



**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**

**“RELACIÓN ENTRE EL ESTADO NUTRICIONAL Y LA EDAD DE  
INICIO PUBERAL”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO**

**AUTOR:**

**Róger Martin León Fernández**

**ASESOR:**

**Dr. Luis Zavaleta Medina**

**Trujillo – Perú**

**2016**

## **DEDICATORIA**

*A Dios Todopoderoso por mostrarme que junto a Él, con humildad, paciencia, esfuerzo y sabiduría, todo es posible.*

*A Doris Fernández y Róger León, mis padres, a quienes amo mucho y que gracias a su apoyo, consejos y aliento incondicional a lo largo de toda mi vida, he logrado terminar con mucha expectativa mi carrera profesional de medicina humana.*

*A Sergio León, mi hermano, quien me ha enseñado y seguirá haciéndolo, a ser más paciente, responsable y agradecido con todo lo que Dios nos da.*

*A toda mi familia, que con su cariño y buenos deseos, siempre están conmigo en todo mi camino profesional.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios por guiarme en este camino profesional, a través de aprendizajes y logros se ha hecho presente en mi vida.*

*Agradezco a mis padres, Doris Fernández y Róger León, por su apoyo incondicional y su amor, gracias por confiar en mí y en alentarme a seguir creciendo como persona y profesional.*

*A Sergio León, mi hermano, siendo él un chico con habilidades diferentes, me enseñó a tener paciencia y a aprender que con la dedicación y constancia podemos superar obstáculos.*

*A mi familia, quienes están conmigo en mis mejores y malos momentos, en ellos encuentro siempre paz y aliento.*

*A mi asesor, el Dr. Luis Zavaleta, por apoyarme en la realización de mi trabajo de tesis, ser un buen docente y excelente médico.*

*Al Dr. Pablo Alburquerque por brindarme el instrumento que necesitaba para la ejecución del proyecto de tesis, excelente docente y médico.*

*A mis amigos de colegio y de la universidad, varios de ellos colegas en esta nueva etapa de mi vida, quienes me acompañaron y fueron importantes en mi carrera profesional.*

*A Javier Honorio, gracias por colaborar con la realización de este proyecto.*

*A mi enamorada Vania Cubas, por su amor, apoyo y aliento incondicional.*

## **INDICE**

Página

### **PÁGINAS PRELIMINARES**

<b>RESUMEN.....</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>6</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>II. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>21</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>28</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>36</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>42</b>

## RESUMEN

**OBJETIVO:** El presente estudio determinó la relación entre el estado nutricional y la edad de inicio puberal en niños y niñas entre 8 a 12 años, atendidos en el Policlínico El Porvenir en el periodo setiembre-diciembre 2015.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio observacional, transversal analítico en el Policlínico El Porvenir, en el periodo setiembre – diciembre 2015, donde se evaluaron 223 pacientes, de los cuales solo ingresaron al estudio 196, siendo 142 mujeres y 54 varones. Para la evaluación del estado nutricional se utilizó la fórmula antropométrica del índice de masa corporal (IMC) y para el estadiaje Tanner, se usó la inspección y palpación en las niñas y el orquímetro para los niños. Para la confección de las tablas se utilizó estadística descriptiva y ANOVA de un factor.

**RESULTADOS:** Se pudo determinar según los patrones internacionales de crecimiento infantil de la OMS, que de los 196 pacientes atendidos, 41.8% tuvieron peso normal, 35% se encontró con sobrepeso y 22.9% tuvo obesidad, por tanto, el 59% de la población atendida se encontró por encima de su peso normal para su edad. No hubo pacientes con bajo peso (<2DS). El promedio de edad de las mujeres en Tanner II fue de 9, 7 años +- 8 meses y de hombres en Tanner II fue 10,4 años +-8 meses. Al comparar la edad de inicio puberal por grupos de estado nutricional en la población femenina, se evidenció que hubo diferencia estadísticamente significativa ( $P=0.001$ ) entre las mujeres de peso normal con las mujeres con sobrepeso y las mujeres obesas. La relación entre el estado nutricional y la edad de inicio puberal en el grupo masculino no fue significativa.

**CONCLUSIONES:** Se concluye que existe relación entre el estado nutricional y la edad de inicio puberal en la población femenina del estudio, mas no en la masculina. Las pacientes con mayor IMC (sobrepeso, obesidad) inician su desarrollo sexual de 7 meses a 1,6 años más temprano que aquellas con peso normal.

**PALABRAS CLAVE:** Estado nutricional, índice de masa corporal, pubertad, estadios de maduración sexual de Tanner.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** This study determined the relationship between nutritional status and age of pubertal onset in children aged 8 to 12 years, treated at the Polyclinic El Porvenir in the period september - december 2015.

**MATERIALS AND METHODS:** An analytical observational, cross-sectional study was conducted at the Polyclinic El Porvenir , in the period September - December 2015, where 223 were evaluated, but only 196 were admitted. There were 142 women and 54 men. The anthropometric formula for body mass index (BMI ) was used for the assessment of nutritional status. Inspection and palpation in girls and orchidometer for boys were used for the Tanner staging. Descriptive statistics and ANOVA of one factor was used for making tables

**RESULTS:** It could be determined by international child growth standards of WHO, that from the 196 patients treated, 41.8 % were normal weight, 35 % were found overweight and 22.9 % had obesity, therefore, 59% of the population served is found above normal weight for their age. There were no patients underweight ( $< 2SD$ ). The average age of women in Tanner II was 9, 7 years + - 8 months and men in Tanner II was 10.4 years + -8 months. When comparing the age of pubertal onset by groups of nutritional status in the female population, it showed that there was statistically significant difference ( $P = 0.001$ ) among women of normal weight women with overweight and obese women. The relationship between nutritional status and age of onset of puberty in the male group was not significant.

**CONCLUSIONS:** It is concluded that there is a positive relationship between nutritional status and age of pubertal onset in the female population of the study, but not in men. Patients with higher BMI (overweight, obesity) begin their sexual development from 7 months to 1,6 years earlier than those patients eutrophic.

**KEYWORDS:** Nutritional status, body mass index, puberty, sexual maturity rating (Tanner Stages).

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **I.1 Marco teórico**

La maduración sexual en las niñas y niños comienza con la activación de una compleja red neuroendocrina que controla la liberación de una secreción pulsátil de hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) desde las áreas del hipotálamo. Subsecuentemente, la secreción pituitaria de gonadotropinas estimula la producción de esteroides sexuales gonadales. Otros péptidos periféricos como la leptina y la ghrelina, han sido relacionados con el inicio de la pubertad, siendo la leptina y sus efectos permisivos a nivel central y evidencias de efectos gonadales, los más estudiados. Una marcada variabilidad en el momento del inicio de la pubertad, a pesar de las condiciones similares de vida, sugiere influencias multifactoriales en el inicio de la pubertad. Así, factores genéticos, el estado nutricional y la raza parecen desempeñar un papel en el inicio y la progresión de la pubertad. La secuencia en los cambios somáticos propios de la pubertad es progresiva.<sup>1,2</sup>

Durante décadas se han utilizado como edades “normales” de comienzo de los caracteres sexuales secundarios los datos obtenidos de los estudios del grupo de Tanner, puestos en marcha en Harpenden, pequeña población de Inglaterra en el año 1948. Los datos obtenidos fueron publicados en los años 1970. Muestran una edad promedio de inicio del desarrollo mamario de 11,1 años y de inicio del desarrollo testicular de 11,6 años.<sup>3</sup> Las niñas inician y completan cada estadio de la pubertad antes que los niños, existiendo una variación interindividual entre el comienzo y el ritmo de la pubertad, incluso entre niños del mismo sexo.<sup>4</sup>

La edad de inicio de la pubertad para las niñas y los niños ha ido disminuyendo constantemente a lo largo de la historia. Según los investigadores alemanes, la edad promedio de las niñas se ha reducido en cuatro años desde 1920 y seis años en el último siglo. En los niños, ha sucedido lo mismo, con un retraso de aproximadamente un año.<sup>5</sup>

En países de Sudamérica como Brasil, un estudio reciente ha confirmado también esta tendencia, incluso advierten que esta edad pueda ir disminuyendo en 3.6 meses por década.<sup>6</sup>

Madurar a una edad más temprana trae muchos riesgos a largo plazo, tanto en términos de salud física como mental.<sup>7</sup> En términos de salud física, puede aumentar el riesgo de futuros cánceres relacionados con las hormonas en la vida de las niñas que llegan a la pubertad a edad más temprana, tales como cáncer de mama, debido a la exposición temprana a estrógenos, así como baja estatura en la edad adulta.<sup>8, 9, 10</sup>

Quizá aún más preocupante son los efectos psicosociales del inicio temprano de la pubertad. Cuando el cuerpo físico madura muy temprano, no hay tiempo suficiente para que su mente se adapte a esos cambios, a menudo produciendo sentimientos de miedo, confusión y aislamiento social. Como consecuencia de este aumento del estrés, los niños que experimentan pubertad precoz han demostrado tener un mayor riesgo a una variedad de problemas sociales, emocionales y de comportamiento.<sup>11, 12</sup>

El estado nutricional es un factor importante para clasificar el nivel de salud, la calidad de vida y el grado de satisfacción de las necesidades básicas de los seres humanos<sup>13</sup>. En el estado nutricional se debe tener en cuenta la malnutrición y este término exige incluir tanto el déficit como el exceso de peso<sup>14</sup>. Los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) y la Academia Americana de Pediatría (AAP) recomiendan el uso del Índice de Masa Corporal (IMC) para detectar problemas de peso en los niños desde los 2 años de edad. En los niños, el IMC se usa para detectar la obesidad, el sobrepeso, el peso normal o el bajo peso<sup>15</sup>.

La responsabilidad en la nutrición infantil recae sobre los padres o quienes velan por su salud, y son justamente ellos en más del 50% que subestiman el peso de sus niños obesos, no fomentan la alimentación saludable, así como actividades físicas que pueden optimizar la salud de sus hijos y reducir el riesgo de obesidad<sup>16</sup>.

En el 2010 había 42 millones de niños con sobrepeso en todo el mundo, de los que cerca de 35 millones vivían en países en desarrollo <sup>17</sup>. En Perú, un estudio en el 2013 que valora el estado nutricional en niños de 6 a 9 años concluyó que la prevalencia de sobrepeso y la obesidad fueron 10,2 y 11,3% respectivamente, siendo esta última predominante en la costa sur (28%), Lima Metropolitana (22,8%) y costa centro (22,5%)<sup>18</sup>. Con respecto al estado nutricional en La Libertad, en el grupo de edad de 5 a 9 años, la delgadez estaría presente en un 1% de los niños; pero el sobrepeso y la obesidad estarían afectando casi a la tercera parte de ellos, con prevalencias que superan el promedio nacional. Uno de cada 6 niños tiene sobrepeso; mientras que 1 de cada 9 padece de obesidad, valores mucho mayores que en los menores de 5 años <sup>19</sup>. En el grupo etario de 10 a 19 años, el problema nutricional que se evidencia es el sobrepeso, donde aproximadamente 1 de cada 5 sujetos lo padecen e incluso estaría superando el promedio nacional, manteniendo casi misma la prevalencia de los niños de 5 a 9 años. Con respecto a la obesidad, tenemos a un 3% de los sujetos con este problema. <sup>20</sup>

## **I.2 Antecedentes**

En diversos estudios realizados, sobre todo en países desarrollados, se encontró una creciente evidencia de la maduración puberal que se produce a edades más tempranas, con muchos estudios basados en observaciones de corte transversal, los cuales se detallan a continuación.

