

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

**Asociación de obesidad con la estatura y el estadio puberal de niños de
5 a 14 años de edad del**

Hospital Lazarte-ESSALUD de Trujillo 2010-2023

Área de investigación:

Cáncer y Enfermedades no transmisibles.

Autor:

Rivera Martínez, Oscar Lizardo

Jurado Evaluador:

Presidente: Jara morillo, Jorge Luis

Secretario: Peña Camarena, Hugo Gervacio

Vocal: Jimenez Alcantara, Jose Raul

Asesor:

Albuquerque Fernández, Pablo Antonio

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6881-2265>

Trujillo – Perú

2024

Fecha de Sustentación: 2/05/2024

Asociación de obesidad con la estatura y el estadio puberal de niños de 5 a 14 años de edad del Hospital Lazarte-ESSALUD de Trujillo 2010-2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

11%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.upao.edu.pe

Fuente de Internet

7%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

4%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 2%

Excluir bibliografía

Activo


Pablo Alvarado
PEDIATRA - ESPECIALISTA EN
FARMACOLOGIA
Firma del asesor

Declaración de originalidad

Yo, **Pablo Antonio Albuquerque Fernández**, docente del Programa de Estudio de Medicina Humana, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada **“Asociación de obesidad con la estatura y el estadio puberal de niños de 5 a 14 años de edad del Hospital Lazarte- ESSALUD de Trujillo 2010-2023”**, autor Oscar Lizardo Rivera Martínez, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 11 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el miércoles 08 de mayo de 2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 08 de mayo de 2024

ASESOR

Dr. Albuquerque Fernández, Pablo Antonio
DNI: 17888873
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6881-2265>


Firma:


Pablo Albuquerque Fernández
PEDIATRA - ENDOCRINOLOGO
RNE: 5709
Firma del asesor

Autor

Rivera Martínez, Oscar Lizardo
DNI: 81037904

Firma:


Rivera Martínez, Óscar Lizardo
ID: 000132164

DEDICATORIA

A MIS PADRES CÉSIL Y ADELA

Por el apoyo incondicional y constante que me ha sido otorgado siempre y por sus consejos siempre acertados a lo largo de la carrera.

A MI HERMANA RUTH

Por estar siempre al tanto de mi situación durante la carrera, apoyarme siempre y hacerme reír cuando lo he necesitado.

A MIS TÍOS ROBIN, EDSON Y ROSMERI

Quienes con sus consejos y enseñanzas sobre la medicina he podido interesarme desde pequeño en esta carrera tan bonita y finalmente terminar para intentar ser tan buen profesional como ellos.

A MIS TÍOS EDGAR Y LILIAN

Por haberme permitido vivir con ellos y haberme apoyado mientras he estado estudiando la carrera. Gracias por ello.

A MI ABUELITA MELVA

Por haberme invitado a vivir con ella y pasar mucho tiempo de calidad los últimos años de la carrera, por sus palabras de aliento en el día a día y por las bromas que nos hacemos mutuamente para reírnos constantemente.

A MIS ABUELOS LIZARDO Y OSCAR Y MI ABUELA ANGÉLICA

Por quererme y cuidarme desde que llegué a Trujillo, gracias por haberme consentido y por el apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor, el Dr. Pablo Antonio Albuquerque Fernández, quien aceptó formar parte de mi tesis y su incondicional apoyo en este proceso.

A mis amigos Nicolás Rodríguez y Usman Arif, por sus constantes ánimos para seguir adelante en esta hermosa carrera y a mis colegas Edinson Mendoza, George Vilchez, Mauricio Inoquio y Jefferson Villegas; por esas largas madrugadas de estudio que siempre recordaremos.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
I. INTRODUCCIÓN	3
1.1 MARCO TEÓRICO	3
1.2 ANTECEDENTES	5
1.3 JUSTIFICACIÓN	7
1.4 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	7
1.5 HIPÓTESIS	7
1.6 OBJETIVOS	8
II. MATERIALES Y MÉTODOS	8
2.1 POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	8
2.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	8
2.3 MUESTRA.....	9
2.4 DISEÑO DEL ESTUDIO	10
2.5 VARIABLES	11
2.6 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS.....	13
2.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	13
2.8 ASPECTOS ÉTICOS.....	14
III. RESULTADOS	15
IV. DISCUSIÓN.....	24
V. LIMITACIONES	26
VI. CONCLUSIONES	26
VII. RECOMENDACIONES	27
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
IX. ANEXOS.....	34

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar la asociación entre la presencia de obesidad con la estatura y el estadio puberal de niños entre 5 y 14 años de edad.

MATERIAL Y MÉTODOS: Mediante un diseño analítico seccional-transversal, revisamos las historias clínicas de 260 niños atendidos en Consultorio Externo de Endocrinología Pediátrica del Hospital Lazarte, el grupo uno (G1) con obesidad y el grupo 2 (G2) eutrófico, comparando la estatura y el estadio puberal de Tanner.

RESULTADOS: Se estudiaron 260 niños de 5 a 14 años, 131/129 obesos/eutróficos; sexo F/M: 128/132, con promedio de edad de 9,84 y desviación estándar (DE) de 2,64 años; talla promedio de 1,36 metros y una DE 0,155, IMC promedio 21,10 kg/m². La talla promedio fue de 0.196 metros más en el grupo con obesidad (1.4401 metros) que sin obesidad (1.2441 metros), la diferencia es significativa $p=0.000$. La diferencia de estaturas entre grupos con y sin obesidad es mayor en el sexo femenino. Estadio puberal de Tanner de niños de 5 a 14 años con y sin obesidad, en los estadios 1, 2 y 3 hay predominio del grupo no obesos mientras que en los grupos 4 y 5 hay predominio del grupo obesos. La edad de inicio de la pubertad es a menor edad en el grupo de obesos con media de 8,6588 años y una (DE) 2.088, en los no obesos un promedio de 10,147 y una DE de 2,645 con ANOVA $t=14,56$ y $p=0.045$. Según regresión logística multinomial, para obesidad-talla OR 1.28 (1.03-1.87) $p=0.00$, para obesidad-Tanner un OR 2.08 (1.83-2.96) $p=0.038$, obesidad-sexo OR 2,32 (1,3-2,87) $p=0.000$ y obesidad-edad no significativo $p=0,997$.

CONCLUSIONES: La estatura y el estadio puberal de Tanner es mayor en niños obesos que en no obesos, las diferencias son mayores en el sexo femenino.

Palabras clave: *obesidad, estatura, estadio puberal*

ABSTRACT

OBJECTIVE: To determine the association between the presence of obesity and height and pubertal stage in children between 5 and 14 years of age.

MATERIAL AND METHODS: Using a cross-sectional analytical design, we reviewed the medical records of 260 children treated at the Pediatric Endocrinology Outpatient Clinic of the Lazarte Hospital, group one (G1) with obesity and group two (G2) eutrophic, comparing height and pubertal stage of Tanner.

RESULTS: A total of 260 children aged 5 to 14 years, 131/129 obese/non-obese, sex F/M 128/132, mean age 9.84 with standard deviation (SD) 2.64 years, average height 1.36 0.155, mean BMI 21.10 kg/m² were studied: The average height was higher in the group with obesity than without obesity. The difference is significant $p=0.000$: The difference in height between groups with obesity and without obesity is higher in females. Tanner's pubertal stage of children aged 5 to 14 years with and without obesity in stages 1, 2 and 3 there is a predominance of the non-obese group while in groups 4 and 5 there is a predominance of the obese group. Age onset of puberty is at a lower age in the obese group mean 8.6588 years SD 2.088, NON-OBESE 10.147 SD 2.645 ANOVA $t=14.56$ $p=0.045$ According to multinomial logistic regression, obesity-height OR 1.28 (1.03-1.87) $p=0.00$, obesity-Tanner OR 2.08(1.83-2.96) $p=0.038$, obesity-sex OR 2.32(1.3-2.87) $p=0.000$, obesity-age not significant $p=0.997$

CONCLUSIONS: Tanner's pubertal stage and height are higher in obese children than in non-obese children, the difference is greater in females.

