



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**“DOSAJE DE TIROTROPINA (TSH) Y T4 LIBRE (T4L) EN NIÑOS  
Y ADOLESCENTES CON CRECIMIENTO INADECUADO QUE  
ACUDEN AL PROGRAMA DE ESTATURA DE LA CLÍNICA DE  
LA FAMILIA EN EL AÑO 2016”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO TECNÓLOGO MÉDICO EN EL  
ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**

**PRESENTADO POR**

**ROBLES SALLUCA, EVELYN YASMIN.**

**ASESOR**

**DR. SAMILLAN SOTO, VICTOR J.**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## **DEDICATORIA**

Después de un largo camino y con profunda satisfacción dedico este proyecto a todas aquellas personas que de una u otra manera han influido positivamente en la culminación del mismo. A mi familia, amigos, maestros y a mi institución por estar a mi lado apoyándome, aconsejándome siempre y sobre todo por confiar en mí.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Dra. Katty Ríos Villasis, ya que sin su ayuda y conocimientos no hubiese sido posible la realización del presente trabajo.

A mi institución y a mis maestros por sus esfuerzos para que finalmente pueda graduarme como un profesional.

A la Clínica de La Familia, por su colaboración al permitirme realizar el presente trabajo de investigación y abrirme las puertas de su instalación.

## RESUMEN

El objetivo de este estudio es determinar los niveles séricos de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes con crecimiento inadecuado que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia.

Se llevó a cabo un estudio descriptivo de tipo transversal a todos los niños y adolescentes que acudieron al programa de estatura de la Clínica de La Familia de Lima, Perú; durante el año 2016. Se seleccionaron sólo aquellas historias clínicas correspondientes a pacientes entre 8 a 18 años de edad en el periodo descrito, obteniendo una muestra de 116 niños y adolescentes, aplicando los criterios de selección establecidos en este estudio. Se extrajeron de las historias clínicas, los datos requeridos de acuerdo a las variables planteadas en esta investigación. Los datos se analizaron mediante el programa estadístico SPSS versión 21.0. Se determinaron medidas de tendencia central. Se emplearon tablas de frecuencia y de contingencia. Se determinó la asociación estadística entre variables a través de la prueba chi cuadrado y t de student, considerando significativo los valores de  $p < 0,05$ .

Los resultados obtenidos fueron: De los 116 niños y adolescentes con crecimiento inadecuado el 49.1% (n=57) perteneció al sexo masculino y el 50.9% (n=59) al sexo femenino; con edad promedio de  $13.57 \pm 2.90$  años. En la distribución por sexo en relación con los niveles de hormona Tirotropina (TSH) en niños se encontró un mayor porcentaje de TSH elevado (13.8%) en el sexo masculino y se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el

T4L y el sexo; siendo de mayor valor en el sexo masculino. En cuanto a la distribución por sexo de los niveles de hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en adolescentes, los mayores valores promedios de las hormonas TSH y T4L se observaron en el sexo masculino. El porcentaje de TSH elevado fue de 2.3%, para ambos sexos, respectivamente. Con respecto a la relación entre los niveles de hormona Tirotropina (TSH) y el índice de masa corporal (IMC) en niños y adolescentes el mayor valor promedio de TSH se observó en los niños Normopeso, con un registro de  $3.16 \pm 2.29$  uUI/ml y en los adolescentes el mayor valor promedio de TSH se observó en los de bajo peso, con un registro de  $2.63 \pm 1.77$  uUI/ml. En la relación entre los niveles de hormona T4 Libre (T4L) y el índice de masa corporal (IMC) en niños y adolescentes el mayor valor promedio de T4L se observó en los niños de bajo peso, con un registro de  $1.41 \pm 0.16$  ng/dL y en los adolescentes el mayor valor promedio de T4L se observó en aquellos con sobrepeso, con un registro de  $1.40 \pm 0.23$  ng/dL. Se encontró una correlación moderada negativa entre los niveles de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado en niños; es decir, a medida que aumenta el valor de una de las hormonas disminuye el valor de la otra. R de Pearson= -0.578. En los adolescentes se encontró una correlación muy baja y negativa. R de Pearson= -0.097 entre los niveles de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	01
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	02
<b>RESUMEN</b> .....	03
<b>LISTA DE CONTENIDO (ÍNDICE)</b> .....	05
<b>CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
1.1. Planteamiento del Problema.....	07
1.2. Formulación del Problema.....	08
1.2.1. Problema General.....	08
1.2.2. Problemas Específicos.....	08
1.3. Objetivos.....	09
1.3.1. Objetivo General.....	09
1.3.2. Objetivos Específicos.....	09
1.4. Justificación.....	10
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Bases Teóricas.....	11
2.1.1. Crecimiento.....	11
2.1.2. Talla Baja.....	12
2.1.2.1. Causas de Talla Baja.....	13
2.1.2.2. Clasificación de la Talla Baja.....	13
2.1.2.2.1. Variantes de la normalidad.....	13
2.1.2.2.2. Talla baja patológica.....	14
2.1.2.3. Diagnóstico de Talla Baja.....	15
2.1.3. Glándula Tiroides.....	15
2.1.3.1. Hormonas Tiroideas.....	16
2.1.3.2. Liberación de las hormonas tiroideas.....	16
2.1.3.3. Transporte de las hormonas tiroideas.....	17
2.1.3.4. Regulación de la función tiroidea.....	17
2.1.3.4.1. Síntesis, secreción y acción de la TSH.....	17
2.1.3.4.2. Mecanismo de retroalimentación negativa.....	18
2.1.3.4.3. Mecanismo de autorregulación de la G.T.....	19
2.1.4. Hipotiroidismo .....	19
2.1.4.1. Clasificación.....	20
2.1.4.1.1. Hipotiroidismo Primario.....	20
2.1.4.1.2. Hipotiroidismo Secundario o Central.....	20
2.1.4.1.3. Hipotiroidismo Periférico.....	21
2.1.4.1.4. Según se acompañe de bocio o no.....	22
2.1.4.2. Diagnóstico.....	22
2.1.5. Evaluación de laboratorio de la función tiroidea.....	24
2.1.5.1. Determinación de hormona tiroestimulante (TSH).....	24
2.1.5.2. Determinación de la hormona T4 libre.....	24
2.1.5.3. Determinación de la hormona tiroxina (T4 total).....	25
2.1.5.4. Determinación de la hormona triyodotironina (T3 total)....	26

2.2. Antecedentes.....	26
2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	26
2.2.2. Antecedentes Nacionales.....	30
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	
3.1. Diseño del Estudio.....	32
3.2. Población.....	32
3.2.1. Criterios de Inclusión.....	32
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	32
3.3. Muestra.....	33
3.4. Operacionalización de Variables.....	33
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	34
3.6. Plan de Análisis de Datos.....	35
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS</b>	
4.1. Resultados.....	36
4.2. Discusión.....	45
4.3. Conclusiones.....	47
4.4. Recomendaciones.....	49
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	50
<b>ANEXOS</b> .....	53
<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b> .....	57

## **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento del Problema:**

En relación con los factores de crecimiento y las hormonas tiroideas, en 1985 Burch y Van Wyk aportaron los elementos necesarios para demostrar en particular el papel de las hormonas tiroideas sobre el crecimiento lineal, lo que sugirió que las hormonas tiroideas podían estimular el crecimiento del cartílago en ausencia de hormona de crecimiento (GH) y de factores de este, pues en niños y adolescentes con hipotiroidismo disminuyen los niveles de IGF I, IGF I libre y de IGFBP3, mientras que en respuesta al tratamiento con levotiroxina y en pacientes con hipertiroidismo aumentan ambos factores de crecimiento. (1).

En la práctica clínica más reciente, los resultados de diversas investigaciones confirman que la normalidad de las estructuras hipotálamo-hipofisarias, de la glándula tiroides y de las interacciones funcionales entre estos diferentes niveles es fundamental para el desarrollo cerebral infantil, para el crecimiento estatural después del nacimiento y para el metabolismo durante toda la vida (1, 2)

Por esta razón se propone revisar aspectos relacionados con la función tiroidea, que pudieran explicar el mecanismo mediante el cual las hormonas tiroideas intervienen en el desarrollo del cartílago de crecimiento (1)

## **1.2. Formulación del Problema:**

### **1.2.1. Problema General:**

¿Cuáles son los niveles séricos de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes con crecimiento inadecuado que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016?

### **1.2.2. Problemas Específicos:**

- ¿En qué grupo etario y sexo son más frecuentes los niveles elevados de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016?
- ¿Cuál es la relación del IMC con los niveles elevados de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016?
- ¿Cuál es la relación de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado en niños y adolescentes que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016?

