



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**“EVALUACIÓN DE ALTERACIONES DE LA FUNCIÓN  
TIROIDEA POR EL MÉTODO ELISA Y SU RELACIÓN CON LOS  
FACTORES DE RIESGO, EN LAS DOCENTES, EMPLEADAS Y  
TRABAJADORAS DE LA ESPOCH – 2019.”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Presentado para optar al grado académico de

**BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA**

**AUTORA: ANDREA NATALY DONOSO BARBA**

**TUTORA: DRA. SANDRA NOEMÍ ESCOBAR ARRIETA, M.SC**

Riobamba-Ecuador

2019

**©2019, Andrea Nataly Donoso Barba**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el DERECHO DEL AUTOR.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**


**ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

El tribunal de titulación certifica que: El trabajo de investigación: Tipo de Proyecto de Investigación “EVALUACIÓN DE ALTERACIONES DE LA FUNCIÓN TIROIDEA POR EL MÉTODO ELISA Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, EN LAS DOCENTES, EMPLEADAS Y TRABAJADORAS DE LA ESPOCH – 2019.” De responsabilidad de la señorita Andrea Nataly Donoso Barba, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del tribunal de tesis, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

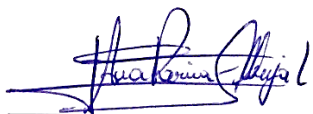
Dra. Sandra Noemí Escobar Arrieta



2019-07-01

**DIRECTORA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Dra. Ana Karina Albuja Landi



2019-07-01

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Yo, Andrea Nataly Donoso Barba soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Andrea Nataly Donoso Barba

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo final de titulación a Dios por haberme dotado de vida y plena salud para cumplir y culminar cada una de mis metas, siendo esta un escalón más en mi vida para lograr mis sueños, a mis abuelitos maternos Clara y Gualberto, por haber sido luz y guía desde mis pequeños pasos y aunque lamentablemente no están conmigo en estos momentos a ellos les debo en gran parte la mujer que soy, a mis padres Clara y Néstor por su apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida, a mis hermanos Javier y Danny por su orientación, su paciencia y su amor, quienes han sido mis maestros y ejemplo, a mi cuñada Nury que es la mejor amiga que he conocido en mi vida, a mis sobrinos Dana y Paco por haber llenado de alegría cada día su sola presencia, a mi novio Vinicio por haber sido un apoyo en gran parte de mi carrera demostrándome su amor y paciencia, especialmente quiero dedicar este trabajo a un ser que sin conocerlo físicamente lleno mi vida de luz y me dio fortaleza para seguir luchando, un ser que crece dentro de mí y con tal solo imaginarlo en mis brazos, deseo seguir batallando por ser una mejor persona a ti hijo (a) mío (a).

Andrea

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la vida y gozar de plena salud, a mis abuelitos por guiarme en mis pequeños pasos y orientarme en el buen camino, a mis padres por su comprensión, amor y apoyo incondicional, a mis hermanos por darme la mano cuando sentía desmayar y sostenérmela para no caer, a mi cuñada por escucharme en los momentos buenos malos y compartir juntos a mi todos aquellos, a mis sobrinos porque con ellos conocí un amor puro y sincero, a mi novio porque me ayudo a levantarme cuando sentía que el mundo se me venía encima, me dio su hombro para llorar y su mano para seguir luchando junto a mí, agradezco a estas personas por haber compartido alegrías, tristezas, enojos, malos ratos y aun verlos a mi lado, luchando codo a codo junto a mí.

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a todo su personal, trabajadoras, empleadas y sobre todo a sus docentes por forjar profesionales de bien, éticos y que conserven las buenas costumbres y su vocación sea el de servir a la sociedad, de manera muy personal agradezco a la Dra. Sandra Noemí Escobar porque además de ser una excelente docente es un gran ser humano y para mí como una madre que se preocupa no solo por formar profesionales sino por ayudarlos en su vida y hacer de sus problemas minúsculos, a la Dra. Ana Albuja que igualmente no solo es una excelente docente también un gran ser humano, a la Dra. Rosa Saeteros por haberme permitido realizar mi trabajo final de titulación en mi querida Institución y así aportar un granito de arena en su bienestar, al Dr. Julio Idrovo por ser un excelente docente, amigo y ayudar al estudiante aunque no esté bajo su responsabilidad, demostrando el apego y ahínco de todos los docentes por hacer de la ESPOCH un segundo hogar.

Por ultimo agradezco a mis tíos primos y demás familiares, así como a mis amigos que en su momento me dieron un empujón para seguir cumpliendo mis metas.

Andrea

## TABLA DE CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I.....	6
<b>1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Glándula tiroides .....</b>	<b>6</b>
<i>1.1.1 Generalidades .....</i>	<i>6</i>
<i>1.1.2 Anatomía .....</i>	<i>6</i>
<i>1.1.3 Fisiología .....</i>	<i>9</i>
<b>1.2 Hormonas tiroideas .....</b>	<b>9</b>
<i>1.2.1 Yodo .....</i>	<i>10</i>
1.2.1.1 Ingesta de yodo .....	10
1.2.1.2 Captación, metabolismo y excreción del yodo .....	11
<i>1.2.2 Proteínas tiroideas .....</i>	<i>12</i>
<i>1.2.3 Clasificación de las hormonas tiroideas .....</i>	<i>12</i>
1.2.3.1 Valores de referencia de T3, T4, TSH .....	15
<i>1.2.4 Eje tirotropo .....</i>	<i>15</i>
<i>1.2.5 Síntesis de las hormonas tiroideas .....</i>	<i>16</i>
1.2.5.1 Factores que influyen en la síntesis y liberación de las HT .....	17
<i>1.2.6 Metabolismo de las hormonas tiroideas .....</i>	<i>18</i>
<i>1.2.7 Mecanismo de las HT .....</i>	<i>19</i>
<i>1.2.8 Degradación de las hormonas tiroideas .....</i>	<i>20</i>
<i>1.2.9 Acciones .....</i>	<i>20</i>
1.2.9.1 Acciones sistemáticas.....	20
1.2.9.2. Acciones periféricas .....	21
<b>1.3 Anticuerpos tiroideos .....</b>	<b>22</b>
1.2.4.1 Valores de referencia de anticuerpos tiroideos .....	23
<b>1.4 Alteraciones tiroideas.....</b>	<b>23</b>
<i>1.4.1 Situaciones en las que la conversión periférica de T4 a T3 esta disminuida .....</i>	<i>24</i>
<i>1.4.2 Alteraciones tiroideas por efecto del yodo .....</i>	<i>24</i>
1.1.2.1 Efecto Wolff-Chaikoff .....	24
1.1.2.2 Fenómeno de Jod – Basedow .....	24
<i>1.4.3 Alteraciones tiroideas que no precisan tratamiento .....</i>	<i>24</i>

<b>1.4.4</b>	<b><i>Patologías comunes en la tiroides</i></b> .....	25
1.4.4.1	Bocio simple .....	25
1.4.4.2	Hipotiroidismo .....	26
1.4.4.3	Hipertiroidismo .....	28
1.4.4.4	Tiroiditis.....	30
1.4.4.5	Nódulo tiroideo .....	31
1.4.4.6	Carcinoma de tiroides.....	32
<b>1.5</b>	<b>Factores de riesgo</b> .....	34
<b>1.6</b>	<b>Método ELISA</b> .....	37
<b>1.6.1</b>	<b><i>Clasificación de los tipos de técnica del método Elisa</i></b> .....	37
1.6.1.1	Directo.....	37
1.6.1.2	Indirecto: .....	37
1.6.1.3	Sándwich.....	38
1.6.1.4	Competitivo:.....	38
<b>CAPITULO II</b> .....		40
<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	40
<b>2.1</b>	<b>Tipo de investigación</b> .....	40
<b>2.2</b>	<b>Diseño de la investigación</b> .....	40
<b>2.3</b>	<b>No experimental</b> .....	40
<b>2.3.1</b>	<b><i>Identificación de variables</i></b> .....	41
<b>2.3.2</b>	<b><i>Operacionalidad de las variables</i></b> .....	42
<b>2.3.3</b>	<b><i>Localización del estudio</i></b> .....	43
<b>2.3.4</b>	<b><i>Población de estudio y/o tamaño de la muestra y/o método de muestreo</i></b> .....	43
<b>2.3.5</b>	<b><i>Materiales, equipos y reactivos</i></b> .....	43
<b>2.4</b>	<b>Socialización del tema del trabajo de titulación en la ESPOCH</b> .....	44
<b>2.5</b>	<b>Recolección de datos</b> .....	45
<b>2.6</b>	<b>Análisis de muestras</b> .....	45
<b>2.6.1</b>	<b><i>Protocolos para realizar las técnicas de ensayo</i></b> .....	45
2.6.1.1	Protocolo para T3. Elisa competitivo .....	45
2.6.1.2	Protocolo para T4. Elisa competitivo .....	46
2.6.1.3	Protocolo para TSH. Elisa tipo sándwich .....	47
2.6.1.4	Protocolo para ANTI-TPO. Elisa tipo sándwich.....	47
<b>2.7</b>	<b>Análisis estadístico</b> .....	49
<b>CAPÍTULO III</b> .....		50
<b>3.</b>	<b>MARCO DE RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> ....	50
<b>3.1</b>	<b>Número y % de factores de riesgo en cada paciente de la muestra.</b> .....	50



<b>3.2</b>	<b>Resultados de los análisis</b> .....	54
<b>3.2.1</b>	<i>Resultado de T3</i> .....	54
<b>3.2.2</b>	<i>Resultado de T4</i> .....	55
<b>3.2.3</b>	<i>Resultado de TSH</i> .....	56
<b>3.2.4</b>	<i>Resultados de ANTI-TPO</i> .....	58
<b>3.2.5</b>	<i>Resultados globales del análisis clínico</i> .....	59
<b>3.2.6</b>	<i>Resultados de los análisis con interpretación clínica</i> .....	60
<b>3.2</b>	<b>Análisis de la encuesta</b> .....	66
<b>3.3</b>	<b>Análisis estadístico</b> .....	79
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	83
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	84
	<b>GLOSARIO</b>	
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
	<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

**Páginas**

<b>Tabla 1-1</b> Recomendaciones diarias de yodo.....	10
<b>Tabla 2-1.</b> Semejanzas y diferencias de T3 y T4.....	14
<b>Tabla 3-1.</b> Valores de referencia de las hormonas tiroideas (T3, T4, TSH).....	15
<b>Tabla 4-1.</b> Receptores TR, localización y función.....	19
<b>Tabla 5-1.</b> Valores de referencia de anticuerpos tiroideos.....	23
<b>Tabla 6-1.</b> Clasificación de patologías que causan tiroiditis.....	30
<b>Tabla 7-1.</b> Clasificación de carcinoma tiroideo.....	33
<b>Tabla 1-2</b> .Operacionalidad de las variables.....	42
<b>Tabla 1-3.</b> Número y % de factores de riesgo presente en cada paciente.....	50
<b>Tabla 2-3.</b> Resultados T3.....	54
<b>Tabla 3-3.</b> Resultados T4.....	55
<b>Tabla 4-3.</b> Resultados TSH.....	56
<b>Tabla 5-3.</b> Resultados ANTI-TPO.....	58
<b>Tabla 6-3.</b> Personas sanas vs personas enfermas.....	59
<b>Tabla 7-3</b> Resultados de los análisis con interpretación clínica.....	60
<b>Tabla 8-3.</b> Edad.....	66
<b>Tabla 9-3. Pregunta 1.</b> ¿Con que tipo de etnia se identifica?.....	67
<b>Tabla 10-3. Pregunta 2.</b> ¿Qué tipo de alimentación usted ingiere habitualmente?....	69
<b>Tabla 11-3. Pregunta 3.</b> ¿Cuántos litros de agua usted toma diariamente?.....	70
<b>Tabla 12-3. Pregunta 4.</b> ¿Con que frecuencia usted realiza ejercicio?.....	71
<b>Tabla 13-3. Pregunta 5.</b> ¿Usted consume o ha consumido?.....	72
<b>Tabla 14-3. Pregunta 6</b> ¿Usted padece, ha padecido o en su familia han existido caso de enfermedades? .....	74
<b>Tabla 15-3. Pregunta 7</b> ¿Por alguna razón, usted está siendo sometido a una carga de estreses fuerte?.....	75
<b>Tabla 16-3. Pregunta 8.</b> ¿Qué conocimiento tiene acerca de las patologías relacionadas con el mal funcionamiento de la glándula tiroides? .....	76
<b>Tabla 17-3. Pregunta 9.</b> ¿Se ha realizado alguna vez chequeos médicos de la glándula tiroidea?.....	77
<b>Tabla 18-3. Pregunta 10.</b> Se encuentra tomando fármacos como.....	78
<b>Tabla 19-3. Resultados estadísticos.</b> Relación entre la probabilidad de alteraciones tiroideas y factores de riesgo.....	79

## ÍNDICES DE FIGURAS

	<b>Páginas</b>
<b>Figura 1-1.</b> Anatomía de la glándula tiroides.....	6
<b>Figura 2-1</b> Vasos sanguíneos de la glándula tiroides.....	7
<b>Figura 3-1.</b> Función de la glándula tiroides.....	9
<b>Figura 4-1.</b> Captación, metabolismo, excreción y eliminación del yodo.....	11
<b>Figura 5-1</b> Precursores de la hormona tiroidea.....	13
<b>Figura 5-1.</b> Eje tirotrópo.....	15
<b>Figura 6-1.</b> Selenodesyodasas.....	19
<b>Figura 7-1</b> Esquema del ensayo ELISA indirecto.....	38
<b>Figura 8-1</b> Esquema del ensayo ELISA tipo sándwich.....	38
<b>Figura 9-1</b> Esquema del ensayo ELISA indirecto.....	39

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Páginas</b>
<b>Gráfico 1-3.</b> Resultados análisis T3 de docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	54
<b>Gráfico 2-3.</b> Resultados análisis T4 de docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	55
<b>Gráfico 3-3.</b> Resultados análisis TSH de docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	57
<b>Gráfico 4-3.</b> Resultados análisis ANTI-TPO de docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	58
<b>Gráfico 5-3.</b> Personas sanas y/o que presentan alteraciones a nivel tiroideo en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	59
<b>Gráfico 6-3.</b> Patologías relacionadas a alteraciones tiroideas en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	65
<b>Gráfico 7-3.</b> Edad presente en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	66
<b>Gráfico 8-3.</b> Etnias presentes en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas...	68
<b>Gráfico 9-3.</b> Dieta en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	69
<b>Gráfico 10-3.</b> Consumo diario de agua en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	70
<b>Gráfico 11-3.</b> Actividad física que realizan los docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	72
<b>Gráfico 12-3.</b> Consumo de vicios presentes en las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	73
<b>Gráfico 13-3.</b> Enfermedades presentes en las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	74
<b>Gráfico 14-3.</b> Estrés en las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	75
<b>Gráfico 15-3.</b> Conocimiento acerca de tiroides en las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	76
<b>Gráfico 16-3.</b> Chequeos de tiroides en las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	77
<b>Gráfico 17-3.</b> Fármacos ingeridos por las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.....	78

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A:** Ficha técnica Análisis ELISA para determinación cuantitativa de la Hormona Triyodotironina (T3)
- Anexo B:** Ficha técnica Análisis ELISA para determinación cuantitativa de la Hormona Tiroxina (T4)
- Anexo C:** Ficha técnica Análisis ELISA para determinación cuantitativa de la Hormona Estimulante de la Tiroides (TSH)
- Anexo D:** Ficha técnica Análisis ELISA para determinación cuantitativa de los anticuerpos antiperoxidasa tiroidea
- Anexo E:** Curva de calibración de Triyodotironina del Equipo Lector de placas ELISA GEA (Linear)
- Anexo F:** Curva de calibración de Tiroxina del Equipo Lector de placas ELISA GEA (Linear)
- Anexo G:** Curva de calibración de Hormona Estimulante de la Tiroides del Equipo Lector de placas ELISA GEA (Linear)
- Anexo H:** Curva de calibración de los anticuerpos antiperoxidasa tiroidea del Equipo Lector de placas ELISA GEA (Linear)
- Anexo I:** Resultados T3, T4, TSH, ANTI-TPO
- Anexo J:** Oficio a vicerrectorado académico sobre la propuesta del trabajo de investigación
- Anexo K:** Oficio emitido al centro asistencial de salud de la ESPOCH sobre la propuesta del trabajo de investigación
- Anexo L:** Oficio de aceptación para trabajo de investigación
- Anexo M:** Oficio del cronograma emitido al centro asistencial de salud de la ESPOCH del trabajo de investigación a realizarse
- Anexo N:** Oficio al departamento de Comunicación y relaciones públicas de la ESPOCH para que se informe acerca del proyecto de investigación
- Anexo O:** Encuesta elaborada y validada
- Anexo P:** Charla de Tiroides y entrega de trípticos a los asistentes
- Anexo Q:** Recepción de encuestas, toma de muestras, entrega de trípticos a las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH.
- Anexo R:** Procesamiento de muestras en el Laboratorio Clínico de la ESPOCH
- Anexo S:** Oficio de constancia de cumplimiento y entrega de resultados emitido al centro asistencial de salud de la ESPOCH.

