



Alteraciones hormonales en la pubertad precoz, en pacientes del laboratorio clínico Palacio Alcívar, 2022-2024

Hormonal alterations in precocious puberty, in patients of the Palacio Alcívar clinical laboratory, 2022-2024

Alterações hormonais na puberdade precoce em pacientes do laboratório clínico do Palácio Alcívar, 2022-2024

Paola Patricia Palacios-Palma ^I

palacios-paola0810@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9202-0268>

Roberto Arnaldo Ponce-Pincay ^{II}

oberto.ponce@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4753-0397>

Correspondencia: palacios-paola0810@unesum.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 10 de marzo de 2025 * **Aceptado:** 23 de abril de 2025 * **Publicado:** 12 de mayo de 2025

- I. Licenciada en Laboratorio Clínico, Estudiante de la Maestría en Ciencias de Laboratorio Clínico en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- II. Licenciado en Laboratorio Clínico, Magister en Biomedicina con Mención en Pruebas Especiales y Diagnostico Biomédico Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Docente Tutor de la Maestría en Ciencias de Laboratorio Clínico en la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Ecuador.

Resumen

La pubertad precoz se considera como la aparición temprana de caracteres sexuales, con causas hormonales, genéticas o ambientales, afectando más a niñas y su prevalencia ha aumentado globalmente, a su vez, el diagnóstico se basa en niveles hormonales como LH, FSH, estradiol y testosterona. El objetivo principal de la investigación fue analizar las alteraciones hormonales en la pubertad precoz, en pacientes en el laboratorio Palacio Alcívar, 2022-2024, donde se utilizó una metodología de tipo analítica con un corte transversal, con un encuadre retrospectivo. De los 157 pacientes atendidos, el 73,2% fueron niñas y el 26,8% niños, de los cuales la edad de 7 años fue la más frecuente, a su vez, las concentraciones hormonales fueron más elevadas en las niñas, reflejando una activación más temprana del eje hormonal relacionado con la pubertad precoz, demostrando igualmente, una alteración hormonal mayor en el sexo femenino, además de no evidenciar una asociación estadísticamente significativa entre el sexo y las alteraciones en los niveles hormonales, sin embargo, sí se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la edad y las alteraciones hormonales. En conclusión, ignorar esta realidad supone un riesgo para el desarrollo integral del niño, pues la pubertad precoz no solo altera el crecimiento y la maduración física, sino que también impacta su autoestima, socialización e identidad.

Palabras clave: endocrinología; estradiol; hormonas; prepuberal; testosterona.

Abstract

Precocious puberty is considered the early appearance of sexual characteristics, with hormonal, genetic, or environmental causes. It affects girls more, and its prevalence has increased globally. In turn, the diagnosis is based on hormone levels such as LH, FSH, estradiol, and testosterone. The main objective of the research was to analyze hormonal alterations in precocious puberty in patients at the Palacio Alcívar laboratory, 2022-2024, where an analytical methodology was used with a cross-sectional, retrospective framework. Of the 157 patients treated, 73.2% were girls and 26.8% were boys, with the age of 7 being the most frequent. In turn, hormone concentrations were higher in girls, reflecting an earlier activation of the hormonal axis related to precocious puberty. This also demonstrated greater hormonal alterations in females. Furthermore, there was no statistically significant association between sex and alterations in hormonal levels. However, a statistically significant association was found between age and hormonal alterations. In conclusion, ignoring

this reality poses a risk to the child's overall development, as precocious puberty not only alters growth and physical maturation but also impacts self-esteem, socialization, and identity.

Keywords: endocrinology; estradiol; hormones; prepubertal; testosterone.

Resumo

A puberdade precoce é considerada o aparecimento precoce de características sexuais, com causas hormonais, genéticas ou ambientais. Afeta mais as meninas e sua prevalência tem aumentado globalmente. Por sua vez, o diagnóstico é baseado nos níveis hormonais como LH, FSH, estradiol e testosterona. O objetivo principal da pesquisa foi analisar as alterações hormonais na puberdade precoce em pacientes do laboratório Palacio Alcívar, 2022-2024, onde foi utilizada uma metodologia analítica com um enquadramento transversal e retrospectivo. Dos 157 pacientes atendidos, 73,2% eram meninas e 26,8% meninos, sendo a idade de 7 anos a mais frequente, por sua vez, as concentrações hormonais foram maiores nas meninas, refletindo uma ativação mais precoce do eixo hormonal relacionada à puberdade precoce, demonstrando também maior alteração hormonal no sexo feminino, além de não apresentar associação estatisticamente significativa entre sexo e alterações nos níveis hormonais, porém, foi encontrada associação estatisticamente significativa entre idade e alterações hormonais. Concluindo, ignorar essa realidade representa um risco para o desenvolvimento geral da criança, já que a puberdade precoce não só atrapalha o crescimento e o desenvolvimento físico, mas também afeta a autoestima, a socialização e a identidade.

Palavras-chave: endocrinologia; estradiol; hormônios; pré-púbere; testosterona.

Introducción

La pubertad se considera el periodo de cambio de la infancia hacia la adolescencia (1), donde se produce una transformación a nivel hormonal, física, sexual y mental; ocurre normalmente a la edad de 8 años en niñas y 9 en niños, por lo consiguiente, la pubertad precoz es la aparición de estos caracteres antes de las edades estándar (2). Está se puede clasificarse en dos tipos, la pubertad precoz periférica (producción independiente al eje hipotálamo-hipófisis-gónadas-PPP) y pubertad precoz central (dependiente de la activación prematura de este eje-CPP), ambas con consecuencias significativas en la calidad de vida de los pacientes (2,3).

