

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA  
ESPECIALIDAD DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA  
PATOLÓGICA

## **TESIS**

**“UTILIDAD DEL PERFIL HORMONAL TIROIDEO EN EL  
HIPOTIROIDISMO EN PACIENTES QUE FUERON  
ATENDIDOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE LORETO  
DE ENERO A JUNIO DEL 2019”**

PARA OBTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA: EN LA  
ESPECIALIDAD DE LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMIA  
PATOLÓGICA

**AUTOR : BACH. CLAUDIA IBETH PANAIFO MACEDO**

**ASESOR : LIC. T. M. JOSÉ ALEJANDRO RIOS CARBAJAL**

**IQUITOS – PERÚ**

**2020**

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**"UTILIDAD DEL PERFIL HORMONAL TIROIDEO EN EL HIPOTIROIDISMO EN  
PACIENTES QUE FUERON ATENDIDOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE  
LORETO DE ENERO A JUNIO DEL 2019"**

De los alumnos: **CLAUDIA IBETH PANAIFO MACEDO**, de la Facultad de Ciencias de la Salud, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de 5% de plagio.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 18 de setiembre del 2020.



Dr. César J. Ramal Asayag  
Presidente del Comité de Ética - UCP

CJRA/lasda  
150-2020



## **DEDICATORIA**

A DIOS por darme la fuerza y voluntad para salir adelante y crecer profesionalmente, a mi madre Marcelina Macedo Rodríguez por estar apoyándome moralmente. A mi hermana por el gran amor que siempre me brindo cada año al terminar la carrera universitaria.

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS, por haberme iluminado en este gran camino, por ser mi guía en cada paso de mi vida diaria y así haber concluido la carrera profesional de tecnología médica.

A mi madre por darme la vida y por el gran amor que me brinda a seguir adelante y no desvanecer todo este tiempo.

A mi hermana por estar junto con mi madre. A mis compañeros que estuvieron acompañándome en esta larga etapa a pesar de mis defectos y virtudes.

Agradecer también a mi asesor de tesis; lic. Jose Alejandro ríos carbajal por haber aceptado apoyarme brindándome su tiempo y paciencia para el trabajo de investigación.

Y para finalizar a todas las personas que han conformado parte de mi vida, en la formación académica.

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Con **Resolución Decanal N° 743-2019-UCP-FCS, del 19 de Agosto del 2019**, la Facultad de Ciencias de la Salud, de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ – UCP, designa como Jurado Evaluador y Dictaminador de la Sustentación de Tesis a los señores:

|                                               |            |
|-----------------------------------------------|------------|
| ✚ Méd. Gregorio Rodolfo Heredia Quezada, Mgr. | Presidente |
| ✚ Lic. TM. Ronald Núñez Ato                   | Miembro    |
| ✚ Lic. TM. Jaime Ramos Flores                 | Miembro    |

Como Asesor (es): **Lic. TM. José Alejandro Ríos Carbajal**

En la ciudad de Iquitos, siendo las 18:00 p.m. horas, del día 30 de Setiembre del 2020, a través de la plataforma ZOOM, supervisado por el Secretario Académico del Programa Académico de Tecnología Médica – de la Universidad Científica del Perú; se constituyó el Jurado para escuchar la Sustentación y defensa de la tesis: **"UTILIDAD DEL PERFIL HORMONAL TIROIDEO EN EL HIPOTIROIDISMO EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE LORETO DE ENERO A JUNIO DEL 2019"**.

Presentado por la sustentante: **CLAUDIA IBETH PANAIFO MACEDO**

Como requisito para optar el TÍTULO PROFESIONAL de: **LICENCIADA EN TECNOLOGÍA MÉDICA – LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA.**

Luego de escuchar la Sustentación y formuladas las preguntas las que fueron:

*respondidas satisfactoriamente*

El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La Sustentación es: **APROBADO POR** *Mayoría* **CON LA NOTA** *15*

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el Acta.

  
Méd. Gregorio Rodolfo Heredia Quezada, Mgr.  
Presidente

  
Lic. TM. Ronald Núñez Ato  
Miembro

  
Lic. TM. Jaime Ramos Flores  
Miembro

|               |                         |   |       |
|---------------|-------------------------|---|-------|
| CALIFICACIÓN: | Aprobado (a) Excelencia | : | 19-20 |
|               | Aprobado (a) Unanimidad | : | 16-18 |
|               | Aprobado (a) Mayoría    | : | 13-15 |

Iquitos - Perú

Sede Tarapoto - Perú

Contáctanos:

065 - 26 1088 / 065 - 26 2240

42 - 58 5638 / 42 - 58 5640

Av. Abelardo Quiñones km. 2.5

Leoncio Prado 1070 / Martínez de Compagñon 933

Universidad Científica del Perú

www.ucp.edu.pe

## HOJA DE APROBACIÓN

TESIS TITULADA: "UTILIDAD DEL PERFIL HORMONAL TIROIDEO EN EL HIPOTIROIDISMO EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE LORETO DE ENERO A JUNIO DEL 2019"



---

**Med. Gregorio Rodolfo Heredia Quezada.**  
**Presidente**



---

**Lic.TM. Ronald Núñez Ato**  
**Miembro**



---

**Lic.TM. José Alejandro Ríos Carbajal**  
**Asesor**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|                                                      | Pág.          |
|------------------------------------------------------|---------------|
| PORTADA .....                                        | i             |
| CONSTANCIA DEL ANTIPLAGIO .....                      | ii            |
| DEDICATORIA .....                                    | iii           |
| AGRADECIMIENTO .....                                 | iv            |
| ACTA DE SUSTENTACION .....                           | v             |
| HOJA DE APROBACION .....                             | vi            |
| INDICE DE CONTENIDO .....                            | vii           |
| INDICE DE TABLAS .....                               | ix            |
| RESUMEN .....                                        | x             |
| ABSTRACT .....                                       | xi            |
| <br><b>CAPITULO I. MARCO TEORICO .....</b>           | <br><b>12</b> |
| 1.1 Antecedentes del estudio .....                   | 12            |
| 1.2 Base teórico .....                               | 16            |
| 1.3 Definición de términos básico .....              | 42            |
| <b>CAPITULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b> | <b>44</b>     |
| 2.1 Descripción del problema .....                   | 44            |
| 2.2 Formulación del problema .....                   | 45            |
| 2.2.1 Problema general .....                         | 45            |
| 2.2.2 Problema específicos .....                     | 45            |
| 2.3 Objetivos .....                                  |               |
| 2.3.1 Objetivos general .....                        | 45            |
| 2.3.2 Objetivos específico .....                     | 45            |
| 2.4 Justificación de la investigación .....          | 46            |
| 2.5 Hipótesis .....                                  | 47            |
| 2.6 Variables .....                                  | 47            |
| 2.6.1 Identificación de variables .....              | 47            |

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.6.2 Definición conceptual y operacionabilidad<br>de variables ..... | 47        |
| 2.6.3 Operacionalización de las variables .....                       | 48        |
| 2.6.4 Instrumentos de recolección.....                                | 48        |
| <b>CAPITULO III. METODOLOGÍA .....</b>                                | <b>50</b> |
| 3.1 Tipo y diseño de investigación .....                              | 50        |
| 3.2 Población y Muestra .....                                         | 51        |
| 3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....             | 52        |
| 3.4 Procesamiento y análisis de datos .....                           | 52        |
| <b>CAPITULO IV. RESULTADOS .....</b>                                  | <b>54</b> |
| <b>CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y</b>                          |           |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>                                          | <b>58</b> |
| 5.1 Discusión .....                                                   | 58        |
| 5.2 Conclusiones .....                                                | 59        |
| 5.3 Recomendaciones .....                                             | 60        |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....                                      | 61        |
| ANEXOS .....                                                          | 63        |

## INDICE DE TABLAS

| Nº                                                                                                                                              | Pág. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Frecuencia de pacientes con hipotiroidismo en pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.              | 54   |
| 2. Concentración del perfil tiroideo según pacientes con hipotiroidismo que acudieron al Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019. | 55   |
| 3. Frecuencia de pacientes con hipotiroidismo según sexo en pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.   | 56   |
| 4. Frecuencia de pacientes con hipotiroidismo según edad en pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.   | 57   |

## RESUMEN

El presente estudio estuvo orientado a resolver el siguiente problema de investigación: ¿Cuáles son los valores del perfil hormonal tiroideo en el hipotiroidismo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019?

El objetivo de Investigación fue: Determinar los valores del perfil hormonal tiroideo en el hipotiroidismo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.

**Material y métodos:** La presente investigación es de tipo cuantitativo y retrospectivo, con diseño no experimental, descriptivo. Se trabajó con una muestra de 334 pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019, para el análisis de la información se utilizó el paquete estadístico de SPSS V.24.

**Resultados:** Después de la cuantificación del perfil hormonal tiroideo a los 334 pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto, 94 (28.14%) fueron pacientes con hipotiroidismo, 75 (79.79%) fueron femenino y 19 (20.21%) fueron masculino y la edad con mayor frecuencia fue de 41 a 50 años con el 37 (39.36%).

**Conclusiones:** Las pruebas del perfil hormonal tiroideo, TSH, T4 libre y T3 libre ayudan a determinar en forma exacta como esta funcionando la glándula tiroides. El hallazgo de una TSH alta, T4 libre y T3 Libre baja indica hipotiroidismo debido a enfermedad de la glándula tiroides. Las pruebas sanguíneas para medir la TSH, T4, T3 y T4 libre están fácilmente disponibles y son usadas ampliamente.

**Palabras Claves:** Hipotiroidismo, hormona estimulante de la tiroides, Tiroxina y triiodotironina.

## ABSTRACT

The present study was aimed at solving the following research problem: What are the values of the thyroid hormonal profile in hypothyroidism in patients who were treated at the Regional Hospital of Loreto from January to June 2019?

The objective of Research was: To determine the values of the thyroid hormonal profile in hypothyroidism in patients who were treated at the Loreto Regional Hospital from January to June 2019

**Material and methods:** This research is quantitative and retrospective, with a non-experimental, descriptive design. We worked with a sample of 334 patients who attended the Regional Hospital of Loreto from January to June of 2019, for the analysis of the information the statistical package of SPSS V.24 was used.

**Results:** After the quantification of the thyroid hormonal profile of the 334 patients who attended the Regional Hospital of Loreto, 94 (28.14%) were patients with hypothyroidism, 75 (79.79%) were female and 19 (20.21%) were male and the age most often it was 41 to 50 years with 37 (39.36%).

**Conclusions:** Thyroid hormone profile, TSH, free T4 and free T3 tests help determine exactly how the thyroid gland is functioning. The finding of a high TSH, free T4 and low Free T3 indicates hypothyroidism due to thyroid gland disease. Blood tests to measure free TSH, T4, T3 and T4 are readily available and widely used.