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

<b>Ac</b>	Anticuerpo
<b>AEPOCH</b>	Asociación de Empleados de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
<b>Ag</b>	Antígeno
<b>Anti TG</b>	<b>Anticuerpos anti tiroglobulina</b>
<b>ANTI TPO</b>	Anticuerpos antiperoxidasa tiroidea
<b>BPA</b>	Prealbúmina fijadora de tiroxina
<b>CAISE</b>	Centro de Atención Integral en Salud de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
<b>CPK</b>	Creatina-fosfocinasa
<b>DIT</b>	Diyodotirosina
<b>ELISA</b>	Acrónimo del inglés Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay
<b>ESPOCH</b>	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
<b>GOT</b>	Glutámico-oxalacética
<b>HT</b>	Hormonas tiroideas
<b>LEISHPAREC</b>	Acrónimo de “Leishmaniosis y otras parasitosis en el Ecuador”
<b>MIT</b>	Monoyodotirosina
<b>NIS</b>	Simportador N
<b>PAAF</b>	Punción aspiración con aguja fina
<b>rT3</b>	Triyodotironina inversa
<b>Se-Cis</b>	Selenocisteína
<b>T1</b>	Monoyodotirosina
<b>T2</b>	Diyodotirosina
<b>T3</b>	Triyodotironina
<b>T4</b>	Tiroxina
<b>TGB</b>	<b>Globulina fijadora de tiroxina</b>
<b>TR</b>	Receptores de tiroides
<b>TRab</b>	<b>Anticuerpos anti receptores de la TSH</b>
<b>TRH</b>	Tirotropina
<b>TSH</b>	Hormona Estimulante de la Tiroides

D. Guerra

19 JUN 19

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo evaluar alteraciones de la función tiroidea por el método ELISA y su relación con los factores de riesgo, en las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH-2019. El estudio se realizó en 110 mujeres de entre 20 a 60 años de edad, previo al estudio se aplicó una encuesta que permitió medir factores de riesgo, para el inicio del análisis se procedió a la toma de muestras mediante extracción de sangre por venopunción, posteriormente se transportaron las mismas al Laboratorio de Análisis Clínicos de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH; para la determinación de los niveles hormonales (T3, T4, TSH) y la presencia de anticuerpos (ANTI-TPO), para el procesamiento de las muestras se empleó el ensayo cuantitativo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) de tipo competitivo y sándwich. Con los valores obtenidos de cada muestra se procedió al análisis de datos utilizando el programa Excel mediante la prueba de CHI2 de independencia, deduciendo que factores de riesgo tuvieron significancia sobre los resultados; en los casos donde mostraron dependencia, se procedió al análisis porcentual de aquellos datos, haciendo énfasis en el análisis del porcentaje de los valores alterados para ver su afectación en los resultados. Los resultados obtenidos mostraron que del 100% de la población estudiada los valores alterados fueron; T3 (38.38%), T4 (42.82%), TSH (11.81%) y ANTI-TPO (13.64%), relacionándose en todos los casos como factor de riesgo "vicios". Concluyendo que si existen alteraciones a nivel tiroideo correlacionados a factores de riesgo, por ello se recomienda hacer un llamado a la población y promover los chequeos médicos rutinarios inmunoenzimáticos de la glándula tiroidea para prevenir futuras complicaciones patológicas.

**Palabras clave:** <BIOQUÍMICA>, <ALTERACIONES TIROIDEAS>, <HORMONAS TIROIDEAS (T3, T4, TSH)>, <ANTICUERPOS TIROIDEOS (ANTI-TPO)>, <FACTORES DE RIESGO>





#### ABSTRACT

The following investigation's objective was to evaluate alterations of thyroid function by the ELISA method and its relationship with the risk factors, in the teachers, employees, and workers of the ESPOCH -2019. The study was conducted in 110 women between 20 and 60 years of age, prior to the study a survey was applied that allowed to measure risk factors, for the beginning of the analysis, samples were taken by blood extraction by venipuncture, subsequently it was transported to the Laboratory of Clinical Analysis of the Faculty of Sciences of ESPOCH; For the determination of the hormonal levels (T3, T4, TSH) and the presence of antibodies (ANTI-TPE), for the processing of the samples, the quantitative enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) of competitive and sandwich type was used. With the values obtained from each sample, it proceeded to the analysis of data using the Excel program by means of the CH12 independence test, inferring that risk factors had a significant effect on the results; in the cases where they showed dependence, it proceeded to the percentage analysis of those data, emphasizing the analysis of the percentage of the altered values to see their effect on the results. The results obtained showed that of the 100% of the studied population the altered values were; T3 (38.38%), T4 (42.82%), TSH (11.81%) and ANTI-TYPE (13.64%), being related in all cases as risk factors "vices". Concluding that, if there are alterations at the thyroid level correlated to risk factors, it is recommended to call the population and promote routine immunoenzymatic medical checkups of the thyroid gland to prevent future pathological complications.

Keywords: <BIOCHEMISTRY>, <THYROID ALTERATIONS>, <THYROID HORMONES (T3, T4, TSH)>, <THYROID ANTIBODIES (ANTI-TYPE)>, <RISK FACTORS>





## INTRODUCCIÓN

Las patologías endocrinas y metabólicas se hallan entre las más frecuentes, las mismas que pueden afectar al ser humano de manera importante, en los últimos años se ha identificado un aumento de la prevalencia e incidencia de muchas de estas enfermedades, involucradas a la nutrición y el metabolismo (obesidad, diabetes mellitus y enfermedades tiroideas), especialmente relacionadas a los problemas tiroideos se ha verificado una relación etiológica autoinmune y tumoral (Avilán Rovira, 2013). El sistema endocrino comprende un conjunto de glándulas de secreción interna cuyo producto se le denomina hormonas, las cuales son mensajeros intracelulares (Escrivá, et al., 2015, p.p1) que a pesar de su pequeño tamaño desempeñan un papel esencial para la vida, cumpliendo funciones diversas y extensas en nuestro organismo, teniendo un papel fundamental en la vida intrauterina así como en el desarrollo mental y somático del niño y la correcta funcionalidad metabólica en el adulto, regulando; la velocidad a la que se produce la temperatura (metabolismo basal), la velocidad a la que se oxidan los compuestos orgánicos para producir energía (metabolismo intermediario), la velocidad a la que se transmite los mensajes en las neuronas e incluso el momento y la velocidad a la que la célula puede reproducirse (Ramírez *et al.*, 2016, p.p361).

La Federación Internacional de tiroides ha mencionado que en todo el mundo se estima que existen alrededor de 300 millones de individuos que padecen de alguna afección causada por una incorrecta actividad de la glándula tiroidea y que a su vez preexisten un gran porcentaje de personas que desconocen la importancia de dicha glándula, peor aún de su funcionamiento, factores de riesgo y patologías que puede conllevar (Maldonado, 2017,p.p,33), entre los trastornos más relevantes y comunes se encuentra: hipotiroidismo, hipertiroidismo, bocio difuso tóxico o enfermedad de Graves Basedow, bocio nodular tóxico o enfermedad de Plummer, bocio multinodular tóxico, tumores tiroideos, enfermedad de Hashimoto y carcinoma diferenciado de tiroides el mismo que se considera una de las neoplasias más frecuentes del sistema endocrino, evidenciándose alrededor de 212.000 casos anuales (Garavito, 2008, p.p49).

Entre los factores de riesgos de mayor relevancia para la incidencia de enfermedades tiroideas tenemos principalmente el sexo femenino, ya que según estudios realizados afecta ocho veces más a las mujeres que los hombres, debido a que la mujer presenta variaciones hormonales mayormente marcadas que los hombres, como una superior concentración de estrógenos durante toda su vida, haciéndola más susceptible a modificaciones inmunológicas, además de la

disposición genética, la función tiroidea debe incrementar su funcionamiento en fases naturales de la mujer, como: en la pubertad, ciclo menstrual, embarazo puerperio y la menopausia, siendo así los principales factores de riesgo; reproductivos y las hormonas femeninas (Zarate *et al.*, 2017, p.p16). Al ser una enfermedad de tipo metabólica, se puede ver influenciada por otros factores de riesgos que inestabilizan el sistema endocrino como la edad, la raza blanca, tabaco, estrés, baja o alta ingesta de yodo, antecedentes familiares de enfermedad tiroidea o autoinmune, antecedentes de radiaciones y cirugía de tiroidea, periodo postparto, ingestión de medicamentos anti tiroideos, déficit de hierro, nivel basal de TSH, presencia de anticuerpos antitiroideos (Indian, 2013, p.p580).

Según estadísticas las patologías asociadas con la función tiroidea especialmente de mortalidad de cáncer de tiroides en Estados Unidos desde el año 2016 ocupa el tercer lugar de morbi-mortalidad, se estima que aproximadamente hay 53.990 nuevos casos de cáncer de tiroides al año, la incidencia de hipertiroidismo es de 0.38 por cada 1000 mujeres y la prevalencia del 1.3% (American Cancer Society, 2018). En Centro América en el país de México se reportó 3.195 casos de cáncer de tiroides mismo que representan el 2.5% del total de neoplasias malignas, con una incidencia de 3 por 100.000 habitantes y una mortalidad de 0.6 por 100.000 habitantes, de la misma manera un estudio realizado en el mismo país mostro que de un total de 67 pacientes analizadas de la glándula tiroidea, el 90% eran hipotiroideas y el 10% hipertiroides, en edades entre 20 a 44 años y de 25-36 años respectivamente (García & Rodriguez, 2014, p.p 144). A nivel de Latinoamérica; Ecuador es uno de los países que ha padecido de patologías relacionadas a este tipo, hace años atrás sus habitantes sufrieron de una epidemia de bocio debido al excesivo consumo de sal en grano, ya que la misma no aportaba cantidades suficientes de yodo al organismo, y esta deficiencia se evidenció en esta patología, además que por el déficit de este elemento también se considera una población endémica de hipotiroidismo (Veletanga, 2016), siendo el 65% de los casos de hipotiroidismo en el país provocados por reacciones autoinmunes hacia la glándula tiroidea, el 22% por déficit de yodo y el 1% por fármacos que bloquean la producción de hormonas tiroideas (Caridad and Castro, 2016, p.p 13), con respecto al carcinoma de tiroides en el país se encuentra entre los países de más alta incidencia, presentando una prevalencia del 15% de todos los canceres en general, registro de algunas ciudades dan una estimación de la incidencia de la enfermedad, siendo 3 en todos los casos predominantes en mujeres, así se tiene; Quito 2.3% y 11.4%, en Guayaquil 0.4% y 2.2%, en Cuenca 1.4% y 8.4%, en Loja 3.6% y 7.8%, en Manabí 0.6% y 1.0% y en Machala 2.1% y 6.0%, por cada 100.000 habitantes, respectivamente para el sexo masculino y femenino (INEC, 2013). De acuerdo a un estudio realizado se reveló que las zonas rurales y andinas del país son las que presentan una mayor riesgo de contraer bocio e hipotiroidismo, especialmente en el cantón de Penipe provincia de Chimborazo, se evidenció que los porcentajes de bocio eran más altos comparados a los de la costa (Salinas), volcando esta diferencia a la dieta y la diferencia

del consumo de la sal y su procesamiento de refinamiento (Fierro & Escaleras, 1967, p.p 26). En Ecuador la base de diagnóstico es aceptable, y se asevera que la patología no tiene un índice alto comparado a patologías crónicas más relevantes, sin embargo cada día que pasa hay mayor prevalencia de hipotiroidismo, nódulo tiroideo, cáncer de tiroides, y extirpación de la glándula tiroides, por lo que los chequeos constantes de esta glándula deberían ser de rutina. En cuanto se refiere al diagnóstico de enfermedad tiroidea se ha podido en forma más confiable y seguro dada la aparición más sensible para la determinación de hormonas, en particular de la T3, T4, TSH y de anticuerpos anti tiroidea (Veletanga, 2016).

### **Justificación**

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo detectar y prevenir si existe alguna alteración a nivel de la glándula tiroidea en las empleadas, trabajadoras y docentes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, tomando en cuenta que ellos son el pilar base para la formación de los futuros profesionales y escogiéndose este tipo de población debido a que las alteraciones de tiroides son más incidentes en el sexo femenino que en el masculino, técnicamente el proyecto de investigación se fundamenta en la detección de alteraciones tiroideas por el método de ELISA, la Institución cuenta con los materiales, insumos, instrumentos y equipos necesarios para el estudio, mismos que se encuentran en el laboratorio de Análisis Clínicos de la Facultad de Ciencias, el método funciona cualitativamente detectando la presencia del analito y cuantitativamente midiendo la concentración del mismo, se utilizará esta técnica debido a la sensibilidad de  $\geq 500\text{pg/ml}$ , a su facilidad y rapidez de manejo y también porque es ampliamente empleada y estandarizada (Biotecnología and Silberman, 2017), por lo cual los análisis y resultados serán confiables, y al realizar la prueba no solo de una sino de varias hormonas tiroideas; triyodotironina (T3), tiroxina (T4), tirotropina (TSH) y la anti -peroxidasa tiroidea (anti TPO), se podrá asociar de una mejor manera las posibles alteraciones a los distintos factores de riesgo y/o patologías para de esta manera brindar una atención clínica de calidad al paciente. La investigación forma parte uno de los proyectos del grupo de investigación de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH (LEISHPAREC), dentro del cual se encuentran personas capacitadas, con sólidos conocimientos en el área clínica, la tutora que guiará esta investigación forma parte este grupo, por tal razón representa un apoyo incondicional, sumando su preparación académica, misma, que se vincula al tema de investigación, hace más factible el proyecto, también se cuenta con la biblioteca que proporciona la Institución de manera virtual; bases de datos confiables, actualizadas y gratuitas, al igual que con material físico para realizar las respectivas consultas, y

para solventar la parte científica. Es importante recalcar que en nuestra malla curricular consta el estudio de pruebas de esta índole en las asignaturas de Análisis clínico I, Análisis clínico II y Análisis clínico III, por tanto para la ejecución del proyecto de investigación se puede decir que se tiene una preparación previa y constante. Finalmente al evaluar el costo beneficio, el proyecto de investigación, al encontrarse anexo a uno de los grupos de investigaciones de la Facultad de Ciencias, el cual contribuirá en un 60% económicamente al proyecto y el 40% estará financiado por la tesista, monto que es sustentable por ambas partes, además la salud es una herramienta básica para poder realizar las funciones vitales del ser humano, cualquier aporte que se realice en beneficio de la misma, contribuye a la reducción del gasto al sistema de salud, gobierno y de manera particular al paciente.

Se coordinará con autoridades de la Facultad de Ciencias para que realicen un llamado a las docentes que estén interesadas en hacerse este tipo de exámenes, el mismo que se ejecutara de manera gratuita y en beneficio de su salud, como en campañas similares realizadas anteriormente, los participantes han tenido una muy buena acogida, haciendo a esta investigación viable.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Evaluar las alteraciones a nivel de la función tiroidea (TSH, T4, ANTITPO) por el método Elisa y su relación con los factores de riesgo, en las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH – 2019

### **Objetivos Específicos**

- Identificar los factores de riesgos asociados a las patologías provocadas por la mala actividad de la función tiroidea
- Capacitar a las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH sobre la importancia de realizarse un control analítico de la función tiroidea como método preventivo de salud, mediante una socialización en el auditorio de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.
- Seleccionar a las docentes, empleadas y trabajadoras mediante la aplicación de una encuesta y métodos estadísticos.

- Realizar el análisis de hormonas tiroideas (T3, T4, TSH, anti - TPO), por el método de ELISA, en las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH.
- Interpretar los resultados obtenidos tras el análisis de las glándulas tiroideas, asociando las posibles patologías que puedan manifestarse.
- Registrar los datos obtenidos como base para prevenir o detectar problemas de salud relacionados con el funcionamiento de las hormonas tiroideas en las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH.

# CAPITULO I

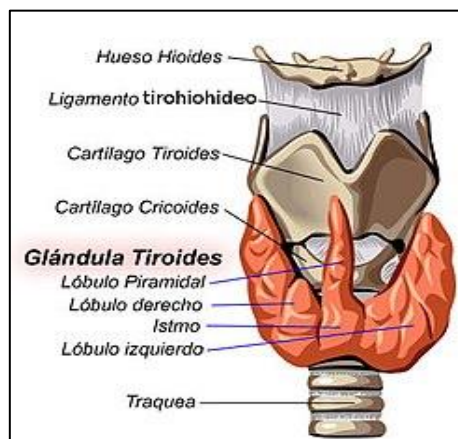
## 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

### 1.1 Glándula tiroides

#### 1.1.1 Generalidades

El término “glándula tiroides”, proviene del griego Thureos cuyo significado hace referencia a un escudo protector, esta glándula debido a su pequeño tamaño pesa entre 15 a 20g, está situada por debajo de la nuez de Adán, sobre la tráquea, la característica principal de esta glándula son sus propiedades neuroendocrinas, que conlleva al cumplimiento de varias funciones desde la lubricación de la laringe hasta actuar como reservorio de la sangre para el cerebro, tiene muy buena irrigación mediante 4 arterias tiroides, dos superiores y dos inferiores, cuenta con un flujo aproximado de 4-6mL/minuto/g de tejido, además posee una doble innervación automática, adrenérgica de los ganglios cervicales y colinérgica de los nervios vagos, desarrollando la función básica regulatoria de flujo sanguíneo, lo que modula el aporte de la TSH, el yodo y otros sustratos para la tiroides. (Escobar & Alvarez, 2016, p.p 66).

#### 1.1.2 Anatomía



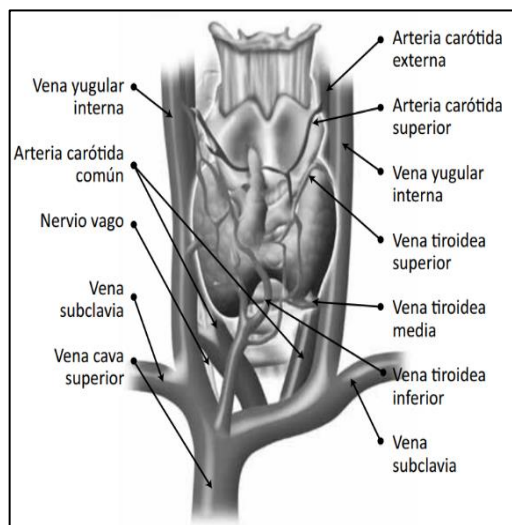
**Figura 1-1.** Anatomía de la glándula tiroides

Fuente: (Grisales, 2015)

La glándula tiroides (figura 1-1), es uno de los órganos endocrinos de mayor tamaño, se caracteriza por un color gris-rosado, de estructura bilobulada, ubicada delante y a los lados del cartílago tiroides, en la unión entre laringe y tráquea, rodea el 75% del diámetro de la unión laringe-tráquea compuesta por lóbulos que se parece a las alas de una mariposa, dentro de los lóbulos se identifican dos; uno derecho y otro izquierdo, que se conectan por el istmo. La tiroides en el individuo sano pesa alrededor de 20g, se origina cuando la persona recién comienza a desarrollarse en el embrión a partir de la tercera semana, de una propagación de la faringe, su orden va disminuyendo hasta quedar en su formación definitiva, quedando unida a la faringe de donde se originó mediante el conducto tiro gloso. La parte distal del mencionado conducto perdura en el adulto y crece hasta formar el lóbulo piramidal. (García & Rodríguez, 2014, p.p 84)

La tiroides se compone de un estroma conjuntivo que forma, en un inicio una envoltura delgada y continua, y después envía al interior del órgano una multitud de prolongaciones o tabiques. Está formada además, por un tejido propio representado por una multitud de pequeñas masas morfológicamente parecidas: folículos tiroideos, además de las células foliculares presentes en los folículos, la tiroides contiene otro tipo de células denominadas parafoliculares o células C que producen calcitonina(Grisales, 2015, p.p 81).