Biro F. et al, (USA, 2013) publicaron un estudio de cohortes prospectivo donde participaron 1200 niñas entre 6 y 8 años de 3 estados diferentes: San Francisco, Gran Cincinnati y Nueva York, quienes fueron evaluadas de manera regular entre 2004 y 2011, con el objetivo de examinar la edad de inicio del desarrollo mamario, y el impacto del IMC y la raza o etnia; el estudio encontró que las afroamericanas y las hispanas iniciaron más temprano la telarquia que las no hispanas, blancas y asiáticas, 8,8 y 9,3 fue la edad media respectivamente; así como también se encontró que las niñas con mayor IMC alcanzaron el estadio 2 mamario a edades más tempranas, contrastado con la edad y la prevalencia observada de la maduración de la

mama a las observaciones en 2 grandes estudios transversales realizados 10 a 20 años antes.<sup>21</sup>

Wan W. et al (Virginia, USA, 2012) realizaron un estudio observacional longitudinal llamado Fels, para examinar la relación entre la manifestación inicial de desarrollo de la pubertad en los niños (109 niños y 76 niñas) con respecto a las mediciones antropométricas registradas durante la primera infancia y la adolescencia. Luego de obtener los resultados se concluyó que las niñas que iniciaron su maduración sexual primero con telarquia y luego adrenarquia son las que presentaron aumento rápido de peso durante los primeros dos años de su vida, aumento de índice de masa corporal y la cintura / altura durante la primera infancia (2– 7 años) y mayor IMC z-score durante su adolescencia. En conclusión, las niñas con telarquia temprana son más propensas a ser desencadenada por la acumulación temprana de la masa grasa que aquellos con adrenarquia temprana.<sup>22</sup>

Zhai L et al, realizaron un estudio longitudinal prospectivo en Shenyang, China, con el objetivo de estudiar la influencia de la obesidad infantil en el inicio temprano de la pubertad en niñas sanas de tres escuelas diferentes, con diferente estado nutricional al inicio del estudio, de edad media 8.5 años. Mediciones antropométricas, características de la pubertad, y de hormonas sexuales se midieron al inicio del estudio y en cada visita de seguimiento. Luego de 4 años de seguimiento, los resultados fueron claros, la edad media de inicio fue de mama II antes en las niñas obesas ( 8.8 años) que en niñas normales ( 9,2 años) y las niñas delgadas (9,3 años), la obesidad se asocia con un mayor riesgo de mama en estadio II ( año 2 : RR , 6,3 ; IC del 95 % , 1,9 a 21,1 años y 3 : RR , 6,9 ; IC del 95% , 0,8-60,1 ). La concentración de estradiol media fue mayor en las niñas obesas que en las niñas de peso normal y delgadas a lo largo del período de 4 años ( $p < 0,05$ ). En conclusión, la obesidad infantil contribuye al inicio temprano de la pubertad y niveles más elevados de estradiol en las niñas.<sup>23</sup>

En Dinamarca, Mouritsen A. et al publicó en 2013 un estudio longitudinal prospectivo en 179 niños daneses sanos, que evaluó si el índice de masa

corporal guarda alguna relación con el inicio puberal en niños y niñas. En las niñas, la edad mediana en telarquia fue 10,1 años (09.03 - 10.09), en los varones, la edad media en el momento alcanzar un volumen testicular  $> 3$  ml fue de 11,5 años (10,9-12,0) y en ambos no se halló asociación significativa entre el IMC y la edad de inicio puberal.<sup>24</sup>

En Chile, Gaete X. et al en su estudio en el 2015 evaluó la tendencia de la edad de inicio puberal en 319 escolares chilenos, utilizando dos criterios diferentes, el volumen testicular y el examen físico por inspección donde observaron que la edad en la que ocurre el crecimiento testicular  $\geq 4$ ml fue a los 10,2  $\pm$  1.5 (p: 0,0039), pero los cambios genitales a la inspección ocurren un año más tarde. Por tanto los autores concluyeron que el crecimiento testicular, está ocurriendo más temprano que lo reportado en Chile hace 10 años. Así mismo no encontró asociación significativa entre el IMC y la edad de inicio puberal.<sup>25</sup>

Colden M. realizó un estudio en el 2012 en la ciudad de Arica, evaluando los indicadores de maduración sexual y su relación con el IMC, donde participaron 95 mujeres de edades de 9 a 18 años, se registró los IMC de un total de 89 de las participantes. De las 89, 56% fueron eutróficas, 37% tuvieron sobrepeso y 7% bajo peso. La relación más clara existió entre estadio mamario y la edad, con un valor numérico de 0.66 pero también se observó una correlación positiva entre estadio mamario y el IMC. Con respecto al estadio de vello pubiano, se observó una correlación de 0.67 con la edad de la participante y 0.34 con el IMC<sup>26</sup>.

Burrows R., et al, luego de un estudio de cohorte en 2001 en Santiago de Chile, comparando los cambios en la edad de inicio puberal y su relación con la prevalencia de sobrepeso con una muestra de 1986, concluyó que en el 2001 hubo un incremento en el IMC de los sujetos, además de observar en las mujeres un promedio menor de edad de inicio puberal en el desarrollo de los estadios 2 y 3 de Tanner, pero con poca diferencia en los estadios 4 y 5. En

los varones se observó incremento de la estatura en todos los estadios puberales, lo cual en las mujeres no fue significativo.<sup>27</sup>

Un estudio transversal analítico brasileño realizado por Maia T. et al en setiembre 2014, en el cual se evaluaron 665 niñas de un colegio en Uberaba, se encontró que la telarquia inició a la edad de 9.8 +- 1.4, la prevalencia de obesidad fue del 31.3%; estos valores indican que la tendencia al inicio puberal temprano y la prevalencia de obesidad son dos patrones que están ocurriendo simultáneamente.<sup>28</sup>

En nuestro país, encontramos pocos estudios que investigan la relación entre el estado nutricional y el inicio puberal; sin embargo, un estudio transversal analítico, realizado en Trujillo por Santos E. y Toribio A. investigó la relación entre el estado nutricional con la menarquía, en la Institución Educativa Francisco de Zela del Distrito del Porvenir en el año 2012, en una muestra de 50 adolescentes de 10 a 17 años. En dicho estudio se observó que la edad promedio de la menarquía estuvo entre los 11-14 años en un 54%, el estado nutricional fue normal en un 80% y se encontró una relación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y la edad de la menarquía ( $p < 0.05$ ).<sup>29</sup>

### **I.3 Identificación del problema**

En la actualidad existen dos fenómenos que están ocurriendo simultáneamente, en el Perú y el mundo, el sobrepeso y la obesidad en los niños han aumentado en forma progresiva debido a los cambios en la dieta y estilos de vida producto de la urbanización y desarrollo económico ligada a una cultura del consumismo; así mismo, la edad de inicio puberal ha disminuido a lo largo de los años y la relación entre ambos está reportada en diversos estudios en países desarrollados.

El problema de que esto siga sucediendo es que tanto el sobrepeso y la obesidad como el inicio puberal más temprano conllevan a problemas de salud física y psicosociales.

Por lo mencionado anteriormente ¿Es pertinente establecer la relación entre ambos fenómenos en nuestro país? Sí, ya que los cambios en el crecimiento y desarrollo de los niños son una parte importante de la evaluación de su salud y en la prevención de futuros problemas de salud.

#### **I.4 Justificación**

La presente investigación se realizará para determinar la relación del estado nutricional y la edad de inicio de maduración sexual de los participantes, y contrastar los resultados con los estudios similares documentados en otras realidades.

Es trascendental realizar esta investigación debido a que existen pocas investigaciones que relacionen ambas variables en nuestro país y específicamente en el departamento de La Libertad, donde se beneficiarán población muestral, local y trabajadores de la salud; ya que de existir una correlación entre dichas variables, daría evidencia que se necesita reconocer la obesidad y el sobrepeso, como un factor importante del desarrollo sexual, que debe atenderse para disminuir los riesgos asociados con la pubertad temprana.

Los efectos de ambos, la malnutrición y pubertad temprana, son bien documentados y sus consecuencias físicas como psicosociales son graves si no son correctamente detectadas en la atención integral del paciente pediátrico.

La investigación incluirá la relación de las variables mencionadas en varones, la cual cuenta con menores estudios realizados a diferencia de los documentados en la población femenina.

## **I.5 Problema Científico**

**¿Cuál es la relación entre el estado nutricional y la edad de inicio puberal en los pacientes pediátricos de 8 a 12 años atendidos en el Policlínico El Porvenir en el periodo setiembre-diciembre 2015?**

## **I.6 Hipótesis**

**Ho:** No hay relación entre el estado nutricional y la edad de inicio puberal en los pacientes pediátricos de 8 a 12 años atendidos en el Policlínico de Essalud El Porvenir.

**H1:** Si hay relación entre el estado nutricional y la edad de inicio puberal en los pacientes pediátricos de 8 a 12 años atendidos en el Policlínico de Essalud El Porvenir.

## **I.7 Objetivos**

### **I.7.1 Objetivo General**

Establecer si existe relación entre el estado nutricional y la edad de inicio puberal en los pacientes pediátricos de 8 a 12 años atendidos en el Policlínico El Porvenir en el periodo setiembre-diciembre 2015.

### **I.7.2 Objetivos Específicos**

- Determinar el estado nutricional de los pacientes pediátricos entre 8 a 12 años atendidos en el Policlínico El Porvenir, calculando su IMC y clasificándolos según las tablas de referencia de la OMS.
- Determinar la edad promedio del aumento del volumen testicular según estadios de maduración sexual de Tanner en los pacientes varones atendidos.

- Determinar la edad promedio de telarquia según estadios de maduración sexual de Tanner en las pacientes mujeres atendidas.
- Comparar las edades de inicio puberal según el estado nutricional de cada género.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

**II.1 Población Diana o Universo:** Pacientes pediátricos de 8 a 12 años.

**II.2 Población de Estudio:** Los pacientes pediátricos de 8 a 12 años del Policlínico de Essalud El Porvenir que cumplan los criterios de selección.