La pubertad precoz, puede darse por ciertos factores predisponentes, donde se destacan alteraciones genéticas, lesiones neurológicas y exposición a los disruptores endocrinos que pueden acelerar la madurez sexual. Por lo tanto, el análisis hormonal se convierte en la herramienta vital para la identificación de niveles anormales de gonadotropinas y hormonas sexuales, siendo así, que el diagnóstico prematuro y preciso de la pubertad precoz es decisivo para evitar las consecuencias adversas a largo plazo en la vida de los pacientes (3).

A nivel mundial, se lo considera como un síndrome poco frecuente, afectando a 1 de cada 5000 a 10000 niños, en proporción 10:1 de mujeres a hombres (4). Se ha observado un incremento significativo en la prevalencia de esta patología; en Italia, durante el 2019 – 2020, se observó un aumento del 122% en el número de casos de pubertad precoz en comparación a la última década, de igual manera, en países como España, Turquía, China y Brasil, se ha observado un incremento en la incidencia de casos de la pubertad precoz (5).

En Perú, entre las características clínicas resultantes de la pubertad precoz, se encuentran el crecimiento mamario en la mayoría de los paciente, menarquia y aparición de vello púbico (VP) en estadio VP1, lo que ocasiona en muchos casos inseguridades, y con esto el aislamiento del paciente debido a la diferencia marcada con sus iguales. A su vez, las concentraciones hormonales como característica clínica son un factor determinante para el diagnóstico de este síndrome, siendo así, que un índice de LH/FSH (hormona luteinizante y hormona folículo estimulante) mayor a 0.6 y la concentración de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), estrógeno y testosterona son algunos de los principales criterios de diagnóstico para la pubertad precoz (6).

Colombia en los últimos 5 años, resalta la creación de guías informáticas sobre la pubertad precoz, donde se evaluó casos especiales que ayudaron a observar la incidencia aumentada que existe de este síndrome en el país, demostrando las posibles causas implicadas en las comunidades, y los daños provocados en la salud de los pacientes por un diagnóstico tardío (7). Asimismo, en México, la Sociedad Mexicana de Endocrinología Pediátrica, se concentró en la elaboración de guías prácticas sobre el diagnóstico y tratamiento de la pubertad precoz, después de observar un aumento de casos en la última década y las consecuencias permanente que ocasiona este síndrome a la salud física y emocional de niños y niñas del país (8).

La Sociedad Ecuatoriana de Endocrinología Pediátrica (SEDEP), señala que en el Ecuador ha existido un aumento significativo en la incidencia de casos de la pubertad precoz, teniendo repercusiones notables en la salud física y emocional de estos niños, provocan problemas de

autoestima, trastornos sociales e impacto en la identidad de género, cuestionándose hasta su propia existencia sin la madurez emocional necesaria debido a la prematura exposición de esta fase del ciclo de vida, de la misma forma, indican que es fundamental la realización de exámenes de laboratorio con la finalidad de demostrar las concentraciones alteradas de los hormonas sexuales. Además, la SEDEP, recalca la falta de información existente en el país sobre la pubertad precoz (9).

La pubertad precoz tiene una gran alteración en la vida de un infante, afectando el estado mental y las características físicas de los niños afectados, en tal caso, la importancia de la presente investigación radica en la obtención de información específica de las alteraciones hormonales en los infantes del laboratorio clínico Palacio Alcívar, con la finalidad de proteger de forma integral la salud de los niños es necesario realizar este tipo de estudio.

Por ende, el propósito de esta investigación es analizar las alteraciones hormonales asociadas a la pubertad precoz en pacientes atendidos en el laboratorio clínico Palacio Alcívar durante el periodo 2022-2024, mediante la determinación de las concentraciones de hormonas, como la hormona folículo estimulante (FSH), la hormona luteinizante (LH), el estradiol (E2) y la testosterona (T), donde se busca identificar desequilibrios hormonales característicos de este trastorno.

Metodología

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación se realizó de una manera analítica con un corte transversal, con un encuadre retrospectivo.

Población y muestra

La población elegida a estudiar son los infantes, en la cual, los del sexo masculino tiene que ser menor o igual a 9 años, mientras que, los del sexo femenino tiene que ser menor o igual a 8 años, que serán extraídos de la base de datos del laboratorio clínico Palacio Alcívar.

La muestra fue seleccionada de forma censal, con el objetivo de estudiar a cada paciente que cumpla con los criterios de inclusión y exclusión, para amplificar la búsqueda de resultados significativos.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos sexos.
- Estar en la base de datos del laboratorio clínico Palacio Alcívar.
- Tener la realización de los exámenes hormonales.
- Estar registrado desde mayo 2022 a mayo 2024
- Niños ≤ 9 años
- Niñas ≤ 8 años

Criterios de exclusión

- Pacientes que estén o hayan recibido algún tratamiento hormonal, dato que se registró antes de la toma de muestra sanguínea.

Técnicas o instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de los datos se utilizó para base de datos almacenada en el sistema informático del laboratorio, LIS (Laboratory Information System), retrocediendo durante el periodo de dos años, específicamente en el mes de mayo del 2022 a mayo del 2024, debido a la deficiencia de usuarios que se realizan determinaciones hormonales durante los primeros años de su vida. Una vez obtenida la base de datos, mediante la codificación se determinó el número del paciente y el sexo de este, puesto que, la codificación presento características alfanuméricas, como 001-MA-F, 002-ZP-M, donde los primeros dígitos representó el número de paciente, seguido por la primera letra de su primer apellido y la primera letra de su primer nombre, finalizando en F si es femenino y M si es masculino, permitieron garantizar la anonimización de todos los participantes.