KEY WORDS: *obesity, height, pubertal stage*

I. INTRODUCCIÓN

1.1 MARCO TEÓRICO

El crecimiento humano, es un proceso que tiene un patrón más o menos predecible, teniendo diferentes velocidades como resultado de la interacción entre factores genéticos, hormonales y nutricionales. El crecimiento humano, es un proceso complejo que involucra la interacción de diversos factores que desencadenan la multiplicación de millones de células (hiperplasia) y del aumento de tamaño (hipertrofia) que conducen al desarrollo o maduración (diferenciación) de células y órganos. La interrelación de factores genéticos, nutricionales, económicos y psicosociales se expresan en el aumento de dimensiones del ser humano^{1,2,3}.

El crecimiento en estatura, ocurre a diferentes velocidades durante la vida prenatal, niñez y adolescencia hasta el cierre de la placa de crecimiento epifisiario de los huesos largos y vertebrales. La velocidad de crecimiento de estatura (VCE) prenatal es en promedio de 1.2 a 1.5 cm por semana oscilando hasta 2.5 cm entre 20 y 25 semanas y 0.5 cm/semana cerca del parto, en los 2 primeros años de vida la velocidad es de 15 cm/año promedio (12-25 cm/año), luego la VCE se mantiene a un promedio de 6 cm/año hasta la pubertad que oscila entre 8 a 10 cm/año en mujeres y 10 a 12 cm/año en varones. En cada año, hay además variaciones estacionales de la VCE que hacen más asimétrico el curso del crecimiento^{4,5,6}.

La pubertad empieza más temprano en mujeres (8 años) que en varones (9 años), y es definida por los estadios de Tanner, sin embargo hay que considerar que 40% del crecimiento puberal (CP) ocurre antes del estadio 2 de mama en mujeres y de 23% antes del estadio 2 testicular en varones. El CP sería 30 cm promedio en ambos sexos y la diferencia en la talla final de 13 cm, se debería más al cese más temprano en las mujeres que en hombres. El cese de crecimiento ocurre cuando la división celular en el condrocito de la placa de crecimiento se enlentece por un proceso de envejecimiento intrínseco alcanzando la "maduración" del adulto^{7,8}.

La obesidad en el mundo se ha casi triplicado entre 1975 y el 2016. En el 2016, dentro de la población mundial, más de 1900 millones de adultos tuvieron sobrepeso (39%) y 650 millones presentaron obesidad (13%). A pesar que la doble carga sobrepeso-desnutrición es lo más frecuente, la mayoría de personas en el mundo viven en países donde el sobrepeso y la obesidad son factores de riesgo para otras patologías con mayor mortalidad que las enfermedades ocasionadas por bajo peso. En relación a la obesidad en niños, 39 millones de niños de 5 años o menos padecían sobrepeso u obesidad en 2020 y al menos 340 millones de niños y adolescentes entre 5 a 19 años padecían de lo mismo en 2016. La obesidad, enfermedad crónica no transmisible, en general se puede controlar si es que se interviene desde etapas tempranas de la vida⁹.

En Estados Unidos de América, la obesidad infantil (OI) es un grave problema de salud. La prevalencia de esta, entre niños y adolescentes, entre 2 a 19 años, entre 2017-2020 es de 19,7% (14,7 millones); siendo de 12,7% en niños entre 2 a 5 años, 20,7% entre 6 y 11 años y 22,2% entre los de 12 a 19 años.¹⁰

El Perú, presenta la más alta tendencia de crecimiento de obesidad infantil de Latinoamérica según la Organización Panamericana de la Salud, obteniendo una prevalencia de OI en niños entre 5 y 9 años de edad de 7,7% en 2008 y de 9.3% en 2012^{11, 12}. En otro estudio hecho antes y durante la pandemia, se ha reportado prevalencias de obesidad en menores de 5 años de 6.4% el año 2019 y de 7% el 2021¹³. En cuanto a la población adolescente se reporta una prevalencia de 7.5% el año 2015; no existiendo reportes posteriores.¹³

La OI aumenta el riesgo de síndrome de resistencia a la insulina, hipertensión, dislipemia, enfermedad coronaria, y problemas gastrointestinales, pulmonares, psicosociales, dermatológicos, ortopédicos, entre otros. A corto plazo influye sobre la estatura y la maduración física, esta se evalúa por la edad ósea y el desarrollo de los caracteres sexuales. El crecimiento en niños obesos es acelerado y la edad ósea avanzada, en el estado prepuberal, luego hay disminución de la velocidad de crecimiento durante la pubertad y una menor talla final adulta. El inicio de la pubertad en la OI, se acelera en niñas y podría

retardarla en niños; aunque estudios más recientes reportan un inicio más temprano en ambos sexos¹⁴.

La secreción de Hormona de Crecimiento (HC) está disminuida en los niños obesos, por lo que los cambios en el crecimiento, son independientes de HC y se atribuyen a presencia incrementada de leptina, insulina, andrógenos adrenales, Factor de crecimiento parecido a la insulina (IGF-1), proteína fijadora de IGF-1 y proteínas fijadoras de HC¹⁵. En relación a la edad de inicio de la pubertad (EIP) y al crecimiento puberal, a causa de hormonas sexuales hay evidencia que las niñas aceleran la pubertad con un mayor riesgo de hiperandrogenismo, mientras que en los de sexo masculino hay discordancia. El mecanismo más plausible de influencia de obesidad sobre la EIP tiene relación con la leptina que influye sobre el hipotálamo-hipófisis a través de las kisspeptinas. Se han identificado receptores de leptina en el hipotálamo y también en células foliculares ováricas gonadotrópicas y en células de Leydig. También la acción de la aromatasa periférica de otras hormonas producidas por el tejido graso podría estar involucradas en los efectos de la obesidad sobre la pubertad. Además factores nutricionales, epigenéticos y sustancias químicas disruptivas endocrinas podrían mediar sobre la EIP. ^{16,17,18}

1.2 ANTECEDENTES

Johnson W et al (2012)¹⁹, el estudio evaluó el peso, talla y la madurez esquelética en 521 individuos desde el nacimiento hasta los 18 años, dividiéndolos en grupos de peso normal y sobrepeso/obesidad. En particular, se encontró que había 131 sujetos con sobrepeso u obesidad y 390 con peso normal. Las diferencias máximas en la madurez esquelética se produjeron a los 12 años para niños y a los 14 años para niñas, pertenecientes al grupo con sobrepeso u obesidad siendo aproximadamente un año más avanzado que los del grupo con peso normal. Además, se encontró que las diferencias en altura eran significativas, con una $P < 0.001$ para las niñas de 10 a 12 años y para los niños de 11 a 13 años, para adolescentes con sobrepeso u obesidad se

encontró una diferencia de aproximadamente 3 cm más de altura que los que presentaban un peso normal.

Lundeen et al (2016)²⁰, estudiaron en Sudáfrica 1060 niños y 1135 niñas, midieron índice de masa corporal (IMC) y talla a ambos, para una edad de 5 y 8 años; el estadio de Tanner fue empleado en niños de 9 a 16 años de edad. Encontraron asociación positiva entre la talla para la edad e IMC con la aparición y el estadio de Tanner con un relative risk ratio (RRR): 1.57, $p < 0.001$ y RRR: 1.51, $P < 0.01$, respectivamente. Concluye que el IMC y la talla en la infancia, son predictoras del inicio y del riesgo de pubertad precoz.

Holmgren A et al (2017)²¹ en un estudio de cohorte de 1901 niños entre 3.5 y 8 años encontró asociación negativa entre IMC (PUNTAJE Z) y ganancia de talla prepuberal (2.3-3.1 centímetros), en relación a la EIP fue 3 a 3.5 meses más temprano en obesos. Concluye que ganancia de talla prepuberal estuvo inversamente relacionada a IMC más altos pero también que el IMC se asocian con un inicio más temprano de la pubertad, presentación de pubertad precoz y menor ganancia de talla puberal.