### 1.1.2.1 Vasos sanguíneos



**Figura 2-1** Vasos sanguíneos de la glándula tiroides

Fuente: (Grisales, 2015)

Como se ilustra en la figura 2-1 la glándula tiroides está formada principalmente por; arterias, venas, linfáticos y nervios;

### **a) Arterias**

El origen de las arterias tiroides resulta primero en dos arterias superiores; ramas de la carótida externa, cada una de estas proporciona a la vez 3 ramas al cuerpo tiroideo; interna, externa y profunda, después se sitúan las arterias inferiores denominadas las ramas de la subclavia, que a su vez proporcionan 3 ramas tiroides; inferior, posterior y profunda. Las ramificaciones de estas arterias se dividen irregularmente flexuosas, hacia la superficie exterior de la glándula, para posteriormente entrar en su espesor, y se dividen en ramas más pequeñas(Grisales, 2015, p.p 86).

### **b) Venas**

Las venas tiroideas son avalvulares, dentro de glándula tiroidea existe un rico plexo, denominado plexo tiroideo, las venas que se originan de este plexo se dividen en tres subgrupos:

- Venas tiroides superiores, aquellas que tienen su origen como las arterias superiores, estas se abren en la yugular interna, de manera directa, desembocando anticipadamente en el tronco que les es común la facial y lingual; llamado tronco tirolinguofacial.
- Venas tiroides inferiores; aquellas que se originan en el borde inferior de la tiroides y se dirigen a las yugulares internas y al tronco braquiocefálico izquierdo.
- Venas tiroides medias; aquellas que se encuentran ubicadas entre las superiores e inferiores, las cuales desembocaran en la yugular interna.(Escobar and Alvarez, 2016)

### **c) Linfáticos**

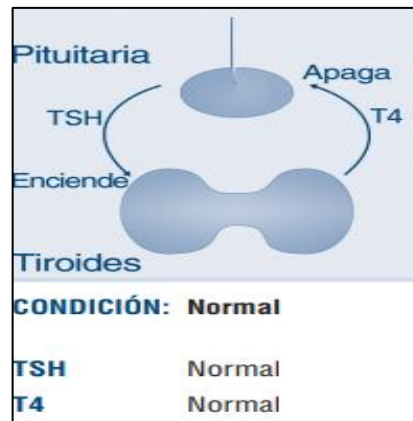
En la glándula tiroidea existe alrededor de la misma un plexo paratiroideo, en el cual se originan troncos que se dividen en linfático ascendente (aquellos situados delante de la tráquea y encima del timo, y en linfáticos ascendentes; se subdividen en medios (desembocan en uno o dos ganglios prelaríngeos) y laterales (desembocan en los laterales del cuello) (Brandan *et al.*, 2014. p.p 58).

### **d) Nervios**

Los nervios de la glándula tiroides se originan del sistema simpático de los ganglios cervicales y del parasimpático, en el denominado nervio vago.(Grisales, 2015)



### 1.1.3 Fisiología



**Figura 3-1.** Función de la glándula tiroides

Fuente: (Restrepo, 1998)

La fisiología de la glándula tiroides se basa principalmente en las hormonas que produce la misma, la principal hormona secretada es la tiroxina, conocida como T4 debido a que tiene 4 átomos de yodo, la cantidad producida de esta hormona es regulada por otra hormona que se produce en la glándula pituitaria, localizada en la base del cerebro, denominada “hormona estimulante de la tiroides” (TSH), para ejercer sus efectos, la T4 se convierte en Triyodotironina (T3), eliminando un átomo de yodo, este proceso tiene su principal acción en el hígado y en ciertos tejidos como el cerebro donde actúa la T3. La cantidad de TSH que la glándula pituitaria envía al torrente sanguíneo, depende de la cantidad de T4 que detecta la pituitaria, es así que si la pituitaria divisa poca producción de T4, entonces produce más TSH, para indicarle a la glándula tiroides que debe producir más T4, una vez que se muestra que la T4 en la sangre sube por encima de cierto nivel, se detiene la producción de TSH por parte de la pituitaria. Para ser más simple esta explicación la tiroides y la pituitaria actúan de cierta manera en forma de un calentador y un termostato, cuando el calentador está apagado y hace frío, el termostato lee la temperatura y enciende el calentador, una vez que la temperatura subió al nivel adecuado, el termostato lo detecta y apaga el calentador, así la tiroides y pituitaria, se encienden y se pagan como en el ejemplo, tratando de mantener un cierto equilibrio, este proceso se ilustra en la figura 3-1. (Valsecia, 2011, p.p 223)

## 1.2 Hormonas tiroideas

Las hormonas tiroideas son macromoléculas que se transportan a través de la sangre llegando a las células del cuerpo, involucrándose en todos los procesos metabólicos y funcionales de los

tejidos, para el correcto desarrollo del organismo, convirtiéndose en reguladoras de vida (Kogai and Brent, 2013. 131), entre las principales funciones de las hormonas tiroideas (HT), se encuentran;

- Estimulación del crecimiento, desarrollo y diferenciación de las células del ser humano
- Termorregulación
- Incrementan el consumo de oxígeno
- Estimulan la síntesis y degradación de proteínas
- Intervienen en la síntesis y degradación de las grasas
- Actúan en la síntesis del glucógeno y la utilización de la glucosa
- Esenciales para la formación de la vitamina A, a partir de los carotenos
- Fundamentales para el desarrollo del sistema nervioso central y periférico.
- Interceden en los procesos de la contracción muscular y motilidad intestinal
- Participan en el desarrollo y erupción dental. (Grisales, 2015, p.p 92)

### ***1.2.1 Yodo***

#### *1.2.1.1 Ingesta de yodo*

El yodo es un oligoelemento esencial para la vida, porque forma parte de la estructura de las hormonas tiroideas, el cuerpo no sintetiza por si solo este elemento, por lo que debe ser tomado de la ingesta de alimentos y agua es decir de la dieta, donde este micronutriente se encuentra en forma de yoduro en su mayoría. Alrededor del mundo los seres humanos consumen este nutriente a partir de alimentos que poseen componente como; la sal yodada, la leche y el pan, sin embargo existe una carencia relevante de ingesta del yodo especialmente en los países de África y Asia, lo cual genera un problema en el desarrollo y crecimiento (García *et al.*, 2015).

**Tabla1-1** Recomendaciones diarias de yodo

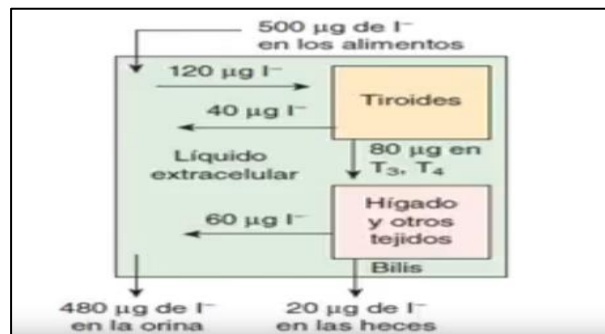
<b>Etapas en el ser humano</b>	<b>Aporte dietético</b>
Adultos	150µg/día
Niños	90-120 µg/día
Embarazadas	200 µg/día

**Fuente:** Selmer et al., 2012 (Recomendaciones diarias de yodo)

**Realizado por:** Andrea Donoso

### 1.2.1.2 Captación, metabolismo y excreción del yodo

El yodo actúa de manera homeostática en el cuerpo, ingresa al organismo por vía oral, con una ingesta mínima de 150  $\mu\text{g}/\text{día}$ , posteriormente es absorbida por el intestino delgado proximal tanto en su forma orgánica como inorgánica, luego se libera el yoduro a través de hidrólisis enzimática se completa en el hígado y riñón, constituyendo el conocido “pool del yoduro extracelular”, después llega a la sangre, y allí se une a proteínas séricas, principalmente a la albumina, siendo captado por el riñón, la tiroides las células gástricas, las glándulas salivales y la glándula mamaria lactante, cabe mencionar que solo el 20% del yodo es captado por las células foliculares para poder sintetizar hormonas tiroideas (Brandan *et al.*, 2014, p.p 63).



**Figura 4-1.** Captación, metabolismo, excreción y eliminación del yodo

Fuente: (Brandan *et al.*, 2014)

Como se puede observar en la figura 3-2, comúnmente se conoce que en promedio un individuo ingiere 500  $\mu\text{g}/\text{día}$  de yodo, de los cuales 20  $\mu\text{g}$  serán captados por la tiroides, y el resto de la porción de la ingesta se queda en el líquido extracelular, posteriormente de los 120  $\mu\text{g}$  que se encuentra en la tiroides 40  $\mu\text{g}$  regresa al líquido extracelular mediante difusión y los 80  $\mu\text{g}$  restantes son secretados en forma de  $\text{T}_3$  y  $\text{T}_4$ , estas hormonas son metabolizadas en el hígado y en otros tejidos solamente en 20  $\mu\text{g}$  mientras que los 60  $\mu\text{g}$  restantes nuevamente van al líquido extracelular por difusión. La atracción de yoduro está regulada por un simportador de  $\text{Na}^+/\text{I}^-$ , conocidos como NIS, presente con mayor eficacia en la membrana basal lateral de las células foliculares de la tiroides y en menor eficacia en las células del estómago, las glándulas salivales, las células mamarias durante la lactancia y en la placenta, en si se conoce que esta se encuentra en varios tejidos en los que se regula de forma diversa mediante bajo ciertas condiciones fisiológicas tanto en la tiroides, en las glándulas salivales y en el estómago origina una acumulación constitutiva de yodo mediado por la NIS, el mismo que será inhibido en presencia de disocianato y perclorato, ya que estos actúan como inhibidores selectivos de acumulación de yoduro (Grisales, 2015).

Al hablar de excreción y eliminación del yodo, el 20% (20 µg) como observamos en la imagen será excretada mediante la fase final de la captación tiroidea y el 80% (480 µg) será eliminado desde el líquido extracelular por la orina (Grisales, 2015).

### ***1.2.2 Proteínas tiroideas***

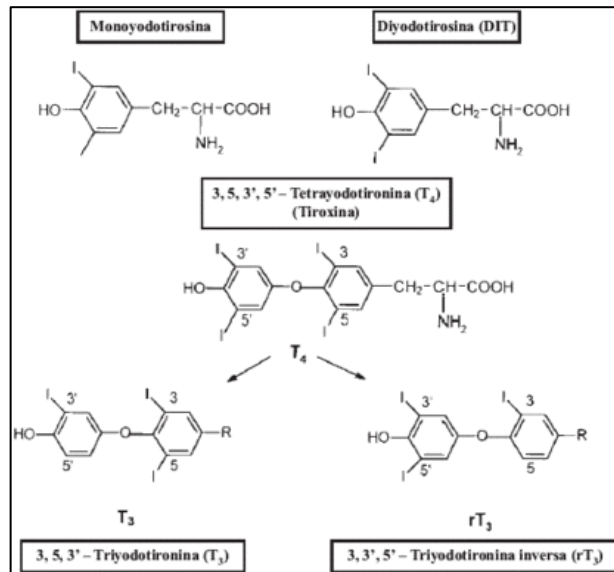
En conjunto con las hormonas tiroideas las proteínas juegan un papel importante en su funcionamiento, ya que la unión de las hormonas tiroideas con estas proteínas puede aumentar las reservas de hormonas circulantes, así como retrasar la depuración hormonal, y posiblemente regular el suministro de hormonas a determinadas zonas dísticas, entre las más relevantes se presentan:

- a) **Albumina:** Esta proteína tiene una afinidad más o menos baja por las hormonas tiroideas, pero una elevada concentración plasmática, por ello su relevancia dentro del estudio de las hormonas tiroideas. (Kogai & Brent, 2013).
- b) **Tiroglobulina:** Es una proteína que sintetiza la glándula tiroidea por estimulación de la TSH, por la cual se forma la T3 y T4, constituyendo uno de los principales marcadores en la detección de carcinoma diferenciado de tiroides. (Kogai & Brent, 2013).
- c) **Globulina fijadora de tiroxina (TGB):** Es una glicoproteína transportadora de hormonas tiroideas, posee una elevada afinidad de unión a las hormonas T3 y T4 mediante las cuales puede circular a nivel sanguíneo, el tiempo de su unión puede variar dependiendo la demanda del organismo. En condiciones normales la TGB fija de manera no covalente a casi toda la concentración de T3 y T4 del plasma, mientras que la porción que no logra fijar es la encargada de producir la acción biológicamente activa. La TGB se origina en el hígado y su síntesis se incrementa por la acción de los estrógenos, por lo que genera un aumento de esta proteína en mujeres que reciben anticonceptivos orales y en el embarazo, pudiendo disminuirla con andrógenos o glucocorticoides, en ciertas enfermedades hepáticas se puede presentar variaciones hereditarias de la misma (Kogai & Brent, 2013. p.p 94).

### ***1.2.3 Clasificación de las hormonas tiroideas***

Las hormonas tiroideas se clasifican según los iones de yodo que posee, unidos a la proteína tirosina, es decir en su composición química (figura 4-1), así se tiene a; **T1** (en su estructura se encuentra un ion iodo, denominada monoyodotirosina, MIT); **T2** (caracterizada por dos iones de yodo, denominada diyodotirosina, DIT); **T3** (combinación de T1+T2, con tres iones de yodo,

denominada triyodotironina); T4 ( es la combinación de T2+T2, con cuatro yodo en su estructura química, denominada tetrayodotironina conocida como tiroxina); la rT3 (producida por la desyodación extratiroidea de T4, desagregada a una velocidad mayor que la T3); finalmente TSH (hormona estimulante de la tiroides, procedente de la hipófisis) (Hernández, 2015. p.p 66).



**Figura 5-1** Precursores de la hormona tiroidea

Fuente: (Hernández, 2015)

Entre las principales hormonas tiroideas se tiene:

- a) **Triyodotironina (T3):** Es un producto secretado activo de la glándula tiroides, circulante en la sangre, la cual está constituida de dos tirosinas y 3 átomos de yodo, unidos secuencialmente, esta hormona tiene su origen a partir de la desyodación extratiroidea de la tiroxina, este proceso se da lugar en los tejidos del organismo en un porcentaje superior al 80%, mientras que el resto se forma directamente por la tiroides, siendo la reserva de esta hormona alrededor de 75nmoles, mayoritariamente intracelular, siendo degradada a una velocidad superior que la T4, equivalente a un 75% al día. Entre las funciones que desempeña esta hormona se tiene; regulación metabólica, diferenciación celular y su influencia en el crecimiento y desarrollo de los seres vivos (Zarate *et al.*, 2017, p.p 102)
- b) **Tiroxina (T4):** Es una de las hormonas tiroideas de mayor relevancia, se origina de las células foliculares de la glándula tiroides, es producida alrededor de 80 – 100ug de tiroxina por secreción tiroidea al día, circula de manera libre en un 0.05% de su concentración sérica y el resto está ligada a distintas proteínas plasmáticas, principalmente a la globulina transportadora de T4 (TGB) y en menos grado a la albumina y prealbúmina (Caridad and Castro, 2016, p.p 48). Se forma a partir de yodo I llega al organismo en forma de yoduro, en el intestino es transformado a yoduro iónico, donde por absorción activa es tomado por la tiroides, una

vez en la glándula se une a un aminoácido (tironiana), enlazándose por la tiroperoxidasa, que interviene de manera que acopla las porciones fenilos de los residuos del aminoácido, al cohesionar la molécula de yodo a la tirosina resulta la T1, donde después se une 1 yodo más, formándose la T2, a esta molécula se une una T2, y así se genera la tiroxina T4 (Kogai & Brent, 2013, p.p 94).

**Tabla 2-1.** Semejanzas y diferencias de T3 y T4

<b>Semejanzas entre T3 y T4</b>	
Hormonas basadas en tirosina	
Las dos entregan sus efectos a través de sus receptores de hormonas tiroideas nucleares	
Las dos hormonas tienen como finalidad aumentar la tasa metabólica basal, por lo tanto incrementan el consumo de oxígeno y la energía del cuerpo	
Las dos hormonas envían señales mediante el receptor de la hormona tiroidea en los núcleos y/o en las mitocondrias de las células.	
Las dos circulan en la sangre con proteínas unidas, siendo tan solo una fracción de estas hormonas libres y biológicamente activas	
<b>Diferencias entre T3 y T4</b>	
<b>T3</b>	<b>T4</b>
Es producida principalmente en los órganos periféricos	Es producida principalmente en la glándula tiroidea
Secreción es de 30 microgramos/día	Secreción es de 80 microgramos/ día
La fuente de producción es del 20-25% de la glándula y el 75- 80% por conversión	La fuente de producción es únicamente por la glándula
Su vida media es de 1 día	Vida media es de 7 días
Es de 3 a 4 veces más potente que la T4	Es menos potente que la T3
El 0.2% sin unión	El 0.05% sin unión

Fuente: Kogai & Brent, 2013. (Semejanzas y diferencias de T3 y T4)

Realizado por: Andrea Donoso, 2018

**c) Hormona estimulante de la Tiroides (TSH):** Es una hormona glicoprotéica soluble en agua, de peso molecular de 28KDa, la cual dispone de subunidades alfa y beta, con 92 y 118 aminoácidos de longitud respectivamente, con lo que respecta al segmento alfa es muy parecida a la LH, FSH y HCG mientras que el segmento beta determina la especificidad de la hormona TSH, siendo utilizada para determinar la función de la tiroides, entre los principales roles que cumple se puede citar; la estimulación de la producción y secreción de hormonas tiroideas tanto la T3 como la T4 a través de las células foliculares de la glándula tiroidea, es producida por la hipófisis mediante el lóbulo anterior (adenohipófisis) en señal a la falta de T3 y T4, es controlada por los niveles de retroalimentación de T3 y T4, actuando en mayor porcentaje de todas las hormonas adenohipofisarias, permite la proteólisis haciendo que la tiroglobulina se incremente, facilita que el número de células tiroideas se multipliquen, provee fijación de yodo en las células

glandulares y que su concentración en el coloide se efectuó mediante la intensificación de la función de la bomba de yoduro (Desego, 2016, p.p 33).

