmonares que afecten a este grupo etéreo.

Texto completo en www.cibertesySCI/tesis/uchile

- **Autor:** Contreras Y Cols. Santiago, Chile,
Título: Valores espirométricos normales en niños y adolescentes chilenos: comparación con valores extranjeros

Conclusiones: La comparación con Knudson mostró valores significativamente mayores en la población chilena para CVF, VEF₁ y FEF_{25%-75%} tanto hombres como mujeres.

Texto completo en Rev. chil. pediatr. v.71 n.3 Santiago mayo 2000

- **Autor:** Dra. Solange Caussade,

Título: Determinación de valores de referencia para volúmenes pulmonares en escolares y adolescentes

Conclusiones: Debido al número creciente de niños con enfermedad o daño pulmonar crónico en nuestro medio, es fundamental contar con ecuaciones de referencia propias para la determinación de volúmenes pulmonares. El uso de valores predictivos inapropiados podría conducir a errores de comparación y por lo tanto, en el tratamiento de estos pacientes.

Disponible en <http://www.neumologia-pediatria.cl>

- **Autor:** Carlos Rodríguez Martínez, MD; Mónica Patricia Sossa, MD; Sandra Falla,

Título: Valores de referencia de espirometría en niños y adolescentes sanos en la ciudad de Bogotá

Conclusión: que las ecuaciones obtenidas son adecuadas para hacer las predicciones de los principales índices espirométricos para niños y adolescentes de las edades y tallas incluidos en el estudio y que residen en la ciudad de Bogotá. **Disponible en**

<http://www.neumologia-pediatria.com/documentospdf>

- **Autor:** María Nelcy Rodríguez, María Ximena Rojas, Diana Patricia Guevara, Rodolfo Dennis, Darío Maldonado · Bogotá, D.C

Título: Generación de valores de referencia para la evaluación de la espirometría

Conclusión: de la población general, 63,8% fueron mujeres. Entre la población adulta, 19,5% hombres. La población infantil se distribuyó homogéneamente entre ambos sexos. La descripción gráfica de los datos permitió establecer puntos de corte para la edad en 18 años para mujeres y 20 años para hombres. Se generaron ecuaciones de predicción para cuatro variables espirométricas considerando talla y edad como factores predictores para cada sexo y grupo de edad definido. Estas ecuaciones permiten el cálculo de valores de referencia y obtención del límite inferior de normalidad de cada parámetro estudiado.

Texto completo disponible en

<https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/neumologia/vn-173/neumologia17305-valores/>

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnicas: En la presente investigación se aplicó la observación.

1.1.1. Descripción

La espirometría es una prueba fundamental en la evaluación funcional respiratoria. Este test es utilizado frecuentemente en la práctica clínica y en estudios de poblaciones.

1.1.2. Ejecución del examen

El paciente debe estar bien sentado en una silla cómoda, con brazos, con el respaldo vertical, con la espalda erguida mirando al frente y sin cruzar las piernas.

1.1.3. Procedimiento:

- ✓ Conexión del paciente a la boquilla del espirómetro.
- ✓ Oclusión de la nariz con una pinza nasal.
- ✓ Respiración a volumen corriente (no más de 5 ciclos).
- ✓ Inhalación rápida y completa desde el nivel de fin de espiración tranquila hasta capacidad pulmonar total (CPT).
- ✓ Después de una pausa menor de 1 a 2 segundos, iniciar exhalación forzada, con la máxima rapidez, por al menos 6 segundos sin detenerse, hasta alcanzar los criterios de fin de espiración.
- ✓ Nueva inhalación a la máxima velocidad llegando a CPT (sólo si se requiere analizar la curva Flujo/Volumen).

- ✓ Desconexión del sujeto de la boquilla y retiro de la pinza nasal.

1.2. Materiales:

- ✓ 1 higrómetro .
- ✓ 1 Tallimetro.
- ✓ 1 Balanza.
- ✓ 1 Estetoscopio.
- ✓ Un espirómetro portátil spiobank G (M.I.R. Italy) debidamente calibrado
- ✓ de acuerdo con los estándares ATS/ ERS.
- ✓ Formato de consentimiento informado.
- ✓ Material de escritorio.
- ✓ Materiales e insumos para la espirometría.
- ✓ Computadora personal con software de procesamiento de textos, base de
- ✓ datos y procesamiento estadístico.
- ✓ Equipos multimedia.
- ✓ Recursos humanos.