### **1.3. Objetivos:**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

Determinar los niveles séricos de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes con crecimiento inadecuado que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- Establecer los niveles elevados de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016, según grupo etario y sexo.
- Determinar la relación del IMC con los niveles elevados de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016.
- Estimar la relación de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado en niños y adolescentes que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016.

#### **1.4. Justificación:**

Debido a que las hormonas tiroideas juegan un papel esencial en el crecimiento óseo y en la maduración cerebral, la disfunción de la glándula tiroidea en la niñez y adolescencia puede conllevar no solo a las alteraciones metabólicas propias de los adultos, sino que puede tener un efecto fundamental sobre el crecimiento y/o la maduración de los tejidos dependientes de hormonas tiroideas.

Se sabe también que el crecimiento es un indicador de salud en los niños y adolescentes, mientras que la talla baja en ellos plantea un problema pediátrico frecuente.

Las anteriores consideraciones, aunados a la falta de investigaciones a nivel Nacional y Regional en relación a la determinación de niveles séricos de Hormonas tiroideas y Tirotropina en niños y adolescentes con bajo crecimiento sin patología tiroidea previa conocida, justifica la realización de la siguiente investigación.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases Teóricas:

#### 2.1.1. Crecimiento.

El crecimiento es un fenómeno biológico complejo que consiste fundamentalmente en el aumento longitudinal (cuantitativo) y en la proliferación celular (cualitativo), estos son los procesos fisiológicos que más caracterizan a la infancia y se traducen en la modificación progresiva, desde el nacimiento hasta la edad adulta, de las medidas y morfología corporales. El crecimiento se considera un buen indicador del estado de salud del individuo (y de la población en general), y se evalúa principalmente mediante tres parámetros: peso, talla y velocidad de crecimiento (3,4).

Clásicamente se distinguen 3 períodos de crecimiento bien definidos:

- **Neonatal.** Caracterizado por un crecimiento rápido exponencial hasta los 2-3 años de edad, e influenciado principalmente por factores nutricionales y hormonas tiroideas.
- **Infantil.** Desde la segunda infancia hasta la adolescencia, con un progresivo enlentecimiento de la velocidad de crecimiento, dependiente sobre todo del componente genético, de la GH y de los factores de crecimiento (IGF1, BP3) entre otros.

- **Puberal.** Con un aumento de la velocidad de crecimiento y maduración sexual (estirón puberal), a expensas de las hormonas sexuales (andrógenos y estrógenos) y del incremento de la secreción de hormona y factores de crecimiento (GH, IGF1) (3).

En condiciones normales la velocidad mínima de crecimiento es:

- 1º año > 24-25 cm/año
- 2º año > 8 cm/año

En los primeros años de vida se asume un patrón genéticamente determinado:

- 3º año > 7 cm/año
- 4-9 año > 4 – 6 cm/año hasta el estirón puberal de 9-10 cm/año (4).

En términos prácticos, podemos decir que la velocidad de crecimiento viene a ser entre 4-5 cm/año, para un niño de edad escolar. Entre el nacimiento y la madurez, el cuerpo crece aproximadamente 1.2 o 1.3 metros (4).

### **2.1.2. Talla Baja.**

La talla depende de factores genéticos (sexo, raza, talla de los padres) y ambientales (entre los que tiene gran importancia la nutrición). Al hablar de talla baja nos referimos a niños que se encuentran por debajo de las variaciones estaturales admitidas como normales, es decir que se encuentran por debajo del percentil 3 % de los estándares para la altura y

sexo, o lo que es igual a  $\pm 2$  desviaciones estándares (DE) de la media de la población de referencia (Anexo 1), sin que de ningún modo implique anomalía y por tanto sean subsidiarios de tratamiento (4,5,6).

#### **2.1.2.1. Causas de talla baja.**

- **Variantes normales:** Talla baja familiar y retraso constitucional.
- **Trastornos primarios del crecimiento:** Como displasias esqueléticas, trastornos del desarrollo intrauterino y anomalías cromosómicas.
- **Alteraciones del crecimiento secundarias:** Nutrición inadecuada, enfermedades crónicas (como síndrome de malabsorción, insuficiencia renal, alteraciones pulmonares o cardíacas), y enfermedades endocrinológicas (como hipotiroidismo, alteraciones del eje somatotráfico, síndrome de Cushing, o raquitismo) (7).

#### **2.1.2.2. Clasificación de la Talla Baja.**

Aproximadamente el 80% de los casos se tratan de variantes de la normalidad y el 20% van a deberse a una causa patológica (4).

##### **2.1.2.2.1. Variantes de la normalidad.**

Actualmente se prefiere utilizar el término de TALLA BAJA

IDIOPÁTICA (TBI) aquí se encuentran los niños con talla baja familiar y con retraso constitucional del crecimiento por debajo de 2 DE, desarrollo y la pubertad.

Se cumplen los siguientes criterios:

- Talla normal al nacimiento.
- Proporciones corporales normales.
- Ausencia de enfermedad crónica
- Nutrición adecuada.
- Crecimiento y/o maduración lenta (4,5).

#### **2.1.2.2.2. Talla Baja patológica.**

Representa el 20% de la talla baja, incluye a todos aquellos niños en los que exista una anomalía, demostrable o no, que sea la causa de su talla baja. Implica, por tanto, diferentes mecanismos patogénicos. Es primordial distinguir, en estos hipocrecimientos, si son físicamente proporcionados o desproporcionados, y por otra parte si su origen es de inicio pre o postnatal. El médico debe, por tanto, diferenciar aquellos niños en los que el fracaso del crecimiento es sintomático de alguna causa patológica subyacente de aquellos otros en los que la TB sólo representa una variante normal del patrón de crecimiento (4,5).

### **2.1.2.3. Diagnóstico de Talla Baja.**

- Historia clínica.
- Exploración física.
- Evaluación radiológica.
- Pruebas de laboratorio:
  - Perfil analítico general sangre/orina (despistaje de enfermedades crónicas y/o silentes: hepáticas, renales, hematológicas, metabólicas).
  - Anticuerpos antigliadina y antiendomiso (Enfermedad celiaca).
  - Cortisoluria libre/orina 24 horas (Síndrome de Cushing si se acompaña de obesidad).
  - Cariotipo en la mujer (Síndrome de Turner).
  - Cribaje del déficit de GH: IGF1 e IGFBP3.
  - TSH, T4 libre (Hipotiroidismo) (4).

### **2.1.3. Glándula Tiroides.**

El desarrollo de la glándula tiroides se inicia a partir de la cuarta semana de desarrollo embrionario, es la primera glándula endócrina que aparece y se encuentra regulado por una serie de genes (8,9).

La tiroides es una glándula situada en la parte anterior del cuello, responsable de la secreción de las hormonas tiroideas: tiroxina o T4, y

triyodotironina o T3. Estas hormonas regulan aspectos importantes del crecimiento, el desarrollo y las funciones de las células y órganos de nuestro organismo a lo largo de toda la vida, incluidas las neuronas de nuestro cerebro. Su secreción está controlada por otra hormona, la tirotrona o TSH, que es segregada por la hipófisis, situada en la base del cráneo, cuya función es promover y estimular la función y secreción de la tiroides. Este control toma la forma de una retroalimentación negativa: cuando la secreción de tiroides (T4 y T3) disminuye, se estimula compensatoriamente la secreción de TSH; y viceversa, cuando la secreción de T4 y T3 aumenta, la secreción de TSH disminuye (8).

#### **2.1.3.1. Hormonas Tiroideas.**

La producción y secreción de hormonas tiroideas está regulada por el eje hipotálamo-hipófisis-tiroides (HHT) (Anexo 2). El eje tiroideo está conformado por diferentes hormonas: la T4 total, T3 total, T4 libre, T3 libre, TSH, tiroglobulina, proteína transportadora de la tirosina (TBG), anticuerpos antitiroglobulina (Anti-TG) y anticuerpos antiperoxidasa (Anti-TPO) (9,10).

#### **2.1.3.2. Liberación de las hormonas tiroideas.**

La tiroglobulina (Tg) yodada -reserva de T3, T4 y yodo- se almacena en el coloide. Cuando el tirocito es estimulado por la TSH se engloban pequeñas porciones de coloide desde la luz folicular hacia el

citoplasma, donde los lisosomas fagocitan la envoltura de las vesículas y las proteasas liberan todos los aminoácidos yodados: MIT, DIT, T3 y T4. Las hormonas tiroideas pasan a la sangre y los residuos MIT y DIT son desyodados, reutilizándose el yodo al incorporarlo a otra molécula de Tg. Defectos congénitos en estas desyodinasas impiden la reutilización, el yodo se pierde por la orina y en áreas con baja ingesta de yodo puede aparecer hipotiroidismo (8).