### 1.2.3.1 Valores de referencia de T3, T4, TSH

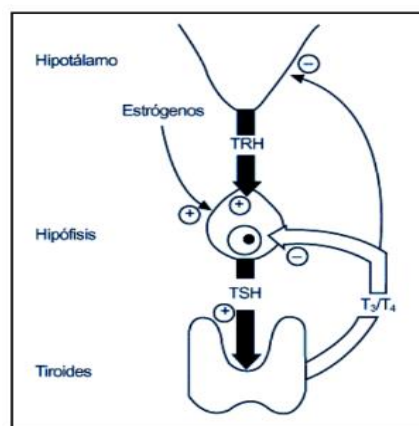
**Tabla 3-1.** Valores de referencia de las hormonas tiroideas (T3, T4, TSH)

Hormona	Valores de referencia
T3 libre	Niños de 4-30 días: 2-5.2 pg./ml Niños de 2-12 meses: 1.5-6.4 pg./ml Niños de 2-6 años: 2-6.2 pg./ml Niños de 7-11 años: 2.7-5.2 pg./ml Jóvenes de 12-18 años: 2.3-5 pg./ml De 19 años en adelante: 2-4.4 pg./ml
T3 total	0.8- 2 ng/ml
T4 libre	Niños de 1- 2 días: 16-38 pg./ml Niños de 3-30 días: 15-30 pg./ml Niños de 2-12 meses: 11-18pg./ml Niños de 2 -13 años: 9-17pg/ml Jóvenes de 14-18 años: 9-18 pg./ml De 18 años en adelante: 8-18pg./ml
T4 total	5.1-14.1 ng/dl
TSH	0.27-2.5 ml/UI

**Fuente:** Desego, 2016 (Valores de referencia de las hormonas tiroideas (T3, T4, TSH))

**Realizado por:** Andrea Donoso, 2019

### 1.2.4 Eje tirotrópico



**Figura 5-1.** Eje tirotrópico

Fuente: (Grisales, 2015)

Como se puede observar en la figura 5-1, el eje tirotrópico está compuesto por el hipotálamo, la hipófisis y la tiroides. El hipotálamo produce la Hormona Liberadora de Tirotrópica (TRH), a su vez esta hormona estimula a la hipófisis, la hipófisis al ser estimulada produce la Tirotrópica (TSH), la TSH estimula a la tiroides, esta da lugar a la T3 y T4. Estas hormonas T3 y T4 son liberadas al torrente sanguíneo pero por su poca solubilidad quedan fraccionadas en dos partes la fracción ligada a proteínas transportadoras; globulina fijadora de tiroxina (TGB), prealbúmina fijadora de tiroxina (BPA) y la albumina, según su afinidad de unión se tiene para TGB 75%, para BPA 15% y para la albumina el 10% y la fracción libre que sería tan solo del 0.03%, con la particularidad que esta es la que biológicamente está activa, siendo la única porción que puede producir una retroalimentación negativa o también conocido como circuito de retroalimentación endocrina, la hormona T3 libre es la que hace posible este proceso, mediante la desyodación de la T4 se forman dos porciones la T3r (inactiva) y la T3 (activa) que constituye el 80% de producción de T3 y el otro 20% de T3 activa es sintetizado de la tiroides, así la T3 actúa y mantiene un control sobre la producción de hormonas, estimulando a la hipófisis a que produzca menos TSH o al hipotálamo que produzca menos TRH, es decir entre mayor cantidad de hormona tiroidea exista menos producción de TSH y menos estímulo recibirá la tiroides para poder regularse, siendo el punto de ajuste en este eje el establecido por la TSH, esto en una persona sana. Por otro lado existen factores externos al sistema como son los estrógenos que surgen como estimuladores de la síntesis y secreción de la TSH, hecho por el cual se sustenta que existen mayores alteraciones en el sexo femenino que en el masculino y otro factor que de regulación de la glándula tiroides, está relacionado con la cantidad de yodo del organismo, así pues cuanto más yodo contiene la dieta, menos capta la tiroides y viceversa. (Brandan *et al.*, 2014,p.p102)

### ***1.2.5 Síntesis de las hormonas tiroideas***

La síntesis de las hormonas tiroideas tienen lugar en las células foliculares, en el espacio colide y en el torrente sanguíneo, mediante 8 pasos:

- a) Captación del ion yoduro:** Este paso se da a través de un simportador de yoduro de sodio, este transporta un ion yoduro a lo largo de dos iones de sodio, entonces el yoduro y el ion sodio entran a la célula folicular desde el torrente sanguíneo, siendo este proceso estimulado por la hormona TSH.
- b) Transporte del ion yoduro al coloide:** Para que el yodo pase al coloide es necesario una molécula de contra transporte de cloruro/yoduro denominada dendrina, esta molécula actúa intercambiando un Cl<sup>-</sup> por un I<sup>-</sup>, es decir el Cl<sup>-</sup> sale del colide y así el I<sup>-</sup> entra al colide.



**c) Síntesis de la TRH:** Al mismo tiempo que se está dando el transporte del ion yoduro al colide ocurre la síntesis de la TRH, pero este tiene lugar en las células foliculares, esta hormona se produce en el retículo endoplásmico se ensambla después en el apartado de Golgi, está formada por más o menos 70 moléculas del aminoácido tirosina, la TRH es expulsada por fagocitosis al espacio coloide.

**d) Oxidación del ion yoduro:** El yoduro que entro al colide debe unirse con los aminoácidos que forman la TRH es decir con la tirosina para lo cual el  $I^-$  debe oxidarse, este proceso sucede mediante la enzima peroxidasa esta enzima actúa junto con una molécula de peróxido de hidrogeno, captando los electrones que salgan al momento de la oxidación, así el ion de yodo ( $I^-$ ) se transforma a yodo molecular ( $I_2$ ).

**e) Organificación o yodación de tirosina:** Una vez formado el yodo molecular se une con la tirosina, y así se forma la T1 y la T2, se acoplan estas dos hormonas y así surge la T3 y la T4.

**f) Almacenamiento de la TRH:** La T1, T2, T3 y T4 que se formaron, se unen y almacenan en la tiroglobulina (TRH), en ese momento mediante pinocitosis la agrupación formada es expulsada del coloide a las células foliculares a manera de gotita coloidal en forma de vesícula.

**g) Separación de la TRH:** Una vez llegado a las células foliculares a través de las enzimas lisosómicas (proteasas) ocurre la separación de la TRH de las demás moléculas y se obtiene la T1, T2 T3 y T4. La T1 y T2 se desyodan, es decir se quita el yodo con el fin de poderlo reciclar y reutilizar, este proceso sucede mediante la enzima desyodasa.

**h) Liberación de T3 y T4:** Por otro lado las hormonas T3 y T4 por su liposolubilidad atraviesan la membrana basal de la célula folicular y se dirigen al torrente sanguíneo, donde se dividen en 2 fracciones la porción ligada a proteínas plasmáticas y la fracción libre. (Hernández, 2015)

#### *1.2.5.1 Factores que influyen en la síntesis y liberación de las HT*

Entre los factores que influyen en el proceso de síntesis y liberación de las hormonas tiroideas se tiene:

- **TSH:** Regulador hormonal incide en el crecimiento y funcionamiento de la glándula tiroides, incrementando la secreción de tiroxina y triyodotironina.
- **IGF-I:** Es un factor de crecimiento parecido a la insulina-I, reprime la expresión del NIS.
- **TGF- $\beta$ :** Es un factor transformador del crecimiento  $\beta$ , de la misma manera reprime la expresión del NIS.
- **Somastostina:** Inhibe el efecto proliferativo realizado por la TSH. (Hernández, 2015)

### **1.2.6 Metabolismo de las hormonas tiroideas**

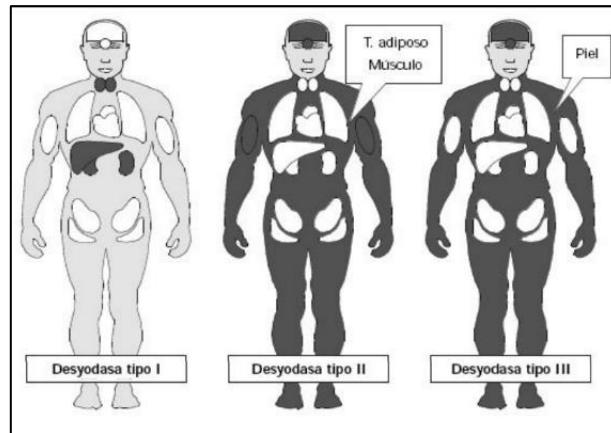
Las hormonas tiroideas son metabolizadas por diversas vías de desyodación, sulfatación, conjugación con ácido glucorónico, descarboxilación y desanimación, manifestando que hay variaciones en las respuestas de las hormonas tiroideas de los distintos órganos, debido a la presencia en cada tejido de diversas enzimas metabolizadas por dicha hormona, sumado a este aspecto las variedades de isoformas de receptores específicos de cada tejido.

La desyodación es la transformación metabólica más importante de las HT, se encuentra catalizada por enzimas denominadas desyodasas, actuando como selenoproteínas lo que se traduce en que el aminoácido presente es la selenocisteína (Se-Cis), que se encuentra en el sitio activo de la enzima, hasta el momento se han definido 3 selenodesyodasas; tipo I (D1), tipo II (D2) y la tipo III (D3), cada una de ellas con diferentes acciones tisulares.

**D1:** su actividad da origen a la mayor proporción de T3 circulante a partir de T4 plasmática. Cataliza el paso de la T4 en T3, de la misma manera puede catalizar la inactivación de T4 transformándola a T3 reversa (rT3), pero no es muy común, también puede inactivar la T3 convirtiéndola en T2m se manifiesta fundamentalmente en el hígado, riñón y en menor medida en la tiroides, su acción incentiva a desarrollar las concentraciones plasmáticas de la T3.

**D2:** Es la responsable de producción intracelular de T3 en los tejidos a partir de T4 circulante por lo que su distribución es generalizada. Su función es catalizar la conversión de T4 en T3, de la misma manera puede transformar rT3 en T2, siendo la responsable de la producción intracelular de T3 en los tejidos periféricos a partir de T4 circulante, expresándose principalmente en el cerebro y la hipófisis, de la misma forma interviene en el aumento de los niveles plasmáticos de la T3.

**D3:** Igualmente cataliza la desyodación de T4 convirtiéndola en rT3, y la T3 en T2, pero su función principal recae en la acción inhibitoria de la función tiroidea, localizándose esencialmente en la placenta, cerebro y piel. (Brandan *et al.*, 2014)



**Figura 6-1.** Selenodesyodasas

Fuente: (Brandan *et al.*, 2014)

### 1.2.7 Mecanismo de las HT

Las hormonas tiroideas penetran en las células de manera pasiva, mediante varios transportadores, los cuales intervienen en el paso a través de la membrana plasmática, una vez que llegan al citoplasma migran hacia el núcleo y de allí se acoplan a su receptor (TR), formando el complejo ligando – receptor, se une a elementos de respuesta de hormona tiroidea conocido como TRE, localizados en la parte superior del promotor de los genes diana, en los que ejerce una regulación positiva o negativa, se debe tener en cuenta que el receptor de las HT pertenece a la superfamilia de los receptores hormonales nucleares (Navarro, et.al, 2016,p.p 26). Se hallan presentes 2 isoformas esenciales de TR, denominadas TR $\alpha$  y TR $\beta$ , ambos se enlazan con la T3, estas dos TR, se expresan en gran parte de los tejidos, no obstante sus niveles relativos de expresión varía en los distintos órganos, según se muestra a continuación;

**Tabla 4-1.** Receptores TR, localización y función

Receptor	Localización	Función
TR $\alpha$ 1	Cerebro, musculo, hueso, corazón y tejido adiposo	Unir las HT
TR $\alpha$ 2	Ubicua	Posibilidad de bloquear la acción de las otras isoformas de TR
TR $\beta$ 1	Cerebro, cerebelo, hígado, corazón, tejido adiposo y riñón	Unir las HT
TR $\beta$ 2	Adenohipófisis hipotálamo, cerebro en desarrollo y oído interno.	Unir las HT y controlar la retroalimentación del eje tiroideo.

Fuente:Brandan, et al., 2014 (Receptores TR, localización y función)

Realizado por: Andrea Donoso

### ***1.2.8 Degradación de las hormonas tiroideas***

Las yodotironinas T4 y T3, pueden ser metabolizadas in vivo en los tejidos por diferentes vías;

- a) Formación de glucorón – conjugados y de sulfato de T3 y T4.
- b) Desanimación o descarbolxilación.
- c) Ruptura de su estructura básica por el puente de oxígeno.
- d) Desyodación progresiva de la T4 dando lugar a T3 o a rT3.

Esta última vía es la de mayor importancia, conociéndose 3 enzimas capaces de realizar esta función (desyodasa I, II y III). Se diferencia entre sí por los tejidos en los que predominan, su preferencia por el sustrato, requerimientos de cofactores. Características cinéticas y sensibilidad a los diferentes inhibidores. La desyodasa tipo I es una selenoproteína que se expresa en hígado, riñón, tiroides y glándula hipofisaria, se atribuye a esta enzima la generación en el hígado de la mayor parte de la t3 circulante, la desyodasa tipo II se expresa en el cerebro, hipófisis placenta y epidermis y transforma la T4 en rT3 y la T3 en T2 (García *et al.*, 2014, p.p 24)

### ***1.2.9 Acciones***

Las hormonas tiroideas activan el metabolismo energético, incrementando el consumo calórico, y regulando el crecimiento y maduración de los tejidos y el recambio de prácticamente todos los sustratos, vitaminas y hormonas (Marbán, 2012, p.p 269)

#### ***1.2.9.1 Acciones sistemáticas***

A nivel sistémico las Hormonas tiroideas (HT) actúan en:

**Metabolismo basal:** Mediante la acción de la T3, el metabolismo basal incrementa y controla la termogénesis, como resultado a esto se genera la disminución de peso, equilibrio de oxígeno celular por el incremento en la respiración mitocondrial, también por fosforilación oxidativa desacopladora incita a la termogénesis, manifestándose una disipación de energía en forma de calor (Grisales, 2015, p.p 68).

**Proteínas séricas:** Los cambios de las hormonas tiroideas pueden crear modificaciones tanto en enzimas como proteínas séricas; por ejemplo en las proteínas transportadoras de hormonas

sexuales, la enzima convertidora de angiotensina o la albumina, generando en su gravedad patologías (Kogai & Brent, 2013, p.p 72).

**Metabolismo lipídico:** Las HT ejercen diferentes funciones en los diversos tejidos diana, esto se puede manifestar en un descenso de la concentración plasmática del colesterol total, o en el aumento de la excreción biliar del colesterol, de buido a que la T3 actúa en las enzimas lipogénicas, especialmente en las enzimas málicas, acelerando la acción de la HMG CoA reductasa, incrementando así los niveles de apolipoproteínas (Blaton et al., 2012p.p 7).

**Metabolismo de la glucosa:** La T3 regula el transporte del transportador de glucosa (GLUT 4), así las HT aumentan la captación de glucosa (Blaton, Mo and Topi, 2012, 70).

**Metabolismo de las vitaminas:** Puesto que algunas enzimas para su síntesis necesitan de las HT, estas tienen acción en el incremento de la demanda de coenzimas y de las vitaminas de las cuales se origina, afectando así a nivel de las mismas son los organismos, las HT tiene la capacidad de actuar tanto en vitaminas solubles como liposolubles (Hernández, 2015p.p 45)

#### *1.2.9.2. Acciones periféricas*

**Hipófisis:** Las HT, especialmente la T3 limita la acción de la TSH, a través de las células tirotropas hipofisarias, provocada por la retroalimentación negativa endocrina, así controla a esta glándula.

**Gónadas:** Debido a la actuación de las HT sobre las hormonas sexuales, pueden resultar en modificaciones de la concentración de las mismas.

**Tejido nervioso y cerebro:** En la tercera semana de la etapa uterina se empieza a desarrollar la tiroides, por lo tanto un correcto desarrollo fetal tiene una estrecha relación con las HT, actuando de esta forma sobre el cerebro y el tejido nervioso.

**Hígado:** Sobre el hígado las HT, tienen diversos efectos, se involucran en el estímulo de las enzimas que regulan la lipogénesis y la lipólisis, así genera la síntesis de transaminasas (GOT y POT), de proteínas plasmáticas y enzimas málicas.

**Hueso:** Mediante la generación de osteogénesis y osteólisis donde interviene las HT, afectan directamente a su crecimiento y desarrollo.

**Corazón:** Las hormonas tiroideas poseen un efecto inotrópico y cronotrópico positivo mediante la inducción de la síntesis del piruvato deshidrogenasa, además de las acciones sobre la mitocondria y la bomba de Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPasa, reduce la resistencia cardiovascular sistémica, esto

se debe a la capacidad de las HT para incrementar la síntesis total de proteínas, algunas de las cuales son de suma relevancia para la función cardiaca, como la cadena pesada de miosina, además estas HT ayudan en la regulación del número de receptores  $\beta$ -adrenérgico en el corazón, aumentando la sensibilidad a catecolaminas.

**Musculo esquelético:** Las HT intervienen en las acciones contráctiles, la biosíntesis de miosina y en las enzimas lisosómicas, incrementando la actividad creatínquinasa, facilitando la captación de glucosa.

**Tejido adiposo:** Las HT logran inducir la diferenciación del tejido adiposo y estimular la proliferación de adipocitos, de la misma manera la T3 regula el consumo basal de oxígeno, el almacenamiento graso la lipogénesis y la lipólisis. (Marbán, 2012, p.p 269)

### 1.3 Anticuerpos tiroideos

En algunas enfermedades autoinmunes el organismo comienza a producir anticuerpos que atacan a las proteínas específicas de la glándula tiroides, estos se conecta a determinados puntos de la tiroides y pasan a alterarlos, induciendo a reacciones de carácter inflamatorio local o a la destrucción del tejido sano en la glándula tiroides (Caridad and Castro, 2016, p.p 67).