### II.3 Muestra

**Unidad de Análisis:**

Paciente pediátrico de 8 a 12 años

**Unidad de Muestreo**

Paciente pediátrico de 8 a 12 años

**Tamaño muestral**

Se utilizará la fórmula de Tamaño muestral para estudios transversales analíticos, para variables cuantitativas.<sup>30</sup>

$$\text{Tamaño de muestra} = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}{d^2}$$

Donde:

$$z_{1-\alpha/2} = 1.96$$

$$SD = \pm 1.4. ^{28}$$

$$d = 0.2$$

Tamaño de muestra = 196

### **Marco muestral**

#### **Criterios de selección:**

▪ **Criterios de inclusión:**

- Pacientes pediátricos de 8 a 12 años atendidos en el Policlínico de Essalud El Porvenir.
- Aceptación del formulario de consentimiento informado por el padre y/o apoderado.
- Paciente residente de la zona.
- Pacientes que ya iniciaron su pubertad.
- Pacientes quienes voluntariamente decidieron participar en el estudio.

▪ **Criterios de exclusión:**

- Paciente con antecedente familiar diabetes mellitus, hipotiroidismo, hipertiroidismo, pubertad precoz, pubertad retrasada.
- Paciente con historia reciente de alteración en su apetito (10 días).
- Paciente con enfermedades neurológicas (PCI, autismo, síndrome de Down) que impidan la recolección de datos adecuada.

#### **Tipo de muestreo:**

No aleatorio.

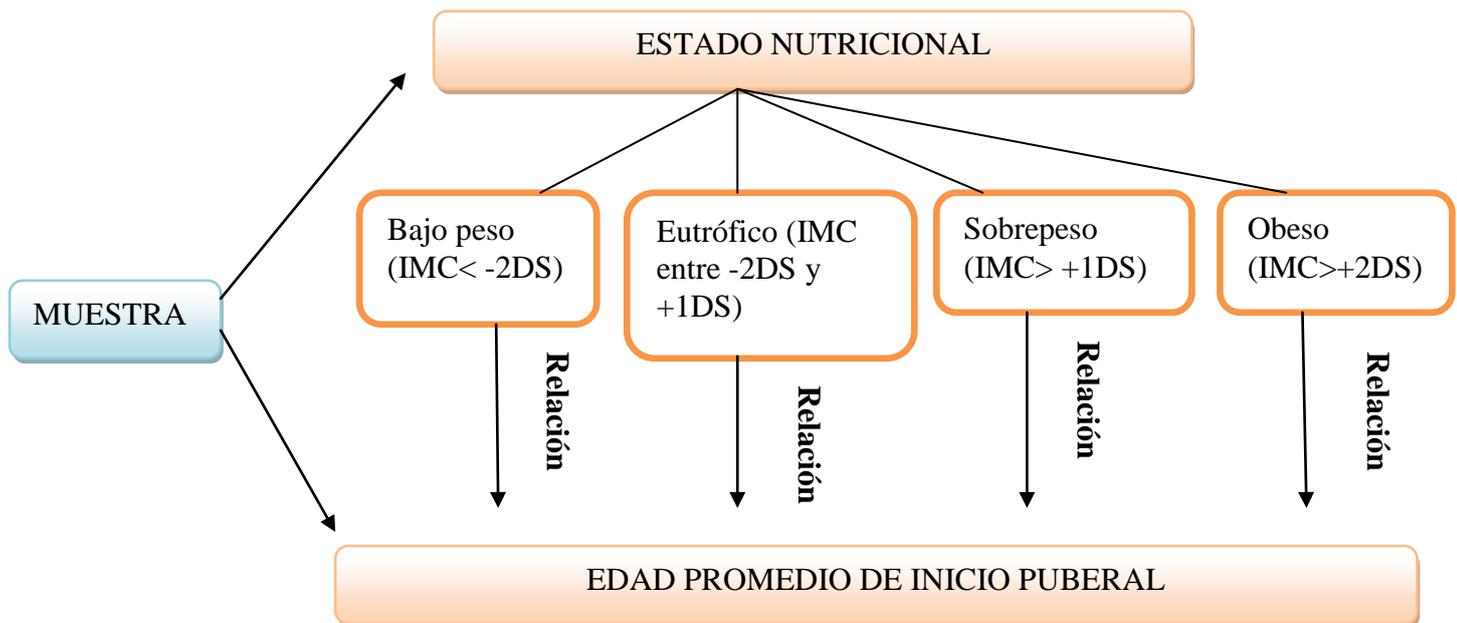
## II.4 Diseño de investigación

### II.4.1 Tipo de Estudio

Estudio observacional, transversal analítico.

### II.4.2 Diseño Específico

En esta investigación se utilizará un diseño transversal analítico.<sup>31</sup>



## II.5 Operacionalización de variables

VARIABLE	ESCALA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
<p><b>INDEPENDIENTE:</b></p> <p><b>1. ESTADO NUTRICIONAL</b></p>	<p>Variable cualitativa ordinal</p>	<p>Se valorará el estado nutricional usando el IMC, calculado por el peso sobre la talla al cuadrado, este dato se clasificará de acuerdo a las tablas de referencia de IMC para la edad de la OMS.<sup>32</sup></p>	<p><b>- Bajo Peso:</b> IMC (&lt;- 2DE para su edad y sexo)</p> <p><b>- Normal:</b> IMC (Entre -2DE y +1 DE para su edad y sexo)</p> <p><b>- Sobrepeso:</b> IMC (Entre +1 DE y +2DE para su edad y sexo)</p> <p><b>- Obesidad:</b> IMC (&gt;+ 2DE para su edad y sexo)</p>
<p><b>DEPENDIENTE:</b></p> <p><b>1. INICIO PUBERAL</b></p> <p><b>a. Telarquia</b></p> <p><b>b. Aumento de volumen testicular.</b></p>	<p>Variable cuantitativa De razón.</p>	<p>La telarquia corresponde al estadio mamario 2 de Tanner, el cual ocurre entre los 8 y 13 años.</p> <p>El aumento del volumen testicular medido con orquidómetro mayor a 4cc,<sup>3</sup> corresponde al estadio 2 de Tanner testicular, que ocurre entre los 9 y 14 años.</p>	<p>Años y meses</p>

## **II.6 Procesamiento, técnica e instrumento de recolección de datos.**

Se remitió una carta de solicitud al director del Policlínico de EsSalud El Porvenir, para obtener el permiso a realizar las encuestas y exploración física a los pacientes que acudieron al consultorio externo del servicio de Pediatría y así poder ejecutar el estudio de investigación. Dicho documento, adjuntado en el anexo n°1, fue firmado por el investigador. Habiéndose aceptado la solicitud, se acudió al consultorio del servicio de Pediatría y a los pacientes de 8 a 12 años, junto a sus familiares, se les solicitó su participación voluntaria mediante una hoja de consentimiento informado, adjuntado en el anexo n°2 y anexo n°3. Luego de contar con la participación del paciente, se procedió a llenar la hoja de recolección de datos adjuntada en el anexo n°4, la cual consta en el punto 1 de información general como nombre, edad, sexo, teléfono y dirección; el punto 2 recoge los datos antropométricos tomados del paciente: peso, talla, IMC y el diagnóstico de su estado nutricional y el punto 3 es el informe de la exploración clínica del estadio mamario según Tanner en mujeres y el volumen testicular medido a través de un orquidómetro en varones. Se adjuntó las curvas de referencia del IMC de 5 a 19 años de la OMS en el anexo n°5.

## **II.7 Procesamiento y análisis estadístico**

- **Estadística descriptiva**

Una vez obtenida la información, la organización de datos se realizó a través de una matriz de tabulación, instalada en una PC con procesador Corel 5 con Windows 8, y construida mediante el Programa Estadístico para Investigación Médica (SPSS versión 23.0).

Para las variables cuantitativas de cada grupo de pacientes, masculinos y femeninos, se usaron medidas de tendencia central como con la media y moda, medidas de dispersión como son la desviación estándar y varianza.

- **Estadística analítica**

Se hizo uso de la prueba ANOVA de un factor para relacionar 4 variables cuantitativas: grupo "A" (IMC debajo de - 2DS), "B" (IMC entre -2DS y +1DS), "C" (IMC entre +1DS y +2DS) y "D" (IMC encima de +2DS) y el promedio respectivo de edad de inicio puberal por cada grupo de pacientes femeninos y masculinos. Por último, se valoró la significancia estadística ( $p < 0.05$ ).

## **II.8 Consideraciones éticas.**

El presente proyecto se realizó respetando los lineamientos de la Declaración de Helsinki II sobre las recomendaciones que guían a los medios de investigación biomédica que involucran a los seres humanos, los cuales son: Respeto por el individuo (Artículo 8), su derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (consentimiento informado) (Artículos 20, 21 y 22) incluyendo la participación en la investigación, tanto al inicio como durante el curso de la investigación. El deber del investigador es solamente hacia el paciente (Artículos 2, 3 y 10) o el voluntario (Artículos 16 y 18), y mientras exista necesidad de llevar a cabo una investigación (Artículo 6). El bienestar del sujeto debe ser siempre precedente sobre los intereses de la ciencia o de la sociedad (Artículo 5), y las consideraciones éticas deben venir siempre del análisis precedente de las leyes y regulaciones (Artículo 9). Además se tuvo en cuenta la Ley General de Salud N° 26842 (artículo 250) cuando fuere utilizada con fines académicos o de investigación científica, siempre que la información obtenida de la historia clínica se consigne en forma anónima (artículo 280). La investigación analítica con personas debe ceñirse a la legislación especial sobre la materia y a los postulados éticos contenidos en la Declaración de Helsinki y sucesivas declaraciones que actualicen los referidos postulados (artículo 420). Todo acto médico que se lleve a cabo en un establecimiento de salud o servicio médico de apoyo es susceptible de auditorías internas y externas en las que puedan verificarse los diversos procedimientos a que es sometido el paciente,

sean estos para prevenir, diagnosticar, curar, rehabilitar o realizar acciones de investigación.<sup>33, 34</sup>

Se obtuvo también la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Medicina y del Departamento de Investigación de la “Universidad Privada Antenor Orrego”.

Asimismo se obtuvo la aprobación del Director del Policlínico de Essalud de El Porvenir, teniendo en cuenta que toda la información proporcionada fue de carácter confidencial y sólo tuvo acceso a ella el personal investigado.