### **2.1.3.3. Transporte de las hormonas tiroideas.**

La T4 y la T3 circulan en la sangre en parte como moléculas libres (T4 libre y T3 libre) y en parte unidas a proteínas específicas (T4 total), la TBG (thyroxine-binding globulin) es la más importante por ser la de mayor afinidad. Las cifras circulantes de TBG pueden estar aumentadas o disminuidas por diferentes situaciones, lo que a su vez aumenta o disminuye los valores totales de hormonas tiroideas circulantes, con mantenimiento de la fracción libre que preserva el eutiroidismo. Son las formas libres las que ingresan a las células para ejercer su acción (8).

### **2.1.3.4. Regulación de la función tiroidea.**

#### **2.1.3.4.1. Síntesis, secreción y acción de la TSH.**

El hipotálamo secreta la hormona liberadora de tirotropina (TRH) que

estimula a los tirotrapos hipofisarios para que secreten TSH. .La TSH ejerce su acción uniéndose a su receptor específico en la membrana basal del tirocito. Estimula la captación de yodo y la síntesis de Tg, su yodación y las reacciones de acoplamiento, la endocitosis de la Tg yodada y su proteólisis, y finalmente la liberación de las hormonas tiroideas fundamentalmente de tiroxina (T4), la que se convierte en su forma biológicamente más activa, la T3, gracias a las deydinasas ubicadas en los tejidos periféricos. Si la estimulación de la glándula tiroides por la TSH se mantiene de manera crónica con niveles superiores a los normales, se produce una hiperplasia glandular y bocio (8,9).

#### **2.1.3.4.2. Mecanismo de retroalimentación negativa.**

La secreción central de TSH y TRH aumenta o disminuye en respuesta a concentraciones disminuidas o aumentadas de las hormonas tiroideas en la circulación general. Su aumento frena la secreción de TSH y, por el contrario, su disminución estimula su síntesis y secreción. Los valores de TSH se vinculan con las cifras circulantes de T4 y no con las de T3. Algunos anticuerpos tienen acción estimuladora, ocasionando un hipertiroidismo, y otros ocupan el lugar de la TSH pero sin capacidad para activar el receptor, por lo que se genera un cuadro de hipotiroidismo. Son mecanismos involucrados en las enfermedades inmunológicas que comprometen a la glándula tiroides (8).

#### **2.1.3.4.3. Mecanismo de autorregulación de la glándula tiroides.**

La glándula tiroides tiene su propio mecanismo de autorregulación destinado a limitar la cantidad de yodo que capta y la cantidad de hormona tiroidea que sintetiza. El objetivo es controlar la secreción hormonal en situaciones de aumento brusco de la disponibilidad de yodo circulante, como la absorción de yodo a través de la piel (antisépticos), ingesta de medicamentos que contengan yodo, exposición a contrastes radio-opacos. En estos casos se deprime la respuesta de las células tiroideas a la TSH, disminuyendo la síntesis de Tg, su yodación y la liberación de hormonas tiroideas. Este efecto se conoce como fenómeno de Wolff-Chaikoff. Una glándula normal es capaz de escapar luego a este efecto inhibitorio y restablecer la producción hormonal en cifras semejantes a las previas al bloqueo. Evita así el hipertiroidismo inicial por exceso de yodo y el hipotiroidismo por mantenimiento prolongado del bloqueo. Existen situaciones fisiológicas como la prematurez, o patológicas como alteraciones enzimáticas subclínicas, en las que no funcionan los mecanismos que permiten escapar del efecto Wolff-Chaikoff. En estos casos un exceso de yodo puede conducir a hipotiroidismo y bocio (8).

#### **2.1.4. Hipotiroidismo.**

El hipotiroidismo es un trastorno que resulta de la insuficiente actividad

hormonal tiroidea, a nivel hipotálamo-hipofisario o tiroideo o por resistencia a su acción, que es necesaria para mantener las funciones metabólicas normales del organismo (8,11).

#### **2.1.4.1. Clasificación.**

##### **2.1.4.1.1. Hipotiroidismo Primario.**

Causado por la incapacidad de la propia glándula tiroidea para producir la cantidad suficiente de hormonas (12).

Sus principales causas son:

- Anomalías del desarrollo tiroideo (hipoplasia o aplasia).
- Dishormonogénesis.
- Déficit o exceso de yodo.
- Poscirugía o posyodo.
- Iatrogénico (drogas como los antitiroideos de síntesis, el litio, etc.)
- Enfermedades infiltrativas (sarcoidosis, linfomas) (11,12,13).

##### **2.1.4.1.2. Hipotiroidismo Secundario o Central.**

Debido a una inadecuada estimulación de una glándula tiroidea intrínsecamente normal, por un defecto a nivel hipofisario o a nivel

hipotalámico. En la práctica clínica, a veces es difícil diferenciar el hipotiroidismo hipofisario del hipotalámico, por lo que este cuadro se denomina simplemente hipotiroidismo secundario o central. El hipotiroidismo secundario es una patología infrecuente, representa menos del 1% de los casos de hipotiroidismo y tiene una prevalencia similar en ambos sexos. Se puede ver por lesiones que comprometen la región hipofisaria e hipotalámica (12).

Sus principales causas son:

- Tumores hipofisarios no productores de hormona tirotrópica o tiroestimulante (TSH),
- Síndrome de Sheehan (afección que puede presentarse en una mujer que tenga una hemorragia grave durante el parto).
- Inflamaciones granulomatosas del hipotálamo.
- Cirugía y radioterapia de la zona.
- Lesiones vasculares (arteritis, aneurisma carotídeo), infecciones (sífilis, tuberculosis [TB]) (12,13).

#### **2.1.4.1.3. Hipotiroidismo Periférico.**

En situaciones muy raras, las manifestaciones clínicas del hipotiroidismo son causadas por incapacidad de los tejidos blandos para responder a la hormona tiroidea (resistencia a la hormona tiroidea), o por inactivación periférica de las hormonas tiroideas. Por

ello a este último se le conoce como hipotiroidismo periférico (12).

Sus principales causas son:

- Resistencia generalizada a la hormona tiroidea.
- Hipotiroidismo por consumo. (12,13)

#### **2.1.4.1.4. Según se acompañe de bocio o no.**

- **Con bocio:** Tiroiditis de Hashimoto, bociógenos, exceso o déficit de yodo, dishormonogénesis.
- **Sin bocio:** Agenesia o atrofia tiroidea, poscirugía o radioyodo, déficit de hormona hipotalámica estimulante de la secreción de TSH (TRH) y/o hormona tirotrópica o tiroestimulante (TSH), alteraciones genéticas de la TSH, resistencia periférica completa a las hormonas tiroideas (13).

#### **2.1.4.2. Diagnóstico.**

El diagnóstico clínico del hipotiroidismo puede ser muy sencillo, pero en muchos casos esto no es así, teniendo en cuenta además la falta de especificidad de los síntomas y signos del trastorno. El diagnóstico clínico se realiza a través del interrogatorio y el examen físico. Este depende de la edad del paciente y del tiempo de evolución de la enfermedad. El diagnóstico humoral, por su parte, se realiza al

encontrarse niveles elevados de TSH y disminuidos de T3 y T4 libres (11,13).

TSH sérica es la mejor prueba para el diagnóstico del hipotiroidismo. Si la TSH es normal el paciente debe ser eutiroideo, aunque cabría la rara posibilidad de que se tratara de un hipotiroidismo central, pero es habitual que existan otros datos clínicos que hagan sospechar alteración hipotálamo-hipofisaria. La asociación de TSH elevada con T4 libre baja es diagnóstico de hipotiroidismo primario, en ocasiones TSH elevada se puede combinar con una T4 libre normal, situación que corresponde a hipotiroidismo subclínico. TSH normal o baja combinada con T4 libre baja puede corresponder a hipotiroidismo central, aunque en disyuntiva podría ser una situación de hipotiroidismo después de un tratamiento reciente por hipertiroidismo e incluso tratarse de una enfermedad no tiroidea. TSH normal o alta con T4 libre elevada podría indicar una situación de resistencia a las hormonas tiroideas, sin olvidar que este mismo patrón bioquímico puede deberse a hipertiroidismo por un tumor hipofisario productor de TSH (TSH-oma). Si el paciente está tomando T4 y existen dudas sobre su indicación, debería retirarse la medicación durante 6 semanas y realizar entonces TSH y T4 libre; si son normales se trata de un paciente normotiroideo. Se necesita suprimir la medicación 6 semanas ya que la vida media de la T4 es de una semana y se precisa una recuperación de la hipófisis tras un tiempo de supresión por la T4 administrada (11).