**Keywords:** Hypothyroidism, thyroid stimulating hormone, Thyroxine and triiodothyronine.

## **CAPITULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Antecedentes del estudio**

#### **1.1.1 A nivel internacional**

**Adriana Monge & Lisa Garcés en Chimborazo en el 2017 “Prevalencia de hipotiroidismo en población adulta. Hospital General Docente Ambato. mayo 2017 – junio 2018”.** Concluye: El análisis de los resultados se realizó en mujeres de 47,52 16,19 años y en hombres de 49,75 18,96 años, dando como resultado 306 personas 33,6% con hipotiroidismo, de los cuales 219 datos 71,6% indicaron que el hipotiroidismo subclínico es el más frecuente. Además, se observó que 249 mujeres (81,4%) poseían un déficit de hormonas tiroideas y por último se demostró que 148 adultos entre 41 a 65 años (48,4%) presentaron la patología en estudio. Finalmente se concluyó que la prevalencia del hipotiroidismo en la población estudiada fue de 3,6% y que las personas adultas del género femenino presentaron en mayor porcentaje la patología. (3)

**Jiménez Elva & Leonor Obaco en Yanzatza en el 2016 en su tesis “Prevalencia de hipotiroidismo en adultos mayores de 40 años de edad atendidos en Hospital Básico de Yanzatza abril 2014 – abril 2015”.** Concluye: El grupo de edad que presenta mayor prevalencia son de 50 a 59 años el 33.82 %, el sexo que predomina es el femenino con el 69.12 %; el 92.65 % corresponde a la etnia mestiza, el 69.12 % refieren residencia urbana y el 100 % se encuentran en un nivel socioeconómico medio bajo. La prevalencia de hipotiroidismo en el periodo de estudio fue del 6.98 % siendo el tipo de hipotiroidismo sin bocio el que predomina

con un 54,41%. Entre los factores predisponentes para el desarrollo de la patología de encontraron a la diabetes mellitus con el 45.59 %. Para contribuir a mejorar la calidad de vida de los pacientes que padecen la enfermedad así como para la aplicación de cuidados preventivos en la población se aplicó un plan de acciones basadas el desarrollo de un programa educativo así actividades con los pacientes a través de visitas domiciliarias. Se concluye que la prevalencia de hipotiroidismo es de 6.98 % con predominio del sexo femenino en una relación de 2 a 1. (2)

**Trudy Roman & Mariuxi Moreno en el 2014 en su tesis “Determinación de hormonas tiroideas como indicadores presuntivos de hipo e hipertiroidismo en pacientes de 20 a 60 años de la parroquia Buenavista”.**

Concluye La determinación del perfil tiroideo, es importante para evaluar el funcionamiento de la glándula tiroides, un aumento o disminución de estas hormonas pueden desencadenar patologías como el hipo e hipertiroidismo; el 3,4% y 10.8% de la población general, corresponde a hipotiroidismo subclínico, pudiendo llegar hasta 20 % en mujeres mayores de 60 años; El hipertiroidismo es menos habitual que el hipotiroidismo, su frecuencia es de 0,5 % en la población femenina, 0,8% de casos subclínicos y 3% en ancianos; En la parroquia de Buena Vista, la existencia de factores predisponentes como: edad, sexo, el desconocimiento sobre la alimentación equilibrada, la inadecuada atención de los servicios de salud, y, la necesidad de contar con datos estadísticos verificables sobre esta población, coadyuvan para que se presente este problema a nivel local. Razón por lo cual se efectuó la presente investigación con el

propósito de cuantificar el perfil tiroideo, como indicador presuntivo de hipo e hipertiroidismo. El estudio es de tipo descriptivo, prospectivo y de corte transversal, la muestra fue de 244 personas, que cumplieron con los criterios de inclusión. La determinación de las hormonas Tiroestimulante, Triyodotironina y tiroxina, se realizó con el método de electroquimioluminiscencia, en el equipo (Cobas E- 400), en el laboratorio Médicos de la ciudad de Loja. Presentándose un aumento en la TSH y valores normales de T3t y T4t, indicando un diagnóstico presuntivo de hipotiroidismo subclínico con un 4.5 %, siendo más común en personas mayores de 45 años. (1)

#### **1.1.2 A nivel nacional**

**Tuanny Lazarte en Lima 2015 en su tesis “Hallazgo de macromoléculas de la hormona estimulante de la tiroides (tsh) utilizando polietilenglicol (peg) en muestras séricas con sospecha de hipotiroidismo subclínico”.** Concluye Se evidenció mayor probabilidad de presentar macroTSH al usar porcentaje de recuperación, en seis muestras que fueron precipitadas con polietilenglicol. El método que demostró tener mayor sensibilidad en la determinación bioquímica de macroTSH fue la quimioluminiscencia directa. La técnica de precipitación con Polietilenglicol demostró ser eficaz, rápido, menos costosa y fácil de implementar en el laboratorio clínico de rutina para la búsqueda de macroTSH. (5)

**Lope Raul en el 2015 Cusco en su tesis "Prevalencia de hipotiroidismo en los trabajadores de la empresa marasal del distrito de Maras Cusco-2015”.** Concluye:

1.- La prevalencia de hipotiroidismo en trabajadores de la empresa extractora de sal MARASAL S.A. del distrito de Maras - Urubamba - Cusco es de 3,40 %, representada por la prevalencia de hipotiroidismo subclínico 2.- La prevalencia de hipotiroidismo primario e hipotiroidismo central es de 0 % 3.- los grados de asociación encontrados fueron elevada con el I.M.C.  $> 25 \text{ Kg/m}^2$  ( $p \leq 0.00$ ) moderada con el sexo femenino ( $p \leq 0.05$ ) y nula asociación con el tipo de sal de consumo ( $p > 0.05$ ) y el resto de variables. (6)

**Carol Gonzales y col. En Perú en 2014 en su tesis “Hipotiroidismo subclínico, depresión y deterioro cognitivo: experiencia en un centro de adultos mayores de Lambayeque”** concluye que existió una elevada frecuencia de hipotiroidismo subclínico, depresión, y deterioro cognitivo en los adultos mayores estudiados. No se evidenció asociación de hipotiroidismo subclínico con depresión o con deterioro cognitivo. Objetivos: Determinar la frecuencia de hipotiroidismo subclínico, depresión y deterioro cognitivo y explorar su asociación, en adultos mayores. Diseño: Estudio descriptivo, transversal; muestreo no probabilístico, consecutivo. Escenario: Centro de adultos mayores de EsSalud, Lambayeque, Perú. Métodos: En 2012 y 2014, y en una muestra de 84 pacientes, se cuantificó TSH y T4L mediante técnica ELISA. Se evaluó depresión con el test de Yesavage reducido y el déficit cognitivo con el *mini mental test examination*. Se determinó frecuencias, porcentajes y análisis inferencial exploratorio mediante el cálculo de razones de prevalencia, con intervalos de confianza al 95%, usando Epidat v 3.1. Principales medidas de resultados: Hipotiroidismo subclínico,

depresión y deterioro cognitivo y su asociación. Resultados: Se estudió 65 mujeres (77%) y 19 hombres (23%); en 11 (13,1%) adultos mayores se halló hipotiroidismo subclínico, en 36 (42,9%) depresión y en 11 (13,1%) deterioro cognitivo. No se encontró asociación entre hipotiroidismo subclínico y depresión (RP: 0,85, IC95% 0,39 a 1,85; p 0,677) o deterioro cognitivo (RP: 2,48, IC95% 0,77 a 7,98; p 0,1349). (4)

### **1.1.2 A nivel local**

No hay estudios

## **1.2. Bases teóricas**

### **1.2.1 Hormonas tiroideas**

Las hormonas tiroideas son formadas y secretadas por la glándula tiroides (órgano impar, ubicado en la parte anterior del cuello, por debajo de la laringe y a ambos y por delante de la tráquea). Estas hormonas juegan un rol importante en la vida y desarrollo humano, el cual varía en las diferentes etapas de vida. (7)

La glándula tiroides tiene forma de mariposa y normalmente se localiza en la parte de adelante del cuello, su trabajo es formar las hormonas tiroideas, volcarlas al torrente sanguíneo y entregarla a todos los tejidos del cuerpo. Las hormonas tiroideas ayudan al cuerpo a utilizar energía, mantener la temperatura corporal y a que el cerebro, el corazón, los músculos y otros órganos funcionen normalmente. (7)

### **1.2.1.1 Función de la Glándula tiroides**

La principal hormona secretada por la glándula tiroides es la tiroxina, también conocida como T4 porque contiene cuatro átomos de yodo. Para ejercer sus efectos, la T4 se convierte en triiodotironina (T3), eliminando un átomo de yodo. Esto ocurre principalmente en el hígado y en ciertos tejidos como el cerebro donde actúa la T3. La cantidad de T4 producida por la glándula tiroides es regulada por otra hormona que se produce en la glándula pituitaria, la cual está localizada en la base del cerebro, y la hormona se conoce como hormona estimulante de la tiroides (TSH). La cantidad de TSH que la glándula pituitaria envía al torrente sanguíneo, depende de la cantidad de T4 que ve la pituitaria. Si la pituitaria ve poca T4, entonces produce más TSH para indicarle a la glándula tiroides que debe producir más T4. Una vez que la T4 en la sangre sube por encima de cierto nivel, se suspende la producción de TSH por parte de la pituitaria. De hecho, la tiroides y la pituitaria actúan en cierto modo como un calentador y un termostato. Cuando el calentador está apagado y hace frío, el termostato lee la temperatura y enciende el calentador. Cuando la temperatura sube al nivel apropiado, el termostato siente esto y apaga el calentador. De esta manera la tiroides y la pituitaria, al igual que un calentador y un termostato, se encienden y se apagan. Esto se ilustra en la figura anterior.

(7)

La T4 y T3 circulan casi completamente unidas a proteínas de transporte específicas, y existen algunas situaciones en las cuales el nivel de estas proteínas en la sangre puede cambiar, lo cual producirá también cambios en los niveles de T4 y T3 (esto sucede con frecuencia durante el embarazo, en mujeres que toman píldoras anticonceptivas, etc.)

Otra medición que se hace para evaluar el estado de la tiroides de los pacientes es la medición de la T4 libre. La T4 libre evita cualquier cambio que pudiera haber en las proteínas, lo cual nos da un valor más exacto del nivel de T4 (véase más abajo). (7)

#### **1.2.1.2 Diagnóstico de laboratorio**

La primera prueba de laboratorio destinada a detectar alteraciones de la función tiroidea fue el metabolismo basal medido por calorimetría indirecta empleando el equipo diseñado por Benedict. En 1893, el alemán M.F. Müller introdujo a la clínica este tipo de medición, muy en uso hasta hace unos veinte años y que luego ha sido abandonado por su poca especificidad y sensibilidad en comparación con las actuales pruebas basadas en exactas dosificaciones hormonales y en la valoración del estado de los sistemas fisiológicos de regulación tiroidea que ofrecen gran precisión en el diagnóstico del estado de la función tiroidea. (8)

También se han valorado otros efectos biológicos hormonales como parámetros de medida funcional, tales como el reflejograma aquileano empleado por primera vez en la práctica clínica por W.C. Chaney en 1924 y puesto en boga en la década de los 60; el procedimiento fue útil especialmente en los casos de hipotiroidismo en donde de manera muy característica se prolonga la fase de relajación. El método gráfico ha perdido importancia pero su valoración rutinaria con el simple martillo de reflejos sigue siendo de gran utilidad diagnóstica. E. Man, en 1940, relacionó los niveles de colesterol con la función tiroidea y empleó la dosificación de este lípido con tal fin. En la actualidad, debido a la falta total de especificidad, su práctica ha desaparecido como prueba funcional. (9)