### III. RESULTADOS

- **TABLA 1.** En esta tabla se determinó el estado nutricional de mujeres y varones entre 8 a 12 años, clasificados según los patrones internacionales de crecimiento infantil de la OMS, en donde de las 142 mujeres, 57 tuvieron peso normal, 48 sobrepeso y 37 fueron obesas para su edad; de los 54 varones, 25 tuvieron peso normal, 21 sobrepeso y 8 fueron obesos para su edad. Así mismo en la tabla se describen otros datos como el promedio de edad, de talla, de peso, y de IMC, por cada grupo de estado nutricional.
- **TABLA 2.** En esta tabla se determinó la edad promedio del estadio II de Tanner en varones, siendo 10,4 años  $\pm$  8 y en las mujeres de 9,8 años  $\pm$  8. Siendo el estadio II de Tanner definido como un volumen testicular  $\geq 4\text{cc}^3$ , y en mujeres corresponde a la aparición del botón mamario (telarquia). También se halló las edades promedios en el estadio III de Tanner, siendo en las mujeres de 11,8 años  $\pm$  6 y en los varones de 12 años  $\pm$  5; siendo el estadio III de Tanner correspondiente al volumen testicular  $>10\text{cc}^3$  en varones y al crecimiento de la mama y el pezón sin diferenciar contorno en las mujeres. En la **GRAFICA 2** podemos apreciar los datos mencionados en un diagrama de líneas.
- **TABLA 3.** Se realizó la prueba estadística ANOVA de un factor, para comparar las edades promedio de Tanner II en los tres grupos de estados nutricionales de las mujeres, hallando una diferencia altamente significativa  $p=0.001$  ( $p<0.05$ ) entre el grupo de mujeres con peso normal y los grupos de mujeres con sobrepeso y obesidad, no existiendo diferencia entre los dos últimos  $p=1.0$ . Siendo el intervalo de confianza del 95% y el efecto de la relación de 0.54. Como puede observarse en el **GRAFICO 3**, los puntos que representan las medias de cada grupo aparecen dispersos a diferentes niveles; sobre todo la media del grupo definido por las pacientes con normopeso 10,4 años. El grafico, por tanto,

sugiere la diferencia entre el grupo normopeso con respecto a los grupos de sobrepeso y obesidad, quienes tienen medias a edades más tempranas, 9,3 años y 9,4 años respectivamente.

- **TABLA 4.** Se realizó la prueba estadística ANOVA de un factor, para comparar las edades promedio de Tanner II en los tres grupos de estados nutricionales de los varones, no hallando una diferencia significativa  $p=0.53$  ( $p<0.05$ ) entre dichos grupos de estados nutricionales. Como puede observarse en el **GRAFICO 4**, los puntos correspondientes a las medias de cada grupo se encuentran ligeramente cerca a un mismo nivel. El intervalo de confianza correspondiente al grupo de sobrepeso está contenido dentro del intervalo de confianza del grupo de obesos. El gráfico, por tanto, sugiere que no hay diferencia entre los grupos.

**TABLA 1.** Estado nutricional de los pacientes pediátricos entre 8 a 12 años atendidos en el Policlínico El Porvenir.

Variables	ESTADO NUTRICIONAL PACIENTES PEDIÁTRICOS – EL PORVENIR			Total
	Peso normal	Sobrepeso	Obesidad	
<b>Sexo</b>				
<b>Femenino</b>	57	48	37	142
<b>Masculino</b>	25	21	8	54
<b>Edad (años)</b>				
<b>Media (DE)</b>	10,5 (0,8)	10 (1,1)	10,1 (1,2)	
<b>Mínimo</b>	8,7	8,1	8,1	
<b>Máximo</b>	12,6	12,7	12,8	
<b>Talla (cm)</b>				
<b>Media (DE)</b>	138,16 (5,25)	137,39 (5,14)	138,36 (6,10)	
<b>Mínimo</b>	129	128	128	
<b>Máximo</b>	184	149	151	
<b>Peso (kg)</b>				
<b>Media (DE)</b>	33,7 (3,96)	40,42(4,85)	45,99 (6,16)	
<b>Mínimo</b>	26	32	37,2	
<b>Máximo</b>	44	54	59	
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>				
<b>Media (DE)</b>	17,6 (1,17)	21,33 (1,51)	23,91 (2,35)	
<b>Mínimo</b>	15,31	18,94	21,48	
<b>Máximo</b>	20,09	24,65	27,41	

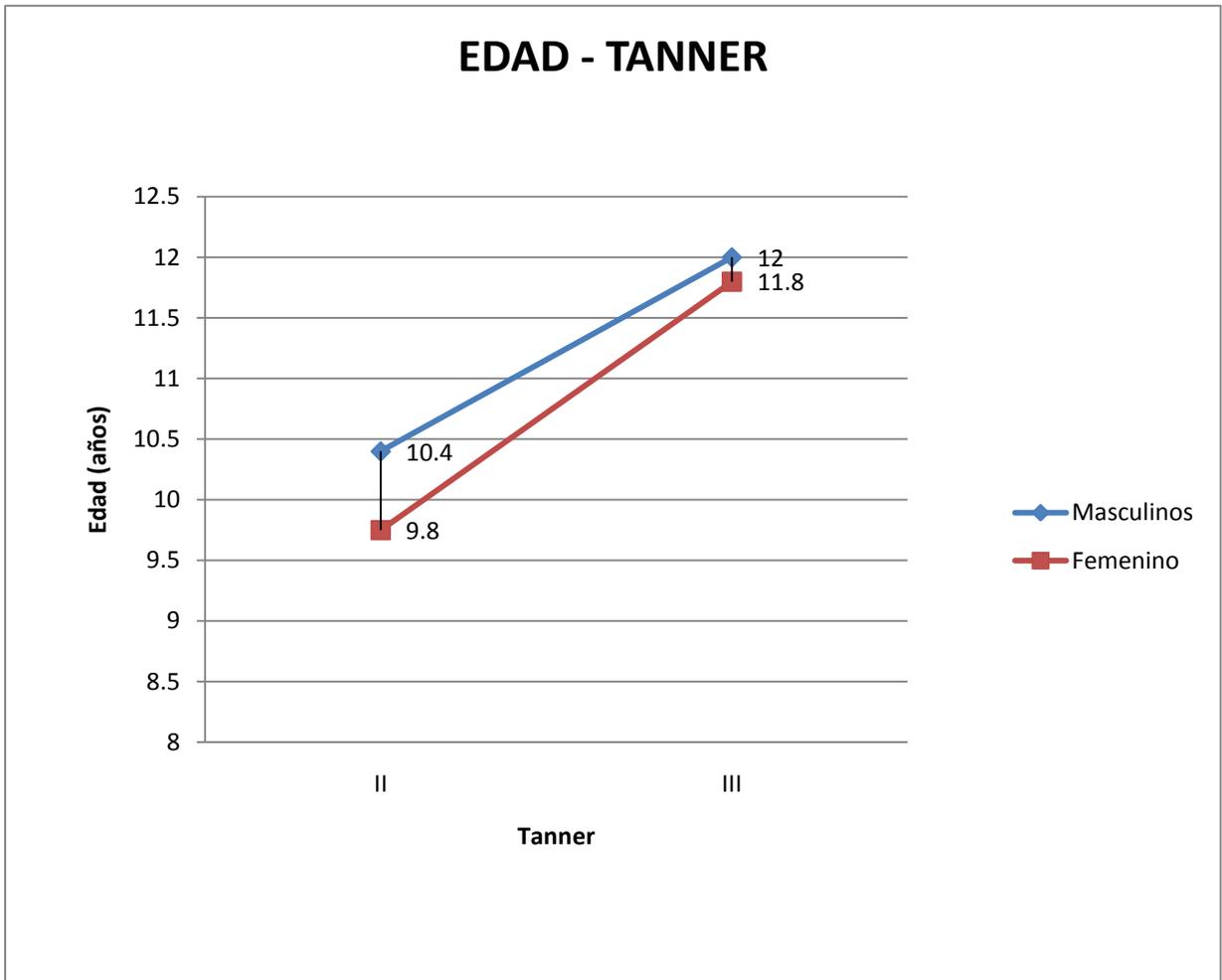
Fuente: Ficha de recolección de datos de los pacientes de 8 a 12 años atendidos en el periodo setiembre-diciembre 2015 en el Policlínico El Porvenir.

**TABLA 2.** Edad promedio de Tanner II por género, en los pacientes pediátricos entre 8 a 12 años atendidos en el Policlínico El Porvenir, en el periodo setiembre-diciembre 2015.

<b>ESTADIOS DE TANNER</b>		
	<b>II</b>	<b>III</b>
<b>Sexo</b>		
<b>Masculino</b>	47	7
<b>Femenino</b>	116	26
<b>Edad (años)</b>		
<b>Masculino <math>\bar{X}</math> (DE)</b>	<b>10,4 (0,8)</b>	12,0 (0,5)
<b>Femenino <math>\bar{X}</math>(DE)</b>	<b>9,8(0,8)</b>	11,8 (0,6)

Fuente: Ficha de recolección de datos de los pacientes de 8 a 12 años atendidos en el Policlínico El Porvenir, en el periodo setiembre-diciembre 2015.

**GRAFICA 2.** Edad promedio de estadios II y III de Tanner por género.

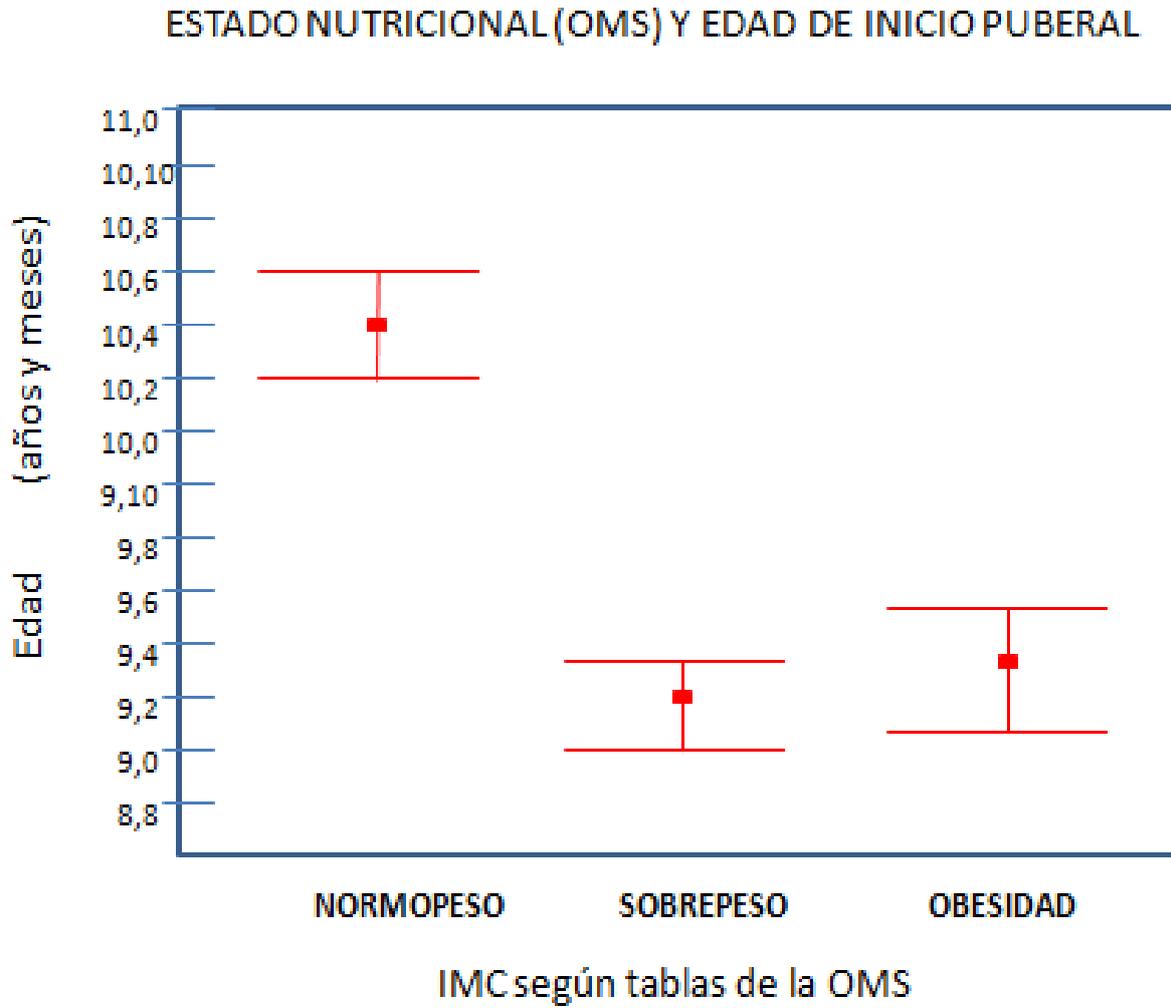


**TABLA 3.** Asociación entre el la edad de inicio puberal y el estado nutricional en pacientes femeninos de 8 a 12 años atendidos en el Policlínico El Porvenir en el periodo setiembre-diciembre 2015.