Kempf E et al (2021)²² realizó un estudio de 8629 niños, de 0 a 20 años, encontró que niños con obesidad fueron significativamente más altos (una diferencia máxima de 7,6 centímetros o 1,4 DE) que los eutróficos a la edad de 6 a 8 años. Este hecho se asocia a niveles aumentados de IGF-1, insulina y leptina. Durante la pubertad, los niños con obesidad demuestran un catch up negativo en talla de casi un 25% coincidiendo con disminución de los niveles de IGF-1(17%) y testosterona (62%) en niños y estradiol (37%) en niñas.

Chen, L et al (2021)²³, en USA, estudió a 1296 binomios madre-niño de raza negra predominantemente y bajos recursos, para ver si había relación entre obesidad y edad en el pico de velocidad de altura (EPVA), donde se encontró que sobrepeso-obesidad en niños de 2 a 4 años se asocia a una temprana EPVA y lo mismo para niñas con obesidad con

una edad de 5 a 7 años. También se encontró que a la edad de 2 a 7 años para ambos sexos con obesidad o sobrepeso se asocian con pubertad temprana.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se hace, porque la OI es un problema de salud pública que sigue aumentando en nuestro país y en nuestra región, siendo el motivo más frecuente en el consultorio de Endocrinología Pediátrica del Hospital Víctor Lazarte Echeagaray de Trujillo. Conocer los efectos inmediatos de esta enfermedad potencialmente modificable por cambios conductuales y de los estilos de vida, los que afectan al crecimiento y la maduración física del humano en fases de vulnerabilidad son importantes para estar atentos al manejo de niños con obesidad, de modo que disminuyamos sus secuelas de alteraciones de talla y maduración sexual. También contribuye a la ciencia para resolver controversias en especial en el sexo masculino, sobre la influencia de la OI sobre la EIP y el riesgo de pubertad precoz o retardada.

1.4 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Existe asociación de la obesidad con la estatura y el estado puberal de niños de 5 a 14 años de edad atendidos en el Hospital Víctor Lazarte Echeagaray ESSALUD de Trujillo durante el periodo 2010-2023?

1.5 HIPÓTESIS

Ho: La obesidad en niños no se asocia con la estatura y el estadio puberal.

Ha: La obesidad en niños se asocia con la estatura y el estadio puberal.

1.6 OBJETIVOS

General:

Determinar la asociación entre obesidad con la estatura y el estadio puberal en niños de 5 a 14 años de edad.

Específicos:

1. Determinar estatura de niños de 5 a 14 años de edad con obesidad y eutróficos
2. Determinar el estadio puberal de Tanner de niños de 5 a 14 años con obesidad y eutróficos
3. Determinar la edad de inicio de la pubertad de niños de 5 a 14 años con obesidad y eutróficos.
4. Determinar la asociación de obesidad con la estatura y el estadio puberal de niños de 5 a 14 años de edad, según sexo y edad.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Población: Niños atendidos en el Consultorio Externo de Endocrinología Pediátrica del Hospital Víctor Lazarte Echegaray.

Población de estudio: Subconjunto de la población diana que cumple con los criterios de inclusión y exclusión.

2.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Criterios de Inclusión para grupo 1: Niños con diagnóstico de obesidad de 5 a 14 años edad atendidos en Consultorio Externo de Endocrinología Pediátrica del Hospital Lazarte entre enero del año 2010 y enero del 2023, de ambos sexos, con datos de peso, talla y estadio puberal.

- Criterios de Inclusión para grupo 2: Niños con diagnóstico nutricional eutrófico de 5 a 14 años edad atendidos en Consultorio Externo de Endocrinología Pediátrica del Hospital Lazarte entre enero del año 2010 y enero del 2023, de ambos sexos, con datos de peso, talla y estadio puberal.
- Criterios de Exclusión: Niños con datos incompletos, con malformaciones congénitas, enfermedades endocrinológicas y crónicas severas.

2.3 MUESTRA

Unidad de Análisis: Niños de 5 a 14 años de edad atendidos en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray.

Unidad de Muestreo: Historias clínicas de los niños atendidos en el Consultorio de Endocrinología Pediátrica del Hospital Víctor Lazarte Echegaray.

Tamaño Muestral: se utilizó la siguiente fórmula²⁴ para una sola población:

$$n = z\alpha^2 \cdot p \cdot q / d^2$$

n = tamaño muestral.

- ✓ $z\alpha$ = valor Z de la distribución normal estándar para valores alfa, para error α de 0.05 es 1.96.
- ✓ $p = 0,07$ según¹².
- ✓ $q = 1 - p = 0,93$.
- ✓ d = error aceptado para significancia clínica = 0,05.

Reemplazando:

$$N = (1.96)^2 (0.07) (0.93) / (0.05)^2 = 260 \text{ historias clínicas}$$

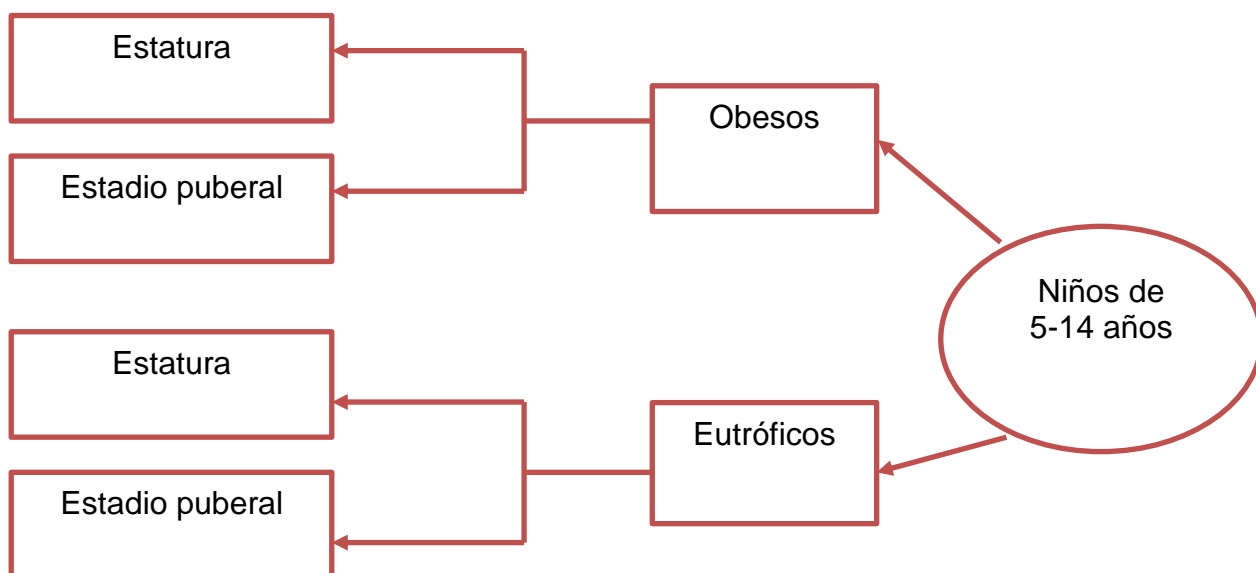
131 historias para niños obesos y 129 para niños eutróficos (se tuvo que realizar de este modo porque ya no se encontró un niño más para incorporar en el grupo 2)

Muestreo: No Aleatorizado, con reemplazamiento, siendo el marco muestral el archivo informático de historias clínicas del Hospital Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo.

2.4 DISEÑO DEL ESTUDIO

Tipo de estudio:

El presente estudio es observacional, retrospectivo, analítico seccional transversal²⁵:



Muestra colectada en el periodo de enero del año 2010 a enero del 2023 por historias clínicas.