Por la misma época, Hamilton introdujo como método diagnóstico el porcentaje de captación tiroidea de yodo radioactivo. La captación de yodo fue usada por muchos años y sólo fue perdiendo utilidad con la difusión de los métodos de dosificación directa de las hormonas tiroideas; todavía se la emplea en el diagnóstico de ciertas formas de hipertiroidismo que típicamente cursan con captaciones bajas como las tiroiditis subagudas de células gigantes, algunas formas crónicas de tiroiditis y la tirotoxicosis facticia; también sigue siendo útil en la ejecución de ciertas pruebas dinámicas como la de supresión con T3 para valoración de la autonomía tiroidea en el hipertiroidismo y la de perclorato para determinar la rata de liberación del yodo atrapado, que se halla aumentada en casos de dishormogénesis tiroidea. (9)

Un método importante de medición de la función tiroidea fue el de dosificar el yodo unido a las proteínas del suero (PBI), ejecutado por primera vez con fines clínicos por W. Salter en 1941. Debido a la inespecificidad que le daba al método la frecuente contaminación con compuestos yodados ingeridos por la población, E. B. Man en 1951 lo hizo más específico por medio de una extracción del yodo con butanol (BEI). Posteriormente se le aumentó aún más la especificidad por medio de purificaciones en cromatografías de intercambio iónico, capa delgada y de gas. Todo esto obviamente resultaba muy dispendioso y encarecía el examen. En 1957 Hamolsky, usando eritrocitos, ideó un método para cuantificar la capacidad de unión de la triiodotironina marcada con yodo 125, a las proteínas séricas del paciente; esta prueba de gran utilidad se la usa hoy en día empleando un "pool " obtenido de sujetos sanos, que sirva de referencia y ligadores secundarios diferentes al eritrocito. Su nombre genérico es de captación de T3 in vitro o

T3 uptake. En 1964 B. Murphy y C. Pattee describieron un novedoso método para cuantificar la tiroxina total basado en la competencia proteica de un trazador, tiroxina marcada con yodo radioactivo, y concentraciones conocidas de T4 de los estándares de la curva de calibración o de los sueros desconocidos de los pacientes, competencia ejercida por los sitios de enlace de la globulina ligadora de tiroxina (TBG). Este método ofreció una especificidad, sensibilidad y sencillez hasta el momento no encontradas en otras técnicas por lo que sustituyó completamente al PBI y al BEI. El método de Murphy-Pattee sólo vino a ser desplazado en la década de los 70 con el advenimiento de técnicas cada vez mejores de radioinmunoanálisis (RIA) para T4 y T3 que difieren del anterior sólo por el empleo de anticuerpos selectivos contra estas hormonas en lugar de la globulina fisiológica TBG. (8)

#### **1.2.1.2.1 Quimioluminiscencia (CLIA)**

El uso analítico de la quimioluminiscencia (CLIA) está experimentando un creciente interés, ya que representa una alternativa simple, barata y sensible para cuantificar una gran variedad de compuestos. Desde hace unos treinta años, el fenómeno de la luminiscencia originalmente una curiosidad del laboratorio físico, se ha convertido en una rama de la espectrometría aplicada, dentro de la química analítica. Debido a la nueva instrumentación y, especialmente a la incorporación de técnicas modernas, algunas nuevas y otras tomadas de otras disciplinas, la QL y la bioluminiscencia (BL) se aplican de forma rutinaria en el análisis tanto cualitativo como cuantitativo. Aunque el fenómeno de la QL se conoce desde 300 años a.C., el desarrollo de aplicaciones analíticas es relativamente reciente. Debido a su alta sensibilidad y selectividad, los métodos

basados en detecciones QL suponen una herramienta analítica de gran utilidad. La primera aplicación de la QL como técnica analítica la llevó a cabo Erdey en 1957, que estudió el uso de varias sustancias, como luminol, lofina y lucigenina, como indicadores volumétricos. Las investigaciones sobre el potencial analítico de la QL para análisis de rutina datan de los años 70, en el caso de reacciones en fase gaseosa, y de la década de los 80 para reacciones en fase líquida. Desde entonces, los métodos quimioluminiscentes han sido más ampliamente utilizados, fundamentalmente en análisis bioquímico y ambiental, y el número de publicaciones y comunicaciones sobre el tema ha ido incrementando de forma exponencial desde la celebración del primer Simposium Internacional sobre Bioluminiscencia y Quimioluminiscencia, celebrado en Bruselas en 1978. De hecho, en el desarrollo de métodos QL pueden diferenciarse dos periodos: una primera etapa (1928-1940) caracterizada por la búsqueda de nuevos compuestos o sistemas quimioluminiscentes, por medio de modificaciones químicas de estructuras bien conocidas, y, desde la 2ª Guerra Mundial hasta el presente, un avance en la instrumentación, junto con el desarrollo de conceptos teóricos de los, a veces, complejos principios de la QL. Las grandes aplicaciones analíticas de la QL como método de detección en inyección en flujo, cromatografía líquida (CL) y electroforesis capilar (EC), junto con el gran potencial del inmunoensayo, hacen de esta técnica un campo de investigación muy interesante en una amplia variedad de disciplinas, que incluyen técnicas de separación en análisis químico, biológico, farmacéutico, biomédico y alimentario, control de calidad, etc. Las tendencias más actuales en química analítica implican la aplicación de la QL como sistema de detección, combinada con EC como método previo de separación, proporcionando una selectividad y sensibilidad

analítica excelentes y permitiendo la resolución y cuantificación de varios analitos en mezclas relativamente complejas. Hasta la década de los noventa, la detección por QL no había sido acoplada a la EC, pero en estos últimos años, se han publicado importantes desarrollos por parte de algunas compañías y grupos de investigación. (10)

La Asociación Americana de la Tiroides sugiere utilizar como métodos de diagnóstico del hipotiroidismo la valoración de tiroxina libre (T4) y TSH. Como el hipotiroidismo primario (y sobre todo de tipo autoinmune) comprende más del 95% de todos los casos de hipotiroidismo, la medición de TSH es el mejor test inicial. La medición de TSH puede no ser útil para diagnosticar hipotiroidismo en las siguientes situaciones: (11)

- Enfermedad hipofisaria o hipotalámica ya que cursan con T4L baja y TSH normal o baja. Corresponde completar con estudios por imágenes.
- Síndrome del eutiroides enfermo en pacientes internados (situación en que enfermedad no tiroidea grave puede modificar los test de función tiroidea)
- Drogas que pueden afectar la secreción de TSH.
- Otros: hipertiroidismo inducido por TSH, insuficiencia suprarrenal primaria y en raros casos por presencia de Anticuerpos contra la Ig murina usada en el test. Hipotiroidismo transitorio o reversible: Los fármacos que bloquean la síntesis y secreción de hormonas tiroideas como el propiltiouracilo, metimazol, carbonato de litio, amiodarona y yoduros pueden causar hipotiroidismo transitorio. Cualquier agente de contraste radiográfico o droga que contenga yodo puede inducir

hipotiroidismo en los pacientes que presentan tiroiditis crónica autoinmune o en quienes reciben tratamiento con yodo radiactivo. También puede haber hipotiroidismo transitorio inmediatamente después de una tiroidectomía subtotal o en la recuperación de una tiroiditis subaguda. Los pacientes con hipotiroidismo transitorio no deberían ser tratados, excepto que los síntomas sean muy manifiestos. (11)

#### **1.2.1.2.1.1 Determinación de TSH método quimioluminiscencia (CLIA)**

El kit ha sido diseñado para la determinación cuantitativa de Hormona estimulante de la tiroides (TSH) en suero humano. El método se puede utilizar para muestras en el rango de 0.01-100.0 µIU / ml.

La prueba debe realizarse en el modo totalmente automático. Analizador de inmunoensayo de quimioluminiscencia (CLIA) MAGLUMI (Incluyendo Maglumi 600, Maglumi 1000, Maglumi 1000 Plus, Maglumi 2000, Maglumi 2000 Plus, Maglumi 3000 y Maglumi 4000).

Ensayo inmunoluminométrico en sándwich; Use un anticuerpo monoclonal anti-TSH para etiquetar ABEI, y usa Otro anticuerpo monoclonal para etiquetar FITC. La muestra, el calibrador o el control se mezclan a fondo con el anticuerpo monoclonal anti-TSH marcado como ABEI, contiene BSA, NaN<sub>3</sub> al 0.2%, El anticuerpo monoclonal anti-TSH marcado con FITC, contiene BSA, NaN<sub>3</sub> al 0.2% y microperlas magnéticas recubiertas con anti-FITC de oveja e incubadas a 37 °C, formando un sándwich; después del sedimento en un campo magnético, decante el sobrenadante, luego realice un ciclo de lavado por 1 vez.

Posteriormente, se añaden los reactivos de arranque y un destello.

Se inicia la reacción quimioluminiscentes. La señal luminosa se mide con un fotomultiplicador como RLU en 3 segundos y es proporcional a la concentración de TSH presente en muestras ajustadas (recalibradas) a un nuevo nivel de medición específico del instrumento con cada calibración. (12)

**Valor de referencia:** 0.27 – 4.2  $\mu$ IU / ml.

#### **1.2.1.2.1.2 Determinación de T4 libre método quimioluminiscencia (CLIA)**

El kit ha sido diseñado para la determinación cuantitativa Libre tiroxina (FT4) en suero humano. El método se puede utilizar para muestras en el rango de 1.0-120.0 pg / ml.

La prueba debe realizarse en el modo totalmente automático. Analizador de inmunoensayo de quimioluminiscencia (CLIA) MAGLUMI (Incluyendo Maglumi 600, Maglumi 1000, Maglumi 1000 Plus, Maglumi 2000, Maglumi 2000 Plus, Maglumi 3000 y Maglumi 4000)

Use un anticuerpo monoclonal anti-T4 para etiquetar ABEI, y use un Antígeno T4 purificado para recubrir microperlas magnéticas nano. Muestra, Calibrador, o Control, Tampón, mezclado a fondo con la anticuerpo monoclonal anti-T4 etiquetado ABEI, que contiene BSA, NaN3 al 0.2%, y Nano Magnetic Microbeads e incubadas a 37, luego el Microbeads magnética magnética y de muestra que unen competitivamente el Etiqueta ABEI, formando un complejo inmunológico, después del sedimento en un campo magnético, decantar el sobrenadante, luego ciclo de lavado para

1 hora. Posteriormente, se añaden los reactivos de arranque y un destello.

Se inicia la reacción quimioluminiscente. Se mide la señal luminosa por un fotomultiplicador como RLU dentro de 3 segundos y es proporcional a la concentración de FT4 presente en las muestras. (13)

**Valor de referencia:** 9,3 – 17 pg / ml. 0.27 – 4.2  $\mu$ IU / ml.

#### **1.2.1.2.1.3 Determinación de T3 libre método quimioluminiscencia (CLIA)**

El kit ha sido diseñado para la determinación cuantitativa de Triyodotironina libre (FT3) en suero humano. El método se puede utilizar para muestras en el rango de 0.38-50.0 pg / ml. La prueba debe realizarse en el modo totalmente automático.

Analizador de inmunoensayo de quimioluminiscencia (CLIA) MAGLUMI (Incluyendo Maglumi 600, Maglumi 1000, Maglumi 1000 Plus, Maglumi 2000, Maglumi 2000 Plus, Maglumi 3000 y Maglumi 4000).