	<b>ANOVA DE UN FACTOR</b>						
	Edad ( TANNER II) - FEMENINOS						
	Media	Mínima	Máxima	IC	P <0.05	Post – Hoc (Bonferroni)	F
<b>IMC</b>							0.54
<b>Peso normal</b>	10,4 (0,6)	8,7	11,2	10,2 – 10,6	0.001	0,001	
<b>Sobrepeso</b>	9,2 (0,5)	8,1	10,0	9,0 – 9,3		0,001	
<b>Obesidad</b>	9,3 (0,5)	8,1	10,1	9,1 – 9,5		0,001	

Fuente: Ficha de recolección de datos de los pacientes femeninos de 8 a 12 años atendidos en el Policlínico El Porvenir en el periodo setiembre-diciembre 2015.

**GRAFICO 3.** Asociación entre la edad de inicio puberal en la población femenina según su estado nutricional.

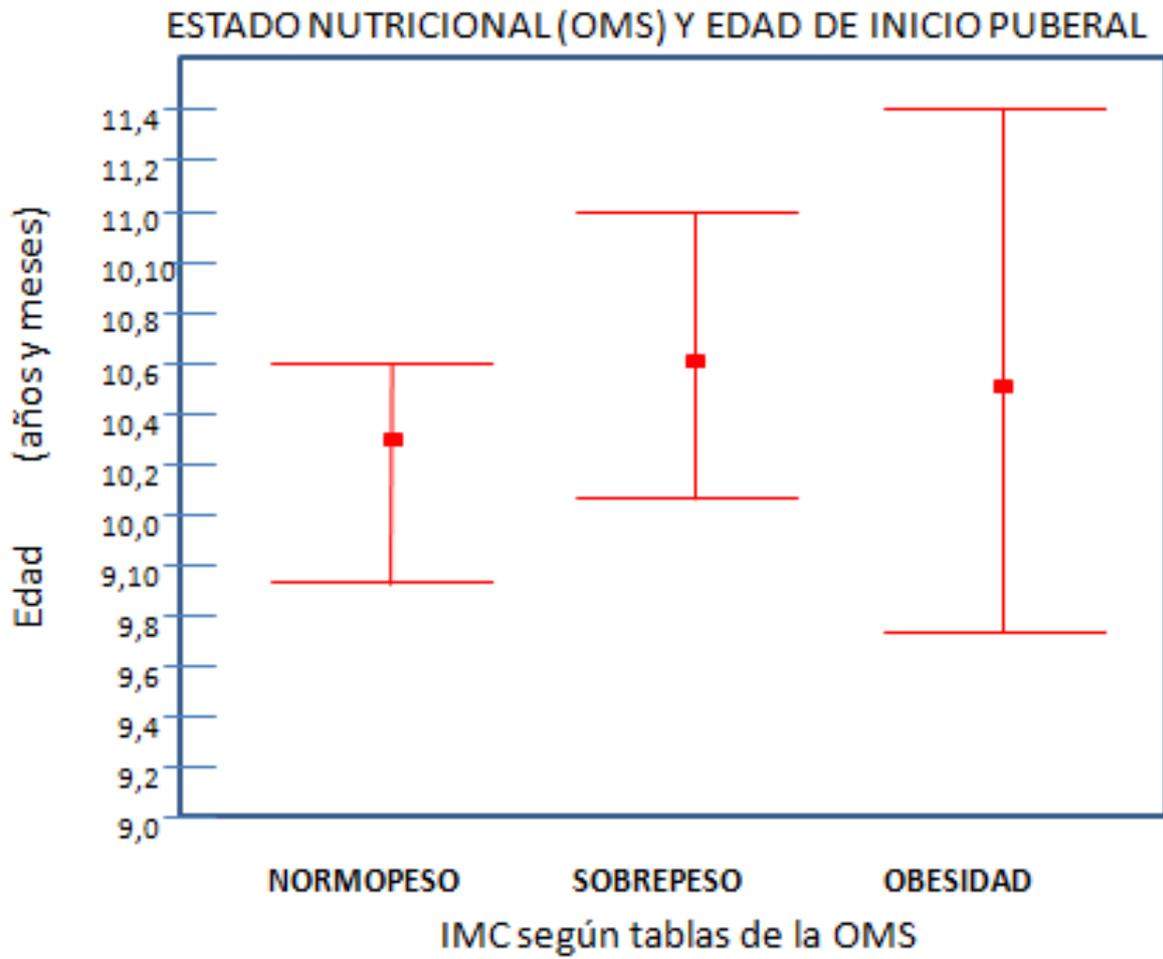


**TABLA 4.** Asociación entre la edad de inicio puberal y el estado nutricional en pacientes masculinos de 8 a 12 años atendidos en el Policlínico El Porvenir en el periodo setiembre-diciembre 2015.

	<b>ANOVA DE UN FACTOR</b>						
	Edad ( TANNER II) - MASCULINOS						
	Media	Mínima	Máxima	IC	P <0.05	Post – Hoc (Bonferroni)	F
<b>IMC</b>							0.02
<b>Peso normal</b>	10,3 (0,8)	9,0	11,7	9,9 – 10,6	0.53	>0.05	
<b>Sobrepeso</b>	10,6 (0,8)	9,0	12,0	10,1 – 11,0			
<b>Obesidad</b>	10,5 (0,9)	9,0	11,8	9,7 – 11,4			

Fuente: Ficha de recolección de datos de la población masculina de 8 a 12 años atendida en el Policlínico El Porvenir en el periodo setiembre-diciembre 2015.

**GRÁFICO 4.** Asociación entre la edad de inicio puberal en la población masculina según su estado nutricional.



#### IV. DISCUSIÓN

Actualmente nos encontramos ante dos fenómenos fisiológicos diferentes con tendencias inversamente paralelas, la edad de inicio puberal en niños y niñas está disminuyendo, desde el último siglo ha disminuido en 4 años; mientras que la población mundial infantil con sobrepeso se ha incrementado, por ejemplo en Estados Unidos y en Brasil se ha triplicado en los últimos 30 años, y en el Perú se habla de que un tercio de la población infantil se encuentra con sobrepeso.<sup>3, 17, 27, 36</sup>

Como es de conocimiento, el estado nutricional, entre otros, forman parte del grupo de factores relacionados a la edad de inicio puberal, siendo la obesidad la que ha demostrado su impacto en el momento de la pubertad y puede ser una de las causas de las tendencias de la edad puberal más temprana reportados en varios países.<sup>1, 2, 35.</sup>

Durante el periodo setiembre – diciembre del año 2015 en el Policlínico El Porvenir de EsSalud, acudieron 223 pacientes de 8 a 12 años al servicio de consultorio externo de Pediatría, de los cuales solo 196 cumplieron los criterios para ingresar al estudio, siendo 142 mujeres (72.45%) y 54 varones (27.55%).

Se pudo determinar según los patrones internacionales de crecimiento infantil de la OMS, que de los 196 pacientes atendidos, 41.8% tuvieron peso normal, 35% se encontró con sobrepeso y 22.9% tuvo obesidad, por tanto, el 59% de la población atendida se encontró por encima de su peso normal para su edad. Estos resultados son similares a los documentados por Álvarez D. et al en su estudio transversal en el Perú para determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad a nivel nacional, utilizando una muestra de 69526 miembros de todas las edades, observando una prevalencia de sobrepeso y obesidad del 62,3% en adolescentes y adultos jóvenes. Así mismo se asemejan a los documentados en Chile por Hernández C. et al, en donde estudió a una población de 250 niños y niñas de 10 a 14 años, y al analizar las variables de peso se encontró una

prevalencia de sobrepeso en un 60% en las edades de 10 a 12 años y sólo un 40% presentaba una condición de peso normal <sup>37</sup>. También se asemejan a resultados de un estudio transversal realizado en España por Sánchez J. et al en el cual de 987 niños entre 8 a 17 años, en el grupo de 8 a 13 años se halló que el exceso de peso para su edad supera el 45%. <sup>38</sup>

En la población femenina se determinó que la edad promedio de inicio puberal, definido dentro del estadio II de Tanner la presencia de botón mamario (telarquia), siendo de: 9,8 años $\pm$  8, dentro del rango de edad que está descrito en la literatura clásica <sup>39, 40</sup> Se observó semejanza de este resultado en Brasil, donde Maia T. et al realizó un estudio transversal analítico en un grupo de 665 mujeres de 7 a 12 años, en donde se halló que el promedio de telarquia fue de 9,8 años  $\pm$  1,4. <sup>28</sup> Similar resultado también se obtuvo en un estudio longitudinal en Estados Unidos en el 2013, realizado por Biro F et al, con un total de 1200 mujeres de 6 a 8 años, de quienes se halló una media de telarquia en el grupo de mujeres hispanas de 9,3 años. <sup>21</sup>

En la población masculina se determinó la edad promedio de inicio puberal, definida como el aumento del volumen testicular igual o mayor a 4 cc<sup>3</sup>, el cual fue medido a través de un orquidómetro, siendo de 10,4 años  $\pm$  8. De la misma forma que en la población femenina, este resultado se encuentra dentro del rango de edad promedio descrito en la literatura clásica. <sup>39, 40</sup> Sin embargo, es menor a los documentados en Dinamarca, Sorensen K. et al, obtuvo un promedio de edad de inicio puberal de 11,4 años en una población de 704 niños y Mouritsen A. obtuvo que la media de niños que tuvieron un volumen testicular mayor a 4ml fue 11,5 años una población de 90 niños. Estos estudios se diferencian del presente en que se trataron de investigaciones de tipo longitudinal, los niños eran de clase socioeconómica alta y los constituyeron una población mucho mayor; no obstante, se asemejan en que también utilizaron el orquidómetro como instrumento de evaluación. <sup>24, 41</sup>