Los principales anticuerpos tiroideos son:

- a) **Anti – tiroperoxidasa (ANTI – TPO):** Es un anticuerpo anti tiroideo, que facilita el diagnóstico de la patología tiroide autoinmune, especialmente en la tiroiditis de Hashimoto la cual tiene un gran prevalencia, encontrándose presente en más del 90% de los casos, y el 75% de los casos se han encontrado en la enfermedad de Graves, este tipo de anticuerpos actúan a nivel de la enzima peroxidasa mitocondrial de la glándula tiroides, siendo la función de esta enzima la yodación de la tirosina en la tiroglobulina durante la síntesis de la T3 y T4. Estos anticuerpo son citotóxicos lo que quiere decir que son los responsables del daño directo de la glándula, en lo que se traduce que un diagnostico positivo de estos anticuerpos estaría asociado a una alteración del volumen tiroideo en sujetos con TSH elevada (Lanas *et al.*, 2010, p.p 112)
- b) **Anticuerpos anti tiroglobulina ( Anti TG):** La tiroglobulina es una proteína que la glándula tiroides genera como precursora de las hormonas tiroideas (T3 y T4), que se almacenan dentro de la tiroides, por lo que el análisis de estos anticuerpos se realiza para determinar el nivel de anticuerpos que el organismo ha formado contra la tiroglobulina, por lo general un sistema inmunológico normal no forma cantidades exageradas de Anti-TG, ya que esta no está detectada como un electo extraño más bien como un componente necesario del

funcionamiento de la tiroides, estos anticuerpos se utilizan para combatir bacterias, virus y toxinas, pero si hay cantidades excesivas de este anticuerpo, puede atacar órganos y tejidos sanos reconociéndolos como elementos desconocidos del organismo, estos han sido detectados en un 80-90% de casos de enfermedad de Hashimoto y en un 70% en la enfermedad de Graves (Lanas *et al.*, 2010, p.p 112).

- c) Anticuerpos anti receptores de la TSH (TRab):** Como se sabe la TSH es una hormona estimulante, la cual posee receptores específicos para llevar a cabo su función, dichos receptores pueden ser blanco de los TRab, los cuales al conectarse a los receptores de TSH actúan de dos maneras; la primera es estimularlos, conduciendo a la tiroides a producir hormonas tiroideas en exceso, y la segunda forma es bloqueándolos, imponiendo así que la TSH actué en la tiroides, provocando la patología del hipotiroidismo, a diferencia de los anteriores anticuerpos mencionados es que estos están mayormente presentes en la enfermedad de Graves ( 95%) que en la de Hashimoto (20%), y por lo general no se evidencian en personas con un estado de salud favorable (Caridad and Castro, 2016, p.p 71)

#### 1.2.4.1 Valores de referencia de anticuerpos tiroideos

**Tabla 5-1.** Valores de referencia de anticuerpos tiroideos

Anticuerpo tiroideo	Valor de referencia
Anti-TPO	Menor a 15UI/ml
Anti-Tg	Menor a 100UI/ml
TRab	Menor a 1.5 UI/ml

Fuente: Cueva & Huiracocha, 2013 (Valores de referencia de anticuerpos tiroideos)

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

## 1.4 Alteraciones tiroideas

Las enfermedades tiroideas constituyen básicamente alteraciones que afectan a la cantidad de las hormonas tiroideas, estando constituidos por un grupo de trastornos de prevalencia incierta, aunque elevada, siendo común en el sexo femenino y cuando han existido previamente antecedentes familiares (Zarate *et al.*, 2017).

#### ***1.4.1 Situaciones en las que la conversión periférica de T4 a T3 esta disminuida***

- a) Fisiológica: En neonatos y ancianos
- b) Cuando la persona realiza ayuno o tiene desnutrición
- c) Enfermedad sistémica grave, traumatismos y postoperatorio.
- d) Fármacos: Como; Propiltiouracilo, Dexametasona, propanolol, Amiodarona, contraste yodados.

#### ***1.4.2 Alteraciones tiroideas por efecto del yodo***

##### ***1.1.2.1 Efecto Wolff-Chaikoff***

Es el bloqueo de la organificación del yodo y de la síntesis de hormonas tiroideas, por la administración de forma aguda de grandes dosis de yodo, induce la aparición de bocio e Hipotiroidismo, sobre todo en pacientes con enfermedad de Graves tiroiditis de Hashimoto, pacientes que han recibido radioyodo o radioterapia cervical. (Marbán, 2012, p.p 269).

##### ***1.1.2.2 Fenómeno de Jod – Basedow***

Es la inducción de tirotoxicosis por la administración de grandes cantidades de yodo (fenómeno inverso), siendo más frecuente en tiroides con patología previa (bocio multinodular). (Marbán, 2012, p.p 269).

#### ***1.4.3 Alteraciones tiroideas que no precisan tratamiento***

Dentro de estas alteraciones se encuentra el síndrome de eutiroidismo enfermo o también denominada síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea, este tipo de síndrome se presenta en enfermedades graves, traumatismos importantes o situaciones de estrés, se manifiesta por una disminución de la conversión periférica de T4 a T3 y un aumento de la conversión de T4 a rT3, lo que causa un descenso de la T3 libre y un aumento de la rT3, en tanto la T4 libre y la TSH



pueden estar normales o disminuidas. Este es un cuadro típico en pacientes de cuidados intensivos y no requiere de tratamiento (Marbán, 2012, p.p 26)

#### ***1.4.4 Patologías comunes en la tiroides***

##### *1.4.4.1 Bocio simple*

Agrandamiento de la glándula tiroidea no producido por procesos inflamatorios ni neoplásicos, con niveles normales de hormonas tiroideas y TSH, puede ser difuso o endémico (Candil, 2018). El bocio simple se divide en dos tipos:

- Bocio endémico: Cuando afecta a más del 10% de la población de un lugar, secundario por lo general por insuficiencia de yodo.
- Bocio esporádico: Más frecuente en mujeres. (Candil, 2018, p.p 54)

##### a) Etiología

Las causas para que se desarrolle el bocio simple pueden ser;

- Por déficit de yodo; casusa más común de bocio endémico
- Por sustancias bociógenos: Como alimentos (coles, berzas, mijo), fármacos (litio, antitiroideos, fenilbutazona, contrastes de yodo), administración crónica de yodo (Amiodarona, expectorantes)
- Por dishormogénesis; alteración congénita de la síntesis de las hormonas tiroideas, entre las cuales se encuentran el síndrome de Pendred. (Marbán, 2012, p.p 269)

##### b) Clínica

Suele ser asintomático, excepto cuando produce compresión de estructuras vecinas, disfagia, disnea, compromiso del retorno venoso que se acentúa al elevar los brazos, originando mareo y síncope, puede aparecer en menor frecuencia ronquera debido a la compresión del nervio recurrente y a veces este síntoma sugiere neoplasia (Marbán, 2012, p.p270).

##### c) Diagnóstico

Para el diagnóstico se siguen una serie de pasos;

- Exploración física

- Medición de las hormonas tiroideas y TSH; que para ser considerado bocio simple, estas deben tener sus valores normales.
- Pruebas de imagen: Ecografía (manifiesta el tamaño y la presencia de nódulos) y gammagrafía de tiroides.
- Radiografía de tórax y cuello; con esto se valora la posible desviación traqueal y presencia de calcificaciones.
- Tc cérico - torácico; en bocios retroesternales. (Marbán, 2012, p.p270)

d) Tratamiento

Se suele utilizar Levotiroxina a dosis supresoras (dosis que mantiene la TSH por debajo de los niveles normales pero con la T4 libre normal).

También se aplica el radioyodo, generalmente en pacientes de alto riesgo quirúrgico y clínica compresiva. (Marbán, 2012, p.p270)

e) Profilaxis

Sal o agua yodada en áreas de déficit de yodo (Marbán, 2012, p.p270).

#### 1.4.4.2 Hipotiroidismo

Es la situación resultante del déficit de secreción de las hormonas tiroideas, más frecuente en mujeres, su frecuencia es elevada sobre todo por encima de los 60 años.

a) Etiología

- El hipotiroidismo se produce por varias causas entre ellas podemos citar;
- Hipotiroidismo primario; en un 95% se dan por patologías tiroideas como; déficit endémico de yodo, enfermedades autoinmunes, disgenesias tiroideas, dishormogénesis, hipotiroidismo transitorio, ablación tiroidea, fármacos que contienen yodo, por efecto Wolff Chaikoff, y por bociógenos.
- Hipotiroidismo secundario; de origen hipofisario.
- Hipotiroidismo terciario; de origen hipotalámico
- Resistencia periférica de hormonas tiroideas, aunque este caso es muy poco frecuente. (Marbán, 2012, p.p270).

b) Clínica

- Infancia: Se produce lo que se le denomina hipotiroidismo congénito, evidenciándose ictericia neonatal persistente, llanto ronco, estreñimiento, somnolencia y problemas de

alimentación, más no existe bajo peso al nacer pues el crecimiento intrauterino no está regulado por las hormonas tiroideas, hoy en día se previene con el screening de hipotiroidismo congénito, mediante la valoración de TSH en sangre de talón entre el tercer y quinto día a todos los recién nacidos, a futuro pueden presentarse signos de cretinismo. En niños mayores puede producir talla baja, mal rendimiento escolar, retraso puberal y síntomas iguales a los del adulto.

- Adultos: Se trata de un cuadro clínico insidioso y progresivo, presentándose síntomas como; cansancio, disminución de apetito, intolerancia al frío, tendencia de sueño, dificultad para la concentración, aumento de peso, estreñimiento, depresión y demencia. Entre los signos se denota; voz ronca, piel seca, caída de vello, pérdida de la cola de las ceja, macroglosia, edema, cardiomegalia, bradicardia. Esta enfermedad se encuentra asociada a otras patologías como; síndrome de apnea del sueño, síndrome de túnel carpiano, rabdomiólisis, ataxia cerebelosa. (Marbán, 2012, p.p270).

#### c) Diagnóstico

Determinación de valores de hormonas tiroideas a nivel sérico:

TSH: esta hormona esta aumentada en el hipotiroidismo primario en un 95% y disminuida en los hipotiroidismos secundario y terciario, es una de las pruebas a realizar en primera instancia ante la sospecha de hipotiroidismo.

T<sub>4</sub>L: Se encuentra disminuida excepto en el hipotiroidismo subclínico (TSH elevada y T<sub>4</sub>L normal).

Anticuerpos tiroideos: Anti-TPO y/o Anti-TG elevados son un aviso frecuente del hipotiroidismo autoinmune.

Otras alteraciones: Hiponatremia, aumento de colesterol y/o triglicéridos, aumento de CPK y de GOT e incluso anemia. (Zárate *et al.*, 2010, p.p 68)

#### d) Tratamiento

- En pacientes cardiópatas o ancianos, se inicia a bajas dosis y se aumenta la dosis de forma progresiva.
- En pacientes con insuficiencia suprarrenal asociada se debe emplear glucocorticoides en lugar de Levotiroxina, con el fin de evitar una crisis suprarrenal aguda. (Candil, 2018, p.p 93)

#### e) **Hipotiroidismo frecuente; Hipotiroidismo subclínico**

Es una situación en la que la T<sub>4</sub>L se encuentra dentro de los límites de la normalidad, pero la TSH se encuentra aumentada. Suele recomendarse tratarlo, salvo en ancianos y pacientes con cardiopatía isquémica que puede contraindicar el tratamiento con hormona tiroidea.

Actitud ante el hipotiroidismo subclínico

TSH > 10 μU/ml; tratar con tiroxina

TSH 5-10 μU/ml; tratar en el caso de embarazo, niños personas que padezcan bocio, aumento de anticuerpos tiroideos, pacientes con dislipemia.

TSH 5-10 μU/ml; no tratar pero vigilar en ancianos y cardiopatas isquémicos. (Marbán, 2012, p.p271).

#### 1.4.4.3 *Hipertiroidismo*

Es una de las patologías más comunes que se presenta, conocida también como hiperactividad tiroidea, se debe al exceso de función que realiza la glándula tiroidea, por una aceleración del metabolismo y de las funciones del organismo, esta alteración se debe a un proceso autoinmunitario, generalmente están aumentadas la T<sub>4</sub>L y la T<sub>3</sub>L y la supresión de TSH, afecta mayoritariamente a la población de entre 30-40 años de edad y puede ser detectada por episodios de estrés o agotamiento extremo, también puede aparecer en el periodo de post parto (Candil, 2018, p.p 103).

##### a) Etiología

El hipertiroidismo suele estar relacionado y manifestarse por causa de otras enfermedades como;

- Enfermedad de Graves – Basedow: Es un trastorno crónico autoinmune, donde el sistema inmunitario de la persona afectada comienza a sintetizar anticuerpos contra la tiroides, causando inflamación, lesión y aumento de la producción de hormonas tiroideas (Candil, 2018)
- Hipertiroidismo en el embarazo: Durante el embarazo se producen algunas modificaciones en el metabolismo de las hormonas tiroideas y a veces no resulta sencillo realizar el diagnóstico, durante el primer trimestre del embarazo es fisiológico el hallazgo de TSH suprimida con hormonas tiroideas normales, debido al estímulo de la B-HCG sobre la tiroides y no precisa del tratamiento, esto se normaliza ya en el segundo trimestre del embarazo. Sin embargo esta afección si debe tratarse, en el primer trimestre del embarazo se utiliza propiltiouracilo (PTU) y no metimazol debido que los casos descritos de atresia de coanas y aplasia cutis, pero ya en el segundo y tercer trimestre se puede tratar con metimazol y no con

PTU por los casos comunicados de fallo hepático. También en el segundo se pueden tratar con beta bloqueantes si la paciente presenta mucha sintomatología, el yodo si está contraindicado totalmente (Marbán, 2012, p.p273-274). El objetivo es mantener la T4L en el rango alto de la normalidad, para evitar el hipotiroidismo en el feto, tampoco se recomienda el uso de T4 combinada con antitiroideos durante el embarazo porque T4 apenas cruza la placenta, lo que dificulta determinar la dosis mínima de antitiroideos necesaria para el control de hipertiroidismo en la madre. Si llegara a ser necesario el tratamiento quirúrgico, es preferible durante el segundo trimestre del embarazo (Candil, 2018, p.p 104).

- Bocio Multinodular toxico o enfermedad de Plummer: es la causa más frecuente de hipertiroidismo en ancianos, siendo más frecuente en mujeres, predominando síntomas cardiovasculares y apatía, también pueden aparecer síntomas compresivos. La hormona TSH es indetectable, pero la T3L y T4L suelen estar elevadas, el tratamiento generalmente es con yodo a dosis más altas que para la enfermedad de Graves, y en el caso de necesitar cirugía, esta se realiza en pacientes jóvenes, si es de gran tamaño y se sospecha de malignidad (Marbán, 2012, p.p 274).
- Adenoma Toxico: Es más frecuente entre los 30 y 50 años de edad, con predominio en mujeres, originado por un adenoma único que suele ser de gran tamaño, sobre una glándula por lo demás normal, la malignidad es muy rara, y se identifica al palpar la tiroides como nódulo único, se diagnostica con un estudio hormonal donde la TSH es indetectable mientras que la T3L y T4L están elevadas, y se realiza ecografía y gammagrafía de tiroides, para el tratamiento se emplea yodo a dosis altas, en el caso de realizar cirugía, se hace tumorectomía con análisis histológico de la pieza (Marbán, 2012, p.p 274).
- Tirotoxicosis facticia: Por ingestión voluntaria o involuntaria de grandes cantidades de hormona tiroidea, frecuentemente en mujeres con alteraciones psiquiátricas, con profesión paramédica, sobrepeso u obesidad, y en pacientes previamente tratados con hormonas tiroideas o antecedentes familiares. Se realiza el estudio hormonal, encontrando la tiroglobulina disminuida, la TSH suprimida y aumentadas la T3L y T4L, con T4 disminuida si se ingiere T3 (Candil, 2018, p.p 104).
- Hipertiroidismo secundario y terciario: Se debe habitualmente a un macroadenoma hipofisario productor de TSH. En el diagnóstico se presenta bocio difuso, dentro del estudio hormonal, aumento de T3L y T4L con TSH elevada o inapropiadamente normal, elevación de la subunidad de la TSH, ausencia de respuesta de la TSH con el test de TRH (Marbán, 2012, p.p 274).
- Hipertiroidismo por tejido tiroideo ectópico: se da por metástasis de carcinoma folicular tiroideo o por estruma ovárico. Para su diagnóstico no precisa de bocio, mientras en el estudio hormonal, existe un aumento de T3L y T4L con TSH suprimida (Candil, 2018, p.p 105).

- Crisis tirotóxica: puede ocurrir en cualquier causa de hipertiroidismo, es el aumento de los signos y síntomas de tirotoxicosis, generalmente en pacientes no tratados o que no cumplen el tratamiento. Es una situación de emergencia que se presenta con; agitación, fiebre de 41°C o mayor, taquicardia o arritmias, hipotensión, delirium o coma (Candil, 2018, p.p 105).

b) Síntomas y signos

Dentro de los síntomas de hipertiroidismo están; nerviosismo, labilidad emocional, temblor, palpitaciones, disnea, intolerancia al calor, pérdida de peso a pesar de aumentar la ingesta de alimentos, hiperdefecación, alteraciones menstruales, apatía en ancianos. Mientras que dentro de los signos se encuentra; bocio difuso, taquicardia, arritmias, aumento de necesidades de insulina en diabéticos, pérdida de convergencia ocular (sino de Moebius) y visión acelerada al bajar la mirada (Von Graefe), piel caliente y húmeda (Marbán, 2012, p.p 272).

c) Tratamiento

Tratamiento inicial; antitiroideos de síntesis (metimazol, carbimazol y propiltiouracilo), betabloqueantes (propranolol), yoduro y yoduros yodados, glucocorticoides.

Tratamiento ablativo o definitivo; antitiroideos de síntesis durante 12-18 meses y después se suspende, yodo radioactivo, cirugía (tiroidectomía subtotal) (Marbán, 2012, p.p 272-273).

#### 1.4.4.4 Tiroiditis

Es una inflamación de la glándula tiroides que puede ir asociada tanto a hipotiroidismo como hipertiroidismo, aunque no siempre, puede producir dolor en la garganta similar al dolor de unas anginas. La tiroiditis puede deberse a actividad autoinmune, infecciones, exposición a productos químicos tóxicos para la tiroides, o a otros desconocidos, en función de la causa la tiroiditis puede clasificarse en;

**Tabla 6-1.** Clasificación de patologías que causan tiroiditis

Tipo de tiroiditis	Etiología	Clínica	Diagnostico	Tratamiento
Tiroiditis aguda supurada o piógena	Bacteriana	Dolor, calor, rubor y tumefacción en cara anterior del cuello y clínica general de infección.	Fiebre, aumento de leucocitos con desviación a la izquierda.	Antibióticos y drenaje quirúrgico

**Tabla 6-1 (Continúa)**

Tiroiditis subaguda	Tiroiditis subaguda o De Quervain	Viral	Bocio doloroso nodular, dolor cervical anterior, febrícula, hipertiroidismo	Puede existir hipertiroidismo, normofunción tiroidea o hipotiroidismo primario.	Ácido acetilsalicílico, corticoides, Beta-bloqueantes
	Tiroiditis indolora o silente.	Autoinmune	Bocio no doloroso, hipertiroidismo, posible hipotiroidismo transitorio.	VSG normal pero elevación de anticuerpos anti-cuerpos (aTPO y aTG)	Beta-bloqueantes (propranolol), y Levotiroxina.
Tiroiditis crónica	Tiroiditis de Hashimoto o linfocitaria crónica	Autoinmune	Bocio indoloro, hipotiroidismo. A veces hipertiroidismo inicial auto limitado (hashitoxicosis)	Títulos muy altos de Anti TPO	Levotiroxina
	Tiroiditis de Riedel o fibrosante	desconocida	Bocio muy duro, síndrome de compresión cervical. Hipotiroidismo en el 25%	Gammagrafía negativa y anticuerpos negativos	Cirugía en el caso que se produzca compresión.