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial:

Distrito de Chivay, provincia de Caylloma del departamento de Arequipa, Perú, que se encuentra a los 3635 m.s.n.m.

2.2. Ubicación temporal:

Es un estudio prospectivo, se realizara en los meses de agosto y diciembre del 2017.

2.3. Unidades de estudio:

Universo o población: niños entre 6 y 15 años de edad residentes en el distrito de Chivay provincia de Caylloma-Arequipa.

2.4. Criterios o estrategias para el manejo de resultados

Criterios incluyentes

- Niños de 6 a 15 años.
- De ambos sexos.
- Que habiten en el distrito de Chivay provincia de Caylloma-Arequipa.
- Padres que acepten que sus niños participen del estudio.
- VEF_1 mayor igual al 80%.
- Que colaboren con la correcta realización de la prueba de espirometría de acuerdo a los criterios internacionales (ATS/ERS).

Criterios excluyentes

- Uso de broncodilatadores 12 horas antes de la prueba
- Presentar un proceso respiratorio agudo al momento de realizar el examen.
- No poder realizar correctamente el procedimiento de espirometría.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización:

- Se cursara oficios a los directores de los centros educativos en el distrito de Chivay para el permiso y autorización correspondiente, para la realización del presente estudio.
- Toma del consentimiento informado de los padres de los niños participantes en el estudio.
- Instrucción sobre los pasos de la prueba a la población de estudio.
- Demostración de la maniobra FVC resaltando los pasos respiratorios.

3.2. Recursos:

3.2.1. Recursos Humanos:

Investigador: Nilda Luz Palma Chambilla.

Colaborador: Cristhian Huaraya Calderón.

Asesor: Arturo Recabarren Lozada.

3.2.2. Recurso Económicos:

Los gastos del proyecto completo serán asumidos por el investigador.

3.3. Validación de Instrumentos :

- Uso de balanza debidamente calibra.
- Uso de tallímetro con medidas de estándares internacionales.
- Calibración de espirómetro diario, con una jeringa de 3L. , con una exactitud de $\pm 3\%$ del mismo, cuando se utilice intensamente, se deberá verificar la exactitud de la medición de volumen cada 4 horas.

4. ESTRATEGIA PARA EL MANEJO DE RESULTADOS

4.1. Plan de procesamiento de los datos

4.1.1. El tipo de procesamiento:

Todos los valores espirométricos obtenidos se sistematizarán en una hoja de Excel.

4.1.2. Plan de operaciones:

4.1.2.1. Plan de clasificación :

Los datos recolectados se clasificarán de acuerdo a las variables del estudio en la matriz de Excel.

4.1.2.2. Plan de codificación:

Se codificará la información de acuerdo a la operacionalización de variables.

4.1.2.3. Plan de tabulación:

Se analizarán los datos de acuerdo a frecuencias y relaciones de las variables.

4.2. Plan de análisis de datos

Se realiza un análisis de la relaciones de las variables con los datos teóricos referenciales del espirómetro.

III. CRONOGRAMA DE TRABAJO

ACTIVIDADES	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO- DICIEMBRE	ENERO- FEBRERO
Búsqueda y sistematización de antecedentes bibliográficos.	x					
Desarrollo de metodología del proyecto		x				
Aprobación del proyecto			x	x	x	
Organización del proyecto y solicitud de permiso.					x	
Toma de consentimiento informado.					x	
Toma de prueba de espirometría.					x	
Análisis de resultados.						x
Redacción de resultados finales.						x

IV. BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de CTO 8va edición neumología y cirugía torácica 2008 pág. 24.
<https://es.slideshare.net/aled182/manual-cto-neumologa-y-ciruga-torcica>
2. Arthur Guyton y John E. Hall Tratado de Fisiología medica 10 edición 2010
unidad VII CAPITULO 37.
3. American Thoracic Society. Standardization of spirometry: 2005 Update.
Am J RespirCrit Care Med 2007; 152: 1107-36.
4. A review of the racial differences In the lung function of normal Caucasian,
Chinese and Indian subjects American Thoracic Society. Lung Function
Testing: Selection of reference values and interpretative strategies. Am Rev
RespirDis 2007; 144: 1202-18.
5. Corrales R, Fierro AM, Gutiérrez M, et al: Valores espirométricos normales
para niños chilenos. Rev Chile nfRespir 2010; 8: 148-57.
6. Gutiérrez M, Rioseco F, Rojas A, Casanova D: Determinación de valores
espirométricos en una población chilena normal mayor de 5 años, a nivel del
mar. Rev Med Chile 2006; 124: 1295-306.
7. Pfaff JK, Morgan wj: pulmonary function in infants and children.
pediatrician north am 2008; 41: 401-23.
8. Díaz A, Ceruti E, Duarte j: ventilación pulmonar en niños normales. i.
volúmenes pulmonares y distribución de la ventilación. revchilpediatr 2004
40: 670-7.
9. Moreno R, Oyarzún M: recomendaciones sobre informe espirométrico.
primera parte. enfermrepircirtorac 2002; 4: 97-103.