Posterior, se aplicaron los criterios de elegibilidad, inclusión como exclusión, recolectando solo los datos necesarios y utilizables para la investigación.

Técnicas de procesamiento

Una vez seleccionada para información necesaria para la investigación del sistema informático del laboratorio Palacios Alcívar, mediante un muestreo censal, en la base de datos de Excel 2019 se recopilará y ordenará todos los datos.

En esta base de datos se guardará toda información personal mediante la codificación anteriormente mencionada, además de estar separada por los siguientes enunciados, codificación, edad, sexo,

valores de las pruebas hormonales (FSH, LH, Testosterona y E2) los cuales se obtuvieron mediante el análisis del suero de los pacientes a través del equipo Analizador de Inmunología Cobas e411. A continuación, la base de datos localizada en el Excel, se pasará al programa estadístico SPSS en su versión 27, donde con los datos cargados en el programa se procederá a colocarles primero la etiqueta correspondiente a cada variable, la medida, y cualificar, los valores cuantitativos, dándole así valores a cada variable.

Para el primero objetivo se procedió con la realización de dos tablas de frecuencia una con la edad y la otra con el sexo de los participantes, permitiendo así la determinación de las características demográficas de los pacientes atendidos en el laboratorio clínico. Para el cumplimiento del objetivo dos, se realizó un estudio descriptivo, mencionando a la mediana, mínimo, máximo y el rango, debido a que en la prueba de normalidad se demostró que ninguna variable presenta distribución normal.

En el objetivo tercero se procedió a realizar diferentes tablas de frecuencia una para cada hormona estudiada (FSH, LH, Testosterona y E2), ayudando así en la identificación de las alteraciones hormonales en la población estudiada. Finalmente, para el cuarto objetivo se realizó una tabla cruzada con entre la edad y sexo, con cada hormona analizada en el objetivo tres, además de una prueba de chi-cuadrado.

Obtenido los resultados del programa estadístico se colocaron en el Word 2019 correspondiente, para su respectivo análisis y finalmente conclusión de la investigación.

Recursos humanos, materiales e institucionales

Recursos humanos

- Patrocinador: Lcdo. José Clímaco Cañarte Vélez (Iniciativa de la investigación)
- Jefe de laboratorio: Lcdo. Wilter Macias (Supervisión y procesamiento de las muestras)
- Investigador principal: Lcda. Paola Patricia Palacios Palma (responsable de ejecutar la investigación)
- Investigador 1: Lcdo. Roberto Ponce (Encargado de revisar los avances de la investigación)
- Pacientes: Anónimos (Colaboradores de los resultados de las bases de datos de laboratorio)

Materiales

- EPP (equipo de protección personal)
- Computador, cuaderno, bolígrafos.

- LIS (Laboratory Information System),
- Excel y programa estadístico SPSS en su versión 27.

Institucionales

- Palacio Alcívar-laboratorio clínico, empresa privada.
- Universidad Estatal del Sur de Manabí, empresa pública.

Consideraciones éticas

La confidencialidad de los datos vulnerables en esta investigación se realizó mediante la anonimización de los datos personales de los participantes y, posterior a la eliminación de los estos datos al término de la investigación. Además de la aplicación del consentimiento informado, informando de los riesgos, beneficios, derechos y opciones de que tener el paciente.

Con la finalidad de garantizar que los datos personales de los individuos que se utilizaron en la presente investigación se procedieron a anonimizar estos datos, de acuerdo al Art. 10 de la norma vigente en el Ecuador, mediante una codificación original, comenzando con una numeración arábica 001-002-003-004..., seguido por la primera letra del apellido y la primera letra del primer nombre en mayúscula, seguida con la identificación del sexo, donde F es femenino y M es masculino, resultado en 001-GL-F, esto permite la confidencialidad de los datos utilizados para el estudio y el respeto de la información privada. Además de garantizar los derechos a riesgo mínimo, autonomía y confidencialidad de todos los participantes en esta investigación.

Resultados

Análisis de los resultados

Tabla 1. Sexo de los pacientes

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	42	26,8
Femenino	115	73,2
Total	157	100,0

Análisis de los resultados: Se puede observar que existió una mayor frecuencia en el sexo femenino, siendo esta la población mayor dentro de la investigación con un 73,2%, mientras que, el sexo

masculino con un 26,8% representa una menor proporción de la población de estudio, por lo que, el sexo con mayor representación fue el femenino.

Tabla 2. Edad de los pacientes

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
2	4	2,5
3	2	1,3
4	11	7,0
5	25	15,9
6	31	19,7
7	37	23,6
8	33	21,0
9	14	8,9
Total	157	100,0

Análisis de los resultados: La frecuencia de los participantes se localiza sobremanera en el grupo de 6 a 8 años, siendo el caso, que tienen un total de 101 usuarios de 157 pacientes, donde se resalta la edad de 7 años con un 23,6%, seguida por la edad de 8 años (21%) y finalmente 19,7% en los pacientes de 6 años, y con una menor proporción se encuentra la edad de 3 años y 2 años, con el 1,3% y 2,5% respectivamente. Este resultado señala que dentro de este laboratorio clínico los participantes estaban particularmente en el inicio de su edad escolar.