Fuente: Marbán, 2012, p.p 277

Realizado por: Andrea Donoso

#### 1.4.4.5 Nódulo tiroideo

Son más frecuentes en mujeres, la probabilidad de que un nódulo tiroideo sea maligno es del 5-8%. El 80% de los nódulos tiroideos fríos son adenomas benignos y el 20% son malignos. Los nódulos tiroideos calientes son benignos casi siempre.

##### a) Factores de sospecha de malignidad

- <16 años o > 45 años
- Sexo masculino
- Radioterapia en cabeza, cuello o mediastino en la infancia
- Antecedentes familiares de cáncer de tiroides.

- Factores locales (>3cm, consistencia dura, ausencia de dolor, adenopatías, rápido crecimiento afectación de nervio recurrente (disnea, tos o cambio en la voz) (Marbán, 2012, p.p 278)

b) Clínica

Tumoración en cara anterior de cuello, con o sin adenopatías que puede producir síntomas compresivos (Candil, 2018, 105).

c) Diagnóstico

El diagnóstico para la detección de nódulos tiroideos comienza con:

Estudio hormonal; habitualmente normales, con TSH suprimida lo más probable es un nódulo caliente que se confirma con; punción aspiración con aguja fina (PAAF), gammagrafía tiroidea, ecografía tiroidea, radiografía de cuello y tórax, y mediante marcadores tumorales (antígeno carcino-embriionario) (Marbán, 2012, p.p 278).

d) Tratamiento

Se realiza la cirugía cuando; la prueba del PAAF refiere; sugestiva de malignidad, resultado equivoco asociados a factores que dan sospecha de malignidad, y con proliferación folicular. En el resto de los casos, se realiza observación o tratamiento supresor con Levotiroxina, y se repite la PAAF periódicamente, si el nódulo crece o aparecen datos sospechosos, se realiza cirugía (Marbán, 2012, p.p 278).

#### *1.4.4.6 Carcinoma de tiroides*

El cáncer de tiroides es bastante frecuente, se agrupan en 4 grupos; papilar, folicular, anaplásico, medular, también se menciona el linfoma tiroideo y la metástasis (Marbán, 2012, p.p 278).



**Tabla 7-1.** Clasificación de carcinoma tiroideo

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Anatomía patológica</b>	<b>Clínica</b>	<b>Tratamiento</b>
Carcinoma papilar	El más frecuente (70%), aparece mayoritariamente en mujeres. Se trata de una lesión de crecimiento lento, con tendencia a progresar hacia estructuras vecinas y especialmente a ganglios linfáticos.	Generalmente no encapsulado, con formación de papilas, calcificaciones finas en cuerpos de Psamoma, células con núcleos grandes y claros, inclusiones intracelulares.	Tumoración tiroidea. Con menor frecuencia adenopatías.	Cirugía Ablación de los restos tiroideos o metástasis con yodo Levotiroxina a dosis supresoras Seguimiento con tiroglobulina, rastreo corporal con yodo
Carcinoma folicular	Es el segundo tumor en frecuencia suele presentarse en pacientes entre 50-60 años, en mujeres y en áreas de déficit de yodo. Tienen tendencia a crecer lentamente. Se propaga vía hematológica, dando metástasis a pulmón, hueso, sistema nervioso e hígado.	Nódulo encapsulado, que con frecuencia solo se distingue del adenoma por invasión vascular y/o de la capsula. Una variante de peor pronóstico es el carcinoma de células de Huthle u oxiflicas.	Tumoración en región tiroidea, en ocasiones presenta metástasis en el momento del diagnóstico.	Igual al carcinoma papilar
Carcinoma anaplásico	Representa el 1% de los carcinomas de tiroides, suele presentarse en ancianos algo más frecuente en mujeres, es de crecimiento rápido y muy maligno, con gran capacidad de invasión local.	No encapsulado, indiferenciado. Con abundantes mitosis y atipias celulares, predominando células grandes multinucleares y en huso.	-	Paliativo
Carcinoma medular	Deriva de las células C o parafoliculares, produce calcitonina, es el tercero en frecuencia tras el papilar y folicular, algo más frecuente en mujeres.	Células grandes con citoplasma granular y núcleo excéntrico inmunoperoxidasa positiva para calcitonina y sustancia amiloidea en el	-	Cirugía (tiroidectomía total) Levotiroxina a dosis sustitutivas y no supresoras. Seguimiento con calcitonina y CEA.

		estroma que presenta birrefringencia verde y se tiñe con rojo Congo.		
Linfoma tiroideo	Frecuente en mujeres de 55-75 años, generalmente con antecedentes de tiroiditis de Hashimoto y anticuerpos anti tiroideos positivos, el tipo más común es el linfoma histiocítico o inmunoblástico	-	-	Cirugía, radioterapia y quimioterapia
Metástasis	Cualquier tumor puede generar metástasis a la tiroides, fundamentalmente melanoma, carcinoma de pulmón, mama y esófago	-	-	Paliativos para el control del dolor.

**Fuente:** Marbán, 2012, p.p 279-280-281 (Clasificación de carcinomas tiroideos)

**Realizado por:** Andrea Donoso, 2019

## 1.5 Factores de riesgo

**Edad:** Considerado como factor de riesgo, debido que al pasar del tiempo y con el avanzar de los años se producen cambios elementales en el organismo, algunos órganos pierden la capacidad de recepción de ciertas hormonas de forma que estas comienzan a metabolizarse con mayor lentitud, por lo tanto este proceso se manifiesta en la alteración de la cantidad de hormonas que generan el organismo, haciendo que la función de determinados componentes de cuerpo disminuyan, aumente o se ralentice en función de la actividad hormonal, la tiroides al secretar hormonas esenciales para la vida, con el envejecimiento el metabolismo de las mismas puede disminuir, haciendo que los niveles de las hormonas tiroideas se eleven, lo que conlleva a patologías crónicas que si no son tratadas podrían originar la muerte (Medina, 2011, p.p 669).

**Sexo femenino:** Las enfermedades tiroideas son más comunes en la mujer debido a que ella presenta mayores variaciones hormonales en las concentraciones de estrógenos durante toda su vida lo que la hacen más susceptible a modificaciones en su respuesta inmunológica; además se conoce que los estrógenos son factores externos del sistema endocrino, actuando como

estimulantes de síntesis y secreción de la TSH en el eje tirotrópico, hecho que explica mejor la incidencia en este sexo. De la misma manera en la mujer hay una vulnerabilidad genética a patología tiroidea, lo que genera que la función tiroidea eleve su funcionamiento en etapas como la pubertad, ciclo menstrual, el embarazo, puerperio y la menopausia (Guti, 2016, p.p 37).

**Dieta:** Debe existir un balance nutricional, una ingesta adecuada de yodo según la etapa de crecimiento ayuda a que la tiroidea no sufra ninguna alteración y realice sus funciones normales. En cuanto a otros nutrientes que afectan al buen desarrollo de la tiroides se puede citar entre los más relevantes los carbohidratos, dividiéndolos en dos tipos los buenos que aportan fibra como el garbanzo, choclos, vegetales, pan integral y los malos como el arroz harinas, azúcar, panela que al no ser utilizados por el cuerpo en forma de energía se transforman a grasas, que es otro macronutriente que aunque es necesario el exceso de las mismas especialmente las insaturadas puede conllevar a alteración de tiroides debido a que esta glándula induce la diferenciación del tejido adiposo y estimula la proliferación de adipocitos, de la misma manera la T3 regula el consumo basal de oxígeno, el almacenamiento graso la lipogénesis y la lipólisis. Otro alimento que se debe tener en cuenta al momento de la alimentación es la soja, aunque es considerada benéfica, algunos productores no realizan un buen proceso de refinamiento y se quedan goitrógenos dentro de ella, estas sustancias alteran la producción de HT ya que inhiben la captación del yodo en la glándula tiroides, lo que desemboca al aumento de la TSH causa el agrandamiento del tejido de la tiroides, conllevando a un posible bocio. Por otra parte alimentos recomendados para el buen funcionamiento tiroideo están las frutas, vegetales por su contenido de selenio mismo que ayuda a balancear las hormonas tiroideas, debido a que produce la forma más activa de la T3, y así regula la síntesis, activación, metabolismo de la misma, igualmente los mariscos son recomendados por su contenido de yodo indispensable para la tiroides (Villarino and Apolo, 2015, p.p 27-28).

**Consumo de agua:** Se considera un factor de riesgo por dos razones específicas; la primera se debe al mal uso de este líquido dado por las personas, durante años se ha considerado que el beber más agua sería de mayor beneficio para la salud, aunque no existe evidencia suficiente ni estudios relevantes que hagan de esta recomendación verídica, pero si se ha demostrado que el ser humano dispone de un excelente sensor de hidratación, en si un mecanismo homeostático refinado que nos avisa cuando necesita ingerir agua presentándose la sed en el organismo (Negoiianu and Goldfarb, 2015, p.p 1046), además se han reportado casos en el mundo deportivo, especialmente del atletismo que los corredores han bebido mucha agua, hasta el punto de diluir su sangre, el agua se precipita en las células, incluidas las células del cerebro, llegando a presionarlas contra el cráneo y provocar derrames cerebrales (Kolata, 2011, p.p 3) y la segunda razón para ser considerada un factor de riesgo con respecto a la tiroides es por su composición en cuanto a los nitratos y nitritos que se encuentran presentes, según la OMS deben ser 45mg/l y 3mg/l respectivamente pero en muchos

países esto no se cumplen, y se coloca más de lo indicado, como en Ecuador que en el caso de nitratos se permiten hasta 50mg/l, (NTE INEN 1108, 2014, p.p 2) esto hace que al momento de ser ingerida exista una disfunción tiroidea debido a que el nitrato produce una interferencia en la capacidad de captación y acumulación de yodo por parte de la tiroides, esta interferencia se presenta por la capacidad de nitrato de competir con el ion yodo en el transportador sodio-yodo, evidenciándose una disminución en la T4 total un aumento en la TSH, presentándose mayor excreción urinaria de yodo, manifestado la menor capacidad de la tiroides de utilizar este ion para sintetizar las hormonas (Donoso, 2018, p.p 223-224)

Tabaco: Es uno de los factores de riesgo de mayor relevancia debido a que contiene sustancias bociógenas conocidas como tiocianatos, mismos que aumentan el riesgo de enfermedades tiroideas autoinmunes y disminuyen la eficacia de los tratamientos (Villarino & Apolo, 2015, p.p 26)

Alcohol: El consumir alcohol puede originar flotaciones de azúcar, provocando tensión en la tiroides suprarrenal- pituitaria, este proceso si comienza a ser continuo afecta negativamente al sistema endocrino en general, provocando fatiga, cansancio y depresión del mismo (Balhara & Sinha, 2013, p.p 581)

Enfermedades endocrinas y autoinmunes: Existen algunas enfermedades relacionada estrechamente con la función tiroidea, entre ellas se pueden citar; enfermedad cardiovascular; donde la hormona T3 es la predominante a este fallo, esta ingresa al miocito e interactúa con los receptores nucleares de hormonas tiroideas (RT3), los cuales pertenecen a la “superfamilia de receptores nucleares”, la unión de estos receptores a la T3, conduce a la transcripción óptima de secuencias específicas de ácido desoxirribonucleico (ADN); estos genes codifican tanto proteínas regulatorias como estructurales relacionadas con la función contráctil (Soto and Verbeke, 2015, p.p 188). También se relaciona con la diabetes debido a que las personas con diabetes tipo 1 suelen presentar anticuerpos anti-tiroideos positivos que provocan alteraciones a nivel tiroideo (anticuerpos anti peroxidasa y/o anti tiroglobulina), desembocándose en un hipotiroidismo (Centeno *et al.*, 2016, 355-356), la enfermedad de Addison y vitiligo al ser enfermedades autoinmunes provocan un desequilibrio hormonal dentro del sistema endocrino, lo que conlleva a alteraciones a nivel tiroideo (Márquez *et al.*, 2010, p.p 151). De la misma manera los desórdenes en los ovarios afectan a la tiroides por la concentración de estrógenos debido a que estos son estimulantes externos de la glándula tiroidea (Zarate *et al.*, 2017, p.p 23).

Estrés: Cuando se producen situaciones de tensión la hormona cortisol que es la asociada a este tipo de estados de hiperactividad e hipervigilancia se eleva, está a la vez se encuentra directamente asociado con la TSH, y también se eleva, llegando a aumentar la función tiroides y a largo plazo provocar un hipertiroidismo. (Zarate *et al.*, 2017, p.p 23)

## 1.6 Método ELISA

Los ensayos inmunológicos son procesos en donde se utilizan anticuerpos como reactivos enlazantes específicos, de aplicación universal para la identificación o cuantificación de analitos como fármacos, sustancias biológicas, sustancias infecciosas o anticuerpos de respuesta del huésped (Guzmán, 2004, p.p 48). Hasta los años 70 se empleaban radioinmunoensayos para la detección de anticuerpos (Ac) y antígenos (Ag) marcados con radio isotopos  $^{14}\text{C}$ ,  $^3\text{H}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{125}\text{I}$ ,  $^{57}\text{Co}$ , esta radioactividad indicaba si un Ag específico o un Ac está presente o no en una muestra, aunque era eficaz este procedimiento, resultaba perjudicial para el ambiente, la salud además que compleja y costosa (Calderón, 2007, p.p 34).

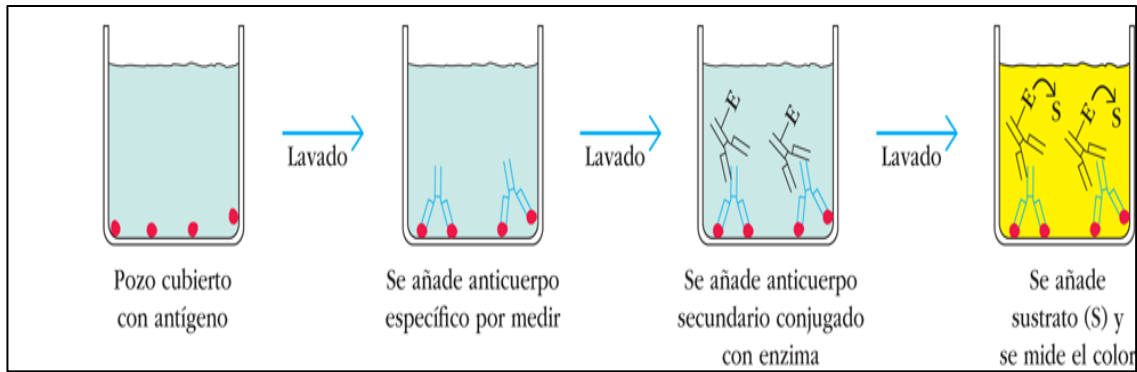
El método ELISA, es una técnica bioquímica inmunoenzimática “Enzyme-Linked Immunosorbent Assay” o en español “Ensayo de inmunoabsorción ligado a enzimas” (E.L.I.S.A), que permite cuantificar e identificar determinadas moléculas como proteínas, hormonas, factores de crecimiento, en distintos tipos de solución, como puede ser en orina, sangre, extracto de tejidos incluso en cultivos celulares. Esta técnica se desarrolló en los años 70 para sustituir a otras técnicas tóxicas que utilizaban radioactividad (Ochoa, 2012, p.p 6). La técnica Elisa está fundamentada en que después de acoplar antígenos solubles o anticuerpos a una matriz solida insoluble, estos retienen la actividad inmunológica pudiendo estas biomoléculas unirse también a enzimas, reteniendo el conjugado resultante, tanto la actividad enzimática como inmunológica (Guzmán, 2004, p.p 48).

### 1.6.1 Clasificación de los tipos de técnica del método Elisa

Los tipos de ELISA fundamentales son;

*1.6.1.1 Directo:* Considerado el tipo de Elisa más sencillo y rápido, el anticuerpo primario marcado se une al antígeno de la membrana y reacciona con el sustrato originando una señal detectable, es decir se emplea básicamente para la determinación de antígenos (Ochoa, 2012, p.p7).

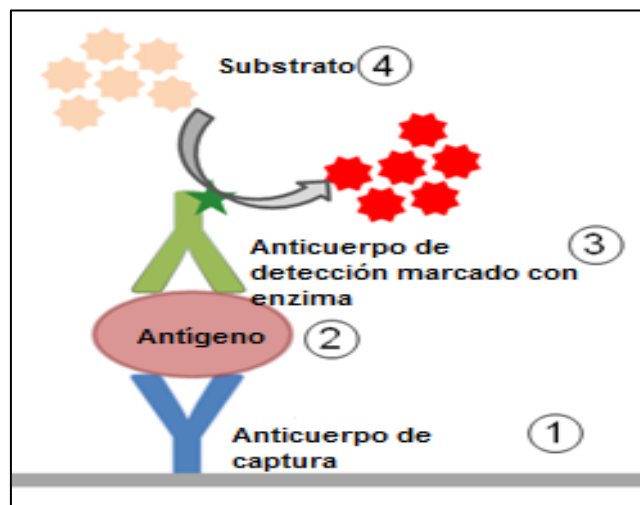
*1.6.1.2 Indirecto:* Como se puede observar en la figura 7-1 el ELISA indirecto es un poco más complejo al anterior, se preparan las placas recubriendo los pocillos con las soluciones en las que se sospecha se encuentra el antígeno, se incuban con anticuerpos marcados. El sistema de detección en este caso usa dos anticuerpos; el primero es denominado primario contra el antígeno y el otro secundario marcada contra el primario, teniendo mayor sensibilidad puesto que un mismo sistema enzimático permiten cuantificar una gran variedad de antígenos, convirtiéndolo en un método más económico, debido a que permite cuantificar mayor variedad de antígenos (Lin, 2015, p.p 25).