## **2.1.5. Evaluación de laboratorio de la función tiroidea.**

Algunas de las pruebas del funcionamiento de la tiroides utilizadas en el laboratorio son:

### **2.1.5.1. Determinación de la hormona tiroestimulante (TSH).**

Como la mayoría de las hormonas hipofisarias, la secreción de TSH es pulsátil y respeta un ritmo circadiano. Este comportamiento obedece a diversos factores, muchos de los cuales aún no se conocen con precisión. Está bien descrito el papel de regulación positiva por parte del factor hipotalámico (TRH). A su vez, otras muchas hormonas influyen en la secreción de la TSH. Tanto la prolactina (PRL) como la hormona de crecimiento dibujan un ritmo circadiano de características similares a la TSH, con elevaciones nocturnas y nadir a medio día. Para su determinación se utiliza actualmente ensayos inmunométricos (IMA) que son más sensibles y específicas que el RIA; ya que permiten medir concentraciones muy bajas de TSH en suero. La medida de TSH circulante se ha utilizado como un test primario para diagnóstico diferencial de hipotiroidismo y como ayuda en el seguimiento de la eficacia de la terapia con hormonas tiroideas (10,14).

### **2.1.5.2. Determinación de la hormona T4 libre.**

Aunque la T4 libre está presente como una fracción muy baja de la T4

total (solo 0,02% del total) es un indicador mucho mejor del estado de la tiroides que la T4 total porque la T4 libre es la que penetra a las células y experimenta una transformación para convertirse en la metabólicamente potente T3. El test de T4 libre en circulación es de utilidad en las disfunciones tiroideas; se ha encontrado concentraciones de T4 libre elevadas en un 95% de los pacientes hipertiroideos ambulatorios. En el caso de un hipertiroidismo se puede presentar una elevación de T4 libre y disminución de TSH, se prefiere usar una estrategia combinada (determinación de TSH sensible con T4 Libre) sobre todo en pacientes severamente enfermos hospitalizados en UCI (10,15).

#### **2.1.5.3. Determinación de la hormona tiroxina (T4 total).**

La tiroxina, la principal hormona tiroidea normalmente circula a niveles de aproximadamente 4,5 a 12,5 ug/dL, la mayoría unida a proteínas transportadoras. A valores normales de proteínas transportadoras de tiroides, el hipertiroidismo se caracteriza por un incremento en los valores séricos de T4 y el hipotiroidismo por una disminución de los mismos. Pero existen casos en los cuales los valores de las proteínas se elevan. La metodología para determinar T4 total incluye RIA, ensayo inmunológico fluorimétrico y ensayo inmunológico de polarización de fluorescencia (10).

#### **2.1.5.4. Determinación de la hormona triyodotironina (T3 total).**

A pesar de estar presente en menor concentración, la T3 total tiene una mayor actividad metabólica, es más rápida y tiene mayor volumen de distribución que la T4 total circulante. La determinación de T3 total es una herramienta importante para la monitorización de pacientes hipertiroideos que reciben terapia. Existen diferentes métodos para medir la T3 total: RIA, ensayo inmunológico de micropartículas, ensayo inmunológico enzimático flurimétrico y quimioluminiscencia (10).

## **2.2. Antecedentes:**

### **2.2.1. Antecedentes Internacionales:**

Un estudio realizado en Bolivia durante el periodo de Julio - Septiembre del 2008, determinó la prevalencia de disfunción tiroidea en 53 niños y adolescentes de edad escolar de 8 - 12 años con sobrepeso y baja talla. Se determinó que de los alumnos 11 (20,75%) tenían la T4 alterada, 15 (28,30%) la TSH alterada, 16 (30,19%) ambas hormonas alteradas y 11 (20,76%) sin ninguna alteración. El 64,15% de los alumnos que asistieron al laboratorio, pertenecen al sexo masculino y el 35,85% al sexo femenino; de ahí el 50,94% presento alteración de la T4, 20 (37,73%) son varones y 7(13,21%) son mujeres; el 58,49% presento alteración de la TSH, 22(41,51%) son varones y 9 (16,98%) son mujeres (16).

En Chile, entre Enero del 2007 y Junio del 2012, se llevó a cabo un estudio en 260 niños obesos entre 2 y 18 años que consultaron a una nutrióloga infantil por primera vez. Donde TSH y T4L fueron 2,31  $\mu$ UI/mL (0,69 a 8,07) y 1,289  $\pm$  0,17 ng/dL, respectivamente. Se encontró hipotiroidismo en 21 pacientes (10%) y subclínico en 20 de éstos dando 9,5% de hipotiroidismo subclínico en estos niños (17).

En Colombia, en el año 1998, se estudiaron 123 niños aparentemente sanos que consultaron por talla baja y 30 controles sanos. Dando como resultado en el grupo I, respuestas normales, no hubo diferencia estadística; grupo II, hipotiroidismos latentes, con diferencia en el pico de respuesta ( $P < 0,01$ ) y grupo III, hipotiroidismos subclínicos, con diferencia en las cifras basales ( $P < 0,001$ ) y en el pico ( $p < 0,001$ ). Encontramos 44 pacientes (35,8%) en el grupo I; 51 pacientes. (41,5%) en el grupo II y 28 pacientes. (22,8% en el III con un total de 79 pacientes (64,2%) hipotiroideos. Los porcentajes de retraso en edad ósea fueron mayores en el grupo III, y en todos los grupos, este fue mayor en etapas prepuberales, pero prácticamente desapareció al completarse el desarrollo sexual, concluyendo que un alto porcentaje de disfunción tiroidea mínima es causa de talla baja en nuestro medio (18).

En Uruguay, entre 1996 y 2002 se recibieron 170 niños de los cuales ingresaron al estudio 85 pacientes ya que el resto no cumplía con los criterios de inclusión. Del total de casos: 41 eran de sexo femenino y 44 de sexo masculino, con un rango de edades entre 7 meses a 14 años y 3

meses, con una media de 6 años y 8 meses. El diagnóstico de la causa de estatura baja fue el siguiente: talla baja genética (TBG): 22, multifactorial: 17, nutricional: 14, retardo constitucional del crecimiento y desarrollo (RCCD): 10, síndromes genéticos: 7, endocrinológicos: 6, enfermedad celíaca: 5, causa no aclarada: 2, psicoafectivo: 1, mixto (TBG y RCCD): 1 (19).

En España, en el año 1999, se llevó a cabo un estudio en 312 voluntarios (174 niños y 138 niñas) de 0-14 años, con peso y talla normales, residentes en el área urbana de Zaragoza. Se obtuvieron 307 valores de concentración de T3, 307 de T4, 305 de FT4, 300 de TSH y 312 de Tg. Los valores e intervalos de referencia se expresaron según la edad, sexo y estadio puberal. Dando como resultado que existen diferencias en las concentraciones prepuberales de T3, T4, FT4, y TSH en relación a la edad, pero no al sexo, y entre prepubertad y pubertad. El sexo y el estadio Tanner influyen en las concentraciones puberales de T3 y T4 (20).

En Colombia, entre Mayo de 1995 y Junio de 1999 en el IMI se efectuó el tamizaje para hipotiroidismo congénito determinando la concentración de TSH en muestras de sangre seca en papel de filtro, se estudiaron 34.481 niños. Estableciendo como punto de corte 20 mUI/mL, detectándose 174 niños con TSH elevada cifra que corresponde a 0.5% del total estudiado. La confirmación del diagnóstico de hipotiroidismo en estos niños se hizo determinando TSH y T4 en suero por el método DELFIA. Se estableció el diagnóstico de hipotiroidismo permanente en diez niños y se encontró un

niño con déficit de TBG. La relación mujer: varón en los casos afectados fue de 9:1 (21).

En Venezuela, en el año 2005, se estudiaron 46 niños de ambos sexos, en edades comprendidas entre 2 y 9 años, 17 con hipotiroidismo subclínico (grupo de estudio) y 23 niños sanos (grupo control). El hipotiroidismo subclínico se diagnosticó cuando los niveles de tirotropina (TSH) fueron mayores de 4,65  $\mu\text{U/ml}$  y los de tiroxina libre (T4L) fueron normales. Los niños con hipotiroidismo subclínico se observaron por 4 meses sin intervención alguna y se les tomó nueva muestra para TSH y T4L con el objeto de corroborar el diagnóstico. Se les realizó una historia clínica completa y se les tomó muestra de sangre para lipidograma. De los 17 niños que presentaron niveles séricos elevados de TSH al inicio, 7 (41,2 %) los normalizaron a los 4 meses, por lo que fueron excluidos. Se concluyó que el hipotiroidismo subclínico puede ser una condición transitoria en un porcentaje importante de niños. Los niños con hipotiroidismo subclínico presentan una disminución significativa en los niveles de c-HDL, lo cual sugiere un patrón lipídico aterogénico en esta entidad (22).