Ensayo inmunoluminométrico competitivo: Usa un anticuerpo monoclonal anti-T3 para marcar ABEI, y use un Antígeno T3 purificado para marcar las microesferas nano magnéticas. Muestra, Calibrador, o Control, buffer, anticuerpo monoclonal anti-T3 etiquetado ABEI, que contiene BSA, NaN<sub>3</sub> al 0,2%, se mezclan completamente e incubado a 37, luego agregue microcuentas magnéticas nano y Incubados, la muestra y microesferas magnéticas nano unir competitivamente la etiqueta ABEI, formando un el inmuno-complejo, después del sedimento en un campo magnético, decanta el sobrenadante, luego ciclo de

lavado por 1 vez. Posteriormente, se agregaron reactivos de inicio y una reacción de quimioluminiscencia instantánea. Iniciado la señal luminosa se mide mediante un fotomultiplicador como RLU dentro de 3 segundos y es proporcional a la concentración de T3 presente en muestras. (14)

**Valor de referencia:** 2.0 – 4.4 pg/ml

Interpretación del perfil tiroideo

| <b>TSH</b> | <b>T3 libre</b> | <b>T4 libre</b> | <b>Interpretación</b>                                                                                                |
|------------|-----------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alto       | Normal          | Bajo            | Hipotiroidismo primario                                                                                              |
| Alto       | Bajo            | Bajo            | Hipotiroidismo primario avanzado                                                                                     |
| Alto       | Normal          | Normal          | Hipotiroidismo subclínico                                                                                            |
| Normal     | Bajo            | Bajo            | Hipotiroidismo secundario o terciario.                                                                               |
| Bajo       | Bajo o normal   | Bajo o normal   | No presenta falla tiroidea. Hipotiroidismo secundario ocasionado por baja estimulación de la hipófisis a la tiroides |

Fuente: García GR. NOVA Laboratorio Clínico. [Online]; 2018. (15)

### **1.2.2 Hipotiroidismo:**

#### **1.2.2.1 Concepto y epidemiología:**

Es la enfermedad causada por la deficiencia de hormonas tiroideas. Tiene una prevalencia de 5 a 15% entre los adultos pero es clínicamente manifiesto sólo en 0,1 a 2% de los casos. La incidencia aumenta con la edad y especialmente en mujeres, siendo más común en éstas que entre hombres (5 a 8 veces más). El diagnóstico es siempre de laboratorio, debido a la falta

de especificidad de las manifestaciones clínicas. Puede cursar con o sin bocio. (16)

Probablemente, el hipotiroidismo primario, la forma más frecuente de hipotiroidismo, no es sino una enfermedad autoinmune que aparece en general como secuela tras una tiroiditis de Hashimoto. Produce un tiroides hipotrófico y fibroso, con función escasa o nula. La segunda causa más frecuente de hipotiroidismo es el hipotiroidismo postterapéutico, sobre todo tras un tratamiento con yodo radiactivo <sup>131</sup> (RAI) o después de la cirugía del hipertiroidismo. Habitualmente, el hipotiroidismo que aparece durante el tratamiento con yoduros, propiltiouracilo y metimazol disminuye tras su interrupción. (16)

Aunque la mayoría de los pacientes con bocio presenta hipertiroidismo o eutiroidismo, en el bocio endémico puede observarse hipotiroidismo con bocio. En este caso, se libera TSH, el tiroides se hipertrofia debido a la acción de esta hormona y capta yodo con avidez, con la consiguiente aparición del bocio. Si la deficiencia de yodo es muy acusada, el paciente puede presentar hipotiroidismo, pero desde la aparición de la sal común yodada, esta enfermedad prácticamente se ha erradicado de Estados Unidos. Puede también observarse un cretinismo endémico en los hijos de personas con hipotiroidismo endémico.

Hay, asimismo, unas raras anomalías enzimáticas hereditarias capaces de alterar la síntesis de hormona tiroidea, por tanto, de causar hipotiroidismo con bocio. (16)

#### **1.2.2.2 Etiología:**

**1.2.2.2.1 Hipotiroidismo primario:** más del 95% de todos los casos, causado por defecto en la glándula tiroidea propiamente dicha. El hipotiroidismo primario se

produce como resultado de una enfermedad tiroidea y se caracteriza por aumento de la hormona tiroidea estimulante (TSH). La causa más frecuente es autoinmune. En general es secundaria a una tiroiditis de Hashimoto y suele asociarse con bocio duro o, en un período más avanzado de la enfermedad, con una tiroides fibrosa de menor tamaño que el normal y con función escasa o nula. La segunda causa más frecuente es el hipotiroidismo postterapéutico, en especial después de la terapia con yodo radiactivo o la cirugía para el hipertiroidismo o el bocio. El hipotiroidismo provocado por el tratamiento excesivo con propiltiouracilo, metimazol y yodo cede una vez suspendido el tratamiento. (16)

La mayoría de los pacientes con bocio debido a enfermedades diferentes de la de Hashimoto presentan función tiroidea normal o hipertiroidismo, pero el bocio endémico puede asociarse con hipotiroidismo. La deficiencia de yodo disminuye la hormonogénesis tiroidea. En respuesta, se secreta TSH, que estimula el crecimiento de la glándula tiroides y absorbe yodo con avidez, lo que conduce al desarrollo de bocio. Si la deficiencia de yodo es grave, el paciente presenta hipotiroidismo, aunque este evento es infrecuente en los Estados Unidos desde la implementación de la normativa que obliga a yodar la sal. (16)

La deficiencia de yodo puede causar hipotiroidismo congénito. En regiones de todo el mundo con deficiencia de yodo grave, el hipotiroidismo congénito (anteriormente denominado cretinismo endémico) es una causa importante de discapacidad intelectual.

Los defectos enzimáticos hereditarios infrecuentes pueden afectar la síntesis de hormonas tiroideas y causar hipotiroidismo con bocio.

**1.2.2.2.2 Hipotiroidismo secundario:** por alteración de la hipófisis o hipotálamo. El hipotiroidismo secundario se desarrolla cuando el hipotálamo produce una cantidad insuficiente de hormona liberadora de tirotrópina (TRH) o cuando la hipófisis produce una cantidad insuficiente de TSH. A veces, la secreción deficiente de TSH secundaria a una secreción deficiente de TRH se denomina hipotiroidismo terciario. (17)

### **1.2.2.3 Cuadro clínico:**

**1.2.2.3.1 Piel y anexos:** En el hipotiroidismo hay un descenso de la temperatura central con vasoconstricción periférica, lo que ocasiona piel fría y pálida. La piel también se encuentra xerótica, con una pobre hidratación del estrato córneo. Puede observarse una coloración naranja-amarillenta secundaria a la acumulación de beta-carotenos en el estrato córneo, probablemente secundaria al aumento en la circulación de estos compuestos por la disminución en la transformación hepática de beta-caroteno a vitamina A. El mixedema del hipotiroideo, que es diferente a la dermatopatía en Graves, es secundario a la acumulación dérmica de ácido hialurónico y condroitin sulfato. Se observan rasgos faciales característicos, con nariz ancha, labios abultados, párpados edematizados y macroglosia. El cabello del hipotiroideo es grueso, seco, quebradizo y de lento crecimiento, la pérdida de cabello puede ser difusa o en parches. Las uñas también

presentan crecimiento lento, son delgadas y quebradizas. (17)

**1.2.2.3.2 Sistema cardiovascular:** Hay disminución del gasto cardíaco por menor fracción de eyección y por disminución en la frecuencia cardíaca, lo que se refleja en pérdida de los efectos cronotrópico e inotrópico de las hormonas tiroideas. Se incrementan las resistencias vasculares periféricas y disminuye el volumen circulante. Estas alteraciones hemodinámicas estrechan la presión de pulso, lo que aumenta el tiempo de circulación, y disminuye el flujo sanguíneo a los tejidos. (17)

Las alteraciones estructurales en el corazón del paciente con hipotiroidismo se atribuyen a cambios en el contenido de colágeno, retención de agua y orientación en las fibras miocárdicas. En forma experimental se ha observado aumento en la acumulación de colágeno y glucosaminoglucanos en el corazón de ratas con hipotiroidismo primario, dependiente de aumento en el número y actividad de miofibroblastos. (18)

La hiperhomocisteinemia es un factor de riesgo independiente para enfermedad vascular aterosclerótica temprana. Esta alteración se observa, frecuentemente, en el paciente hipotiroideo y casi siempre revierte al inicio del tratamiento. La información disponible en cuanto a la relación entre hipotiroidismo y mortalidad de origen circulatorio es discrepante; sin embargo, en el hipotiroidismo hay una fuerte asociación con factores de riesgo cardiovascular como: hipertensión, dislipidemia, inflamación sistémica y resistencia a la insulina. En un reciente metanálisis se concluyó que el hipotiroidismo

subclínico estuvo asociado con aterosclerosis y enfermedad arterial coronaria; además, se ha demostrado un efecto benéfico en el riesgo cardiovascular y cambios tempranos en la aterosclerosis con la terapia de reemplazo con levotiroxina. (18)

**1.2.2.3.3 Sistema respiratorio:** En el hipotiroidismo grave la respuesta compensatoria a la hipercapnia es pobre, y es la responsable de la depresión respiratoria del coma mixedematoso. La hipoventilación es secundaria a la debilidad de los músculos respiratorios y puede ser exacerbada por la obesidad. (18)

El hipotiroidismo y el síndrome de apnea obstructiva del sueño frecuentemente se encuentran en asociación en la población general. Se observa una prevalencia de 25 a 35% de síndrome de apnea obstructiva del sueño en pacientes hipotiroideos, con la base fisiopatológica del estrechamiento de la faringe por aumento de volumen en los tejidos blandos debido a la infiltración por glucosaminoglucanos y proteínas. El bocio de gran tamaño puede contribuir a la compresión de la faringe y al síndrome de apnea obstructiva del sueño en el hipotiroideo. (17)

**1.2.2.3.4 Aparato gastrointestinal:** Las manifestaciones gastrointestinales no son raras y pueden involucrar una gran variedad de órganos digestivos. El hipotiroidismo grave puede provocar alteraciones en la peristalsis esofágica. Cuando la alteración predomina en el tercio superior se produce disfagia y cuando predomina en el inferior hay esofagitis por reflujo y hernia hiatal. También puede haber dispepsia ocasionada por alteraciones en la

motilidad gástrica, que guarda una relación directa con los marcadores de hipotiroidismo. En el intestino y colon también existe disminución en la peristalsis, lo que ocasiona estreñimiento, malestar abdominal vago y en casos graves ileo, pseudo oclusión colónica con impactación fecal y megacolon. El 50% de los pacientes con hipotiroidismo tienen alteraciones leves en las pruebas de funcionamiento hepático, sin alteraciones histológicas. La disminución en el metabolismo hepático se refleja en menor consumo de oxígeno lo que, a su vez, reduce la gluconeogénesis y la producción de nitrógeno ureico. El hipotiroidismo también aumenta la frecuencia de litiasis vesicular y en el conducto biliar común esto puede estar relacionado con la triada: hipercolesterolemia, hipotonía de la vesícula biliar y disminución en la secreción de bilirrubina. La ascitis es una manifestación infrecuente en el estado mixedematoso y es atribuible a la insuficiencia cardíaca derecha. (17)

**1.2.1.3.5 Sistema nervioso central:** Todas las funciones intelectuales, incluida el habla, se enlentecen por la deficiencia de hormonas tiroideas. Hay pérdida de la iniciativa, defectos en la memoria, letargo y somnolencia, y demencia en los pacientes ancianos, que puede confundirse con demencia senil. (17)

**1.2.1.3.6 Función renal:** El hipotiroidismo se asocia con deterioro de la función renal; la creatinina sérica se eleva en aproximadamente 50% de los adultos hipotiroideos. Sin embargo, casi inmediatamente posterior al inicio del tratamiento con levotiroxina se normalizan las concentraciones séricas de creatinina. (17)

Los mecanismos que deterioran la función renal aún no están debidamente establecidos. Existen varios posibles mecanismos, que incluyen el efecto directo de las hormonas en los vasos sanguíneos, la contractilidad miocárdica, el gasto cardíaco y las resistencias periféricas, y vías indirectas (endocrina y paracrina) a través de mediadores, como el factor de crecimiento similar a la insulina 1(IGF-1) y el factor de crecimiento vascular (VEGF).