Tabla 3. Concentraciones de la hormona folículo estimulante (FSH), hormona luteinizante (LH), estradiol (E2) y testosterona (T)

Hormona	N	Mediana	Mínimo	Máximo	Rango Inv.
Valoración de la Hormona foliculoestimulante	157	3,40 mIU/ml	0,80	7,50	2,7100
Valoración de la hormona Luteinizante	157	3,79 mIU/ml	0,96	8,32	2,9730
Valoración de la Testosterona	157	7,85 < 10 ng/dl	0,97	94,45	52,3350

Valoración Estradiol	del 157	11,00 (pg/mL)	0,89	84,00	25,3050
-------------------------	------------	------------------	------	-------	---------

Análisis de los resultados: Esta tabla muestra un análisis descriptivo de las concentraciones hormonales, donde las hormonas FSH y LH, tuvieron una mediana de 3,40 mIU/ml y 3,79 mIU/ml respectivamente, a su vez, la hormona testosterona y estradiol representaron una mediana de 7,85 < 10 ng/dl y 11.00 pg/ml correspondiente. A su vez, la dispersión de las concentraciones de las hormonas FSH y LH en comparación a la de testosterona y estradiol tienen más uniformidad y una variabilidad moderada.

Tabla 4. Alteración de la hormona Foliculoestimulante

Sexo de los pacientes	Valoración de la hormona Foliculoestimulante	Frecuencia	Porcentaje válido
Masculino	Normal (0,00 a 5,00 mUI/mL)	27	64,3
	Alteración (>5,01 mIU/mL)	15	35,7
	Total	42	100,0
Femenino	Normal (0,00 a 5,00 mUI/mL)	66	57,4
	Alteración (>5,01 mIU/mL)	49	42,6
	Total	115	100,0

Análisis de los resultados: Los niveles de la hormona foliculoestimulante en el sexo masculino se encontró alterada en un 35,7%, es decir que de 42 hombres participantes del estudio en 15 de ellos, se encontraron valores anormales de esta hormona, mientras que, en el sexo femenino se encontró un 42,6% de anomalía en los niveles de la hormona foliculoestimulante, siendo así que las niñas tienen un patrón mayor de padecer niveles desequilibrados, demostrando las diferentes características fisiológicas desde el momento del nacimiento.

Tabla 5. Alteración de la hormona Luteinizante

Sexo de los pacientes	Valoración de la hormona Luteinizante	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	Normal (0.00 - 4.00 mIU/mL)	25	59,5
	Alteración (>4,01 mIU/mL)	17	40,5
	Total	42	100,0

Femenino	Normal (0.00 - 4.00 mIU/mL)	66	57,4
	Alteración (>4,01 mIU/mL)	49	42,6
	Total	115	100,0

Análisis de los resultados: De todos los participantes masculinos en el 40,5% de ellos, se visualizó niveles anormales de la hormona luteinizante, siendo esta uno de los parámetros de gran impacto en el diagnóstico de la pubertad precoz, a su vez, en 49 de 115 pacientes femeninas, tuvieron valores superiores a los normales de la LH, siendo así que el 42,6% de esta población se encuentran afectados por la pubertad precoz, aunque en ambos grupos la frecuencia no fue pequeña, reclamando la problemática de esta investigación.

Tabla 6. Alteración de la Hormona testosterona

Sexo de los pacientes	Valores de la Hormona testosterona (ng/dL)	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	Normal (< 10 ng/dl)	27	64,3
	Alteración (a partir de 50 ng/dl)	15	35,7
	Total	42	100,0
Femenino	Normal (< 10 ng/dl)	66	57,4
	Alteración (a partir de 50 ng/dl)	49	42,6
	Total	115	100,0

Análisis de los resultados: En la hormona testosterona las cifras de alteración van desde el 35,7% en el sexo masculino y el 42,6% en el sexo femenino del total de cada población participante, siendo así que, se considera que las participantes del sexo femenino son más frecuentes a tener niveles alterados de la hormona testosterona en los pacientes atendidos en el laboratorio Palacio Alcívar, por lo que, se debe tomar a consideración la existencia de los factores que pueden o no afectar las concentraciones de la hormona testosterona en los niños y niñas.

Tabla 7. Alteraciones de la hormona Estradiol

Sexo de los pacientes	Valoración de la hormona Estradiol	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	Normal (0.00 - 4.00 mIU/mL)	25	59,5
	Alteración (>4,01 mIU/mL)	17	40,5
	Total	42	100,0
Femenino	Normal (0.00 - 4.00 mIU/mL)	67	58,3
	Alteración (>4,01 mIU/mL)	48	41,7

Total	115	100,0
-------	-----	-------

Análisis de los resultados: En el estudio de la valoración de la hormona Estradiol, tanto en el sexo masculino como en el femenino, cuentan con valores similares, es decir alrededor del 40% de la población se encuentra afectada, sin embargo, en los niños la población afecta es de 17, mientras que, en las niñas de 48 participantes, lo que significa que, en esta población de estudio de forma general, las niñas son las más afectadas por niveles desequilibrados de la hormona estradiol.

Tabla 8. Sexo de los pacientes * Valoración de la FSH

Sexo de los pacientes	Valoración de la hormona Foliculoestimulante						X ²
	Normal		Alteración		Total		
	N	%	N	%	N	%	
Masculino	27	29,0	15	23,4	42	26,8	0,436 ns
Femenino	66	71,0	49	76,6	115	73,2	
Total	93	100,0	64	100,0	157	100,0	

ns. No significativo

Análisis de los resultados: En esta tabla cruzada, se puede observar que en las participantes de sexo femenino se encontró un nivel mayor de alteración de la hormona foliculoestimulante en un 76,6% ante un 23,4% en el sexo masculino, a su vez, mediante la prueba del chic-cuadrado de Pearson, se determinó que no existe asociación significativa entre estas dos variables, debido a que su p valor es 0,436, por lo que, se cree que la alteraciones de la FSH no son dependiente al sexo del paciente, sino que se puede deber a otros factores externos a esta investigación.