En Chile, entre Enero del 2006 y Octubre del 2007, se realizó una evaluación analítica observacional prospectiva en 54 pacientes menores de 19 años que consultaron por sobrepeso u obesidad al Consultorio Externo de Endocrinología Pediátrica de la Pontificia Universidad Católica. Cinco sujetos del total fueron eliminados por presentar hipotiroidismo. Los

49 restantes correspondieron a 39 niños y 10 niñas. Todos eran eutiroides (TSH: 0,5 -5,0  $\mu$ UI/mL) y no tenían antecedentes de patología tiroidea. Se llegó a la conclusión que en este estudio no se demuestra influencia de las variaciones de los niveles de hormonas tiroideas, dentro del rango de normalidad, sobre la magnitud de la obesidad en una población pediátrica eutiroides. Se necesitan más estudios que investiguen esta presunta relación tanto en niños como en adultos (23).

En Colombia, en el año 1984, se estudiaron 21 controles y 43 pacientes entre 4 y 16 años con baja talla analizándoles t3, t4 y TSH basal y post TRH. Se clasificó desarrollo sexual según Tanner. Los pacientes fueron clasificados en 3 grupos: Los hipotiroideos (58.14%) los cuales presentaron una alta frecuencia de retraso de edad ósea, el segundo grupo de los dudosos también mostró retraso en la edad ósea, no ocurriendo lo mismo con los del tercer grupo de respuesta normal (24).

### **2.2.2. Antecedentes Nacionales:**

En Lima, Perú, entre Enero de 1995 y Mayo de 1997 fueron evaluados 8 niños con diagnóstico de deficiencia de hormona de crecimiento (GH) en el Servicio de Endocrinología del Hospital "Guillermo Almenara Irigoyen", cuyas edades estaban comprendidas entre 1.3 y 12.5 años. Todos los niños tuvieron una talla inferior a 3 DS de la media, velocidad de crecimiento disminuida y edad ósea menor a 3 DS en relación a la edad cronológica. El 71.4 % de los niños tuvo el antecedente de asfixia

perinatal o parto traumático. El 100 % evidenció deficiencia de GH, 71.4 % deficiencias de Cortisol, el 50 % hipotiroidismo secundario y el 12.5 % diabetes insípida. 5 pacientes (62.5 %) presentaron deficiencia de GH y Cortisol, 4(50 %) de GH y TSH, y 3 (37.5 %) de GH, Cortisol, y TSH. Se concluye que en los pacientes con enanismo por deficiencia de GH pueden tener deficiencia de otras hormonas hipofisarias por lo que se debe realizar estudios dinámicos de la reserva de la adenohipófisis y de la neurohipófisis. En los pacientes con deficiencia hormonal se ha encontrado alteraciones de la región hipotálamo-pituitaria en la RMN (25).

En Perú, en el año 2010, se realizó un estudio en 156 niños obesos sin patología tiroidea que acudieron al consultorio externo de Endocrinología del Instituto Nacional Salud Niño durante el 2010. De los 156 obesos estudiados, 55 (35.3%) presentaron niveles elevados de TSH. El 81.8% de ellos, tuvo resistencia a la insulina, 94.5% un perímetro abdominal aumentado y un índice de masa corporal mayor que aquellos pacientes con valores adecuados de TSH. El valor máximo de TSH fue de 8.44uiU/ml (26).

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño del Estudio:**

Estudio descriptivo de tipo transversal.

### **3.2. Población:**

Todos los niños y adolescentes que acudieron al programa de estatura de la Clínica de la Familia de Lima, Perú; durante el año 2016. (N=100).

#### **3.2.1. Criterios de Inclusión:**

- Niños y/o adolescentes entre 8 a 18 años de edad.
- Niños y adolescentes que con talla baja.

#### **3.2.2. Criterios de Exclusión:**

- Niños y adolescentes que presentaron historias clínicas incompletas.
- Niños y adolescentes con antecedentes o síntomas de enfermedad tiroidea.
- Niños y adolescentes con tratamiento contra alguna enfermedad tiroidea.

### 3.3. Muestra:

Se estudió a 116 niños y adolescentes que acudieron al programa de estatura de la Clínica de la Familia de Lima, Perú; durante el año 2016.

Se empleó el muestreo no probabilístico por conveniencia.

### 3.4. Operacionalización de Variables:

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Forma de Registro
<b>Principal:</b> TSH y T4L	Pruebas que permiten el diagnóstico in-vitro de la función tiroidea en los niños y adolescentes según sus valores.	Historia Clínica	Continua	<b>TSH</b> • 6 a 11 Años: 0.6 - 4.84 uUI/mL • 11 a 20 Años: 0.51 – 4.30 uUI/mL <b>T4L</b> • 6 a 11 Años: 0.97 – 1.67 ng/dL • 11 a 20 Años: 0.98 – 1.63 ng/dL
<b>Secundarias:</b> Edad	Tiempo de vida en años de los niños y adolescentes.	Historia Clínica	Discreta	• 8 a 11 • 12 a 18
Sexo	Variable biológica y genética en los niños y adolescentes.	Historia Clínica	Binaria	• Femenino • Masculino

IMC	Medida de asociación entre el peso y la talla de los niños y adolescentes.	Historia Clínica	Continua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo peso: &lt;18.5</li> <li>• Normopeso: 18.5 a 24.9</li> <li>• Sobrepeso: 25 a 29.9</li> </ul>
-----	--	------------------	----------	---

### 3.5. Procedimientos y Técnicas:

Se coordinó con el Director de la Clínica de la Familia y jefe del programa de estatura, se pidieron las historias clínicas y resultados de los análisis de las hormonas Tirotrópica (TSH) y T4 Libre (T4L) correspondientes a todos los pacientes que acudieron al programa de estatura de la Clínica de la Familia, durante el año 2016.

Se seleccionaron sólo aquellas historias clínicas correspondientes a pacientes entre 8 a 18 años de edad, a las cuales se les aplicó los criterios de inclusión y exclusión establecidos para esta investigación, para obtener la población de estudio. Asimismo, se extrajeron de las historias clínicas, los datos requeridos de acuerdo a las variables planteadas en este estudio. Estos datos fueron registrados en una ficha de recolección de datos (Anexo 3), para luego elaborar una base de datos y realizar el análisis estadístico respectivo.

### **3.6. Plan de Análisis de Datos:**

El procesamiento de los datos se realizó mediante la utilización de una computadora personal con procesador Hp Pavilion x360 Core i5 con sistema operativo Windows 10. El programa que se utilizó fue el SPSS versión 21.

En la estadística descriptiva, se determinaron las medidas de tendencia central (media) y medidas de dispersión (desviación estándar, rango) para las variables cuantitativas, y para las variables se obtuvieron frecuencias y porcentajes. Se determinó la asociación entre variables a través de la prueba Chi-Cuadrado para las variables cualitativas y la prueba t de Student para muestras independientes, análisis de varianza (ANOVA) y correlación de Pearson para las variables cuantitativas, considerando estadísticamente significativo los valores de  $p < 0,05$ .

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS**

### **4.1. Resultados:**

El propósito del presente estudio fue determinar los niveles séricos de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes con crecimiento inadecuado que acudieron al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016.

La muestra estuvo conformada por 116 niños y adolescentes de los cuales el 49.1% (n=57) perteneció al sexo masculino y el 50.9% (n=59) al sexo femenino; con edad promedio de  $13.57 \pm 2.90$  años; siendo la edad mínima 8 años y la edad máxima 18 años.

**Tabla N° 1**

**Tabla N°1. Niveles de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños, según sexo.**

	Niños			P
	Masculino	Femenino	Total	
N	19	10	29	-
TSH en uUI/MI (rango)	2.94 (0.57 a 7.11)	3.00 (0.75 a 6.58)	2.96 (0.57 a 7.11)	0.942 <sup>α</sup>
T4L en ng/dL ± 1DE	1.45 ± 0.14	1.31 ± 0.18	1.40 ± 0.17	0.041 <sup>α</sup>
% TSH elevado	13.8%	6.9%	20.7%	0.754 <sup>β</sup>

<sup>α</sup> Test de Student para muestras independientes. Los valores se expresan como promedio ± 1DE.

<sup>β</sup> Prueba de Chi-cuadrado.

En la tabla N°1: Se observan los niveles de hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños, según sexo. Según las diferencias estadísticas observadas entre los niveles de hormonas TSH y el sexo, se encontró un mayor porcentaje de TSH elevado (13.8%) en el sexo masculino. Asimismo, se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el T4L y el sexo; siendo de mayor valor en este mismo grupo, es decir en el sexo masculino.