10. Boza L, Díaz P: Diagnóstico de asma en niños. RevChilEnfRespir 2005; 11: 141-3.
11. Moreno R, Oyarzún M: recomendaciones sobre informe espirométrico. segunda parte. enfermrepircircitorac 2005; 4: 138-49.
12. Quanjer P, Stanojevic S, cole t, baur x, hall g, culver b, et al. ers task force. multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations. eurrespir j 2012; 40: 1324-43.
13. Roberto Donaire Scarlett González Ana Moya Laura Fierro Pablo Brockmann , Factibilidad de la interpretación de espirometrías en preescolares según criterios ATS/ERS.
14. Clausen JL. Prediction of normal values in pulmonary function testing. ClinChestMed 2010; 2: 135-43.
15. Donnelly PM, Yang TS, Peat JK, Woolcock AJ. What factors explain racial differences in lung volumes? EurRespir J 2010; 4: 829-938
16. Arnold Publishers; high altitude medicine and physiology. 3rd ed. london: 2000.
17. Guía NIOSH Entrenamiento en espirometria unidad 1: revisión de la anatomía y fisiología pulmonar https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2004-154c_sp/pdfs/2004-154c-ch1.pdf

18. Jones M, Castile R, Davis S, Kisling J, Filbrun D, Flucke R, et al. Forced expiratory flows and volumes in infants: normative data and lung growth. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000; 161:353---9.
19. M.C. Valenzaa, Martin Martina, m. botella lopez b, y. castellote caballero c , f. revelles moyanoa , m. serrano guzmana , i. torres sánchez a y g. valenza demet , función pulmonar, factores físicos que la determinan y su importancia para el fisioterapeuta recibido el 10 de octubre de 2011; aceptado el 22 de febrero de 2012 .
20. Rosaura Esperanza Benítez-Pérez, Luis torre-bouscoulet, Nelson vilca-alá, Rodrigo francisco del-río-hidalgo, Rogelio Pérez-padilla, juan Carlos vázquez-garcía, et al. .espirometría: recomendaciones y procedimiento, instituto nacional de enfermedades respiratorias Ismael Cosío Villegas, ciudad de México. Trabajo recibido: 04-iv-2016; aceptado: 08-iv-2016.
21. Guía NIOSH curso de certificación en espirometría lima –Perú 2017.
22. Manual De Entrenamiento En Espirometría Alat 2005 - S3 <https://s3.amazonaws.com/alatoldsite/images/.../pdf/.../manualespirometriaalat2005.p>
23. E. González Pérez-Yarza A. Aldasoro J. Mintegui A. Iturrioz,V Curso sobre la Función Pulmonar en el Niño (Principios y Aplicaciones) J.L. Pérez Navero, J. Torres Borrego, Fisiología de la respiración, parque Tecnológico de San Sebastián Pº Mikeletegi, 53 (Ed. Central) 28-29 Enero de 2005 pág. http://www.neumoped.org/docs/Vcursopulmonar_2005.pdf

24. Álvarez Gutiérrez, F.J.; Barchilón Cohen, V.; Casas Maldonado, F.; Compán Bueno, M.V.; Entrenas Costa, L.M.; Fernández Guerra, J.; et al. Documento de consenso sobre Espirometría forzada en Pediatría en Andalucía. Documento elaborado por la Asociación de Neumólogos del Sur (NEUMOSUR), Sociedad Andaluza de Medicina Familiar y Comunitaria (SAMFyC) y Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria en Andalucía (SEMERGEN-Andalucía). *Semergen*.2009; 35(09):457-68 [consultado 7 de junio de 2012]. Disponible en http://www.neumosur.net/files/consenso_ESPIROMETRIA.pdf