Tabla 9. Edad de los pacientes * Valoración de la hormona FSH

Edad de los pacientes	Valoración de la hormona Foliculoestimulante						X ²
	Normal		Alteración		Total		
	N	%	N	%	N	%	
2	3	3,2	1	1,6	4	2,5	
3	1	1,1	1	1,6	2	1,3	
4	10	10,8	1	1,6	11	7,0	
5	22	23,7	3	4,7	25	15,9	
6	18	19,4	13	20,3	31	19,7	0,006 *
7	18	19,4	19	29,7	37	23,6	
8	14	15,1	19	29,7	33	21,0	
9	7	7,5	7	10,9	14	8,9	
Total	93	100,0	64	100,0	157	100,0	

*. Significativo

Análisis de los resultados: En cuanto a la edad, se observó que en el grupo de 7 y 8 años existieron mayores casos de la alteraciones de la hormona foliculoestimulante, seguida por la edad de 6 años, lo que sugiere que en los niños que inician la edad escolar es frecuente encontrar alguna alteración hormonal, además que existió una relación significativa entre estas dos variables debido a que su p valor fue inferior a 0,05, indicando que la edad es un factor importante que está asociado a las emociones y cambios endocrinológicos en todas las etapas de la vida humana.

Tabla 9. Sexo de los pacientes* Valoración de la LH

Sexo de los pacientes	Valoración de la hormona Luteinizante						X ²
	Normal		Alteración		Total		
	N	%	N	%	N	%	
Masculino	25	27,3	17	25,8	42	26,8	0,811 ns
Femenino	66	72,5	49	74,2	115	73,2	
Total	91	100,0	66	100,0	157	100,0	

ns. No significativo

Análisis de los resultados: En cuanto a las alteraciones de la hormona luteinizante, el sexo femenino cuenta con una frecuencia mayor que al del sexo masculino, siendo esta frecuencia de 74,2% y 25,8%, respectivamente, además que cuenta con un p valor mayor al 0,05 en la prueba del chi-cuadrado de Pearson, indicando claramente que no existe asociación significativa entre el sexo y las alteraciones de la hormona luteinizante, siendo así, que se debe buscar los otros factores que pueden estar influyendo en la alteración de esta hormona.

Tabla 10. Edad de los pacientes * Valoración de LH

Edad de los pacientes	Valoración de la hormona Luteinizante						X ²
	Normal		Alteración		Total		
	N	%	N	%	N	%	
2	3	3,3	1	1,5	4	2,5	0,0062 *
3	1	1,1	1	1,5	2	1,3	
4	9	9,9	2	3,0	11	7,0	
5	20	22,0	5	7,6	25	15,9	
6	19	20,9	12	18,2	31	19,7	
7	19	20,9	18	27,3	37	23,6	
8	14	15,4	19	28,8	33	21,0	
9	6	6,6	8	12,1	14	8,9	
Total	91	100,0	66	100,0	157	100,0	

Análisis de los resultados: La edad de los pacientes y las alteraciones de la hormona luteinizante cuentan con una relación significativa estadísticamente, de acuerdo con el resultado de la prueba del chi-cuadrado de Pearson, además estas alteraciones se localizaron en especial nuevamente en las edades de 7 y 8 años, seguid por la edad de 6 años y con una menor frecuencia en la edad de 2 y 3 años.

Tabla 11. Sexo de los pacientes*Valores de la Hormona testosterona

Sexo de los pacientes	Valores de la Hormona testosterona (ng/dL)						X ²
	Normal (< 10 ng/dl)		Alteración (a partir de 50 ng/dl)		Total		
	N	%	N	%	N	%	
Masculino	27	29,0	15	23,4	42	26,8	0,436 ns

Femenino	66	71,0	49	76,6	115	73,2
Total	93	100,0	64	100,0	157	100,0

Análisis de los resultados: En la hormona testosterona la alteración en el sexo masculino equivalen al 23,4% de la población alterada, mientras que el sexo femenino tiene un valor del 76,6% de la muestra alterada del estudio, por lo que, se considera que el sexo más afectado por la alteración de la testosterona, además, estas dos variables no cuentan con una asociación significativa como lo demuestra el resultado de la prueba del chic-cuadrado de Pearson, donde su p valor fue de 0,436, por lo que, se considera que estas alteraciones visualizadas no están relacionas al sexo de los participantes.

Tabla 12. Edad de los pacientes*Valores de la Hormona testosterona

Edad de los pacientes	Valores de la Hormona testosterona (ng/dL)						X ²
	Normal (< 10 ng/dl)		Alteración (a partir de 50 ng/dl)		Total		
	N	%	N	%	N	%	
2	3	3,2	1	1,6	4	2,5	
3	1	1,1	1	1,6	2	1,3	
4	9	9,7	2	3,1	11	7,0	
5	22	23,7	3	4,7	25	15,9	
6	19	20,4	12	18,8	31	19,7	0,011 *
7	19	20,4	18	28,1	37	23,6	
8	13	14,0	20	31,3	33	21,0	
9	7	7,5	7	10,9	14	8,9	
Total	93	100,0	64	100,0	157	100,0	

Análisis de los resultados: La edad más afectada por las alteraciones de la hormona testosterona fue la de 8 años, seguida por los de 7 años y a su vez los de 6 años, con porcentajes de 31,3%, 28,1% y 18,8% respectivamente, esto permite sugerir que los niños en edad escolar son más susceptibles a la alteración de la hormona testosterona. La variable edad de los pacientes y las alteraciones localizada en la hormona testosterona tienen una relación significativa teniendo un p

valor del 0,011, lo que demuestra que la edad es un factor clave al momento de presentar un desequilibrio hormonal.