## Tabla N° 2

**Tabla N°2. Niveles de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en adolescentes, según sexo.**

	Adolescentes			P
	Masculino	Femenino	Total	
N	38	49	87	-
TSH en uUI/MI (rango)	2.20 (0.30 a 7.90)	1.81 (0.53 a 6.66)	1.98 (0.30 a 7.90)	0.184 <sup>α</sup>
T4L en ng/dL ± 1DE	1.33 ± 0.23	1.26 ± 0.20	1.29 ± 0.22	0.149 <sup>α</sup>
% TSH elevado	2.3%	2.3%	4.6%	0.411 <sup>β</sup>

<sup>α</sup> Test de Student para muestras independientes. Los valores se expresan como promedio ± 1DE.

<sup>β</sup> Prueba de Chi-cuadrado.

En la tabla N°2: Se observan los niveles de hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en adolescentes, según sexo. Si bien no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los niveles de hormonas y el sexo. Se encontró que los mayores valores promedios de las hormonas TSH y T4L se observan en el sexo masculino. El porcentaje de TSH elevado fue de 2.3%, para ambos sexos, respectivamente.

**Tabla N° 3**

**Tabla N°3. Relación entre los niveles de hormona Tirotropina (TSH) y el índice de masa corporal (IMC) en niños.**

	N	Niños TSH en uUI/mL x ± D.E	P
Bajo Peso (rango)	19	2.86 ± 2.12 (0.57 a 6.91)	0.720 <sup>α</sup>
Normopeso (rango)	10	3.16 ± 2.29 (0.92 a 7.11)	

<sup>α</sup> Test de Student para muestras independientes. Los valores se expresan como promedio ± 1DE.

En la tabla N°3: Se observa la relación entre los niveles de hormona Tirotropina (TSH) y el índice de masa corporal (IMC) en niños. Según las diferencias estadísticas observadas entre las variables analizadas; se encontró que el mayor valor promedio de TSH se observa en los niños Normopeso, con un registro de 3.16 ± 2.29 uUI/ml.

**Tabla N° 4**

**Tabla N°4. Relación entre los niveles de hormona Tirotropina (TSH) y el índice de masa corporal (IMC) en adolescentes.**

	N	Adolescentes TSH en uUI/mL x ± D.E	P
Bajo Peso (rango)	7	2.63 ± 1.77 (0.79 a 6.19)	0.354 <sup>α</sup>
Normopeso (rango)	68	1.96 ± 1.36 (0.36 a 7.90)	
Sobrepeso (rango)	12	1.71 ± 1.06 (0.30 a 3.48)	

<sup>α</sup> Test Anova. Los valores se expresan como promedio ± 1DE.

En la tabla N°4: Se observa la relación entre los niveles de hormona Tirotropina (TSH) y el índice de masa corporal (IMC) en adolescentes. Según las diferencias estadísticas observadas entre las variables analizadas; se encontró que el mayor valor promedio de TSH se observa en los adolescentes con bajo peso, con un registro de 2.63 ± 1.77 uUI/ml.

## Tabla N° 5

**Tabla N°5. Relación entre los niveles de hormona T4 Libre (T4L) y el índice de masa corporal (IMC) en niños.**

	N	Niños T4L en ng/dL x ± D.E	p
Bajo Peso (rango)	19	1.41 ± 0.16 (1.08 a 1.62)	0.704 <sup>α</sup>
Normopeso (rango)	10	1.38 ± 0.20 (1.09 a 1.80)	

<sup>α</sup> Test de Student para muestras independientes. Los valores se expresan como promedio ± 1DE.

En la tabla N°5: Se observa la relación entre los niveles de hormona T4 Libre (T4L) y el índice de masa corporal (IMC) en niños. Según las diferencias estadísticas observadas entre las variables analizadas; se encontró que el mayor valor promedio de T4L se observó en los niños de bajo peso, con un registro de  $1.41 \pm 0.16$  ng/dL.

**Tabla N° 6**

**Tabla N°6. Relación entre los niveles de hormona T4 Libre (T4L) y el índice de masa corporal (IMC) en adolescentes.**

	N	Adolescentes T4L en ng/DI x ± D.E	p
Bajo Peso (rango)	7	1.33 ± 0.27 (0.84 a 1.58)	0.165 <sup>α</sup>
Normopeso (rango)	68	1.27 ± 0.21 (0.71 a 1.70)	
Sobrepeso (rango)	12	1.40 ± 0.23 (1.03 a 1.75)	

<sup>α</sup> Test de Anova. Los valores se expresan como promedio ± 1DE.

En la tabla N°6: Se observa la relación entre los niveles de hormona T4 Libre (T4L) y el índice de masa corporal (IMC) en adolescentes. Según las diferencias estadísticas observadas entre las variables analizadas; se encontró que el mayor valor promedio de T4L se observó en los adolescentes con sobrepeso, con un registro de  $1.40 \pm 0.23$  ng/dL.

## Tabla N° 7

**Tabla N°7. Relación entre los niveles de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado en niños.**

Correlaciones			
Niños		T4L en ng/dL	TSH en uUI/mL
T4L en ng/dL	Correlación de Pearson	1	-.578**
	Sig. (bilateral)		.001
	N	29	29
TSH en uUI/mL	Correlación de Pearson	-.578**	1
	Sig. (bilateral)	.001	
	N	29	29

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

En la tabla N° 7: Se observa la relación entre los niveles de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado en niños. Se encontró una correlación moderada negativa; es decir, a medida que aumenta el valor de una de las hormonas disminuye el valor de la otra R de Pearson= -0.578.

**Tabla N° 8**

**Tabla N°8. Relación entre los niveles de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado en adolescentes.**

<b>Correlaciones</b>			
Adolescentes		T4L en ng/dL	TSH en uUI/mL
T4L en ng/dL	Correlación de Pearson	1	-.097**
	Sig. (bilateral)		.371
	N	87	87
TSH en uUI/mL	Correlación de Pearson	-.097**	1
	Sig. (bilateral)	.371	
	N	87	87

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

En la tabla N° 8: Se observa la relación entre los niveles de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado en adolescentes. Se encontró una correlación muy baja y negativa R de Pearson= -0.097.

## 4.2. Discusión:

- El porcentaje encontrado en nuestro estudio de la distribución por sexo en relación con los niveles de (TSH) en niños y adolescentes se observa que los mayores valores promedios de TSH se encontraron en el sexo masculino (13.8%) en niños y (2.3%) en adolescentes, el cual coincide con los reportes encontrados en estudios internacionales como el realizado en Bolivia en el año 2008, donde se determinó la prevalencia de disfunción tiroidea en niños y adolescentes con sobrepeso y baja talla, presentándose mayor alteración de la TSH en el sexo masculino (41,51%).
- Se ha demostrado en diversos estudios la asociación entre niveles de TSH y el exceso de peso corporal, como el realizado en Chile en el año 2014 donde se estudiaron los niveles de hormonas tiroideas en niños obesos, el cual no concuerda con la correlación directa e independiente entre TSH y el IMC encontrada en el presente estudio. Esta relación no se encontró, probablemente debido a que este estudio incluyó a pacientes aparentemente sanos. Si bien el hipotiroidismo pudiera favorecer la obesidad, múltiples teorías apuntan a que es la obesidad en sí la que produce aumento de los niveles de TSH.

- Por último, se ha demostrado también el papel que juegan las hormonas tiroideas sobre el crecimiento lineal, como lo demostró el estudio realizado en Cuba sobre la interrelación entre hormonas tiroideas y el crecimiento. En nuestro estudio encontramos una correlación moderada y negativa entre los niveles de (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado en niños; es decir, a medida que aumenta el valor de una de las hormonas disminuye el valor de la otra y en los adolescente se encontró una correlación muy baja y negativa

### 4.3. Conclusiones:

El presente estudio describe los niveles de las hormonas tiroideas (TSH y T4 libre) en una muestra de 116 niños y adolescentes con crecimiento inadecuado que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia. Presentándose las siguientes conclusiones relevantes:

- De los 116 niños y adolescentes con crecimiento inadecuado el 49.1% (n=57) perteneció al sexo masculino y el 50.9% (n=59) al sexo femenino; con edad promedio de  $13.57 \pm 2.90$  años.
- En la distribución por sexo en relación con los niveles de hormona Tirotropina (TSH) en niños se encontró un mayor porcentaje de TSH elevado (13.8%) en el sexo masculino y se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el T4L y el sexo; siendo de mayor valor en el sexo masculino.
- En cuanto a la distribución por sexo de los niveles de hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en adolescentes, los mayores valores promedios de las hormonas TSH y T4L se observaron en el sexo masculino. El porcentaje de TSH elevado fue de 2.3%, para ambos sexos, respectivamente.
- Con respecto a la relación entre los niveles de hormona Tirotropina (TSH) y el índice de masa corporal (IMC) en niños y

adolescentes el mayor valor promedio de TSH se observó en los niños Normopeso, con un registro de  $3.16 \pm 2.29$  uUI/ml y en los adolescentes el mayor valor promedio de TSH se observó en los de bajo peso, con un registro de  $2.63 \pm 1.77$  uUI/ml.