Al comparar la edad de inicio puberal (telarquia) en la población femenina según su estado nutricional utilizando la prueba estadística ANOVA

de un factor, se observó que existe diferencia estadísticamente significativa  $P=0.001$  ( $P<0.05$ ) entre la edad de inicio puberal de las mujeres con peso normal 10,4 años  $\pm$  6 con el grupo que tuvo sobrepeso 9,2 años  $\pm$  5 y el grupo de las obesas 9,3 años  $\pm$  5, no existiendo diferencia significativa entre estas dos últimas. De manera similar, en Estados Unidos, the National Institute of Environmental Health Sciences, the National Cancer Institute y el Breast Cancer and the Environment Research Program (BCERP) se encargaron de investigar las exposiciones ambientales y el inicio de la pubertad en las niñas (telarquía). La cohorte de base incluyó 1239 mujeres de 6 a 8 años, de 3 estados diferentes, de diferentes razas; sin embargo, la totalidad de participantes con IMC por encima del percentil 50, llegaron a un estadio 2 de Tanner más rápido que aquellas que se encontraron por debajo del mismo percentil  $P=0.001$ .<sup>21</sup> Anteriormente esta relación también estuvo documentada en 2 grandes estudios transversales analíticos: El Pediatric Research in Office Settings (PROS) y el National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) III, en los cuales se evidenció edad de inicio de pubertad más temprana en aquellas niñas con IMC > percentil 85.<sup>42</sup>

Otro estudio de tipo longitudinal, en China, por Zhai L. et al, también encontró diferencia estadísticamente significativa  $P=0.04$  entre la media de telarquía entre las niñas obesas (8.8 años) y sus semejantes de peso normal (9.2 años) y de bajo peso (9.3 años)<sup>23</sup>. Y en nuestro continente, dos estudios fueron documentados en Chile, Colden M. observó una correlación positiva entre estadio mamario y el IMC.<sup>26</sup> Y Burrows R., et al, luego de un estudio de cohorte en 2001 en Santiago de Chile, comparando los cambios en la edad de inicio puberal y su relación con la prevalencia de sobrepeso con una muestra de 1986, concluyó que en el 2001 hubo un incremento en el IMC de los sujetos, además de observar en las mujeres un promedio menor de edad de inicio puberal en el desarrollo de los estadios 2 y 3 de Tanner.<sup>27</sup>

Por otro lado, al realizar la misma prueba estadística en la población de varones no se obtuvo diferencia significativa  $P=0,56$  entre los grupos de estado nutricional y la edad media de Tanner 2 testicular. Similares resultados se documentaron en Chile por Gaete X, en el cual si bien se

observó que el crecimiento testicular está ocurriendo más temprano que lo reportado en Chile hace 10 años, no encontró asociación significativa entre el IMC y la edad de inicio puberal.<sup>25</sup>

En un estudio anterior de Italia, 141 niños obesos y 162 niñas obesas (definidos como el peso 20% mayor que el esperado para la altura y edad) se evaluaron para el crecimiento, la maduración ósea, y puesta en escena de la pubertad. Aunque, como se esperaba, las niñas obesas alcanzaron más temprano la pubertad con relación a sus semejantes de peso normal, los niños obesos no maduraron antes que los de peso normal. De hecho, el 19% había retrasado su desarrollo genital y el 16% había retrasado su pubarquia.<sup>43</sup> Un estudio español centrado en los niños entre edades de 11 y 14 y niñas entre 10 y 13 se encontró una relación positiva entre la edad de inicio de la pubertad y el IMC en los niños, pero no en las niñas; sin embargo, la suma de los pliegues cutáneos y la porcentage de grasa corporal no fue diferente de acuerdo a la edad de inicio de la pubertad en los niños o las niñas. Además, cuando Laron comparó un control de obesos de niños y niñas israelíes emparejados por edades, se encontró que los niños obesos eran más altos hasta los 14 años, pero no había ninguna diferencia en la edad de aparición de vello púbico o vello facial o la edad en los testículos o el crecimiento genital en los niños obesos o en la edad de la menarquia o la aparición de los senos o vello púbico en las niñas obesas. Los últimos 2 estudios sugieren que la relación entre la obesidad y el momento de la pubertad puede variar dependiendo de la población estudiada en los niños y las niñas.<sup>44</sup>

Como nos podemos dar cuenta, el sobrepeso y la obesidad influye solamente en el grupo femenino, esto se podría explicar debido a que las mujeres tienden a acumular más masa grasa que los varones, y esto estuvo documentado por Kaplowitz P., en su estudio con 100 varones y 92 mujeres entre 7 y 18 años, al correlacionar el IMC con la masa grasa medida a través de radiografía de energía dual absorciométrica y a través del porcentaje de grasa corporal, siendo mayor la correlación en mujeres que en varones.<sup>45</sup> Se ha sugerido que el pico de secreción de hormonas esteroideas, observado

durante los primeros meses de vida, desempeña un posible rol en el aumento de la grasa y el músculo durante la infancia. Sin embargo, las diferencias en la composición corporal entre género, también dependen de factores no hormonales más ligados al propio género que a las hormonas. Esta observación se basa en estudios transversales en los que se ha encontrado que la distribución de la grasa corporal ajustada al tamaño corporal en niños de 5-12 años no varía con la edad, a pesar del incremento de los esteroides.<sup>46,47</sup>

En el tejido adiposo, se sintetiza la leptina, una hormona periférica cuya acción implicada en el control metabólico de la pubertad, ha documentada en roedores, primates e incluso en humanos.<sup>48, 49, 50,51</sup> Diversos estudios, tanto transversales como longitudinales, han demostrado un marcado aumento de las concentraciones de leptina en suero en las chicas jóvenes, el cual inicia como a los 7 años y continúa a medida que progresan a través de la pubertad por lo menos hasta los 15,4 años de edad; por el contrario, en los varones, los niveles de leptina parecen surgir transitoriamente y luego disminuir después de la etapa 2 de Tanner.<sup>52</sup> En al menos 1 estudio transversal, el aumento de los niveles séricos de leptina estaba bien establecida 2 años antes del claro aumento en los niveles de LH y estradiol sérico. Este sería coherente con la hipótesis de que un mayor nivel de leptina, que a su vez se ve demostrado en la mayor cantidad de grasa corporal, es uno de los factores críticos permisivos del inicio de la pubertad, en lugar de ser un resultado al aumento hormonal de la pubertad.<sup>53</sup>

El estudio demostró que si bien existe una diferencia estadísticamente significativa en la edad de inicio puberal entre los grupos de niñas con normopeso y niñas con sobrepeso y obesidad, ésta no es una regla absoluta en su totalidad. De tal manera que, el peso es un factor importante, pero no es el principal determinante de la edad de inicio puberal, existen otros, como el género, la herencia genética, la raza, la dieta, etc. que influyen también en el mencionado fenómeno.<sup>45</sup>

El estado nutricional está sujeto a la dieta individual de cada persona, a la cantidad de calorías que ingiere y a la demanda física. Por esta

razón, sería importante conocer a mayor detalle el rol de dichos elementos. Intervenir en el control de ellos, supondría un ajuste a la tendencia del aumento del sobrepeso en la población infantil de nuestra región

Detectar con precisión la fecha en la que un organismo ha comenzado sus cambios puberales es difícil, necesitaría de un control longitudinal, y no sólo a través de estadiajes clínicos, sino también de mediciones séricas de los niveles de hormonas gonadales y niveles de GnRh.

Finamente, al haber demostrado la asociación de la edad de inicio puberal con el estado nutricional en pacientes mujeres de 8 a 12 años, el siguiente paso no es conseguir retrasar este fenómeno, sino concientizar a la población del control integral del niño y del adolescente, detectar a las niñas con sobrepeso y obesidad e informar que se encuentran con mayor probabilidad de iniciar una maduración sexual temprana a diferencia de las niñas con peso normal, así como hacer de su conocimiento los riesgos que ésta conlleva a futuro.

## V. CONCLUSIONES

- Existe relación entre el estado nutricional y la edad de inicio puberal en la población femenina del estudio, mas no en la masculina.
- Se pudo determinar según los patrones internacionales de crecimiento infantil de la OMS, que de los 196 pacientes atendidos, 41.8% tuvieron peso normal, 35% se encontró con sobrepeso y 22.9% tuvo obesidad. Por tanto, el 59% de la población atendida se encontró por encima de su peso normal para su edad.
- El promedio de edad puberal en la población masculina de 8 a 12 años atendida en el Policlínico El Porvenir, en el periodo agosto-diciembre 2015 fue de 10,4 años +-8 meses.
- El promedio de edad de inicio puberal en la población femenina de 8 a 12 años atendida en el Policlínico El Porvenir, en el periodo agosto-diciembre 2015 fue de 9,8 años +-8 meses.
- En la población femenina las pacientes con mayor IMC (sobrepeso y obesidad) inician su desarrollo sexual de 7 meses a 1,6 años más temprano que aquellas pacientes eutróficas. Por el contrario, en la población masculina no hay diferencia entre los grupos de estado nutricional.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Considerar la elaboración de una próxima investigación tipo longitudinal para mejorar precisión de edad de inicio puberal.
- Evaluar la posibilidad de ampliar la población, tomando con muestras a escolares de instituciones educativas, tomando como ejemplo estudios documentados en otros países.
- Promover la realización de charlas informativas en pacientes escolares, con énfasis en la detección de pacientes con sobrepeso y obesidad para su manejo integral.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parent, A, Teilmann, G, Juul, A, Skakkebaek, N. The timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity: variations around the world, secular trends, and changes after migration. *Endocr Rev.* 2003; 24(05): 668-93.
2. Juárez D., Quevedo M., Reséndiz A., López P. Neuroendocrinal mechanisms at the beginning of puberty. *Revista Mexicana de Pediatría.* 2013; 80 (06): 240-246
3. Ojeda S, Lomniczi A, Sandau U, Matagne V. New concepts on the control of the onset of puberty. *Endocr Dev.* 2010; 17: 44-51.
4. Cruz, M.; Tratado de Pediatría; Editorial Ergon; 10º Edición, 2010; páginas 1083 – 1084.
5. McKie, R. Onset of puberty in girls has fallen by five years since 1920. *The Guardian* October 21, 2012; 00(24).
6. Castilho, S., Pinheiro, C., Bento, C., Barros-Filho, A. and Cocetti M. Secular trends in age at menarche in relation to body mass index. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2012; 56:195-200.
7. Mrug, S, Elliot, M, Davies, S. Early Puberty, Negative Peer Influence, and Problem Behaviors in Adolescent Girls. *PEDIATRICS.* 2014; 133(1): 7-14.
8. Hoffman, B., Schorge, J., Schaffer, J. et al. Williams GINECOLOGÍA. Editorial Mc Graw Hill Interamericana, 2º Edición, 2012; pág: 345-346.
9. Ibáñez Toda L. Pubertad precoz y adelantada en niñas. AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría 2010. Madrid: Exlibris Ediciones; 2010. p.45-54
10. Marcos, N., Salas, M. y Toda L. Pubertad adelantada, actualización. *Anales de Pediatría Continuada.* 2011; 9(6):331-8.
11. Mendle J., Turkheimer E. And Emery R. Detrimental Psychological outcomes associated with early pubertal timing in adolescent girls. *Dev Rev.* 2007 Jun; 27(2): 151–171.
12. Bridget, R. and Jaana, J. Pubertal Timing Fluctuations across Middle School: Implications for Girls' Psychological Health. *J Youth Adolesc.* 2012 Jun; 41(6): 677–690.
13. Altahona J, Barros V, Caicedo L, Cubillos E. Et al. Atención integrada a las enfermedades prevalentes de la infancia. 2º ed. Bogotá D.C: OPS, 2010.