**Figura 7-1** Esquema del ensayo ELISA indirecto.

Fuente: (Owen, 2015, p.p 263)

**1.6.1.3 Sándwich:** Como se puede observar en la figura 8-1, en el esquema del método Elisa tipo sándwich, se emplean dos juegos de anticuerpos para detectar productos. El primer paso está en recubrir la placa ELISA con el anticuerpo de captura, cualquier anticuerpo que no se haya unido o este en exceso se elimina luego con los lavados, este anticuerpo está diseñado para el antígeno de interés, después se añade la muestra, el antígeno q se encuentre en ella se unirá al anticuerpo de captura que recubre la placa, de la misma manera se procederá a un lavado para eliminar antígeno no unido o en exceso, por último se añade el anticuerpo de detección que suele estar marcado con una enzima, este anticuerpo se une a los antígenos que estarán a su vez unidos al anticuerpo de captura, posteriormente se añade un sustrato (TMB o ABS), suelen ser cromógenas, para convertir el sustrato en un producto coloreado, al final se añade una solución de parada que suele ser ácido sulfúrico, para frenar la reacción que se da en el pocillo y que el lector de micro placas ELISA pueda leerlo (Harlock, 2014, p-p 53).

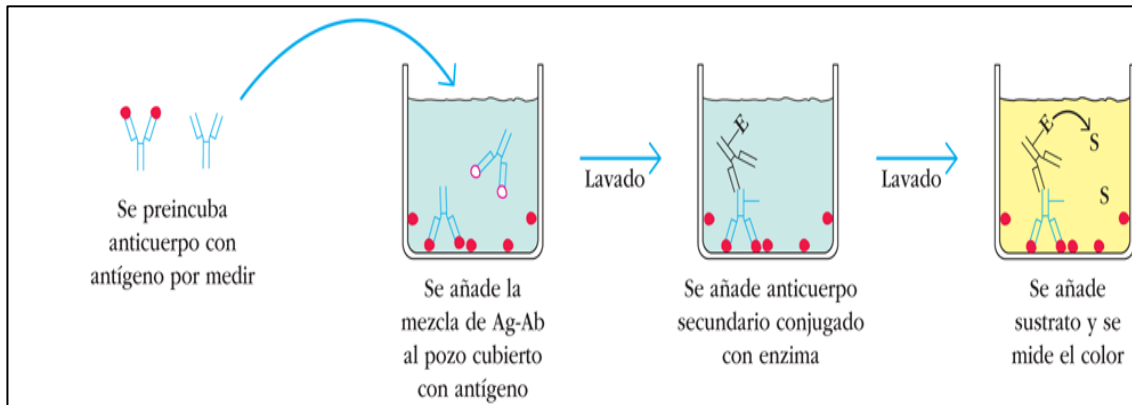


**Figura 8-1** Esquema del ensayo ELISA tipo sándwich.

Fuente: (Harlock, 2014)

**1.6.1.4 Competitivo:** En este tipo de Elisa, el anticuerpo de la muestra va a competir con el conjugado por un número limitado de sitios de unión del antígeno, manifestándose una ausencia de color en una muestra positiva a causa que el sustrato no encontrara a la enzima debido a que

el conjugado ha sido desplazado por el anticuerpo presente en la muestra, como se puede esquematizar en la figura 9-1.



**Figura 9-1** Esquema del ensayo ELISA indirecto.

Fuente: (Owen, 2015, p.p 264)

## CAPITULO II

### 2. MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1 Tipo de investigación

- **Por el método de investigación**

Cuantitativo

- **Según el objetivo**

Aplicada

- **Según el nivel de profundización en el objeto de estudio**

Descriptiva

- **Según la manipulación de variables**

No experimental

- **Según el tipo de inferencia**

Deductiva – inductiva

- **Según el periodo temporal**

Transversal

#### 2.2 Diseño de la investigación

No experimental

#### 2.3 No experimental



### **2.3.1 *Identificación de variables***

- **Variables independientes**

Método Elisa

Factores de riesgo

- **Variables dependientes**

Alteraciones de hormonas tiroideas

Anticuerpos tiroideos

### 2.3.2 Operacionalidad de las variables

**Tabla 1-2** .Operacionalidad de las variables

Variable		Concepto	Indicador	Instrumento de medición
Tipo	Variable			
Independiente	Método Elisa	Es un método analítico que se fundamenta en la reacción del antígeno-anticuerpo, de alta sensibilidad, siendo cuali o cuantitativa.	Reacción antígeno – anticuerpo	Lector de placas ELISA
	Factores de riesgo	Conjunto de elementos que en asociación pueden dar el inicio al aumento de morbilidad o mortalidad de una patología referente a la tiroides(Félix <i>et al.</i> , 2016)	Sexo, edad, lugar de residencia, antecedentes familiares, hábitos, dieta	Encuestas
Dependiente	Alteraciones de Hormonas tiroideas	Macromoléculas involucradas en todos los procesos metabólicos y funcionales de los tejidos, para el correcto desarrollo del organismo, convirtiéndose en reguladoras de vida (Kogai and Brent, 2013)	Resultados del inmunoensayo ELISA de hormonas tiroideas	Suero sanguíneo
	Anticuerpos tiroideos	Los anticuerpos antitiroideos son anticuerpos dirigidos contra uno o más componentes de la tiroides, cuya producción evidencia que el sistema autoinmune de un individuo ataca a proteínas u otros elementos de la glándula tiroides. (Kogai and Brent, 2013)	Resultados del inmunoensayo ELISA de anti - TPO	Suero sanguíneo

**Realizado por:** Andrea Donoso

### **2.3.3 Localización del estudio**

El presente estudio se realizará en el laboratorio de análisis clínicos de la ESPOCH

### **2.3.4 Población de estudio y/o tamaño de la muestra y/o método de muestreo**

La población de estudio se compone de 700 mujeres, entre las cuales están; docentes, empleadas y trabajadoras, y de esta población se estima una muestra de 110 mujeres (suero) por criterio del investigador, aplicando un método no probabilístico, considerando la predisposición de cada persona al estudio.

### **2.3.5 Materiales, equipos y reactivos**

#### **Materiales**

- Encuestas
- Esferos
- Mandil
- Guantes de manejo
- Mascarilla
- Gorro
- Tubos tapa roja (sin anticoagulante)
- Torniquete
- Vacutainer
- Capsula para vacutainer
- Agujas para vacutainer
- Torundas de algodón
- Alcohol al 70%
- Curitas
- Pipeta automática 10-100  $\mu$ L
- Pipeta automática 100-1000  $\mu$ L

- Puntas amarillas de micropipeta
- Puntas azules de micropipeta
- Tubos empendorf
- Gradilla
- Cinta adhesiva
- Matcador
- Toallas absorbentes
- Desinfectante

### **Equipos**

- Centrifuga DYNAC centrifugue
- Equipo lector de placas ELISA GEA (liner)

### **Reactivos**

- Agua destilada
- Set de reactivos Diametra, Human, Monobind para la determinación de T3, T4 y TSH
- 

## **2.4 Socialización del tema del trabajo de titulación en la ESPOCH**

Se presentó un proyecto de investigación al Vicerrectorado Administrativo, en coordinación con el Centro de Atención Integral en Salud y la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, donde se explicaban los parámetros a realizar en este trabajo, de la misma forma se redactaron los beneficios que conllevaba a las docentes, empleadas y trabajadoras de la Institución el realizarles una evaluación de alteraciones tiroideas mediante un examen ELISA totalmente gratuito, posterior a los trámites pertinentes, se procedió con la socialización general en el Salón Dorado de la Facultad de Ciencias Pecuarias, en dicha charla se explicó de forma sintetizada lo más relevante al tema para crear de esta manera concientización, además cabe recalcar que a todos los asistentes a la charla se entregó un tríptico para mayor información respecto a que es, sus síntomas, signos, factores de riesgo y factores preventivos de alteraciones tiroideas.

## **2.5 Recolección de datos**

Para la recolección de datos se destinó 3 días con un horario de 8:00am – 17:00pm, para lo cual se facilitó un espacio en el Centro de Atención Integral en Salud y en el salón de la Asociación de Empleados de la ESPOCH, donde se realizó el llenado de encuestas validadas (Anexo O), con el fin de recolectar los posibles factores de riesgo que puedan provocar alteraciones en la tiroides, de la misma manera se procedió a la toma de muestras por extracción sanguínea. El análisis de las hormonas T3, T4, TSH y el anticuerpo ANTI-TPO se desarrolló en el Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH con el apoyo profesional de los integrantes del grupo de Investigación LEISHPAREC (Leishmaniosis y otras parasitosis en el Ecuador).

## **2.6 Análisis de muestras**

### ***2.6.1 Protocolos para realizar las técnicas de ensayo***

#### ***2.6.1.1 Protocolo para T3. Elisa competitivo***

1. Preparar el Wash: Diluir el contenido del frasco de la solución de lavado con agua destilada, aforando en un volumen de 1000ml, conservarlo a temperatura ambiente (15-25 °C). Volúmenes menores, conservar una relación de 1:50
2. Preparar la solución de trabajo de conjugado: Diluir el conjugado (CON) en CDL, con una relación de 1:10 respectivamente, (16 pocillo 160:1600)
3. Primera pipeteada: Colocar 50ul de suero + 100ul de la solución de trabajo de conjugado, en cada pocillo (dejando el A1 vacío para el blanco).
4. Agitar suavemente y cubrir con las tiras adhesivas
5. Incubar 1 hora a temperatura ambiente (20 – 25°C)
6. Lavado: Retirar el contenido de los pocillos y lavar los pocillos 3 veces con 300uL con solución de lavado diluida, agitando suavemente la placa durante 5 segundos en cada lavado, y el ultimo lavado asegurarse que se ha eliminado completamente la solución de lavado de los pocillos.

7. Segunda pipeteada: Colocar 100uL de reactivo sustrato en cada pocillo, incluido A1 (blanco), sin agitar.
8. Incubar a temperatura ambiente (20 – 25°C), durante 15 minutos, protegida de la luz.
9. Programar el equipo
10. Tercera pipeteada: Colocar 50uL de solución de parada en cada pocillo, incluido el blanco.
11. Agitar la micro placa con cuidado
12. Medir la absorbancia a 450nm lo más pronto posible o dentro de 30min, con una longitud de onda de referencia de 630-690nm. (Human, 2017)

#### *2.6.1.2 Protocolo para T4. Elisa competitivo*

1. Preparar el Wash: Diluir el contenido del frasco de la solución de lavado con agua destilada, aforando en un volumen de 1000ml, conservarlo en refrigeración (2-8 °C). Volúmenes menores, conservar una relación de 1:50
2. Preparar el conjugado diluido: Diluir el conjugado diluido en el tampón de conjugado, con una relación de 1:10 respectivamente, (16 pocillo 160:1600)
3. Primera pipeteada: Colocar 25ul de suero + 100ul de conjugado diluido, en cada pocillo (dejando el A1 vacío para el blanco).
4. Incubar 1 hora a temperatura ambiente (22 – 28°C)
5. Lavado: Retirar el contenido de los pocillos y lavar los pocillos 3 veces con 300uL con solución de lavado diluida, agitando suavemente la placa durante 5 segundos en cada lavado, y el ultimo lavado asegurarse que se ha eliminado completamente la solución de lavado de los pocillos.
6. Segunda pipeteada: Colocar 100uL de sustrato TMB en cada pocillo, incluido A1 (blanco).
7. Incubar a temperatura ambiente (22 – 28°C), durante 15 minutos, protegida de la luz.
8. Programar el equipo
9. Tercera pipeteada: Colocar 100uL de solución de parada en cada pocillo, incluido el blanco.
10. Agitar la micro placa con cuidado-

11. Leer la absorbancia (E) a 450 nm frente una segunda lectura de referencia a 620-630nm o frente al blanco entre 5 minutos (Human & Diametra, 2018)

#### *2.6.1.3 Protocolo para TSH. Elisa tipo sándwich*

1. Preparar el tampón de lavado: Diluir el tampón de lavado 1+19; es decir 10ml del tampón de lavado en 190ml de agua destilada.
2. Primera pipeteada: 50uL de suero + 100uL de conjugado en cada pocillo, con excepción del pocillo A1 que se deja para el blanco.
3. Incubar 1 hora +/-5 minutos, a 37°C+/-1, evitando el contacto con la luz.
4. Lavado: Retirar el contenido de los pocillos y lavar los pocillos 3 veces con 300uL con solución de lavado diluida, agitando suavemente la placa durante 5 segundos en cada lavado, y el ultimo lavado asegurarse que se ha eliminado completamente la solución de lavado de los pocillos.
5. Segunda pipeteada: Colocar 100uL de solución del sustrato TMB en los pocillos
6. Incubar a temperatura ambiente (20 – 25°C), durante 15 minutos, protegida de la luz.
7. tercera pipeteada: Colocar en todos los pocillos 100µL de la solución de parada, en el mismo orden e intervalo de tiempo que la solución de TMB.
8. Medir la extinción con 450/620nm en un periodo no mayor de 30 min después de añadir la solución de parada. (Nova Tec, 2018)

#### *2.6.1.4 Protocolo para ANTI-TPO. Elisa tipo sándwich*

##### **Parte.1** Preparación del diluyente anti-TPO (1 muestra)

1. Colocar en un tubo 100 µL de Serum Diluent
2. 1000 µL de agua destilada
3. Homogenizar

##### **Parte 2.** Dilución de la muestra

1. Colocar 10  $\mu\text{L}$  de Suero
2. 1000  $\mu\text{L}$  de Diluyente preparado
3. Homogenizar

**Parte 3. Determinación de Anti-TPO**

1. Colocar 25  $\mu\text{L}$  de muestra diluida
2. 100  $\mu\text{L}$  de Biotin
3. Agitar suavemente durante 30 segundos
4. Tapar
5. Incubar en la oscuridad a temperatura ambiente, durante 1 hora
6. Desechar el contenido
7. Lavar 3 veces con 350  $\mu\text{L}$  de Wash
8. Secar
9. Colocar 100  $\mu\text{L}$  de enzima
10. Incubar en la oscuridad a temperatura ambiente, durante 30 minutos
11. Desechar el contenido
12. Lavar 3 veces con 350  $\mu\text{L}$  de Wash
13. Secar
14. Colocar 50  $\mu\text{L}$  de Sustrato A
15. 50  $\mu\text{L}$  de Sustrato B
16. Incubar en la oscuridad a temperatura ambiente, durante 15 minutos
17. Colocar 50  $\mu\text{L}$  de Stop
18. Leer en el Equipo de Microelisa (Monobind, 2019).



## **2.7 Análisis estadístico**

El análisis estadístico de la encuesta se llevó a cabo en el programa Microsoft Excel, donde se clasificaron y tabularon los datos recogidos, reflejándose cuantos factores presentaron cada paciente. Además se realizó una base de datos de cada paciente relacionada a cada factor de riesgo considerado, y para su análisis se utilizó la prueba Chi - cuadrado de independencia, para de esta manera si el resultado de CHI cuadrado se encontraba fuera de sus parámetros la relación entre el factor de riesgo analizado y los resultados de cada hormona de cada paciente.

## CAPÍTULO III

### 3 MARCO DE RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1 Número y % de factores de riesgo en cada paciente de la muestra.

Tabla 1-3. Número y % de factores de riesgo presente en cada paciente.

Nº	Códigos	# de Factores de Riesgo	%
1	1	6	54,55
2	2	5	45,45
3	3	5	45,45
4	4	7	63,64
5	5	6	54,55
6	6	7	63,64
7	7	8	72,73
8	8	4	36,36
9	9	6	54,55
10	10	5	45,45
11	11	6	54,55
12	12	4	36,36
13	13	6	54,55
14	14	6	54,55
15	15	4	36,36
16	16	5	45,45
17	17	5	45,45
18	18	3	27,27
19	19	5	45,45
20	20	7	63,64
21	22	5	45,45
22	23	7	63,64
23	24	6	54,55
24	25	6	54,55
25	26	6	54,55
26	27	4	36,36

**Tabla 1-3 (Continúa)**

27	28	6	54,55
28	29	8	72,73
29	30	5	45,45
30	31	7	63,64
31	32	6	54,55
32	33	3	27,27
33	35	7	63,64
34	36	3	27,27
35	37	7	63,64
36	38	5	45,45
37	39	6	54,55
38	40	7	63,64
39	41	5	45,45
40	42	7	63,64
41	43	5	45,45
42	44	7	63,64
43	45	5	45,45
44	46	6	54,55
45	47	2	18,18
46	48	4	36,36
47	49	6	54,55
48	50	5	45,45
49	51	6	54,55
50	52	5	45,45
51	53	5	45,45
52	54	6	54,55
53	55	7	63,64
54	56	8	72,73
55	57	7	63,64
56	58	5	45,45
57	59	4	36,36
58	60	5	45,45
59	61	5	45,45
60	62	5	45,45
61	63	4	36,36
62	64	4	36,36
63	65	7	63,64

**Tabla 1-3 (Continúa)**

64	66	6	54,55
65	67	5	45,45
66	68	5	45,45
67	69	5	45,45
68	70	4	36,36
69	71	4	36,36
71	73	3	27,27
72	74	5	45,45
73	75	7	63,64
74	76	6	54,55
75	77	6	54,55
76	78	6	54,55
77	79	8	72,73
78	80	5	45,45
79	81	7	63,64
80	82	6	54,55
81	83	3	27,27
82	84	6	54,55
83	85	8	72,73
84	86	3	27,27
85	87	7	63,64
86	88	6	54,55
87	89	7	63,64
88	90	3	27,27
89	91	5	45,45
90	92	4	36,36
91	93	5	45,45
92	94	7	63,64
93	95	4	36,36
94	96	4	36,36
95	98	3	27,27
96	99	6	54,55
97	100	6	54,55
98	101	4	36,36
99	102	7	63,64
100	103	5	45,45
101	104	6	54,55
102	105	6	54,55

**Tabla 1-3** (Continúa)

103	106	5	45,45
104	107	5	45,45
105	108	7	63,64
106	109	5	45,45
107	111	5	45,45
108	130	4	36,36
109	156	7	63,64
110	157	8	72,73
<b>Total de personas=110</b>		<b>Total de personas con factores de riesgo=54; % 49.1%</b>	

**Fuente:** Número de factores de riesgo presente en cada paciente

**Realizado por:** Andrea Donoso

### **Análisis**

En la tabla 1-3 se recogió el número de factores de riesgo que afectan a cada paciente, considerando que fueron 10 factores de riesgos relevantes (edad, etnia, dieta, ingesta de agua, actividad física, tabaco alcohol, enfermedades, estrés, chequeos, conocimiento acerca de tiroides, fármacos), se tomó en cuenta aquellas muestras donde se tiene de 5 a más factores de riesgo para estar dentro de una población vulnerable, como se puede observar en la tabla; 54 personas tuvieron más de 5 factores de riesgo es decir represento más del 50% a predisposición de tener factores de riesgo, concluyendo en un 49,1% de la población que es significativamente propensa a alteraciones tiroideas asociadas a factores de riesgo, comparado con un estudio realizado en el Hospital del Seguro de Ambato donde se detectaron mayores factores de riesgo; la obesidad que sobrepaso por 6 veces el riesgo de enfermedades tiroideas, los antecedentes de cirugía de tiroides, radiaciones, raza blanca y enfermedades asociadas los triplicaron, mientras que la historia familiar de enfermedades tiroideas y enfermedades genéticas solo duplicaron, sin embargo la edad y sexo no constituyeron factores de riesgo en esta población(Félix *et al.*, 2016, p.p5), en sí de los 10 factores analizados en este estudio 7 fueron relevantes, resultando una cantidad superior que en el estudio realizado en la ESPOCH, esta diferencia puede deberse a que la población que acude a un hospital es diferente a la que acude a una Institución Educativa puesto que la primera presenta alteraciones en su salud mientras que la otra tienen menos probabilidad de enfermedad.