2.5 VARIABLES

VARIABLE	TIPO	ESCALA	INDICADORES	ÍNDICES
Independiente: Obesidad	Categórica	Nominal	IMC Curvas CDC.	IMC P \geq 95 <u>Obesidad</u> P 5 a < P85 No obesos
Dependiente: -Estatura.	Cuantitativa	De Razón	H Clínica	Metros y decimales
-Estadio puberal	Cualitativa	Ordinal	H, Clínica	Estadios 1, 2, 3,4,5
Interviniente: -Edad	Cualitativa	Nominal	H Clínica	Prepúber:5-9 años y púber 9-14 años
-Sexo	Cualitativa	Nominal	H Clínica	Masculino- Femenino
-Edad de inicio de la pubertad	Cuantitativa	De razón	H Clínica	Años y decimales

Definiciones operacionales

- **Obesidad:** Exceso proporcional de grasa produciendo enfermedad. Estimado por el Índice de Masa Corporal, según las curvas de la CDC²⁶ para edad y sexo. Donde el IMC= peso(kg) / talla (m²) y según resultado se clasifica con las tablas de la CDC de IMC para edad, donde: bajo peso es menos del percentil 5, peso saludable corresponde a un percentil 5 hasta el percentil 85, sobrepeso equivale a un percentil 85 hasta por debajo del percentil 95 y finalmente obesidad corresponde a un percentil igual o mayor al percentil 95. (ver anexo 2)
- **Estatura:** Se mide con el niño en bipedestación y descalzo; talones, nalgas y hombros en mismo plano vertical, debe haber contacto con el tallímetro, que será plano ancho; tobillos juntos y las plantas en un plano duro horizontal. Se obtiene de la Historia Clínica en metros y fracción.
- **Estadio Puberal de Tanner:** Se obtiene desde la historia clínica de cada niño atendido en Consultorio Externo de Endocrinología Pediátrica, donde el médico especialista anota los estadios del 1 al 5 para ambos sexos. (ver anexo 3)
- **Edad:** Edad en años y fracción según Historia Clínica. Se divide además en 2 grupos Grupo1 5 a 9 años edad y de 9 a 14 años.
- **Edad de inicio de la Pubertad:** Según historia clínica obtenida de los pacientes que figuren con un estadio M2 de Tanner en mujer y testículo > 3 ml en varones (se evalúa con orquidómetro del consultorio)
- **Sexo:** Masculino y Femenino según consta en la historia clínica.

2.6 PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

1. En primer lugar, se solicitó autorización a la Universidad Privada Antenor Orrego para la realización del presente estudio.
2. Una vez obtenido el permiso de la universidad, se solicitó permiso a la oficina de investigación de ESSALUD, para poder realizar el trabajo de investigación en el Hospital Víctor Lazarte Echeagaray.
3. Seguidamente, se inició la toma de la muestra desde el archivo informático del Hospital Víctor Lazarte Echeagaray Lazarte y se obtuvieron los números de 131 historias clínicas de niños entre 5 y 14 años de edad con el código de CIE 19 de obesidad.
4. De igual manera, se obtuvieron los números de historias clínicas de niños que no tienen obesidad y se revisan para enrolar las de niños que cumplen con los criterios de selección hasta completar el tamaño de la muestra 129 niños, eutróficos.
5. Se obtuvieron los datos y se llenó la hoja de toma de datos diseñada para tal fin (anexo 1).
6. Se vaciaron los datos obtenidos en un archivo EXCEL.
7. Los datos fueron extrapolados a un archivo del paquete estadístico SPSS 25.0, para procesarlos.

2.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

– Estadística Descriptiva:

Medidas de frecuencia: estatura, edad, sexo, porcentajes, tablas de doble entrada y gráficos, medias, y desviación estándar.

– **Estadística Inferencial:**

Para evaluar la relación entre la variable independiente cuantitativa (obesidad) y variable dependiente cuantitativa (estatura) se determinará mediante el estadígrafo ANOVA ONE WAY para medir la diferencia de medias entre grupos, también se puede medir la correlación entre IMC y estatura mediante el coeficiente de Correlación de Pearson cuyos valores oscilan de 0 a 1, siendo 1 el mayor valor. Para la relación entre obesidad y estadio de Tanner se usó la Regresión Ordinal. Para cualquier resultado es significativo un valor de $p < 0,05$.

– **Estadígrafos propios del estudio:**

Se puede medir el riesgo de tener Pubertad Precoz por obesidad (EIP antes de los 8 años en mujeres y 9 años en varones, mediante el ODDS RATIO.

2.8 ASPECTOS ÉTICOS

El proyecto se ajusta al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo²⁷ los resultados obtenidos y la publicación serán reportados a ESSALUD y a la Escuela de Medicina Humana de la UPAO. Por ser una investigación basada en datos historias clínicas no se obtendrá el consentimiento informado), pero debe salvaguardarse el derecho a la intimidad²⁸. De acuerdo al Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú el estudio debe regirse además a los principios que norman los grandes principios bioéticos, de No maleficencia, Beneficencia, Justicia y Autonomía ²⁹.

III. RESULTADOS

Tabla N°1: Se estudiaron 260 niños de 5 a 14 años, 131/129 obesos/eutróficos, sexo F/M 128/132, un promedio edad 9,84 y DE 2,64 años, talla promedio 1,36 metros y una DE 0,155, IMC promedio 21,10 kg/m²,

Tabla N°2: La talla promedio fue mayor en el grupo con obesidad que sin obesidad. La diferencia es significativa $p=0.000$

Ilustración 1: La diferencia de estaturas entre grupos con y sin obesidad según sexo resulta ser mayor en el sexo femenino que en el masculino.

Tabla N° 3: Estadio puberal de Tanner de niños de 5 a 14 años con y sin obesidad.

Ilustración 2: En los eutróficos predomina un estadio de Tanner 1, 2 y 3 mientras que en el grupo de obesos, predomina el estadio 4 y 5 de Tanner.

Ilustración 3: La diferencia, en especial en los estadios 3, 4 y 5, es mayor en el grupo femenino que en el masculino.

Tabla N° 4: Edad de inicio de la pubertad es a menor edad en el grupo de obesos con media de 8,6588 años y DE 2.088, y en el grupo de no obesos una media de 10,147 y DE 2,645 ANOVA $t=14,56$ y $p=0.045$

Tabla N° 5: Según regresión logística multinomial, obesidad-talla OR 1.28(1.03-1.87) $p=0.00$, para el Tanner OR 2.08(1.83-2.96) $p=0.038$, sexo OR 2,32(1,3-2,87) $p=0.000$, y la edad no significativo $p=0,997$.

Tabla N°1: Características de la población

	N	Mínimo	Máximo	Media	DE
edad	260	5,00	14,00	9,8462	2,64586
talla	260	1,07	1,74	1,3670	0,15517
peso	260	17,00	91,00	40,9224	16,11017
IMC	260	13,90	33,83	21,1022	4,61826
Obesidad (Sí/No)	131/129				
Sexo(F/M)	128/132				

Tabla N°2 Estatura de niños de 5 a 14 años de edad con obesidad y eutróficos

Obesidad	Talla (Media)	Número	DE
SÍ	1,4401	131	0,12414
NO	1,2441	129	0,12224
Total	1,367	260	0,15517

ANOVA t=154,522 p=0.000

Ilustración 1: Diferencia de estaturas entre grupo con obesidad y sin obesidad según sexo