14. Gidding S, Dennison B, Birch L, Daniels S, Gilman M, Lichtenstein A, et al. Dietary recommendations for children and adolescents: A guide for practitioners. *AHA* 2011; 11:2062-2076
15. Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran MI, Dietz WH. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition* 2012; 75:97–985.
16. Lundahl, A., Kidwell K., Nelson T. Parental Underestimates of Child Weight: A Meta-analysis. *PEDIATRICS* 2013; 133 (3): 689 -703.
17. Organización Mundial de la Salud, 2010. ¿Qué se puede hacer para luchar contra la epidemia de obesidad infantil? Organización Mundial de la Salud - Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Disponible en: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood\\_what\\_can\\_be\\_done/es/index.html](http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_what_can_be_done/es/index.html)
18. Pajuelo, J, Sánchez, J, Alvarez, D, Tarqui, C. y Agüero, R. Sobrepeso, obesidad y desnutrición crónica en niños de 6 a 9 años en el Perú, 2009-2010. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2013; 30(4):583-9.
19. Ministerio de Salud de Perú, Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Componente Nutricional en la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHOCENAN). 2009 – 2010.
20. Ministerio de Salud de Perú, Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Resultados del Sistema de Información del Estado Nutricional 2010, 2011, 2012 y 2013 - SIEN. [Http://www.ins.gob.pe/portal/jerarquia/5/306/sistema-de-informacion-del-estado-nutricional](http://www.ins.gob.pe/portal/jerarquia/5/306/sistema-de-informacion-del-estado-nutricional)
21. Biro, F., Greenspan, L., Galvez, M., et al. Onset of reast Development in a Longitudinal Cohort. *PEDIATRICS* 2013; 132 (5): 1125-1126.
22. Wan W, Deng X, Archer KJ, Sun SS. Pubertal pathways and the relationship to anthropometric changes in childhood: The Fels longitudinal study. *Open J Pediatr*. 2012 Jun 1; 2(2): 118-126
23. Zhai L, Liu J, Zhao J, et al. Association of Obesity with Onset of Puberty and Sex Hormones in Chinese Girls: A 4-Year Longitudinal Study. *Plos One*. 2015 August 6; 10(8):145-159.
24. Mouritsen, A., Aksglaede, L., Soerensen, K., et al. The pubertal transition in 179 healthy Danish children: associations between pubarche, adrenarche, gonadarche, and body composition. *European Journal of Endocrinology* 2012; 168(2): 129-136.

25. Gaete, X., García, R., Riquelme, J. and Codner, E. Age of onset of puberty in Chilean boys according to testicular volume and Tanner stage. *Rev Med Chil.* 2015 Marzo; 143(3):297-303.
26. Colden, M., "Indicadores de Maduración Sexual y Su Relación Con Índices de Masa Corporal (IMC) y Hábitos de Alimentación en Escolares Femeninas de Arica, Chile" (2012). Independent Study Project (ISP) Collection. Paper 1335. [http://digitalcollections.sit.edu/isp\\_collection/1335](http://digitalcollections.sit.edu/isp_collection/1335)
27. Burrows, R., Ceballos X., Burgueño M., Muzzo S., Trends in pubertal development of school age children living in the Metropolitan Region of Chile. *Rev Med Chile* 2010; 138: 61-67.
28. Feibelman, T., Silva, A., Resende D., et al. Puberty in a sample of Brazilian schoolgirls: timing and anthropometric characteristics. *Arch Endocrinol Metab.* 2015; 59(2):105-11.
29. Santos E, Toribio A. Relación del nivel económico y estado nutricional con la menarquía en las alumnas de educación secundaria de la institución educativa Francisco de Zela, del distrito El Porvenir – Trujillo. 2012. Tesis pregrado de Obstetricia UPAO 2014.
30. Charan, J. and Biswas, T. How to Calculate Sample Size for Different Study Designs in Medical Research?. *Indian J Psychol Med.* 2013 Apr-Jun; 35(2): 121–126.
31. Levin, K. Study design III: Cross-sectional studies. *Evidence-Based Dentistry* (2006) Vol.7; pag. 24–25.
32. World Health Organization. Growth reference 5 a 19 years. BMI for age. 2007 [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/index.html](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/index.html).
33. Perú. Ministerio de Salud. Ley General de Salud N° 26842 de 1997, derechos, deberes y responsabilidades concernientes a la salud individual. Lima: El Ministerio; 1997.
34. Asociación Médica Mundial, Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos; Universidad de Navarra: Centro de Documentación de Bioética, 2013.
35. Sanchez, M., Tena, M. Metabolic control of puberty: Roles of leptin and kisspeptins. *Hormones and Behavior. Puberty and Adolescence.* 2013 July; 64(2):187-194.
36. Álvarez, D., Sánchez J., Gómez G., Tarqui C. Sobrepeso y obesidad: prevalencia y determinantes sociales del exceso de peso en la población peruana (2009-2010). *Rev Perú Med Exp Salud Publica.* 2012; 29(3) :303-313.

37. Hernández, C., Fernández S., Fernández J. Tablas de referencia de condición física en niñas de 10 a 14 años de Chillán, Chile. *Rev Chile Med Exp Salud Pública*. 2015; 17(5):667-676.
38. Sánchez J., Jimnez J., Fernández F., Sánchez M., Prevalence of child and young obesity in Spain 2012. *Revista Española de Cardiología*. 2013, 5 de mayo; 66(5):371-376.
39. Cruz, M.; Tratado de Pediatría; Editorial Ergon; 10º Edición, 2010; páginas 1079-1083.
40. Kliegman R., Schor N., Behrman R., et al. Nelson. Tratado de Pediatría. España 2013; 19(1):1958-1959.
41. Soerensen K., Aksglaede L., Holm J., Juul A. Recent changes in Puberal timing in healthy Danish boys: associations with body mass index. *Journal Clinic Endocrine Metab*. January 2010; 95(1):263-270.
42. Rosenfield RL, Lipton RB, Drum ML. Thelarche, pubarche, and menarche attainment in children with normal and elevated body mass index. *Pediatrics*. 2009; 123(1):84–88.
43. Vizmanos B, Marti-Henneberg C. Puberty begins with a characteristic subcutaneous body fat mass in each sex. *Eur J Clin Nutr*. 2000;54(3):203–208
44. Laron Z. Is obesity associated with early sexual maturation? *Pediatrics*. 2004;113(11):171–172
45. Kaplowitz P. Link between body fat and timing of puberty. *Pediatrics*. February 2008; 121(3):208-2017.
46. He Q, Horlick M, Thornton J, et al. Sex and race differences in fat distribution among Asian, African-American, and Caucasian prepubertal children. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87(5):2164-70.
47. Rodríguez P., Bermúdez E., Rodríguez G. Body composition by simple anthropometry, bioimpedance and DXA in preschool children: interrelationships among methods. *Arch. Argent. Pediatr*. 2008; 106(2):126-135.
48. Martos-Moreno G, Chowen J, Argente J. Metabolic signals in human puberty: effects of over and undernutrition. *Molecular and Cellular Endocrinology*. 2010 August 5; 324(2): 70-81.
49. Plant T, Durrant A. Circulating leptin does not appear to provide a signal for triggering the initiation of puberty in the male rhesus monkey. *Endocrinology*. 1997; 138(10):4545–4508.

50. Mann D, Akinbami A, Gould K, Castracane V. A longitudinal study of leptin during development in the male Rhesus monkey: the effect of body composition and season on circulating leptin levels. *Biol Reprod.* 2000;62(2):285–291
51. Suter K, Pohl C, Wilson M. Circulating concentrations of nocturnal leptin, growth hormone, and insulin-like growth factor-1 increase before the onset of puberty in agonadal male monkeys: potential signals for the initiation of puberty. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000;85(2):808–815
52. Garcia-Mayor R, Andrade A, Rios M, Lage M, Dieguez C, Casanueva F. Serum leptin levels in normal children: relationship to age, gender, body mass index, pituitary-gonadal hormones, and pubertal stage. *J Clin Endocrinol Metab.* 1997; 82(9):2849–2855.
53. Ahmed M, Ong K, Morrell D, et al. Longitudinal study of leptin concentrations during puberty: sex differences and relationship to changes in body composition. *J Clin Endocrinol Metab.* 1999; 84(3):899–905.

## ANEXO N°1

### CARTA DE SOLICITUD PARA ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

“Año de la Diversificación productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

Dra. Marita Miranda Plasencia

Directora del Policlínico de Essalud El Porvenir

**Asunto: “Solicitar permiso para realizar estudio de investigación”**

Yo como alumno de la Universidad Privada Antenor Orrego tengo planeado realizar un proyecto para establecer si existe relación entre el estado nutricional y la edad de inicio puberal en los pacientes pediátricos que asisten al nosocomio. Con objeto de realizar el proyecto, se le solicita a Ud. el permiso para evaluar y obtener información necesaria de los pacientes que acudan a consulta externa del servicio de Pediatría.