**1.2.2.3.7 Metabolismo energético:** En el hipotiroidismo ocurre un enlentecimiento y disminución del metabolismo corporal. El apetito e ingestión de alimento disminuyen, pero hay aumento de peso por retención de agua y sal y acumulación de grasa. (17)

Existe un incremento gradual en las concentraciones en ayuno de colesterol, triglicéridos y lipoproteínas de baja densidad, conforme la función tiroidea declina. Existen algunos mecanismos a través de los cuales se explican las alteraciones en los lípidos. La síntesis de lípidos está disminuida; sin embargo, el número de receptores para LDL, expresados en fibroblastos, hígado y otros tejidos, disminuye, lo que lleva a la acumulación de LDL-C en el plasma. También decrece la actividad de la lipoproteína lipasa, que se encarga de disminuir las concentraciones de triglicéridos a través de la hidrólisis en lipoproteínas ricas en triglicéridos, y también facilita el paso de colesterol de esas lipoproteínas a la HDL-C. Y, finalmente, disminuye la expresión de receptores “scavenger” para la HDL-C. (17)

En el hipotiroidismo también se observa un estado de resistencia a la insulina con disminución en la captación de glucosa por el músculo y el tejido adiposo. En un estudio en el que se utilizaron monocitos de pacientes con hipotiroidismo clínico y subclínico se observó disminución y deterioro en la expresión de receptores GLUT-4 en respuesta a la estimulación con insulina. (17)

**1.2.2.3.8 Función reproductora:** En uno y otro sexo las hormonas tiroideas influyen en el desarrollo sexual y la función reproductiva. En mujeres con hipotiroidismo hay alteraciones en el ciclo menstrual, la más frecuente es la oligomenorrea y la hipermenorragia y, en casos de hipotiroidismo grave, puede haber pérdida de la libido y falla en la ovulación. (17)

En el caso de los hombres se observa un efecto adverso en la espermatogénesis, con alteraciones en la morfología, la cual revierte con la administración de hormonas tiroideas. También podría relacionarse con alteraciones en la motilidad de los espermatozoides. Además, en hombres también hay disminución en las concentraciones totales de testosterona, por disminución en las de globulina fijadora de hormonas sexuales. (17)

**1.2.2.3.9 Sistema músculo-esquelético:** Las hormonas tiroideas son necesarias para el desarrollo óseo y el establecimiento de la masa máxima ósea. El hipotiroidismo en niños resulta en retardo en el crecimiento por retardo en el desarrollo óseo; la tirotoxicosis ocasiona una maduración acelerada del hueso. En el adulto, la T3 regula el recambio óseo y la densidad mineral. El efecto regulador de la T3,

presumiblemente, es ejercido por su unión a los receptores alfa (TRa) que, durante el desarrollo, presentan un efecto anabólico. El hipotiroidismo e hipertiroidismo se asocian con aumento en el riesgo de fracturas. Los músculos se debilitan y hay dolor que aumenta con las temperaturas bajas. Las masas musculares pueden estar ligeramente crecidas y palparse firmes. A veces puede observarse aumento importante en el volumen de las masas musculares y enlentecimiento en los movimientos (síndrome de Hoffmann). (17)

#### **1.2.2.4 Epidemiología**

El hipotiroidismo es un desorden común, que surge con más frecuencia en mujeres que en hombres (14 veces más frecuente) y cuya incidencia aumenta con la edad, especialmente después del inicio de la vida adulta. Debido a que el hipotiroidismo primario es mucho más frecuente que el hipotiroidismo secundario (aproximadamente 1000 a 1) en ambos sexos y en todas las edades, puede usarse la medición de TSH sérica para estimar la frecuencia del hipotiroidismo en las poblaciones. En una revisión realizada en una comunidad del Reino Unido, el estudio registró una concentración de TSH sérica anormalmente alta en 7,5% de mujeres y 2,8% de hombres (Vanderpump et al. 1995).

En el reciente estudio NHANES III de 17.353 norteamericanos que representaron la demografía de EEUU, 4,6% tuvo un nivel elevado de TSH, 0,3% con hipotiroidismo sintomático y 4,3% con hipotiroidismo leve. Asimismo, en mujeres mayores de 60 años de edad en una práctica médica general en Birmingham, el hipotiroidismo sintomático y leve estuvo presente en 2,0% y 9,6% respectivamente. En mujeres y hombres evaluados en una

feria de salud de Colorado (Canaris et al. 2000), la frecuencia de hipotiroidismo fue mayor en blancos que en hispanos y afroamericanos (5,1%, 4,1% y 1,7% respectivamente) (19)

#### **1.2.2.4.1 Factores de riesgo**

Las poblaciones especiales con mayor riesgo de desarrollar hipotiroidismo incluyen:

- Mujeres posparto
- Sujetos con historia familiar de desórdenes tiroideos autoinmunes
- Pacientes con irradiación o cirugía previa de cabeza y cuello o de la tiroides.
- Igualmente, otras condiciones endocrinas autoinmunes (por ejemplo diabetes mellitus tipo 1, insuficiencia adrenal e insuficiencia ovárica),
- Algunos otros desordenes no endocrinos (por ejemplo enfermedad celiaca, vitíligo, anemia perniciosa, síndrome de Sjögren y esclerosis múltiple)
- Otras entidades como hipertensión pulmonar primaria, síndrome de Down y síndrome de Turner.
- Recibiste tratamiento con yodo radioactivo o con medicamentos antitiroideos.
- Recibiste radiación en el cuello o en la parte superior del pecho.
- Tuviste una cirugía de tiroides (tiroidectomía parcial) (19)

#### **1.2.2.4.2 Clasificación**

El hipotiroidismo puede clasificarse:

De acuerdo a su inicio (congénito o adquirido), a su etiología primario, secundario (hipofisiario o hipotalámico)

y periférico, o de acuerdo a su severidad (subclínico o clínico).

Más del 90% de los hipotiroidismos son primarios y de estos, más del 70% son subclínicos. De acuerdo con su etiología, podemos clasificar al hipotiroidismo en: Hipotiroidismo primario. Causado por la incapacidad de la propia glándula tiroidea para producir la cantidad suficiente de hormona. 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. 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. (19)

#### **1.2.2.4.3 Etiología**

Una gran variedad de desórdenes funcionales o estructurales pueden ser causales de hipotiroidismo, la severidad del mismo dependerá del grado y la duración del déficit tiroideo.

**1.2.2.4.3.1 Hipotiroidismo central:** El hipotiroidismo central es una causa rara de hipotiroidismo ocasionada por una insuficiente estimulación de una glándula tiroidea normal, dicho estado puede deberse a una disfunción en la hipófisis (hipotiroidismo secundario) o a una alteración

hipotalámica (hipotiroidismo terciario), y generalmente es sugerido por concentraciones bajas de hormonas tiroideas con TSH inapropiadamente baja o normal. Las causas del hipotiroidismo central son múltiples; sin embargo, considerándolo en forma práctica el resultado final es el mismo: disminución de la liberación de TSH biológicamente activa. (17)

**1.2.2.4.3.2 Resistencia a hormonas tiroideas:** Las manifestaciones clínicas de resistencia a hormonas tiroideas dependen del tipo de mutación. La mayoría de los pacientes tiene una mutación en el gen del receptor de hormona tiroidea beta (TR-beta) con lo que se interfiere en la capacidad de responder normalmente a la T3. También puede haber hipertiroidismo si la resistencia es mayor en el eje hipotálamo-hipofisario y no así en el resto de los tejidos. (17)

**1.2.2.4.3.3 Hipotiroidismo primario:** El hipotiroidismo primario representa 99% de los casos de hipotiroidismo. La tiroiditis de Hashimoto es la primera causa de hipotiroidismo primario en las zonas del mundo donde el aporte dietético de yodo es suficiente; su incidencia media es de 3.5 casos por cada 1000 personas por año en mujeres y en los hombres de 0.8 casos por 1000 personas por año, con un pico entre la cuarta y sexta décadas de la vida. La alteración en la síntesis de hormonas tiroideas se debe a la destrucción apoptótica de las células tiroideas por un trastorno autoinmune, lo cual es caracterizado por la infiltración linfocitaria de la tiroides, anticuerpos antitiroideos circulantes (anti-TPO en 90-95% y antitiroglobulina en 20- 50%) y la asociación con otras enfermedades autoinmunes. La autorreactividad contra antígenos tiroideos puede estar mediada por linfocitos

Th1 o Th2, con predominio de los Th1, con una intensa infiltración inflamatoria que conduce a la destrucción de la glándula, aunado a esto disminuye la actividad de linfocitos reguladores. Existe una relación negativa entre linfocitos reguladores y linfocitos Th17, los que aparentemente están aumentados en los trastornos autoinmunes tiroideos y sobre todo en la tiroiditis de Hashimoto. Las células Th17 ejercen su efecto patogénico a través de la liberación de IL-17, IL-17F e IL-22, con lo que se induce la síntesis de quimiocinas y citocinas proinflamatorias en las células residentes. El hipotiroidismo puede manifestarse como parte del síndrome autoinmune poliglandular tipo II, en asociación con el haplotipo de HLA DRQ1\*0201 (asociado con DR3), en forma de enfermedad tiroidea autoinmune en 69 a 82% de los pacientes. (17)

**1.2.2.4.3.4 Yodo:** La deficiencia de yodo es la causa más común de hipotiroidismo, por disminución del aporte del mismo en la dieta. El déficit de yodo deteriora la síntesis de hormonas tiroideas lo que resulta en hipotiroidismo y un grupo de anomalías funcionales conocido como “trastornos por deficiencia de yodo”. En adolescentes y adultos el espectro de trastornos por deficiencia de yodo incluye: bocio, hipotiroidismo e hipertiroidismo subclínicos, hipotiroidismo manifiesto clínicamente, retardo en el crecimiento físico, deterioro en funciones mentales, hipertiroidismo espontáneo en los ancianos y aumento en la susceptibilidad de la glándula tiroidea a la radiación. El bocio es la manifestación clínica más evidente y es provocado por aumento en la secreción de TSH, como un intento para maximizar la utilización del yodo disponible. La ingestión excesiva de yodo se asocia con bocio y

aumento de TSH, lo que indica un deterioro en la función tiroidea. El yodo y los fármacos que lo contienen precipitan la tiroiditis autoinmune por aumento en la inmunorreactividad de la tiroglobulina, al aumentar la yodación de la misma, y los péptidos reactivos de la célula T también pueden ser más reactivos al estar yodados. La terapia con yodo radioactivo en pacientes con cáncer de tiroides, enfermedad de Graves, nódulos tiroideos hiperfuncionantes, o bocio tóxico multinodular frecuentemente ocasiona hipotiroidismo. (17)