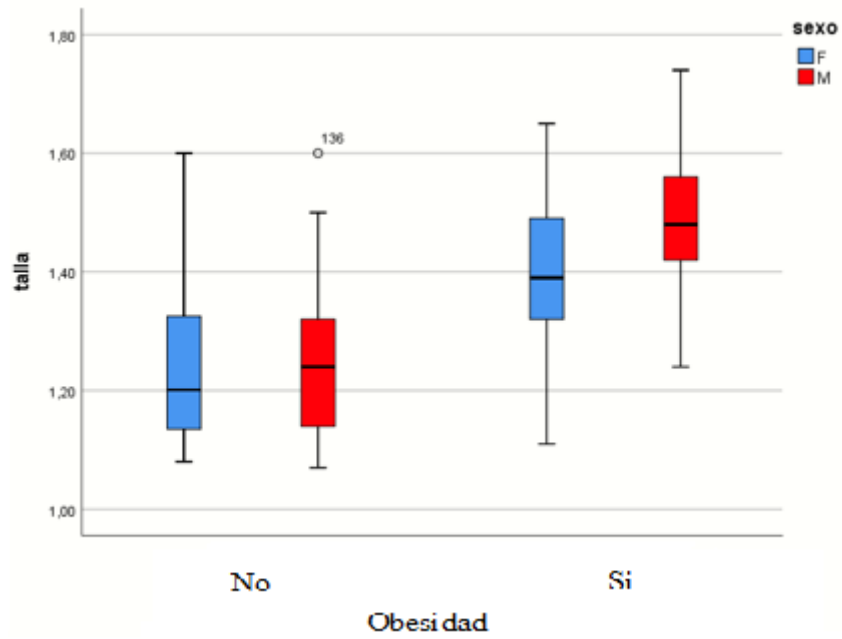


Tabla N° 3: Estadio puberal de Tanner de niños con y sin obesidad

Tanner	OBESIDAD		TOTAL
	NO	SI	
1	46	52	98
2	45	46	91
3	25	16	41
4	12	13	25
5	1	4	5
TOTAL	129	131	260

Chi cuadrado=0.365 p=0.0346.

Ilustración 2: Estadío Tanner en grupo de obesos y no obesos

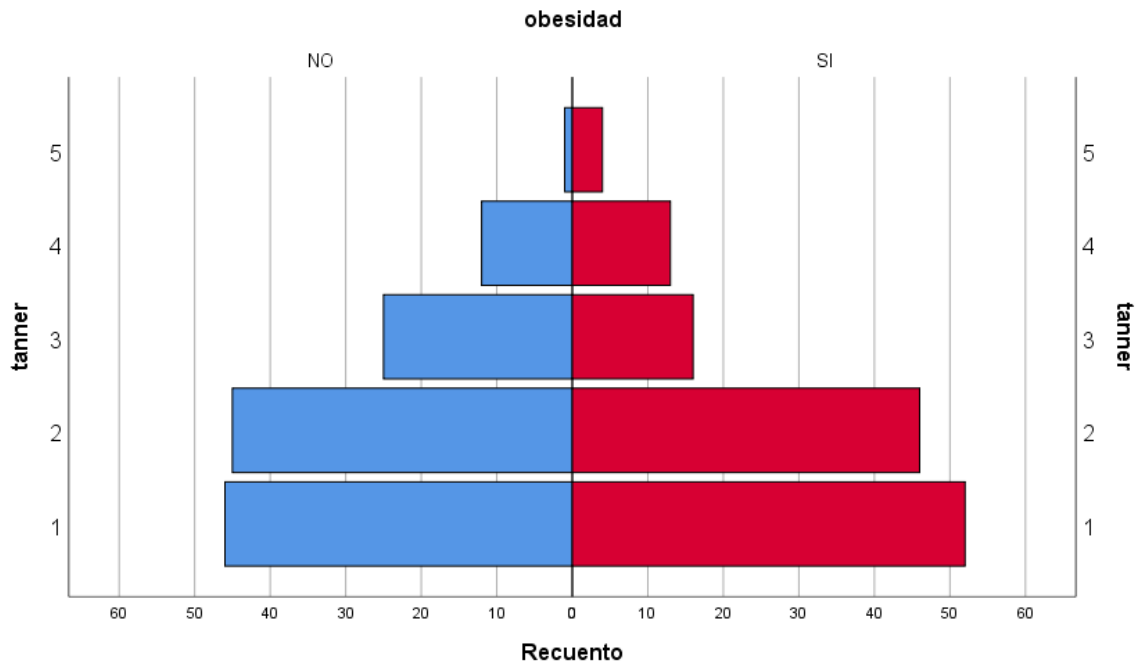


Ilustración 3: Diferencias en el estado de Tanner según sexo

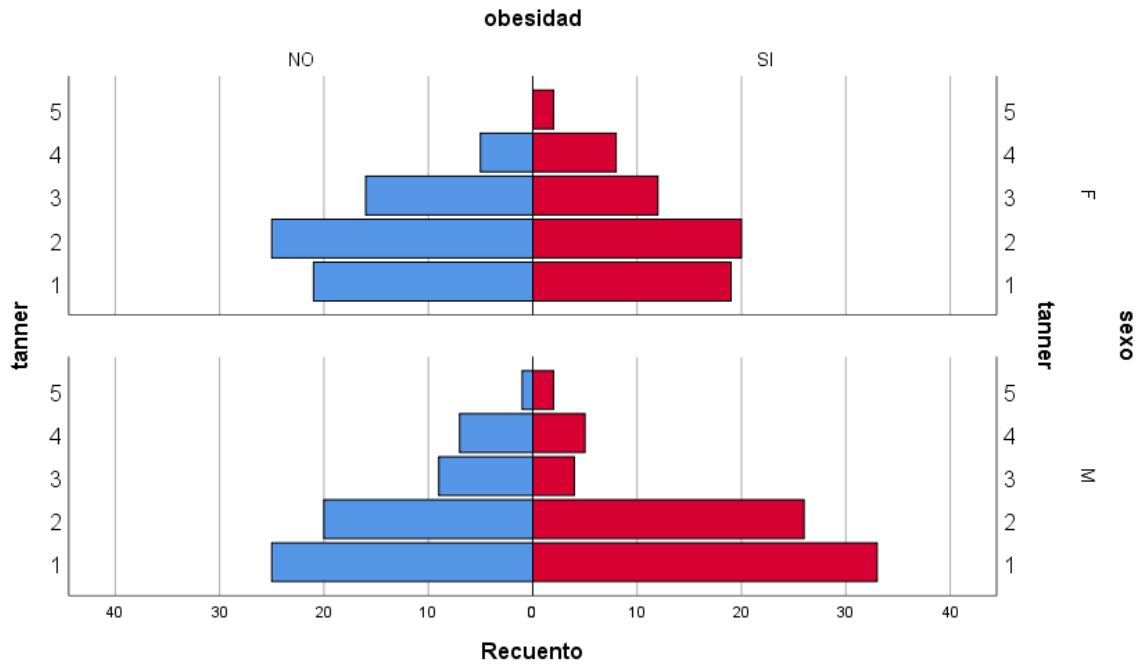


Tabla N°4: Edad de inicio de la pubertad entre niños obesos y eutróficos

OBESIDAD	EIP		Número
	MEDIA	DE	
SI	8,6588	2.088	131
NO	10,147	2,009	129
TOTAL	9,8462	2,645	260

ANOVA: $t=14,56$ $p=0.045$

Tabla N° 5: Asociación de obesidad con estatura y Tanner según sexo y edad.

OBESIDAD	OR	IC	p.
INTERSECCIÓN			0.000
TALLA	1,28	1.03-1.87	0,00
EDAD	0.03	no	0,997
TANNER	2.08	1,83-2,96	0,038
SEXO F/M	2.32	1.32-2.87	0,000

IV. DISCUSIÓN

La obesidad Infantil es un problema de salud pública que sigue aumentando en los países no desarrollados, un estudio realizado en una muestra de pacientes entre 2 y 14 años atendidos en consultorio externo de pediatría del Hospital de Chancay, un índice de prevalencia de la obesidad del 7,7% en varones y 3.4% en mujeres³⁰, la obesidad puede afectar al crecimiento y la maduración sexual del niño, llevando a precocidad sexual y talla final baja. Existen controversias en especial en relación al sexo masculino, sobre la influencia de la OI sobre la EIP y el riesgo de pubertad precoz o retardada. Se estudiaron 260 niños de 5 a 14 años, 131/129 obesos/eutróficos, sexo F/M 128/132.