- En la relación entre los niveles de hormona T4 Libre (T4L) y el índice de masa corporal (IMC) en niños y adolescentes el mayor valor promedio de T4L se observó en los niños de bajo peso, con un registro de  $1.41 \pm 0.16$  ng/dL y en los adolescentes el mayor valor promedio de T4L se observó en aquellos con sobrepeso, con un registro de  $1.40 \pm 0.23$  ng/dL.
- Se encontró una correlación moderada negativa entre los niveles de la hormona Tirotrópica (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado en niños; es decir, a medida que aumenta el valor de una de las hormonas disminuye el valor de la otra  $R$  de Pearson= -0.578.
- En los adolescentes se encontró una correlación muy baja y negativa  $R$  de Pearson= -0.097 entre los niveles de la hormona Tirotrópica (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado.

#### **4.4. Recomendaciones:**

- Se sabe que el crecimiento es un indicador de salud, mientras que la talla baja en ellos plantea un problema pediátrico frecuente, por lo que se debería prestar atención a las posibles causas entre las que se encuentra la alteración de las hormonas tiroideas, que deberá ser tratada en primera instancia y de esta manera evitar la probabilidad de crecimientos inadecuados.
- Se recomienda ampliar el estudio tomando un mayor número de pacientes y en el caso de encontrar pacientes con alteraciones de hormonas tiroideas hacer un seguimiento de su tratamiento y de esta manera descartar si fue o no la causa de la talla baja.
- Es necesario relacionar diferentes factores (alimentación, antecedentes familiares, etc.) Con la talla baja y el resultado de las concentraciones de hormonas tiroideas.
- Socializar los resultados de la presente investigación a través de eventos científicos para que sirvan de base al personal de la salud y la población en general sobre la presencia de alteraciones de la función tiroidea en niños y adolescentes con talla baja.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

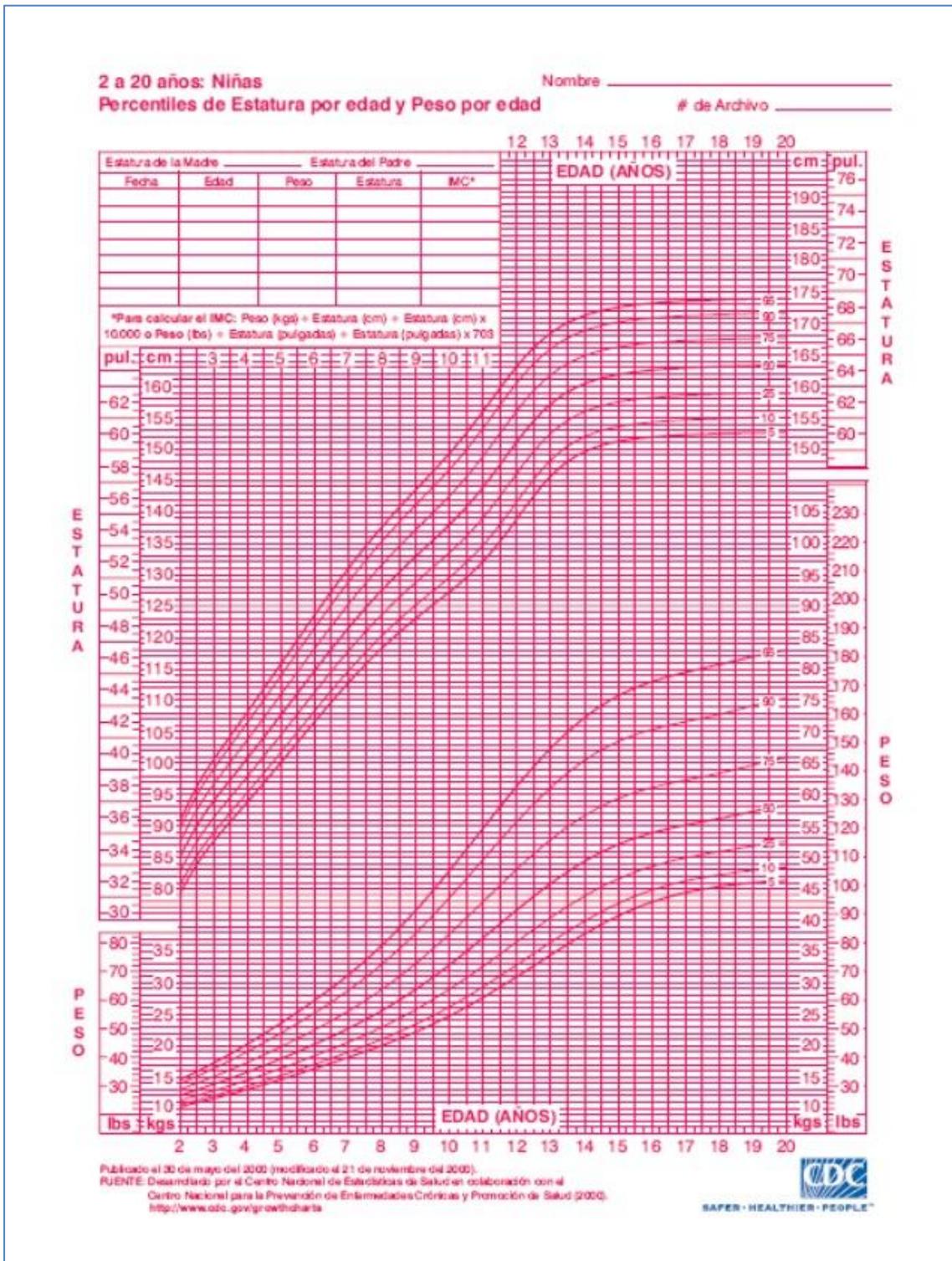
1. Navarro DA. Interrelación entre hormonas tiroideas y crecimiento: importancia clínica. *Rev Cubana Endocrinol.* 2005; 16(3): 0-0.
2. Polak M. Hipotiroidismo infantil Original Research Article. *EMC - Tratado de Medicina.* 2007; 11(1): 1-4.
3. Chueca MJ, Berrade S, Oyarzábal M. Talla baja y enfermedades raras. *Anales Sis San Navarra.* 2008; 31(2): 31-53.
4. González JP, Castro JR, López R, Rodríguez I, Rial JM, Calvo J. Talla baja: concepto, clasificación y pauta diagnóstica. *Canarias Pediátrica.* 1999; 22(2): 33-46.
5. Ceñal MJ. Dilemas diagnósticos y terapéuticos en talla baja. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2009; 11(16): 155-172.
6. Muzzo S. Crecimiento normal y patológico del niño y adolescente. *Rev. chil. nutr.* 2003; 30(2): 92-100.
7. Cassorla F, Gaete X, Román R. Talla baja en pediatría. *Rev. chil. pediatr.* 2000; 71(3): 223-227.
8. Ares S, Quero J, Morreale G. Enfermedades frecuentes del tiroides en la infancia. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2009; 11(16): 173-204.
9. Grob F, Martínez A. Hipotiroidismo congénito: un diagnóstico que no debemos olvidar. *Rev. chil. pediatr.* 2012; 83(5): 482-491.
10. Vera L, Martínez K, Kaimen F, Saldivar C. Perfil Tiroideo de pacientes ambulatorios que acudieron al Laboratorio del Hospital Nacional. *Rev. Nac. (Itauguá).* 2012; 4(2): 35-40.
11. Herrera JL. Hipotiroidismo. *Medicine.* 2008; 10(14): 922-929.

12. Manual de diagnóstico y tratamiento del hipotiroidismo. 2014; 1(1); 31-37.
13. Parlá J. Hipotiroidismo. Rev Cubana Endocrinol. 2012; 23(3): 208-2012.
14. Galofré JC, Santos S, Salvador J. Marcadores de función tiroidea (I). Evaluación de la actividad glandular. Rev Med Univ Navarra. 2006; 50(2): 7-12.
15. Rodríguez Julio C. Pruebas hormonales e inmunológicas para la evaluación de la función tiroidea. Rev Cubana Endocrinol. 2004; 15(1): 0-0.
16. Herrera S, Lima J, Mercado J, Muñoz C, Nina N, Vera C y Vera P. Prevalencia de disfunción tiroidea en niños y adolescentes con baja talla, sobrepeso y su relación con el bajo rendimiento escolar, Sucre 2008. Ciencias de la salud. 2014; 1(1): 99-112.
17. Sánchez T, Godoy J, García H, Barja S. Niveles de hormonas tiroideas en niños obesos. Rev Chil Pediatr. 2014; 85(3): 288-297.
18. Cure C, Hernández C. Disfunción tiroidea mínima en niños con talla baja. Salud UNINORTE. 1988; 45(2): 75-90.
19. Rodríguez M, Lang R, Lucas J, Mendez V. Estudio prospectivo de un grupo de niños con talla baja o disminución de la velocidad de crecimiento, o ambas. Rev Méd Urug. 2005; 21(1): 49-58.
20. Cortés A, Mayayo E, Ferrández A, Labarta J, Martínez R. Valores de referencia de hormonas tiroideas, tirotrópica y tiroglobulina en niños sanos zaragozanos. An Esp Pediatr. 1999; 51(4): 361-368.
21. Ruiz I. Detección temprana del hipotiroidismo congénito en el Hospital Materno Infantil. Rev Fac Med UN Col. 1998; 47 (3): 131-140.