**1.2.2.4.3.5 Fármacos Amiodarona:** altera la función tiroidea en 14 a 18% de los pacientes con ingestión crónica de amiodarona, es más frecuente en mujeres con anticuerpos antitiroideos. La principal causa de disfunción tiroidea es la sobrecarga de yodo, que puede llevar a hipertiroidismo o hipotiroidismo (más frecuentemente hipotiroidismo). El hipotiroidismo puede ser causado por una tiroiditis independiente de yodo (hipertiroidismo tipo 2). (17)

**1.2.2.4.3.6 Interferón alfa:** La tiroiditis inducida por INF- $\alpha$  es una complicación mayor en los pacientes tratados con éste. La tiroiditis puede tener dos orígenes: autoinmune y no autoinmune. La tiroiditis autoinmune (enfermedad de Graves, tiroiditis de Hashimoto y anticuerpos antitiroideos sin manifestación clínica) es más frecuente como tiroiditis de Hashimoto y en pacientes con anticuerpos contra TPO previos al inicio del tratamiento con interferón. La tiroiditis no autoinmune se observa en 50% de los pacientes con tiroiditis inducida por interferón, lo que sugiere que la disfunción tiroidea puede estar mediada por efectos directos del interferón en la tiroides. La tiroiditis autodestructiva es un trastorno de alivio espontáneo que

muestra tres fases: una fase inicial de hipertiroidismo súbito, una segunda fase de hipotiroidismo y eventualmente la resolución del cuadro con retorno a la normalidad de las concentraciones de hormonas tiroideas (menos de 5% presentará hipotiroidismo permanente).<sup>14</sup> Litio: el litio ocasiona una tiroiditis silente, lo que inicialmente da lugar al hipertiroidismo y luego al hipotiroidismo. (17)

**1.2.2.4.3.7 El metimazol y el propiltiouracilo** son fármacos antitiroideos que se indican para tratar la tirotoxicosis y cuya sobredosis puede ocasionar hipotiroidismo.

Otros fármacos que pueden ocasionar hipotiroidismo son la etionamida, la interleucina 2 y el perclorato. Por lo general, la función tiroidea se normaliza al suspender la ingestión de dichos fármacos. Causas infecciosas Los procesos infecciosos de la tiroides pueden ser causantes de hipotiroidismo primario. Las tiroiditis infecciosas se dividen en: supurativa o aguda, subaguda y crónica. Se ha reportado que hasta 10% de los pacientes con tiroiditis subaguda evoluciona a hipotiroidismo crónico. Los agentes causantes de la tiroiditis subaguda son: virus del sarampión, virus de la influenza, adenovirus, ecovirus, virus de la parotiditis, virus Epstein-Barr, micobacterias, y *Pneumocystis jiroveci*, en pacientes con infección por VIH. Se han reportado casos de hipotiroidismo secundario a procesos infiltrativos, como: sarcoidosis, amiloidosis, hemocromatosis, leucemia, linfoma, cistinosis y esclerodermia. Algunos pacientes en estado crítico tienen concentraciones de hormonas tiroideas bajas sin elevación de las de TSH, este fenómeno se conoce como síndrome eutiroideo enfermo. Las anormalidades ocurren

en las primeras horas del estado crítico, y la magnitud de éstas se correlaciona con la gravedad de la enfermedad; a menores cifras de T3 y T4 menor supervivencia. La disminución de las concentraciones séricas de T3 se debe a la mengua de la actividad de 5-desyodasa. La decadencia de T4 se atribuye a la supresión hipotálamo-hipofisaria, menor captación de yodo y de proteínas transportadoras (17)

### 1.3 Definición de términos básicos

- **Perfil:** Es una variedad o conjuntos de aspecto particulares, que se presentan en una cosa, persona o conjunto determinado, describiendo o delimitando linealmente si es representado en plano físico, las cualidades o rasgos propios del objeto, persona o el conjunto determinado, palabra en sí que denomina los complementos y detalles que determina la perfección de lo que se aprecia. (20)
- **Incidencia:** La incidencia refleja el número de nuevos “casos” en un periodo de tiempo. Es un índice dinámico que requiere seguimiento en el tiempo de la población de interés. Cuando la enfermedad es recurrente se suele referir a la primera aparición. (21)
- **Especificidad:** Cuando se trata de una prueba médica, la especificidad se refiere al porcentaje de personas cuyas pruebas tiene resultados negativos para una enfermedad específica entre un grupo de personas que no padecen de la enfermedad. (22)

- **Sensibilidad:** Nos indica la capacidad de nuestro estimador para dar como casos positivos los casos realmente enfermos; proporción de enfermos correctamente identificados. Es decir, la sensibilidad caracteriza la capacidad de la prueba para detectar la enfermedad en sujetos enfermos. (22)
- **Determinación:** Proviene del latín *determinatĭo*, determinación es la acción y efecto de determinar (tomar una resolución, fijar los términos de algo, señalar algo para algún efecto). (23)
- **Grupo etario:** Etario proviene en su etimología del latín “aetas” cuyo significado es “edad, Se habla de un Grupo etario que comprende no una misma edad sino edades similares, entre unas y otras. (24)
- **Sexo:** El sexo es un conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer, y a los animales como macho y hembra. (25)
- **Hipotiroidismo:** Es la enfermedad causada por la deficiencia de hormonas tiroideas. (16)

## **CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 Descripción del problema**

Las hormonas tiroideas son necesarias para el adecuado funcionamiento de todo el organismo además de regular el metabolismo. Regulan en los diversos órganos la velocidad con que deben darse los procesos metabólicos.

Hay millones de personas afectadas por las enfermedades de la Tiroides en el mundo. Se calcula que la mitad de los afectados permanecen sin diagnosticar a pesar de tener los síntomas típicos. Si no son tratadas a tiempo estas enfermedades pueden causar problemas cardiovasculares, obesidad, infertilidad, osteoporosis, y daño a los órganos más importantes del cuerpo. Las enfermedades tiroideas son de cinco a ocho veces más frecuentes en las mujeres que en los hombres. El hipotiroidismo se puede presentar a cualquier edad, pero es más frecuente en mujeres mayores de 40 años. Se estima que en ese grupo, el 10% de las mujeres sufren de la condición, y luego de los 60 años de edad, la incidencia aumenta a un 20%. Los síntomas relacionados con la glándula Tiroides son tan diversos que es difícil determinar cuáles son los que caracterizan a cada una de las condiciones.

Los síntomas más frecuentes son: Cansancio o fatiga, aumento de peso, intolerancia al frío, piel reseca, somnolencia, lentitud al hablar, cara y párpados hinchados, calambres en músculos, caída de cabello, pérdida de memoria, hipertensión, colesterol elevado, estreñimiento. Es importante resaltar que los síntomas también pueden variar dependiendo la edad de la persona. Por ejemplo, en niños, los trastornos tiroideos también pueden afectar el crecimiento y el desarrollo puberal (retraso en el crecimiento, pubertad precoz, pubertad tardía). Así también pueden alterar el rendimiento escolar o causar problemas de aprendizaje. Otras condiciones que se presentan, como

los problemas cardiovasculares y el daño en el sistema músculo-esqueleto, pueden estar ligadas a una disfunción en la glándula tiroides.

## **2.2 Formulación del problema**

### **2.2.1 Problema general**

¿Cuáles son los valores del perfil hormonal tiroideo en el hipotiroidismo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019?

### **2.2.2 Problemas específicos**

- ¿Cuáles es la frecuencia del hipotiroidismo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019?
- ¿Cuál es la frecuencia del hipotiroidismo según sexo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019?
- ¿Cuál es la frecuencia del hipotiroidismo según edad en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019?

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo general**

Determinar los valores del perfil hormonal tiroideo en el hipotiroidismo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.

### **2.3.2 Objetivos específicos**

- Determinar la frecuencia del hipotiroidismo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.
- Determinar la frecuencia del hipotiroidismo según sexo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.

- Determinar la frecuencia del hipotiroidismo según edad en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.

#### **2.4 Justificación e importancia**

El hipotiroidismo es el desorden endocrino más común en personas mayores de 50 años de edad, cuya sintomatología inespecífica, común con otras patologías, dificultan su diagnóstico generando a largo plazo graves complicaciones que pueden afectar la calidad de vida de la población.

En el presente estudio se busca correlacionar los niveles de hormonas tiroideas en pacientes que fueron obtenidos en el laboratorio del Hospital Regional de Loreto “Felipe Santiago Arriola Iglesias” en el periodo de Enero a Junio del 2019, comparados con los valores referenciales de acuerdo a rangos de edades y sexo; con el diagnóstico de hipotiroidismo, ya que es importante establecer la diferencia en el diagnóstico de estas patologías cuando se aplica el uso correcto de los valores por edades, y mejorar la calidad analítica de los laboratorios clínicos al momento de emitir los resultados, así mismo se busca evitar diagnósticos incorrectos y permitiendo ayudar al médico que pueda diagnosticar rápidamente la presencia de un desequilibrio tiroideo, afianzando aún más el trabajo en conjunto del personal médico y de laboratorio.

Desde el punto de vista del laboratorio clínico aportar los conocimientos necesarios a través de esta investigación para de esta forma prevenir repeticiones y gastos de reactivos en constatar resultados, por compararlos con valores que no corresponden con los propios de la población.

## 2.5 Hipótesis

Esta investigación es de tipo descriptivo, por lo que no se plantea hipótesis.

## 2.6 Variables

### 2.6.1 Identificación de las variables

Variables independientes: Perfil hormonal tiroideo

Variable dependiente: Hipotiroidismo

### 2.6.2 Definición de las variables

**Perfil hormonal tiroideo:** El perfil hormonal tiroideo consiste en un grupo de pruebas que pueden solicitarse conjuntamente para la evaluación de la función de la glándula tiroides y como ayuda en el diagnóstico de sus alteraciones. Las pruebas incluidas en el perfil tiroideo miden la cantidad de hormonas tiroideas en la sangre. Las hormonas tiroideas son sustancias químicas que viajan a través de la sangre y controlan o regulan el metabolismo del organismo cómo funciona el cuerpo y cómo utiliza la energía.

**Hipotiroidismo:** Es un trastorno de la tiroides que afecta a la glándula tiroides y provoca que se produzca una menor cantidad de hormonas tiroideas (tiroxina y triyodotironina) de lo habitual. Las hormonas tiroideas son las encargadas de estimular distintos tejidos del cuerpo para que produzcan proteínas, y de aumentar la cantidad de oxígeno que usan las células.