Encontramos mayor estatura en el grupo con obesidad que sin obesidad, la diferencia es significativa con $p=0.000$. Kempf²⁰ al igual que nosotros, encontró que niños con obesidad fueron significativamente más altos que los eutróficos a la edad de 6 a 8 años (7, 6 cm o 1,4 DE). Este hecho se asocia a niveles aumentados de IGF-1, insulina y leptina. Durante la pubertad, los niños con obesidad demuestran un catch up negativo en talla de casi un 25% coincidiendo con disminución de los niveles de IGF-1 (17%) y testosterona (62%) en niños y estradiol (37%) en niñas. En cambio, Holmgren¹⁹ en un estudio de la cohorte de 1901 niños entre 3.5 y 8 años encontró asociación negativa entre IMC (PUNTAJE z) y ganancia de talla prepuberal (2.3-3.1 centímetros menos). Las diferencias pueden deberse al tamaño de la muestra, a fenotipos diferentes y al nivel de desarrollo de los países estudiados. Lundeen²¹, en Sudáfrica, estudió una muestra de 1060 niños y 1135 niñas, también encontraron asociación positiva de talla e IMC en la infancia. También se realizó otro estudio en China, por Ying Zhang et al, se estudió una muestra de 26879 niños de entre 3 y 18 años, donde se encontró que el grupo con obesidad era significativamente más alto que el grupo sin obesidad hasta la edad de 15.5 años para niños y 12.5 años para niñas³¹.

En relación al estadio de Tanner encontramos mayor frecuencia de estadios puberales 3,4,5 en el grupo con obesidad. Lundeen²¹ estudió una muestra de 1060 niños y 1135 niñas, en Sudáfrica y encontró mayores

niveles de estadio de Tanner en asociación con mayores niveles de IMC y talla. En otro estudio realizado en Mérida, Venezuela por Marisol Meza et al se estudió una muestra de 476 niñas entre 8 y 18 años de edad donde se pudo observar que hubo mayor desarrollo de caracteres sexuales en las niñas que presentaban obesidad y en las de talla alta³².

En relación a la edad de inicio de la pubertad, encontramos que es más temprana en el grupo de obesos con media de 8,6588 años y DE 2.088 que en no obesos 10,147 DE 2,645 ANOVA $t=14,56$ $p=0.045$; también Chen, L²³ en USA, encontró que sobrepeso-obesidad a la edad de 2-7 años se asocian con pubertad temprana tanto en niños como en niñas. También Holmgren ¹⁹ en USA encontró que la EIP fue 3 a 3.5 meses más temprano en obesos. Esto se explica por la teoría del “peso crítico” que sugiere que el aumento de peso, especialmente en forma de obesidad, puede influir en el inicio temprano de la pubertad en niños y niñas, es decir que alcanzando cierto peso, la pubertad se desencadena.

Según regresión logística multinomial encontramos que en la relación, Obesidad-talla y obesidad-estadio puberal hay mayor aceleración en el sexo femenino que en el masculino; la edad no influyó significativamente. Al igual que Johnson ²², quien encontró que las diferencias en altura eran mayores en las niñas de 10 a 12 años con sobrepeso u obesidad siendo aproximadamente 3 cm más altas. También en un trabajo elaborado en el Hospital Nacional Almazor Aguinaga Asenjo, en Chiclayo, por Carrión Arcela et al, se estudió una muestra de 148 historias clínicas de niños y niñas con pubertad precoz, donde se encontró mayor desarrollo de caracteres sexuales en niñas que presentaban obesidad o sobrepeso³³. En otro estudio realizado en Chile, por Bancalari D, Rodrigo et al, se estudió una muestra de 873 niños entre 5 y 14 años, donde se encontró una asociación entre riesgo de pubarquia precoz y sobrepeso u obesidad, mayor que en el grupo de eutróficas³⁴. Otro estudio por Ruonan Duan et al, realizado en China, con una muestra de 3983 niños con un promedio de edad de 7,1 años para niñas y 7,3 para niños, se encontró una asociación positiva entre la buena calidad de la dieta y la probabilidad de entrar a una edad adecuada a la pubertad³⁵. Relaciones entre género y

pubertad se explicaría³⁶ por diferencias en los patrones de esteroides sexuales entre los jóvenes con obesidad, con andrógenos biodisponibles más altos en las niñas con obesidad y menor testosterona en los niños con obesidad.

V. LIMITACIONES

Este trabajo tiene las limitaciones de que en las historias clínicas no siempre se pudo encontrar todos los datos completos y eso conllevó a limitar algo la muestra obtenida, podría haberse estudiado muchos más casos si más datos se hubieran registrado en más historias clínicas digitales.

VI. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye que:

1. La talla promedio fue mayor en el grupo con obesidad que sin obesidad.
2. El estadio puberal de Tanner de niños de 5 a 14 años fue más avanzado en niños con obesidad que sin obesidad.
3. La edad de inicio de la pubertad fue menor en el grupo obesos que no obesos.
4. En la relación de obesidad con talla y estadio puberal de Tanner, el sexo femenino se ve influenciado con mayor talla y estadio puberal de Tanner. La edad no influyó significativamente.

VII. RECOMENDACIONES

1. Recomendamos el desarrollo de programas de intervención, en especial, educativa a padres y niños para evitar la obesidad en niños de 5 a 14 años y también en general a todas las edades, en especial en el sexo femenino, debido a lo que se ha comprobado en el estudio y las consecuencias que conlleva.
2. Se recomienda al personal de salud que el control del crecimiento y madurez sexual debe ser más preciso y concienzudo, sobre todo en niños con obesidad.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Del Aguila C: Endocrinología Pediátrica. Primera Edición, 257-271 2016.
2. Palmert M, Dunkel L, Witcheld S: in Sperling M: Pediatric Endocrinology. Fourth edition vol. 17: 719, 2014
3. Kliegman, Robert et al. Nelson. Tratado de Pediatría. 21^a edición. 117.
4. Reiter E, Rosenfeld R. Normal and aberrant growth. in Williams. Textbook of Endocrinology. 11th edition. 2008
5. Eng D, Menon R. in Case based review in pediatric endocrinology. 1a ed. 2015
6. Gomez-Campos R, Arruda M, Luarte-Rocha C, Urra Albornoz C, Almonacid Fierro A, Cossio-Bolaños M. Enfoque teórico del crecimiento físico de niños y adolescentes. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2016 Sep [citado 2023 Mar 08]; 20(3): 244-253.
7. Shalitin S, Kiess W. Putative Effects of Obesity on Linear Growth and Puberty. Horm Res Paediatr. 2017;88(1):101-110.
8. Chung S. Growth and Puberty in Obese Children and Implications of Body Composition. J Obes Metab Syndr. 2017 Dec 30;26(4):243-250.
9. OMS. Obesity overweight and obesity review. 09 Junio 2021.
10. National Health and Nutrition Examination Survey 2017–March 2020 Prepandemic Data Files Development of Files and Prevalence Estimates for Selected Health Outcomes. 06/14/2021 By Stierman, Bryan; Afful, Joseph; Carroll, Margaret D.; <http://dx.doi.org/10.15620/cdc:106273> Source: National Health Statistics Reports Series: NHR No. 158

11. Hernández-Vásquez A, Vargas-Fernández R. Changes in the Prevalence of Overweight and Obesity among Peruvian Children under Five Years before and during the COVID-19 Pandemic: Findings from a Nationwide Population-Based Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Sep 29;19(19):12390.
12. Pajuelo-Ramírez Jaime. La obesidad en el Perú. *An. Fac. med.* [Internet]. 2017 abr [citado 2023 Mar 05]; 78 (2): 179-185.
13. Ortega Rosa M, Jiménez-Ortega Ana Isabel, Martínez-García Rosa M, Aguilar-Aguilar Elena, Lozano-Estevan M^a Carmen. La obesidad infantil como prioridad sanitaria. Pautas en la mejora del control de peso. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2022 [citado 2023 Mar 05]; 39(spe3): 35-38.
14. Marcovecchio ML, Chiarelli F. Obesity and growth during childhood and puberty. *World Rev Nutr Diet*. 2013; 106:135-41. doi: 10.1159/000342545. Epub 2013 Feb 11. PMID: 23428692.
15. Reinehr T, Roth CL. Is there a causal relationship between obesity and puberty? *Lancet Child Adolesc Health*. 2019 Jan;3(1):44-54. doi: 10.1016/S2352-4642(18)30306-7. Epub 2018 Nov 14. PMID: 30446301.
16. Calcaterra V, Magenes VC, Hruby C, Siccardo F, Mari A, Cordaro E, Fabiano V, Zuccotti G. Links between Childhood Obesity, High-Fat Diet, and Central Precocious Puberty. *Children (Basel)*. 2023 Jan 29;10(2):241. doi: 10.3390/children10020241. PMID: 36832370; PMCID: PMC9954755.