Tabla 14. Sexo de los pacientes * Valoración de E2

Sexo de los pacientes	Valoración de la hormona Estradiol						X ²
	Normal		Alteración		Total		
	N	%	N	%	N	%	
Masculino	25	27,2	17	26,2	42	26,8	0,887 ns
Femenino	67	72,8	48	73,8	115	73,2	
Total	92	100,0	65	100,0	157	100,0	

Análisis de los resultados: En la hormona estradiol los pacientes del sexo femenino se encuentra con una frecuencia mayor, que en el sexo masculino con un 73,8% ante un 26,2%, mostrando que en las niñas es más común encontrar una alteración de estradiol que en los niños. En cuanto, a la relación entre estas dos variables no se encontró una asociación significativa, demostrando que entre no existe la dependencia del sexo para que se encuentre con una alteración hormonal, de acuerdo con su p valor de 0,887.

Tabla 13. Edad de los pacientes * Valoración de la hormona Estradiol

Edad de los pacientes	Valoración de la hormona Estradiol						X ²
	Normal		Alteración		Total		
	N	%	N	%	N	%	
2	2	2,2	2	3,1	4	2,5	0,012 *
3	1	1,1	1	1,5	2	1,3	
4	10	10,9	1	1,5	11	7,0	
5	21	22,8	4	6,2	25	15,9	
6	19	20,7	12	18,5	31	19,7	
7	19	20,7	18	27,7	37	23,6	
8	13	14,1	20	30,8	33	21,0	
9	7	7,6	7	10,8	14	8,9	
Total	92	100,0	65	100,0	157	100,0	

*. Significativo

Análisis de los resultados: Las variables de edad de los pacientes y la alteración hormonal del estradiol cuenta con una asociación estadísticamente significativa, de acuerdo con su p valor de

0,012 determinado mediante la prueba de χ^2 de Pearson. Además, se encontró que los niños que entran en edad escolar son los propensos a padecer una alteración hormonal, siendo así que las edades de 6,7 y 8 años son las más afectadas, con un porcentaje de 30,8%, 27,7% y 18,5% respectivamente, y en una minoría las edades de 2, 3 y 4 años.

Discusión

En la pubertad precoz se puede evidenciar alteraciones de diversas hormonas como la foliculoestimulante, luteinizante, estradiol y testosterona, latente de sobremanera en el sexo femenino con un 73,2%, en los pacientes del laboratorio clínico Palacio Alcívar, de manera correspondiente el estudio de Vadillo et al. (2020) (10), menciona que, de todos los casos registrados durante este mismo año, el 92% de la población correspondía al sexo femenino, igualmente la investigación de Ariza et al. (2021) subraya el aumento de casos a nivel global de esta patología sobre todo después de la pandemia, siendo susceptible en la población femenina.

En contraste, la investigación de Kota et al. (2023)(11), señala que, aunque la pubertad precoz es más común en niñas, en la población masculina tiene una menor visualización de características clínicas en una etapa prematura, incrementando la estimulación testicular desequilibrando los niveles de testosterona en los niños, sin presentar alteraciones por parte de la hormona luteinizante. Dentro de la investigación existió un grupo de edad que resaltó durante la realización de los resultados, observando que los niños entre 6 a 8 años representaron casi a toda la población participante con un 83,6%, siendo la edad escolar un punto de referencia a considerar la aparición de alteraciones hormonales. Del mismo modo, en un estudio realizado por la Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica (2020) (12), menciona que la edad de 6 a 8 años, corresponde un límite para la detección diagnóstica para la pubertad precoz, sobre todo en las pacientes femeninas. A diferencia del estudio de Sosa et al. (2024) (13), recalcó que solo la edad no es suficiente como factor diagnóstico convincente, por lo que, debe estar acompañado de otros factores externos como la edad ósea, fisiología hormonal e historia familiar, datos que pueden elevar la significancia del estudio.

En cuanto a las alteraciones hormonales, la hormona luteinizante fue la más frecuente, con un 40,5% y 42,6%, en los niños y niñas respectivamente, la cual se considera como biomarcador diagnóstico para la pubertad precoz, asimismo el estudio de Kim et al. (2023) (14) demuestra que en las niñas la hormona luteinizante puede elevarse debido a la maduración sexual temprana que

tienden existir en el sexo femenino. Seguida por la hormona estradiol, donde ambos sexos se encuentran en una frecuencia parecida alrededor del 40%, donde el desequilibrio hormonal del estradiol representa un posible daño en el sistema endocrino, igualmente, la investigación de López-Rodríguez et al. (2021) (15), mencionan la importancia de estudio continuo del estradiol debido a la intervención de los disruptores externos.

La alteración de hormona foliculoestimulante resultó en un 42,6% y 35,7% en las niñas y niños, respectivamente, siendo el caso que los pacientes del sexo femenino tuvieron una mayor frecuencia, a su vez, la investigación de Song et al. (2025) (16), recalca que son las niñas las que cuentan más a menudo con niveles desequilibrados de la FSH, la cual es una respuesta del eje hipotalámico causante de la pubertad precoz. A diferencia del estudio de Caruso et al. (2020) (17), donde se menciona que la versatilidad de la FSH está vinculada con diversos factores externos desde las horas de sueño, estrés, cambios de ambiente, además del sexo femenino.