### 3.6.3 Operacionalización de las variables

| Variable                 | Definición conceptual                                                                                                                                                                                                                                                              | Indicador      | Definición operacional                                                           | Escala de medición | Ítems/instrumento                                                                                                                                                            |                |  |                    |  |              |  |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|--------------------|--|--------------|--|
| Hipotiroidismo           | Es un trastorno de la tiroides que afecta a la glándula tiroides y provoca que se produzca una menor cantidad de hormonas tiroideas (tiroxina y triyodotironina) de lo habitual.                                                                                                   | Edad           | Número de años cumplidos en el momento del estudio.                              | Razón              | ¿Cuántos años tiene?<br><div></div>                                                                                                                                          |                |  |                    |  |              |  |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sexo           | Es la características biológicas y fisiológicas que definen a varones y mujeres. | Nominal            | Sexo<br><table><tr><td>Masculino</td><td></td></tr><tr><td>Femenino</td><td></td></tr></table>                                                                               | Masculino      |  | Femenino           |  |              |  |
| Masculino                |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                  |                    |                                                                                                                                                                              |                |  |                    |  |              |  |
| Femenino                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                  |                    |                                                                                                                                                                              |                |  |                    |  |              |  |
| Perfil hormonal tiroideo | Consiste en un grupo de pruebas que pueden solicitarse conjuntamente para la evaluación de la función de la glándula tiroides y como ayuda en el diagnóstico de sus alteraciones. Las pruebas incluidas en el perfil tiroideo miden la cantidad de hormonas tiroideas en la sangre | TSH            | 0,270 - 4,2. µUI/mL                                                              | Intervalo          | ¿Concentración de TSH?<br><table><tr><td>&lt; 0,270 µUI/mL</td><td></td></tr><tr><td>0,270 - 4,2 µUI/mL</td><td></td></tr><tr><td>&gt; 4,2 µUI/mL</td><td></td></tr></table> | < 0,270 µUI/mL |  | 0,270 - 4,2 µUI/mL |  | > 4,2 µUI/mL |  |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | < 0,270 µUI/mL |                                                                                  |                    |                                                                                                                                                                              |                |  |                    |  |              |  |
| 0,270 - 4,2 µUI/mL       |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                  |                    |                                                                                                                                                                              |                |  |                    |  |              |  |
| > 4,2 µUI/mL             |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                  |                    |                                                                                                                                                                              |                |  |                    |  |              |  |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | T4 libre       | 9,3 – 17 pg / ml.                                                                | Intervalo          | ¿Concentración de t4 libre?<br><table><tr><td>&lt; 9,3 pg/ml</td><td></td></tr><tr><td>9,3 – 17 pg/ml</td><td></td></tr><tr><td>&gt; 17 pg/ml</td><td></td></tr></table>     | < 9,3 pg/ml    |  | 9,3 – 17 pg/ml     |  | > 17 pg/ml   |  |
| < 9,3 pg/ml              |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                  |                    |                                                                                                                                                                              |                |  |                    |  |              |  |
| 9,3 – 17 pg/ml           |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                  |                    |                                                                                                                                                                              |                |  |                    |  |              |  |
| > 17 pg/ml               |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                                                                  |                    |                                                                                                                                                                              |                |  |                    |  |              |  |

|                 |  |          |                 |           |                                                                                                                                             |             |  |                 |  |             |  |
|-----------------|--|----------|-----------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--|-----------------|--|-------------|--|
|                 |  | T3 libre | 2.0 – 4.4 pg/ml | Intervalo | ¿Concentración de libre?                                                                                                                    |             |  |                 |  |             |  |
|                 |  |          |                 |           | <table><tr><td>&lt; 2.0 pg/ml</td><td></td></tr><tr><td>2.0 – 4.4 pg/ml</td><td></td></tr><tr><td>&gt; 4.4 pg/ml</td><td></td></tr></table> | < 2.0 pg/ml |  | 2.0 – 4.4 pg/ml |  | > 4.4 pg/ml |  |
| < 2.0 pg/ml     |  |          |                 |           |                                                                                                                                             |             |  |                 |  |             |  |
| 2.0 – 4.4 pg/ml |  |          |                 |           |                                                                                                                                             |             |  |                 |  |             |  |
| > 4.4 pg/ml     |  |          |                 |           |                                                                                                                                             |             |  |                 |  |             |  |

## **CAPITULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

Este es un estudio de enfoque cuantitativo, de tipo observacional, descriptivo y transversal.

- **TRANSVERSAL:** Se realiza en un lapso corto. Es como tomar una instantánea de un evento. La recolección de datos es muy importante en este diseño es decir que el investigador tiene la propiedad de investigar e indagar dicho trabajo a investigar, pero esta investigación y recolección de datos se realizara en un tiempo determinado.
- **ESTUDIOS OBSERVACIONALES:**  
Se consideran observacionales los estudios en los que el factor de estudio no es asignado por los investigadores, sino que estos se limitan a observar, medir y analizar determinadas variables, sin ejercer un control directo de la intervención.
- **LA INVESTIGACIÓN O METODOLOGÍA CUANTITATIVA:**  
Es el procedimiento de decisión que pretende señalar, entre ciertas alternativas, usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas del campo de la estadística. Por eso la investigación cuantitativa se produce por la causa y efecto de las cosas.
- **ESTUDIO DESCRIPTIVO:** Es un tipo de metodología a aplicar para deducir un bien o circunstancia que se esté presentando; se aplica describiendo todas sus dimensiones, en este caso se describe el órgano u objeto a estudiar. Los estudios descriptivos se centran en recolectar datos que describan la situación tal y como es.

### 3.2 Población y Muestra

El universo estuvo constituido por 334 muestras de los pacientes que llegaron al Hospital Regional de Loreto “Felipe Santiago Arriola Iglesia”

**3.2.1 Población:** Estuvo conformado por 334 muestras de los pacientes que llegaron al Hospital Regional de Loreto “Felipe Santiago Arriola Iglesia” de Enero a Junio del 2019.

**3.2.2 Muestra:** Se tomó la información de todos los pacientes que fueron atendidos en dicho periodo, por lo que no hubo muestreo.

**3.2.2.1 Criterios de Inclusión:** Fueron incluidos todas las muestras del paciente que le hayan solicitado el perfil hormonal tiroideo en el Hospital Regional de Loreto “Felipe Santiago Arriola Iglesia” de Enero a Junio del 2019.

**3.2.2.2 Criterios de Exclusión:** Fueron excluidos todas las muestras del paciente que no le hayan solicitado el perfil hormonal tiroideo en el Hospital Regional de Loreto “Felipe Santiago Arriola Iglesia” de Enero a Junio del 2019.

El presente trabajo se caracteriza la incidencia del hipotiroidismo en la población de que se atendieron en el área de inmunología del laboratorio central del Hospital Regional de Loreto “Felipe Santiago Arriola Iglesia”. El estudio consistió en diagnosticar el hipotiroidismo en la población seleccionada y para ello se utilizó la técnica de Quimioluminiscencia, que tiene una gran sensibilidad. Se estudiarán 334 pacientes, a las que se les realizaron análisis hormonal de T3 libre y T4 libre, así como la TSH, todos los parámetros fueron evaluados en sangre. De las fichas clínicas de las pacientes se tomaron datos de edad y sexo, así como otros indicadores de interés.

- Ficha de reporte de laboratorio con valores referenciales de los diferentes analitos.
- Cuaderno de registro de pacientes que acudieron al área de inmunología del laboratorio central del Hospital Regional de Loreto “Felipe Santiago Arriola Iglesia”.

### **3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

El presente trabajo se caracteriza la incidencia del hipotiroidismo en la población de que se atendieron en el área de inmunología del laboratorio central del Hospital Regional de Loreto “Felipe Santiago Arriola Iglesia”. El estudio consistió en diagnosticar el hipotiroidismo en la población seleccionada y para ello se utilizó la técnica de Quimioluminiscencia, que tiene una gran sensibilidad. Se estudiarán 334 pacientes, a las que se les realizaron análisis hormonal de T3 libre y T4 libre, así como la TSH, todos los parámetros fueron evaluados en sangre. De las fichas clínicas de las pacientes se tomaron datos de edad y sexo, así como otros indicadores de interés.

- Ficha de reporte de laboratorio con valores referenciales de los diferentes analitos.
- Cuaderno de registro de pacientes que acudieron al área de inmunología del laboratorio central del Hospital Regional de Loreto “Felipe Santiago Arriola Iglesia”.

### **3.4 Procesamientos y análisis de datos**

En la fase de elaboración todos los instrumentos fueron verificados con el asesor de la tesis, para comprobar si eran factibles y comprensibles antes de ser aplicados.

La recolección de los datos se realizó del cuaderno de registro de pacientes que acudieron al área de inmunología del laboratorio

central del Hospital Regional de Loreto “Felipe Santiago Arriola Iglesia”

Se elaborará base de datos correspondiente para el análisis correspondiente. El registro de datos que se consideran consignados en las correspondientes hojas de Recolección será procesado utilizando el paquete estadístico SPSS V.24, los que luego se presentaran en cuadros de entrada simple y doble, así como en gráficos de relevancia.

#### CAPITULO IV: RESULTADOS

**TABLA N° 1. Frecuencia de pacientes con hipotiroidismo en pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.**

| Pacientes                    | Frecuencia | %      |
|------------------------------|------------|--------|
| Pacientes con hipotiroidismo | 94         | 28.14  |
| Pacientes sin hipotiroidismo | 240        | 71.86  |
| Total                        | 334        | 100.00 |

Después de la cuantificación del perfil hormonal tiroideo a los 334 pacientes con diagnóstico de hipotiroidismo, que acudieron al Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019, 94 (28.14%) fueron pacientes con hipotiroidismo y 240 (71.86%) fueron pacientes sin hipotiroidismo.

**TABLA N° 2. Concentración del perfil tiroideo según pacientes con hipotiroidismo que acudieron al Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.**

| Perfil tiroideo |        | Pacientes con hipotiroidismo |       |                               | Pacientes sin hipotiroidismo |       |                               |
|-----------------|--------|------------------------------|-------|-------------------------------|------------------------------|-------|-------------------------------|
|                 |        | Frecuencia                   | %     | Relación Alto - Normal - Bajo | Frecuencia                   | %     | Relación Alto - Normal - Bajo |
| TSH             | Alto   | 82                           | 24.55 | 87.23                         | 0                            | 0.00  | 0.00                          |
|                 | Normal | 8                            | 2.40  | 8.51                          | 214                          | 64.07 | 89.17                         |
|                 | Bajo   | 4                            | 1.20  | 4.26                          | 26                           | 7.78  | 10.83                         |
| T4 libre        | Alto   | 0                            | 0.00  | 0.00                          | 10                           | 2.99  | 4.17                          |
|                 | Normal | 79                           | 23.65 | 84.04                         | 225                          | 67.37 | 93.75                         |
|                 | Bajo   | 15                           | 4.49  | 15.96                         | 5                            | 1.50  | 2.08                          |
| T3 libre        | Alto   | 0                            | 0.00  | 0.00                          | 17                           | 5.09  | 7.08                          |
|                 | Normal | 83                           | 24.85 | 88.30                         | 218                          | 65.27 | 90.83                         |
|                 | Bajo   | 11                           | 3.29  | 11.70                         | 5                            | 1.50  | 2.08                          |
| Total           |        | 94                           | 28.14 | 100.00                        | 240                          | 71.86 | 100.00                        |

Después de la cuantificación del perfil hormonal tiroideo a los pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto 94 (28.14%) fueron pacientes con hipotiroidismo y 240 (71.86%) fueron pacientes sin hipotiroidismo, el T4 libre y T3 libre se halla con concentraciones de normal a bajo con el 100% y el TSH elevado con el 87.23%

**TABLA N° 3. Frecuencia de pacientes con hipotiroidismo según sexo en pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.**

| Pacientes | Pacientes con hipotiroidismo |       | Relación sexo con hipotiroidismo | Pacientes sin hipotiroidismo |       |        | Relación sexo sin hipotiroidismo |
|-----------|------------------------------|-------|----------------------------------|------------------------------|-------|--------|----------------------------------|
| Masculino | 19                           | 5.69  | 20.21                            | 51                           | 15.27 | 21.25  | 21.25                            |
| Femenino  | 75                           | 22.46 | 79.79                            | 189                          | 56.59 | 78.75  | 78.75                            |
| Total     | 94                           | 28.15 | 100.00                           | 240                          | 71.86 | 100.00 | 100.00                           |

Después de la cuantificación del perfil hormonal tiroideo a los pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto el 94 (28.15%) fueron pacientes con hipotiroidismo de ellos 75 (79.79%) fueron femenino y 19 (20.21%) fueron masculino.