17. Shi L, Jiang Z, Zhang L. Childhood obesity and central precocious puberty. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022 nov 18; 13:1056871.
18. Ullah R, Su Y, Shen Y, Li C, Xu X, Zhang J, Huang K, Rauf N, He Y, Cheng J, Qin H, Zhou YD, Fu J. Postnatal feeding with high-fat diet induces obesity and precocious puberty in C57BL/6J mouse pups: a novel model of obesity and puberty. *Front Med*. 2017 Jun;11(2):266-276. doi: 10.1007/s11684-017-0530-y. Epub 2017 May 13. PMID: 28500430.
19. Johnson W, Stovitz SD, Choh AC, Czerwinski SA, Towne B, Demerath EW. Patterns of linear growth and skeletal maturation from birth to 18 years of age in overweight young adults. *Int J Obes (Lond)*. 2012 Apr;36(4):535-41.
20. Lundeen EA, Norris SA, Martorell R, Suchdev PS, Mehta NK, Richter LM, Stein AD. Early Life Growth Predicts Pubertal Development in South African Adolescents. *J Nutr*. 2016 Mar;146(3):622-9. doi: 10.3945/jn.115.222000.
21. Holmgren A, Niklasson A, Nierop AF, Gelerander L, Aronson AS, Sjöberg A, Lissner L, Albertsson-Wikland K. Pubertal height gain is inversely related to peak BMI in childhood. *Pediatr Res*. 2017 Mar;81(3):448-454.
22. Kempf E, Vogel M, Vogel T, Kratzsch J, Landgraf K, Kühnapfel A, Gausche R, Gräfe D, Sergeyev E, Pfäffle R, Kiess W, Stanik J, Körner A. Dynamic alterations in linear growth and endocrine parameters in children with obesity and height reference values. *EClinicalMedicine*. 2021 jun 23; 37:100977.

23. Chen LK, Wang G, Bennett WL, Ji Y, Pearson C, Radovick S, Wang X. Trajectory of Body Mass Index from Ages 2 to 7 Years and Age at Peak Height Velocity in Boys and Girls. *J Pediatr.* 2021 Mar; 230:221-229.e5.
24. Norman G, Steiner D. *Bioestadística*. Editorial Mosby/Doyma /Lib. Madrid, España 1999.
25. Chirag R. Parikh M and Concato J. Study Designs in Patient-Oriented Research *American Journal of Kidney Diseases*, 2006; 47(2): 356-364.
26. CDC Growth Charts: United States.; Available online: <https://www.cdc.gov/nchs/data/ad/ad314.pdf>
27. Universidad Privada Antenor Orrego. (s.f.). Reglamento General de Grados y Títulos. Recuperado el 12 de abril de 2023, de <https://upao.edu.pe/pdf/Reglamento%20General%20de%20Grados%20y%20Títulos.pdf>
28. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Ginebra, 2008. Sección 26.
29. Código de Ética y Deontología. Colegio Médico del Perú 2007. 1-2
30. Acevedo Mendoza FE. Acevedo Mendoza FE. Obesidad en pacientes de 2-14 años atendidos en el consultorio externo de pediatría del Hospital de Chancay. año 2019.
31. Zhang Y, Yuan X, Yang X, Lin X, Cai C, Chen S, Ai Z, ShangGuan H, Wu W, Chen R. Associations of Obesity With Growth and Puberty in Children: A Cross-Sectional Study in Fuzhou, China. *Int J Public Health.* 2023; 68: 1605433.

32. Meza-Aldana M. T, Briceño Y, Gómez-Pérez R, Zerpa Y, Camacho N, Martínez J. L, Paoli M. DESARROLLO PUBERAL EN NIÑAS Y ADOLESCENTES DE LA CIUDAD DE MÉRIDA, VENEZUELA: COMPARACIÓN CON DATOS DE 1982 Y ASOCIACIÓN CON CRECIMIENTO, ESTADO NUTRICIONAL Y ESTRATO SOCIOECONÓMICO (ESTUDIO CREDEFAR). Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo [Internet]. 2018;16(3):179-193. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375557570005>.
33. Carrión F, Carlos C. Características Clínicoepidemiológicas de Pubertad Precoz en el Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo Durante el Período. Unprgedupe [Internet]. 2018 [cited 2024 Mar 10]; Available: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1898>.
34. Bancalari D R, Pflingsthor M M, Díaz S C, Zamorano R J, Cerda F V, Fernández V M, et al. El adelanto en la telarquia y edad de la menarquia se relaciona con la malnutrición por exceso en niñas chilenas pero no en varones: estudio de base poblacional. Rev chil endocrinol diabetes [Internet]. 2018 [cited 2024 Mar 10];134–40. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/gim/resource/fr/biblio-968555>.
35. Duan R, Qiao T, Chen Y, Chen M, Xue H, Zhou X, Yang M, Liu Y, Zhao L, Libuda L, Cheng G. The overall diet quality in childhood is prospectively associated with the timing of puberty. Eur J Nutr. 2021;60(5):2423-34.

36. Nokoff N, Thurston J, Hilkin A, Pyle L, Zeitler PS, Nadeau KJ, Santoro N, Kelsey MM. Diferencias sexuales en los efectos de la obesidad sobre las hormonas reproductivas y el metabolismo de la glucosa en la pubertad temprana. *J Clin Endocrinol Metab.* 1 de octubre de 2019; 104(10):4390-4397. doi: 10.1210/jc.2018-02747. PMID: 30985874; PMCID: PMC6736047.

IX. ANEXOS

ANEXO1: HOJA DE TOMA DE DATOS

No Historia Clínica.....

Nº..... GRUPO: Obesidad.....Eutrófico.....

1. EDAD.....Grupo: Prepúber.....Púber.....

2. Estatura.....

3. SEXO.....

4. PESO.....

5. IMC.....

6. ESTADIO de TANNER..... MAMA

TESTICULO.....VELLO PÚBICO.....