La alteración de la testosterona presenta una alteración aumentada tanto en los niños como en las niñas, con el 35,7% y 42,6% correspondientemente, de igual forma, el estudio de Cargnelutti et al. (2022) (18) menciona que, que la exposición con ciertos disruptores endocrinos puede aumentar de manera significativa los valores de la testosterona tanto el sexo masculino como en el femenino. Del mismo modo, la investigación de Dattani et al. (2022) (19) recalca que, aunque existan niveles normales de testosterona puede existir desarrollo gonadal en el sexo masculino.

En esta investigación se confirma de qué edad y las alteraciones hormonales tienen una relación significativa estadísticamente, sin embargo, el sexo y las alteraciones hormonales no tiene asociación, lo que demuestra, que la activación del eje endocrino de manera precoz puede originarse por diversos factores, como lo menciona el estudio de Cheuiche et al. (2021) (20) donde factores como la obesidad y la nutrición pueden estimular el comienzo de una pubertad precoz, aumentando los niveles del estradiol y la hormona foliculoestimulante. Por otra parte, el estudio de Alghamdi (2023) (21) recalca que no siempre se deben considerar a las alteraciones hormonales como indicador de la pubertad precoz.

La pubertad precoz afecta significativamente a los niños y niñas alrededor de todo el mundo, por lo que, es importante realizar de manera continua investigaciones a futuro, donde se proyecten de manera específica a los diversos disruptores endocrinos que pueden originar un desequilibrio hormonal provocando así la aparición de una pubertad precoz, de igual forma, se debe realizar estudios longitudinales en diversos contextos como el socioeconómico y demográfico con la

finalidad de establecer asociaciones significativas que ayuden a la comprensión y manejo de la pubertad precoz.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados anteriormente mencionados se puede concluir lo siguiente:

Se determinó que la mayoría de la población participante del estudio fueron del sexo femenino, con una representación total del 73,2% y que las edades más frecuentes encontradas en el estudio fueron las de 6, 7 y 8 años, por lo que se puede considerar que las niñas en edad escolar son las más frecuentes en los pacientes atendidos en el laboratorio Palacio Alcívar durante los años 2022 al 2024.

En los resultados de las concentraciones de la hormona folículo estimulante, hormona luteinizante, estradiol y testosterona, se detalló que la FSH y LH tienen una participación más equitativa y uniforme dentro de toda la población participante, en cambio el grupo de las hormonas testosterona y estradiol mostraron un mayor cambio y variabilidad dentro de esta investigación, esto puede ser posible debido a las diferentes fisiológicas entre la población del estudio de esta investigación.

Se identificó que las alteraciones hormonales son más frecuentes en los pacientes del sexo femenino, sin embargo, esto puede deberse que el número de participantes femeninas fueron mayores a las masculinas, o tal vez a factores externos que pueden influir en los niveles de las hormonas folículo estimulante, hormona luteinizante, estradiol y testosterona.

En cuanto a la relación entre las características demográficas encontradas en el primer objetivo junto a las alteraciones hormonales identificadas, se encontró que entre la edad y las alteraciones hormonales si existe una asociación estadística significativa, mientras que el sexo de los pacientes participantes y las alteraciones hormonas no tuvieron esta asociación, por lo que las alteraciones observadas pueden ser provocadas por otros factores externos en este caso.

Recomendaciones

Con base en las conclusiones anteriormente mencionadas, se puede recomendar lo siguiente:

Realizar programas de detección temprana de las hormonas foliculoestimulante, luteinizante, estradiol y testosterona, sobre todo en la población femenina, donde se incluya la participación de distintos profesionales sanitarios para la implementación de protocolos de tamizaje en todos los centros de salud.

Establecer como práctica clínica pediátrica la realización de exámenes clínicos hormonales periódicos con la finalidad de indicar los valores referenciales específicos para cada población, debido a los distintos factores externos que puede afectar la medición de las hormonas foliculoestimulante, luteinizante, estradiol y testosterona.

Crear planes y estrategias de intervención inmediata para los pacientes con niveles alterados en las hormonas foliculoestimulante, luteinizante, estradiol y testosterona, donde, además participen y se educen a los padres o tutor legal, a los docentes y médicos familiares a estar alerta a los posibles signos y síntomas originados por la pubertad precoz.

Realizar estudios longitudinales con el propósito de observar como factores externos, además de la edad y el sexo pueden afectar las concentraciones hormonales en los niños y niñas, asimismo, desarrollar estudios epidemiológicos.