**TABLA N° 4. Frecuencia de pacientes con hipotiroidismo según edad en pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.**

| Rangos de edad | Frecuencia | %      |
|----------------|------------|--------|
| < 10 años      | 0          | 0.00   |
| 11 - 20 años   | 5          | 5.32   |
| 21 - 30 años   | 16         | 17.02  |
| 31 - 40 años   | 23         | 24.47  |
| 41 - 50 años   | 37         | 39.36  |
| 51 - 60 años   | 8          | 8.51   |
| 61 - 70 años   | 4          | 4.26   |
| > 71 años      | 1          | 1.06   |
| Total          | 94         | 100.00 |

Después de la cuantificación del perfil hormonal tiroideo a los pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto el 94 (28.15%) fueron pacientes con hipotiroidismo, la edad con mayor frecuencia fue de 41 a 50 años con el 37 (39.36%).

## **CAPITULO V: Discusión, conclusiones y recomendaciones**

### **5.1 Discusión**

Después de la cuantificación del perfil hormonal tiroideo a los 334 pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto 94 (28.14%) fueron pacientes con hipotiroidismo y 240 (71.86%) fueron pacientes sin hipotiroidismo, el T4 libre y T3 libre se halla con concentraciones de normal a bajo con el 100% y el TSH elevado con el 87.23%. Según la American Thyroid Association, el hallazgo de una TSH alta y T4 libre baja indica hipotiroidismo primario debido a enfermedad de la glándula tiroides. Una TSH baja combinada con T4 libre bajas indica hipotiroidismo debido a un problema que afecta la glándula pituitaria.

En este estudio realizado las características de los pacientes; la edad con mayor frecuencia fue entre los 41 a 50 años (37.99%), no son concordante con la investigación de Jiménez Elva & Leonor Obaco en Yanzatza en el 2016 nos refiere que el grupo de edad que presenta mayor prevalencia son de 50 a 59 años con el 33.82 %.

Después de la cuantificación del perfil hormonal tiroideo a los pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto el 94 (28.15%) fueron pacientes con hipotiroidismo de ellos 75 (79.79%) fueron femenino y 19 (20.21%) fueron masculino, son concordante con la investigación de Jiménez Elva & Leonor Obaco en Yanzatza en el 2016 nos refiere que el sexo que predomina es el femenino con el 69.12 %

Después de la cuantificación del perfil hormonal tiroideo a los 334 pacientes con diagnóstico de hipotiroidismo, que acudieron al Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019, 94 (28.14%) fueron pacientes con hipotiroidismo y 240 (71.86%) fueron pacientes sin hipotiroidismo, no son concordante con la investigación de Adriana Monge & Lisa Garcés en Chimborazo en el 2017, concluyó que la prevalencia del hipotiroidismo en la población estudiada fue de 3,6% y que las

personas adultas del género femenino presentaron en mayor porcentaje la patología.

## **5.2 Conclusiones**

Las pruebas del perfil hormonal tiroideo, TSH, T4 libre y T3 libre ayudan a determinar en forma exacta como está funcionando la glándula tiroides. El hallazgo de una TSH alta, T4 libre y T3 Libre baja indica hipotiroidismo debido a enfermedad de la glándula tiroides. Las pruebas sanguíneas para medir la TSH, T4, T3 y T4 libre están fácilmente disponibles y son usadas ampliamente para el diagnóstico y seguimiento de alteraciones de la glándula tiroides.

Para ver la incidencia del hipotiroidismo se usaron los criterios de la American Thyroid Association.

Después de la cuantificación del perfil hormonal tiroideo a los 334 pacientes que acudieron al Hospital Regional de Loreto, 94 (28.14%) fueron pacientes con hipotiroidismo y 240 (71.86%) fueron pacientes sin hipotiroidismo, de los pacientes con hipotiroidismo de ellos 75 (79.79%) fueron femenino y 19 (20.21%) fueron masculino y la edad con mayor frecuencia fue de 41 a 50 años con el 37 (39.36%).

### 5.3 Recomendaciones

Como propuesta del trabajo se dan las siguientes recomendaciones:

- Para diagnosticar correctamente el hipotiroidismo el profesional médico de la salud debe guiarse en la historia clínica del paciente, el examen físico, pruebas de laboratorio y pruebas confirmatorias.
- Concientizar a la población del Hospital Regional de Loreto mediante conferencias sobre la importancia del diagnóstico oportuno de hipotiroidismo para su tratamiento o posible prevención del mismo.
- Realizar más investigaciones sobre el control de los niveles de hormonas tiroideas en pacientes con antecedentes familiares de hipotiroidismo.
- Dar más seguimiento al hipotiroidismo subclínico en mujeres de edad fértil y en embarazadas ya que es la población más vulnerable en contraer esta patología por el aumento de los niveles de la hormona TSH.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Trudy R&MM. "Determinación de hormonas tiroideas como indicadores presuntivos de hipo e hipertiroidismo en pacientes de 20 a 60 años de la parroquia Buenavista". Loja: Universidad Nacional deLoja; 2014.
2. Obaco JE&L. "Prevalencia de hipotiroidismo en adultos mayores de 40 años de edad atendidos en Hospital Básico de Yanzatza abril 2014 – abril 2015".. Universidad Nacional de Loja , Yanzatza.
3. Garcés AM&L. "Prevalencia de hipotiroidismo en población adulta. Hospital General Docente Ambato. mayo 2017 – junio 2018". Chimborazo: Universidad Nacional de Chimborazo; 2017.
4. Carol Gonzales FDFLP. Hipotiroidismo subclínico, depresión y deterioro cognitivo: experiencia en un centro de adultos mayores de Lambayeque Perú: Anales de la Facultad de Medicina; 2014.
5. Lazarte T. "Hallazgo de macromoléculas de la hormona estimulante de la tiroides (tsh) utilizando polietilenglicol (peg) en muestras séricas con sospecha de hipotiroidismo subclínico" Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2015.
6. Raul L. "Prevalencia de hipotiroidismo en los trabajadores de la empresa marasal del distrito de Maras Cusco-2015". Cusco: Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco; 2015.
7. Asocciation AT. Pruebas De Función Tiroidea San Francisco: American Thyroid Asocciation; 2019.
8. Carlos T. Pruebas funcionales tiroideas en el diagnostico: Acta Medica Colombiana.
9. Julio R. Pruebas hormonales e inmunológicas para la evaluación de la función tiroidea Cuba: Revista Cubana de Endocrinología; 2004.
10. Campaña G. Quimioluminiscencia: una interesante alternativa para la detección analítica en sistemas de flujo España: Ars Pharmaceutica; 2001.
11. Mestman LB&J. Guía de Consenso para el Diagnóstico y Seguimiento de la Enfermedad Tiroidea Los Angeles: The National Academy of Clinical Biochemistry; 2002.
12. Maglumi 8. <http://padina-ti.com/pdf/Reagent%20Kits%20Inserts/005%20TSH-V2.4-EN-20130916%20.pdf>. CHINA.
13. MAGLUMI 8. <http://padina-ti.com/pdf/Reagent%20Kits%20Inserts/004%20FT4-V2.5->

- EN-20130929.pdf. CHINA.
14. MAGLUMI. <http://padina-ti.com/pdf/Reagent%20Kits%20Inserts/003%20FT3-V2.5-EN-20131025.pdf>. CHINA.
  15. LabNOVA. <https://www.labnova.mx/noticias/92-perfil-tiroideo-todo-lo-que-necesitas-saber>. [Online]; 2018.
  16. Lozano J. Hipotiroidismo. Manifestaciones clínicas, diagnóstico y tratamiento Mexico: Ambito farmaceutico; 2016.
  17. Gustavo Gómez RRVAS. Hipotiroidismo México: Medicina Interna de México; 2010.
  18. col. G&. Hipotiroidismo México: Medicina Interna de México; 2010.
  19. Rocca J. Manual de Diagnóstico y Tratamiento del Hipotiroidismo Perú: MERCK PERUANA S.A.; 2014.
  20. Redacción Cdd. <https://deconceptos.com/ciencias-sociales/perfil>. [Online]; 2019.
  21. Cajal HURy. Incidencia Madrid: Hospital Universitario Ramón y Cajal; 2019.
  22. Wikipedia. Sensibilidad y especificidad (estadística): [wikipedia.org](https://es.wikipedia.org/wiki/Sensibilidad_y_especificidad_(estadística)); 2019.
  23. Pérez J. Definición; 2011.
  24. Redacción Cdd. <https://deconceptos.com/ciencias-sociales/etario>. [Online]; 2019.
  25. Porporatto M. <https://quesignificado.com/sexo/>. [Online]; 2019.

## ANEXOS

### Instrumentos de recolección

### Fichas de recolección de datos para los pacientes

#### I. CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS

|           |   |
|-----------|---|
| N1. Edad  |   |
| Años      | 1 |
| N2. Sexo  |   |
| Masculino | 1 |
| Femenino  | 2 |

#### II. PERFIL TIROIDEO

|                                         |                                       |                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| N3. Concentración de TSH ( $\mu$ UI/mL) | N4. Concentración de T4 libre (pg/ml) | N5. Concentración de T3 libre (pg/ml) |
| TSH 1                                   | T4 libre 1                            | T3 libre 1                            |

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

| PROBLEMA GENERAL                                                                                                                                                         | OBJETIVOS GENERAL                                                                                                                                                       | HIPOTESIS                                | VARIABLES                                             | INDICADORES | DISEÑO DE INVESTIGACIÓN                                                                             | POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ¿Cuáles son los valores del perfil hormonal tiroideo en el hipotiroidismo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019? | Determinar los valores del perfil hormonal tiroideo en el hipotiroidismo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019. | No aplica por ser un estudio descriptivo | Variable Independiente X:<br>Perfil hormonal tiroideo | TSH         | El presente estudio es Retrospectiva de 06 meses Descriptiva de corte, transversal, no Experimental | 334 muestras de pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto "Felipe Santiago Arriola Iglesia" de Enero a Junio del 2019 |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |                                          |                                                       | T4 LIBRE    |                                                                                                     |                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |                                          |                                                       | T 3 LIBRE   |                                                                                                     |                                                                                                                                              |
| ¿Cuáles es la frecuencia del hipotiroidismo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019?                               | Determinar la frecuencia del hipotiroidismo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.                              |                                          | Variable dependiente Y:<br>Hipotiroidismo             |             |                                                                                                     |                                                                                                                                              |
| ¿Cuál es la frecuencia del hipotiroidismo según sexo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019?                      | Determinar la frecuencia del hipotiroidismo según sexo en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.                   |                                          |                                                       | EDAD        |                                                                                                     |                                                                                                                                              |
| ¿Cuál es la frecuencia del hipotiroidismo según edad en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019?                      | Determinar la frecuencia del hipotiroidismo según edad en pacientes que fueron atendidos en el Hospital Regional de Loreto de Enero a Junio del 2019.                   |                                          |                                                       | SEXO        |                                                                                                     |                                                                                                                                              |