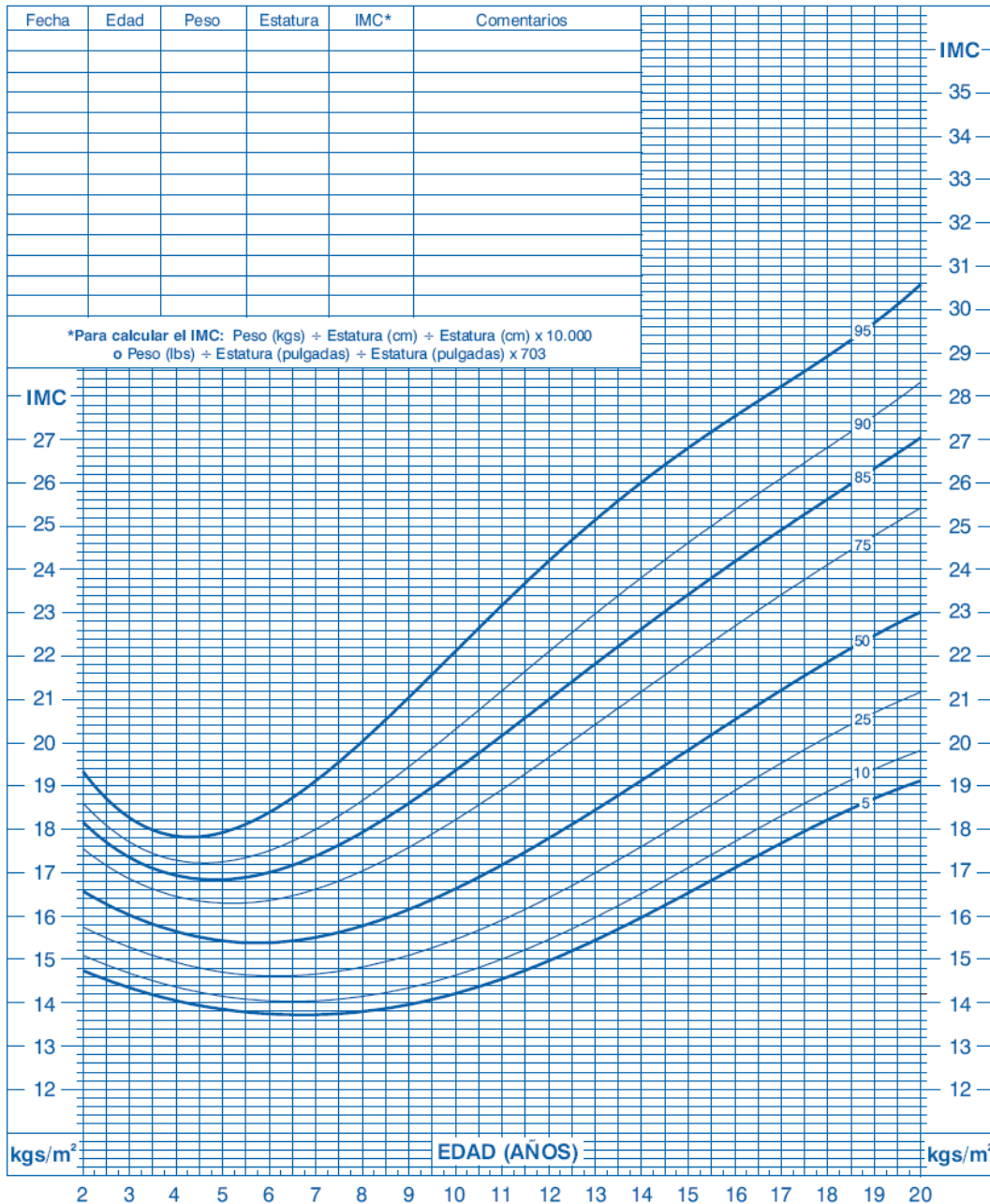
7. EDAD DE INICIO PUBERTAD.....

ANEXO 2: CURVAS DE IMC SEGÚN CDC PARA NIÑOS Y NIÑAS

2 a 20 años: Niños
 Percentiles del Índice de Masa Corporal por edad

Nombre _____

de Archivo _____

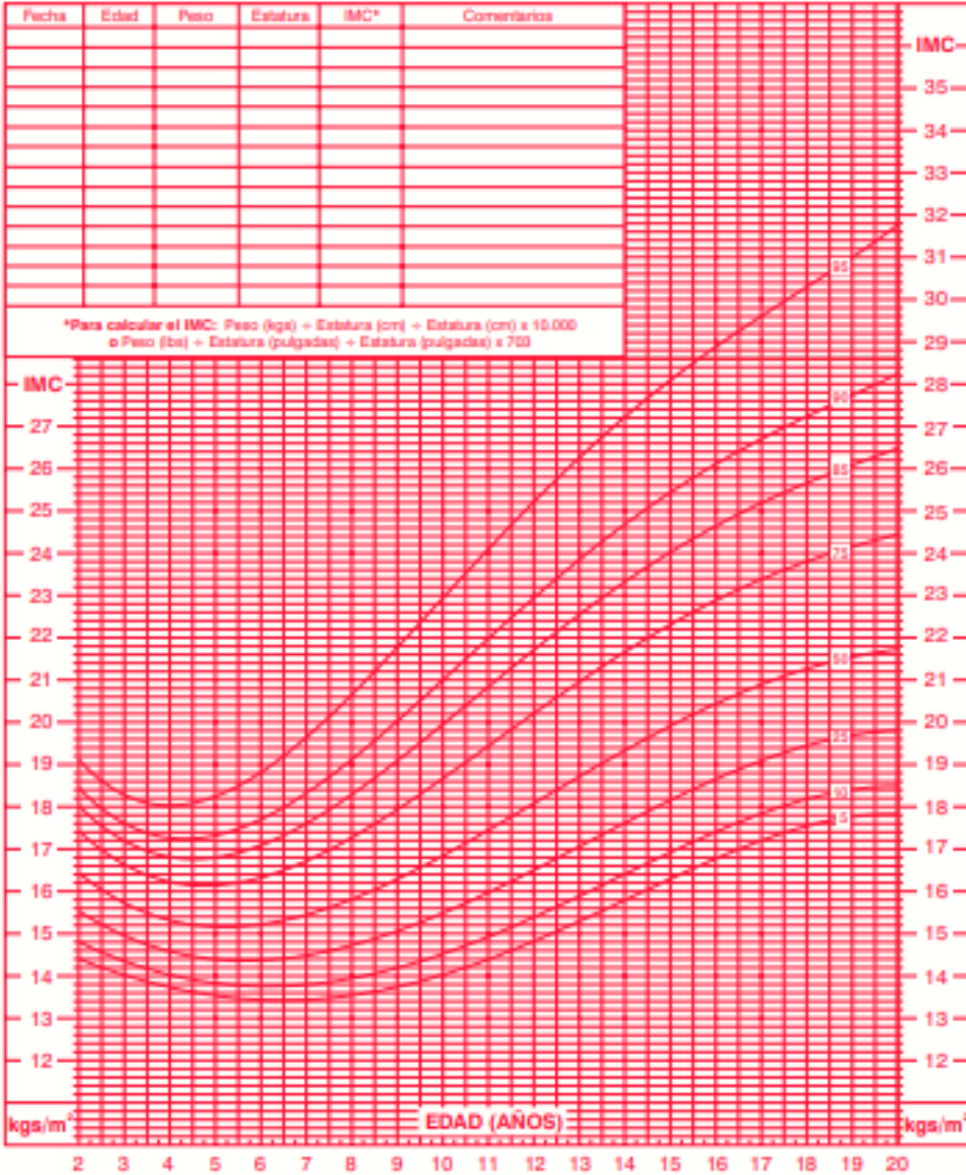


Publicado el 30 de mayo del 2000 (modificado el 16 de octubre del 2000).
 FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el
 Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2000).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>



2 a 20 años: Niñas
Percentiles del Índice de Masa Corporal por edad

Nombre _____
 # de Archivo _____








Publicado el 26 de mayo del 2000 (modificado el 16 de octubre del 2003).
 FUENTE: Desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el
 Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud (2003).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>







ANEXO 3: ESTADIOS DE TANNER PARA NIÑOS Y NIÑAS

Figura 2. Escalas de Tanner en niñas.

	Estadio 1. Pecho infantil, no vello púbico.
	Estadio 2. Botón mamario, vello púbico no rizado escaso, en labios mayores.
	Estadio 3. Aumento y elevación de pecho y areola. Vello rizado, basto y oscuro sobre pubis.
	Estadio 4. Areola y pezón sobreelevado sobre mama. Vello púbico tipo adulto no sobre muslos.
	Estadio 5. Pecho adulto, areola no sobreelevada. Vello adulto zona medial muslo.

Tomado de Tanner 1962.

Figura 3. Escalas de Tanner en niños.

	Estadio 1. Sin vello púbico. Testículos y pene infantiles.
	Estadio 2. Aumento del escroto y testículos, piel del escroto enrojecida y arrugada, pene infantil. Vello púbico escaso en la base del pene.
	Estadio 3. Alargamiento y engrosamiento del pene. Aumento de testículos y escroto. Vello sobre pubis rizado, grueso y oscuro.
	Estadio 4. Ensanchamiento del pene y del glande, aumento de testículos, aumento y oscurecimiento del escroto. Vello púbico adulto que no cubre los muslos.
	Estadio 5. Genitales adultos. Vello adulto que se extiende a zona medial de muslos.

Tomado de Tanner 1962.