Referencias

1. Diccionario de la lengua española. Pubertad | Definición [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 7]. Available from: <https://dle.rae.es/pubertad?m=form>
2. Freire A. Pubertad precoz: detección oportuna para su óptimo tratamiento [Internet]. 2020 [cited 2024 Dec 7]. Available from: <https://cedie.conicet.gov.ar/pubertad-precoz/>
3. Mejorado Molano F, Soriano Guillén L. Pubertad precoz y adelantada. *Pediatría_Integral* [Internet]. 2020;183–90. Available from: www.sepeap.org
4. Infobae. La pubertad precoz en niñas aumentó durante la pandemia y preocupa a los expertos [Internet]. 2022 [cited 2024 Dec 7]. Available from: <https://www.infobae.com/salud/2022/04/03/la-pubertad-precoz-en-ninas-aumento-durante-la-pandemia-y-preocupa-a-los-expertos/>
5. Benedetto MaríaRV, ValentinaE, AlfredoTS, SergioAG. Análisis de la incidencia de pubertad precoz central tratada con análogos de hormona liberadora de gonadotropina. Impacto de la pandemia por COVID-19. *Arch Argent Pediatr*. 2023 Jun 1;121(3).
6. Miranda-Lora AL, Torres-Tamayo M, Zurita-Cruz JN, Aguilar-Herrera BE, Calzada-León R, Rivera-Hernández AJ, et al. Diagnóstico de pubertad precoz. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2024 Dec 11];77:7–14. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462020000700007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

7. Quintero Molina KE, Muñoz Peña AM, Balanta Montaña D, Lasprilla Jiménez JC, Alarcón Orjuela AC. Pubertad precoz en Colombia. 2021 [cited 2024 Dec 11]; Available from: <https://repositorio.uceva.edu.co/handle/20.500.12993/3576>
8. Cabello-Sánchez A, Salinas-Barreto S, Loza-Munarriz C, Cabello-Morales E, Cabello-Sánchez A, Salinas-Barreto S, et al. Características clínicas, bioquímicas y radiológicas en niñas con pubertad precoz central atendidas en un hospital público de Lima. *Revista Medica Herediana* [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 11];35(1):15–22. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2024000100015&lng=es&nrm=iso&tlng=en
9. Sociedad Ecuatoriana de Endocrinología Pediátrica. ¿Cuál es el impacto físico y emocional sobre pubertad precoz o tardía? [Internet]. 2024 [cited 2024 Dec 11]. Available from: https://sedep.com.ec/cual-es-el-impacto-fisico-y-emocional-sobre-pubertad-precoz-o-tardia/?fbclid=IwY2xjawHIHI9leHRuA2FlbQIxMAABHd441OrFFdkCjXNqR21zg-LCUJghC0CHY-z-0v72jbbR1s-cYqkMHKVe0g_aem_cSS2AGg85R72kWEbRZX0zA
10. Vadillo-Nacarino I. Estudio epidemiológico de la pubertad precoz en Castilla y León. 2020 [cited 2025 Apr 23]; Available from: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/42210>
11. Kota AS, Ejaz S. Pubertad precoz. *StatPearls* [Internet]. 2023 Jul 4 [cited 2025 Apr 23]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544313/>
12. Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica. Pubertad precoz y variantes de la normalidad. *Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica* [Internet]. 2020 [cited 2025 Apr 23]; Available from: www.aeped.es/protocolos/
13. Sosa-Pech YS. Prevalencia de pubertad precoz en pacientes del Hospital Universitario de Puebla durante el periodo comprendido entre marzo 2020 a marzo 2023 [Internet]. *Endocrinología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla*; 2024 [cited 2025 Apr 23]. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12371/24318>
14. Kim SJ, Kim JH, Hong YH, Chung IH, Lee EB, Kang E, et al. Guías de práctica clínica para la pubertad precoz central en niños y adolescentes coreanos. *Ann Pediatr Endocrinol Metab* [Internet]. 2023 Sep 1 [cited 2025 Apr 23];28(3):168. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10556443/>
15. López-Rodríguez D, Aylwin CF, Delli V, Sevrin E, Campanile M, Martin M, et al. Resultados multigeneracionales y transgeneracionales de la exposición a una mezcla de

- sustancias químicas disruptoras endocrinas (EDC) en la pubertad. *Environ Health Perspect* [Internet]. 2021 Aug 1 [cited 2025 Apr 23];129(8). Available from: [/doi/pdf/10.1289/EHP8795?download=true](https://doi/pdf/10.1289/EHP8795?download=true)
16. Song X, Zhou J, Han T, Lin Z, Chen X, Li Y, et al. Valor de alerta temprana de múltiples indicadores séricos combinados con detección ecográfica en niñas con pubertad precoz central. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 2025 Apr 7 [cited 2025 Apr 23];16:1518764. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2025.1518764/full>
 17. Caruso B, Bovo C, Guidi GC. Interferencia hormonal en estudios pediátricos: factores clínicos y preanalíticos. *EJIFCC* [Internet]. 2020 [cited 2025 Apr 23];31(1):70. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7109499/>
 18. Cargnelutti F, Di Nisio A, Pallotti F, Spaziani M, Tarsitano MG, Paoli D, et al. Factores de riesgo sobre la función testicular en adolescentes. *Journal of Endocrinological Investigation* 2022 45:9 [Internet]. 2022 Mar 14 [cited 2025 Apr 23];45(9):1625–39. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40618-022-01769-8>
 19. Dattani MT, Hindmarsh PC. Pubertad normal y anormal. *Clinical Pediatric Endocrinology: Fifth Edition* [Internet]. 2024 Apr 9 [cited 2025 Apr 23];183–210. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK279024/>
 20. Cheuiche AV, da Silveira LG, de Paula LCP, Lucena IRS, Silveiro SP. Diagnóstico y manejo de la maduración sexual precoz: una revisión actualizada. *European Journal of Pediatrics* 2021 180:10 [Internet]. 2021 Mar 21 [cited 2025 Apr 23];180(10):3073–87. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00431-021-04022-1>
 21. Alghamdi A. Pubertad precoz: tipos, patogenia y tratamiento actualizado. *Cureus* [Internet]. 2023 Oct 23 [cited 2025 Apr 23];15(10):e47485. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10663169/>

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).