22. Paoli M, Guzmán M, Jiménez V, Arias A, Briceño M, Arata G. Perfil lipídico aterogénico en niños con hipotiroidismo subclínico. *Anales Pediatría*. 2005; 62 (2): 128-134.
23. Loureiro C, Martínez A. Concentraciones plasmáticas de TSH y tiroxina e índice de masa corporal en niños y adolescentes eutiroideos con sobrepeso u obesidad. *Rev. chil. endocrinol. Diabetes*. 2008; 4: 246-251.
24. Hernández C, Cure C. Función tiroidea en retrasos del crecimiento. *Salud Uninorte*. 1984; 1 (1): 19-28.
25. Valdivia, F. Anormalidades hipotálamo-pituitarias en enanismo pituitario "idiopático". *Diagnóstico (Perú)*. 1998; 37(5): 264-273.
26. Samaan S. Niveles de hormona tiroidea estimulante de tiroides en niños obesos sin patología tiroidea. *Rev Horiz Med*. 2012; 12(4): 29-34.

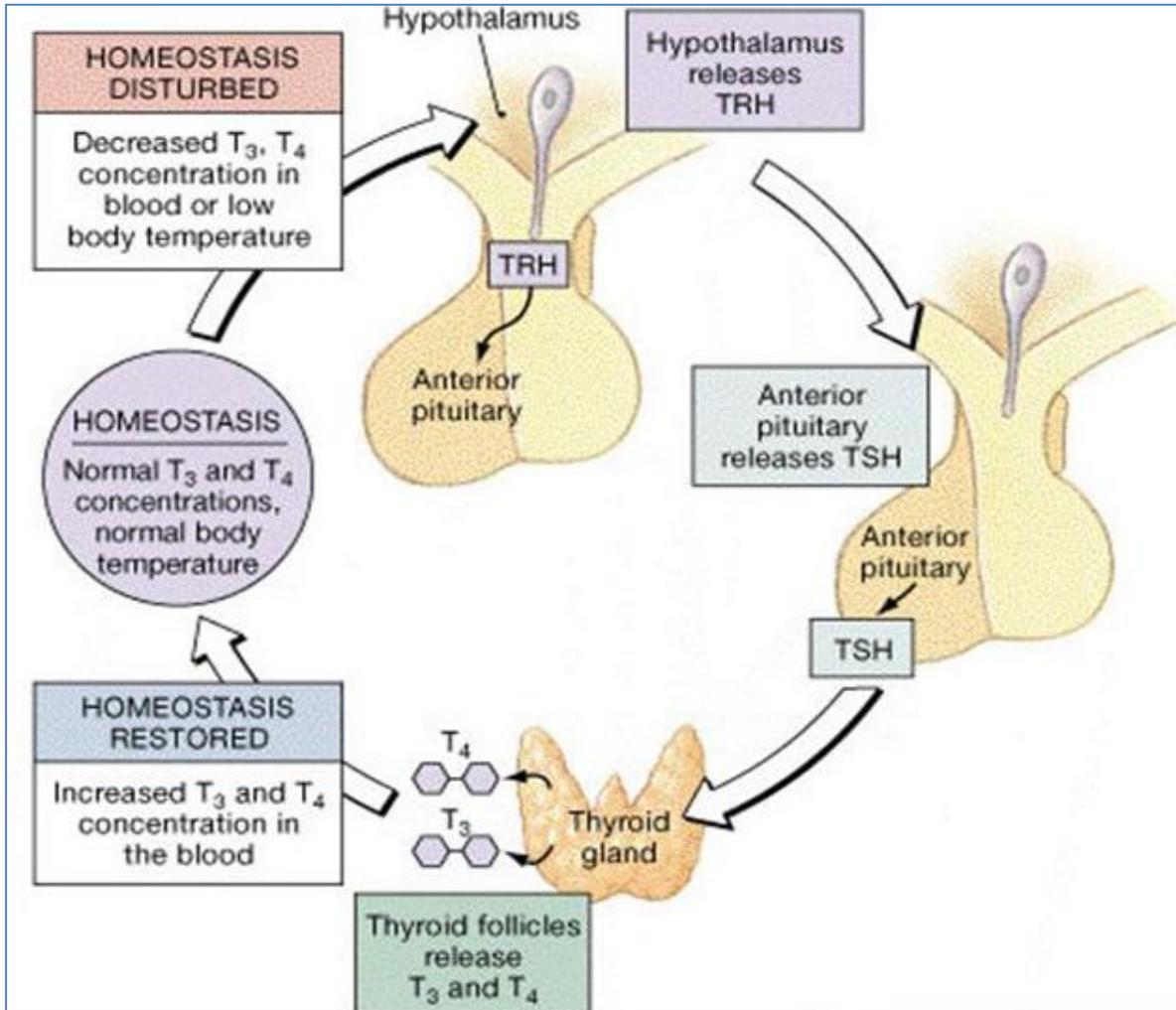


## Percentil de Estatura en Niñas de 2 a 20 años



## ANEXO N° 2

### Eje Hipotálamo-Hipofisario-Tiroideo



### ANEXO N° 3

#### Ficha de recolección de datos

#### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Código: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

I. CRITERIOS DE SELECCIÓN	II. VARIABLES DE ESTUDIO
1. Presenta enfermedades tiroideas: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	1. Presenta alteraciones en el crecimiento: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
2. Lleva tratamiento contra enfermedades tiroideas : <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	2. Edad: _____ años
3. Presenta síntomas de enfermedades tiroideas: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	3. Sexo: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F
4. Observaciones: _____ _____ _____ _____ _____ _____	4. Índice de masa corporal (IMC): _____
	5. Valores de los análisis hormonales: TSH : _____ T4-L: _____

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIONES E INDICADORES	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General:</b> ¿Cuáles son los niveles séricos de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre(T4L) en niños y adolescentes con crecimiento inadecuado que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar los niveles séricos de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes con crecimiento inadecuado que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016.</p>	<p><b>Variable Principal:</b>  TSH y T4L</p>	<p><b>TSH ( uUI/mL)</b> • 6 a 11 Años: 0.6-4.84 • 11 a 20 Años: 0.51-4.30</p> <p><b>T4L (ng/dL)</b> • 6 a 11 Años: 0.97-1.67 • 11 a 20 Años: 0.98 -1.63</p>	Historia Clínica	<p><b>Diseño del Estudio:</b>  Estudio descriptivo de tipo transversal.</p>
<p><b>Problemas Específicos:</b> ¿En qué grupo etario y sexo son más frecuentes los niveles elevados de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016?</p>	<p><b>Objetivos Específicos:</b> Establecer los niveles elevados de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016, según grupo etario y sexo.</p>	<p><b>Variables Secundarias:</b>  Edad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 a 11</li> <li>• 12 a 18</li> </ul>	Historia Clínica	<p><b>Población:</b>  Todos los niños y adolescentes que acudieron al programa de estatura de la Clínica de la Familia de Lima, Perú; durante el año 2016.</p>
<p>¿Cuál es la relación IMC con los niveles elevados de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016?</p>	<p>Determinar la relación del IMC con los niveles elevados de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) en niños y adolescentes que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016.</p>	Sexo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Femenino</li> <li>• Masculino</li> </ul>	Historia Clínica	<p><b>Muestra:</b>  Se estudió a 116 niños y adolescentes que acudieron al programa de estatura de la Clínica de la Familia de Lima, Perú; durante el año 2016. Se empleó el muestreo no probabilístico por conveniencia.</p>
<p>¿Cuál es la relación de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado en niños y adolescentes que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016?</p>	<p>Estimar la relación de la hormona Tirotropina (TSH) y T4 Libre (T4L) con el crecimiento inadecuado en niños y adolescentes que acuden al programa de estatura de la Clínica de La Familia en el año 2016.</p>	IMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo peso: &lt;18.5</li> <li>• Normopeso: 18.5 a 24.9</li> <li>• Sobrepeso: 25 a 29.9</li> </ul>	Historia clínica	