Atentamente

-----  
**RÓGER MARTÍN LEÓN FERNÁNDEZ**  
ESTUDIANTE DE MEDICINA HUMANA  
FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

ID: 000077620  
D.N.I: 70673055  
TRUJILLO – PERÚ

**ANEXO N° 2**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR**  
**VOLUNTARIAMENTE EN LA INVESTIGACIÓN**

**“RELACIÓN ENTRE EL ESTADO NUTRICIONAL Y LA EDAD DE INICIO PUBERAL”**

1. Estimado paciente atendido en el policlínico de El Porvenir, le invitamos a participar del estudio **“RELACIÓN ENTRE EL ESTADO NUTRICIONAL Y LA EDAD DE INICIO PUBERAL”**. Este estudio es realizado con la finalidad de determinar la relación del estado nutricional y el inicio de la pubertad, que servirá para fomentar el adecuado estado nutricional de los niños y niñas de nuestro medio y de esa forma disminuir los riesgos que conlleva un inicio temprano de la pubertad secundaria a malnutrición, ya sea por exceso o deficiencia.
2. Si usted acepta voluntariamente participar en este estudio, nosotros le haremos algunas preguntas sobre ciertas condiciones de salud y se observará los cambios mamarios o medirá el tamaño testicular en la exploración clínica. Las respuestas que nos dé y los hallazgos encontrados serán anotados en una hoja y le tomará aproximadamente 5 minutos responder a todas las preguntas y 5 minutos la exploración física.
3. La recolección de información se realizara de forma anónima, se realizará una sola vez y no tiene ningún riesgo para su salud. No se le tomará ningún tipo de muestras para realizar análisis de laboratorio.
4. La decisión de participar es totalmente voluntaria y será muy importante para determinar la relación del estado nutricional con el inicio de la pubertad.
5. Usted podrá retirarse del estudio si lo decide incluso después de realizar la encuesta.
6. Si tiene alguna duda o necesita alguna información adicional o si decidiera retirarse del estudio puede comunicarse con el investigador.
7. La información proporcionada por usted es estrictamente confidencial y se mantendrá de acuerdo a las normas éticas internacionales vigentes; sólo tendrá acceso a esta información el investigador principal. Su nombre no aparecerá en las encuestas ni en ninguna publicación ni presentación de resultados del presente estudio.

.....

Firma o huella digital del paciente

.....

Firma o huella digital del apoderado

### ANEXO N° 3

#### AUTORIZACIÓN PARA PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN

##### “RELACIÓN ENTRE EL ESTADO NUTRICIONAL Y LA EDAD DE INICIO PUBERAL”

Yo, \_\_\_\_\_, certifico que he leído los objetivos, los beneficios y riesgos de participar en el estudio. Me han hecho saber que mi participación es voluntaria y que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento.

Se me informó además que se me aplicará una encuesta y realizará exploración física, no se me tomarán muestra de ningún tipo y que mi nombre no aparecerá en ningún informe o publicación, la información que brinde será estrictamente confidencial y de uso solo del investigador.

.....

Firma o huella digital del paciente

.....

Firma o huella digital del apoderado

.....

Firma del Investigador

Trujillo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2015

## ANEXO N°4

### FICHA CLÍNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Información general del paciente

Nombre:

Edad:

Sexo:

Dirección:

Teléfono:

2. Evaluación del estado nutricional

Talla:

Peso:

IMC:

Diagnóstico:

3. Exploración clínica:

A. ESTADIO MAMARIO TANNER: .....

Estadio	Mamas
1	Preadolescente
2	<b>Telarca:</b> Aparece el botón mamario; areola y pezón se elevan ligeramente.
3	La mama y la areola crecen, no existe separación de los contornos
4	La areola y el pezón forman una elevación secundaria con respecto al resto de la mama
5	Maduras, el pezón se proyecta sobre la areola, pero ésta se integra al contorno general de la mama.

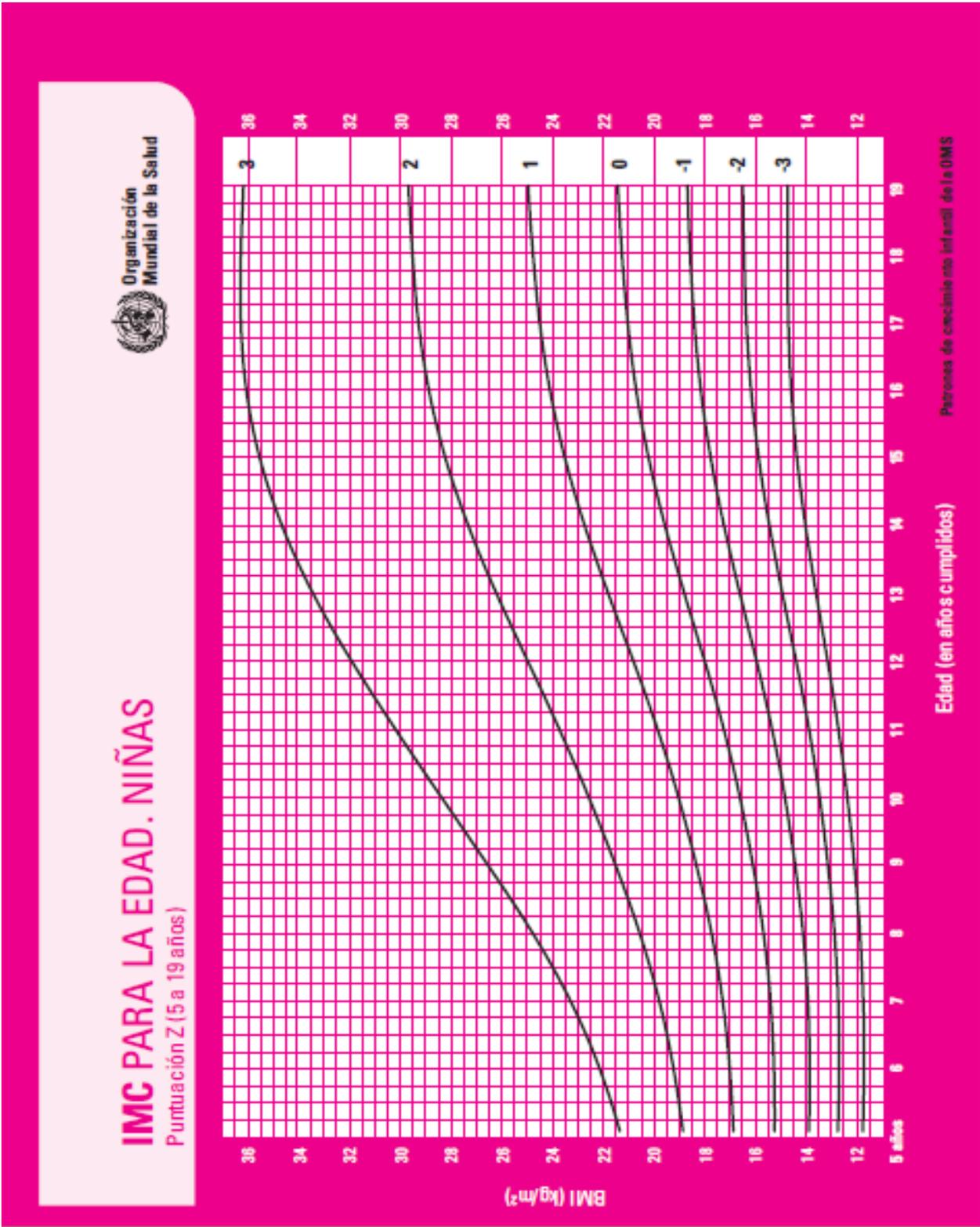
B. VOLUMEN TESTICULAR (Orquidómetro): .....

VOLUMEN TESTICULAR –  
ESTADIOS TANNER

I		3 ≤2,5
II		4 2,5-3,2
III		10 3,6
IV		16 4,1-4,5
V		25 >4,5

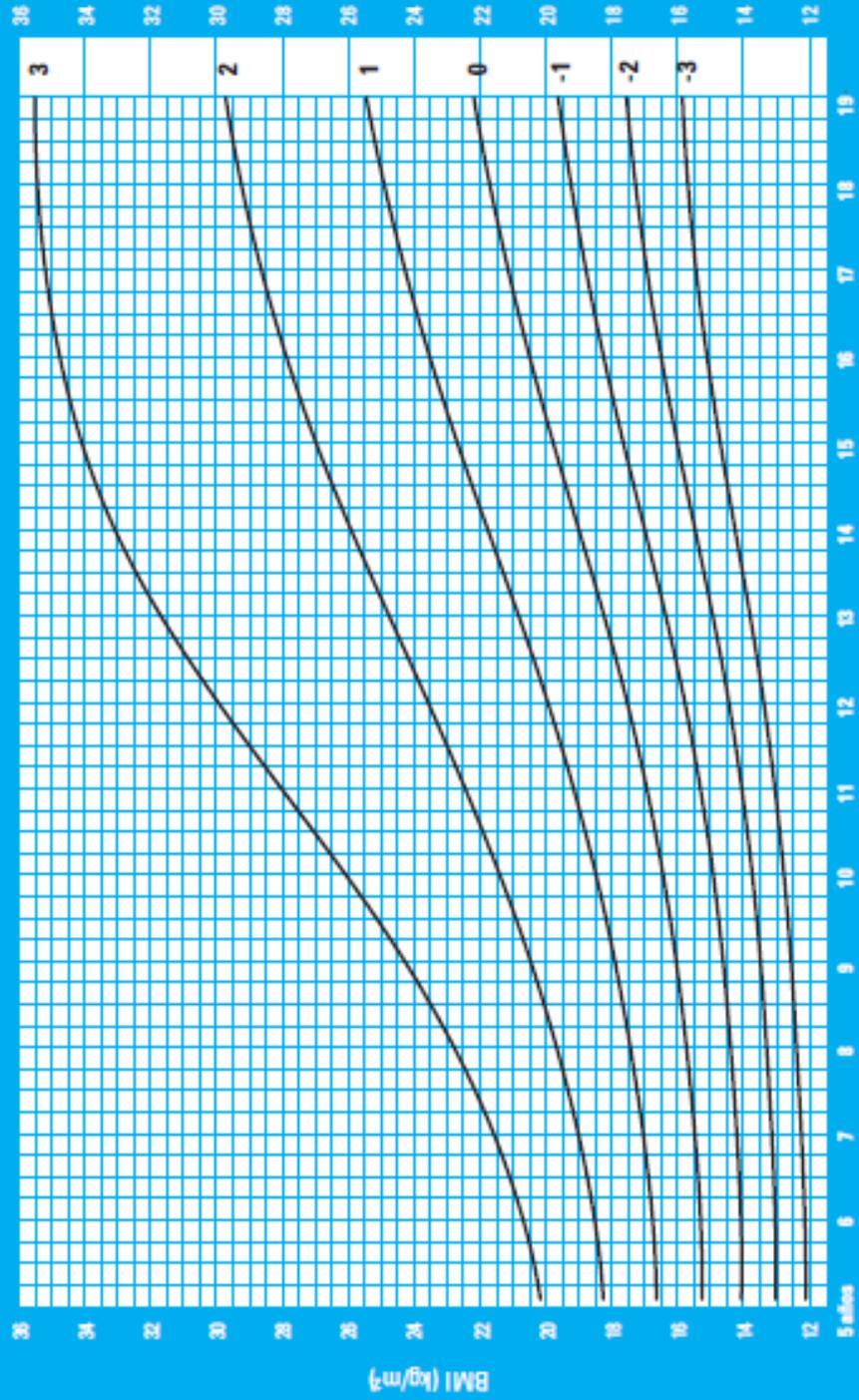
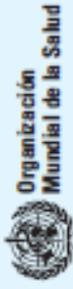
# ANEXO N°5

## CURVAS ANTROPOMÉTRICAS DE LA OMS



# IMC PARA LA EDAD. NIÑOS

Puntuación Z (5 a 19 años)



Patrones de crecimiento infantil de la OMS

Edad (en años cumplidos)