### 3.2 Resultados de los análisis

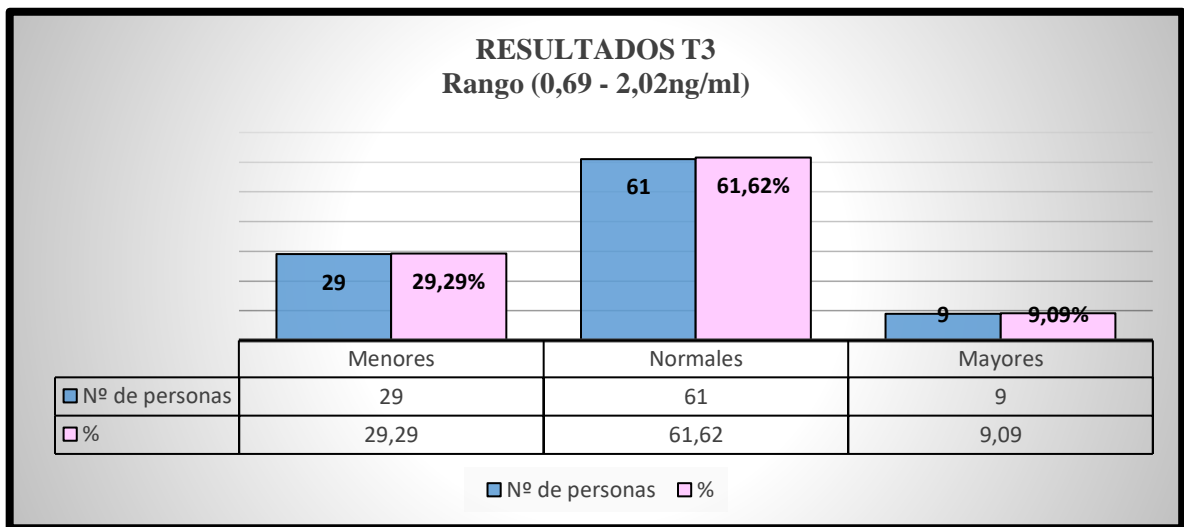
El método ELISA se fundamenta básicamente en; el tapizado, la adición de muestra, la unión de antígenos o anticuerpos, el lavado para eliminar el exceso o la no unión de anticuerpos o antígenos, la adición de un anticuerpo secundario marcado con la enzima, adición del sustrato, la unión del sustrato a la enzima, adición de sustancia de parada (ácido sulfúrico), desarrollo de color y la medición en el equipo.

#### 3.2.1 Resultado de T3

**Tabla 2-3.** Resultados T3

<b>Resultados T3 /Rango (0,69 - 2,02ng/ml)</b>				
Resultados	Menores	Normales	Mayores	Total
Nº de personas	29	61	9	99
%	29,29	61,62	9,09	100%

Realizado por: Andrea Donoso, 2019



**Gráfico 1-3.** Resultados análisis T3 de docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

#### Análisis

El gráfico 1-3 se observa los resultados del análisis de la tiroides de las docentes, empleadas y trabajadoras, conociendo que el rango normal de la hormona T3 es de 0,69 - 2,02ng/ml. Se

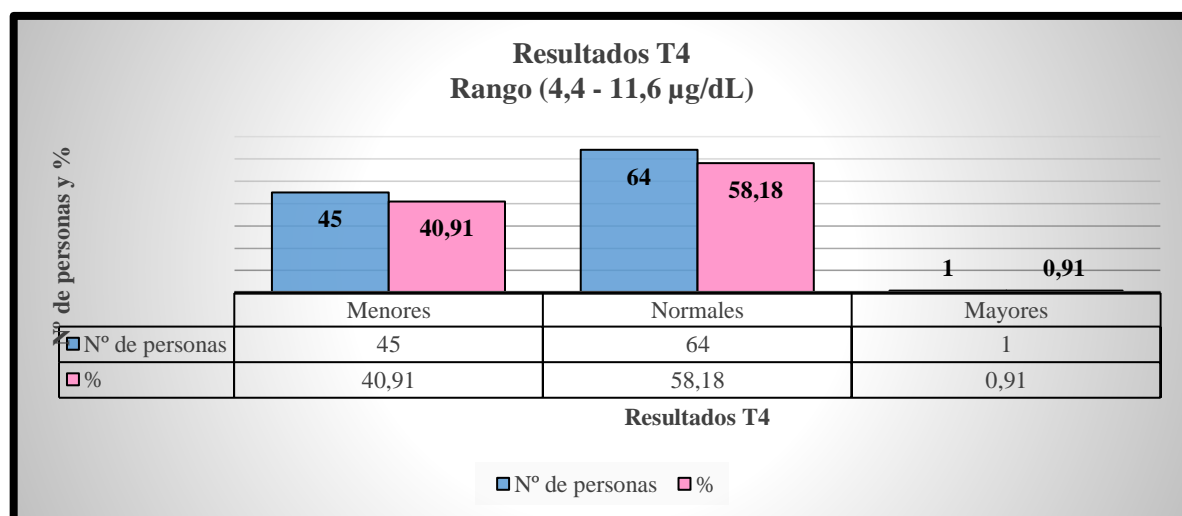
clasificaron los resultados en menores, normales y mayores, 29 personas que representa el 29,29% tienen resultados menores a los esperados, 61 (61,62%) personas tienen los resultados normales y 9 (9,09%) personas tuvieron resultados elevados. Comparado a un estudio publicada por la Revista Latinoamericana, con actores como Fonseca & et al, en el año 2012, cuyo objetivo era determinar los valores de referencia de TSH, T3 libre y T4 libre, en T3 tuvieron un resultado de 1,80-4,40 ng/ml en la hormona T3, para lo cual ellos consideraron un valor normal con tendencia a alterado (alto), a lo difiere de este estudio debido a que la población de la ESPOCH más valores con tendencia al normal, lo que podría evitar que a futuro se desarrollen patologías.

### 3.2.2 Resultado de T4

**Tabla 3-3. Resultados T4**

<b>Resultados T4</b>				
<b>Rango (4,4 - 11,6 µg/dL)</b>				
Resultados	Menores	Normales	Mayores	Total
Nº de personas	45	64	1	110
%	40,91%	58,18%	0,91%	100%

Realizado por: Andrea Donoso



**Gráfico 2-3. Resultados análisis T4 de docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas**

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

## Análisis

En el gráfico 2-3 se ven los resultados del análisis de la hormona de T4 realizados en las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas, existen 45 personas (40,91%) que tienen valores bajos concernientes al valor referencial normal (4,4 - 11,6  $\mu\text{g/dL}$ ), 64 personas (58,18%) que están normales y 1 persona (0,91%) que se encuentran con valores elevados. Comparados con el estudio de la Revista latinoamericana (Fonseca *et al.*, 2012, p.p 88-94) donde se realizó un análisis de historias clínicas, completas y se determinó la concentración plasmática de T4 en una población femenina de 233 personas, en edades semejantes a la de este estudio, (44+/-16), sus resultados reflejaron que 226 muestras estaban normales, 2 muestras estuvieron bajas y 5 sobrepasaron los niveles normales de la hormona T4, es decir predominó los resultados normales, que al relacionar a los de este estudio son semejantes los resultados por los valores séricos de T4 encontrados en ambos con tendencia a normal, aunque no hay que descuidar a esos valores bajos que salieron con un porcentaje medianamente alto en la población, para así evitar futuras complicaciones/ derivaciones en patologías.

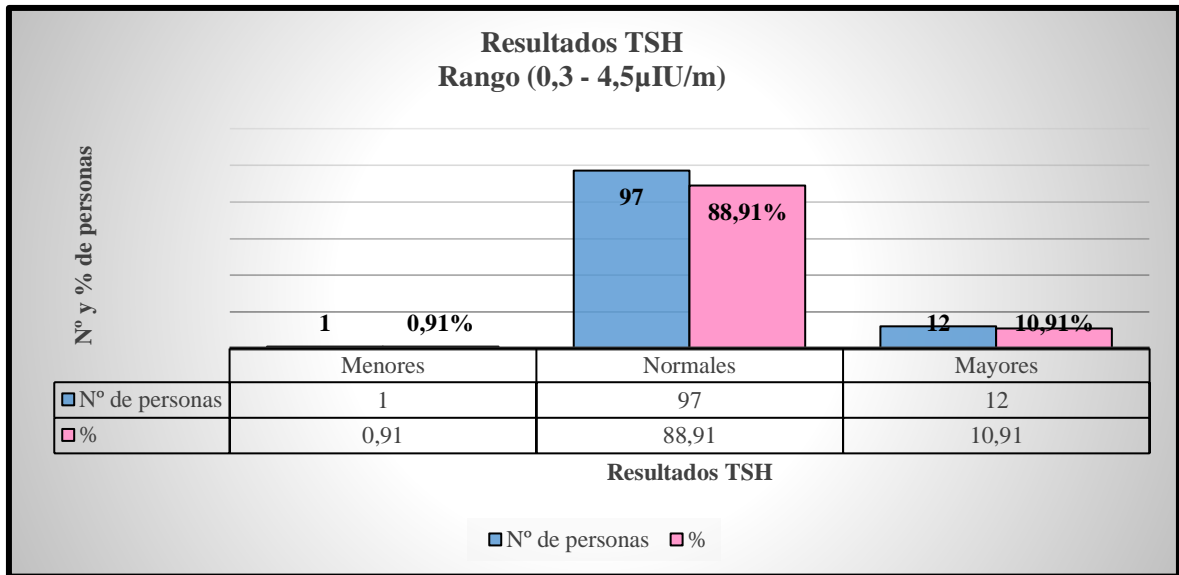
### 3.2.3 Resultado de TSH

**Tabla 4-3.** Resultados TSH

<b>Resultados TSH</b>				
<b>Rango (0,3 - 4,5<math>\mu\text{IU/ml}</math>)</b>				
Resultados	Menores	Normales	Mayores	Total
Nº de personas	1	97	12	110
%	0,91%	88,18%	10,91%	100%

**Realizado por:** Andrea Donoso





**Gráfico 3-3.** Resultados análisis TSH de docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

### Análisis

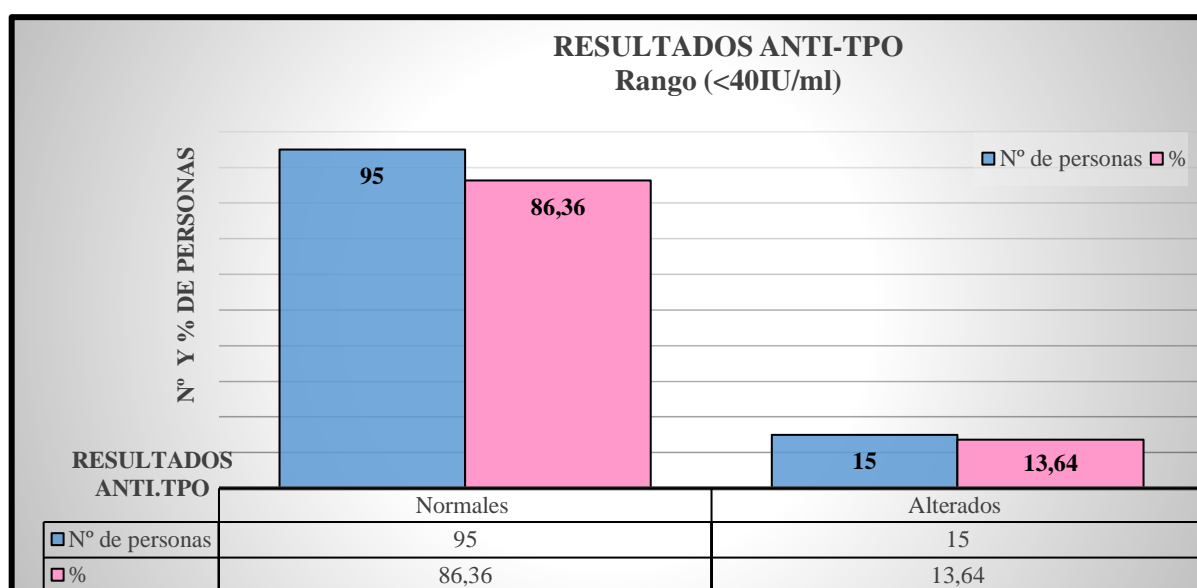
El gráfico 3-3 se encuentra representados por los resultados del análisis de TSH realizado en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas, el mismo que muestra que 1 persona (0,91%) de la población tiene valores menores al rango normal, 97 personas (88,91%), tiene valores normales y 12 personas (10,91%) resultaron con valores mayores al rango, comprados al estudio realizado en el país de México, publicado por la revista Latinoamericana (Fonseca *et al.*, 2012, p.p 88-94), donde por medio de revisiones de historias clínicas completas y la determinación de la concentración plasmática de TSH en una población parecida a la de este estudio, arrojó resultados; 7 personas tienen niveles bajos, 220 personas niveles normales y 6 personas niveles mayores a los normales, siendo los resultados de ambos estudios semejantes por los valores séricos de TSH encontrados, predominando los valores normales, se puede decir que no existen valores alterados significativos, para que por la alteración de esta hormona se desarrollen patologías.

### 3.2.4 Resultados de ANTI-TPO

**Tabla 5-3.** Resultados ANTI-TPO

<b>Resultados ANTI-TPO</b>			
<b>Rango (&lt;40IU/ml)</b>			
Resultados	Normales	Alterados	Total
Nº de personas	95	15	110
%	86,36	13,64	100%

Realizado por: Andrea Donoso



**Gráfico 4-3.** Resultados análisis ANTI-TPO de docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

### Análisis

En el gráfico 4-3 se observa los resultados del análisis de ANTI-TPO realizados sobre docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH, clasificados como normales y alterados, en el primer grupo están 95 personas (86,36%) y el segundo 15 personas (13,64), medica de Chile (Lanas *et al.*, 2010), cuyo objetivo fue “estudiar la frecuencia de los títulos positivos de anticuerpos anti-peroxidasa tiroidea en individuos sanos”, para lo cual mediante el ensayo de quimioluminiscencia de 67 mujeres midieron Anti - TPO, los resultados del estudio fueron que 28 mujeres (43% de la muestra), tuvieron títulos positivos a pesar de no haber tenido antecedentes de enfermedades tiroideas, comparados a este estudio sobrepasan el nivel de alteraciones de los anticuerpos ANTI-TPO, lo que se deduce que la

población estudiada en la ESPOCH no es propenso a un aumento en la enfermedad autoinmune de tiroides, sin embargo se debería realizar un mecanismo preventivo para aquellas personas que sí tuvieron alteraciones en este parámetro y así no elevar patologías tiroideas.

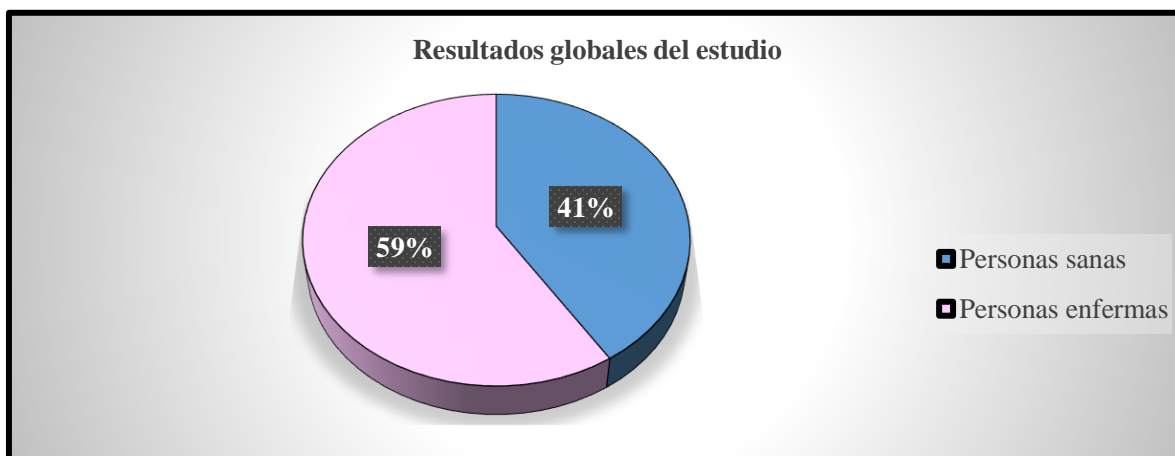
### 3.2.5 Resultados globales del análisis clínico

**Tabla 6-3.** Personas sanas vs personas enfermas

	Personas sanas	Personas enfermas	Total
Nº de personas	45	65	110
%	40,91%	59,09	100%

**Fuente:** Personas sanas y/o enfermas del análisis de hormonas tiroideas y ANTI-TPO en las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH

**Realizado por:** Andrea Donoso



**Gráfico 5-3.** Personas sanas y/o que presentan alteraciones a nivel tiroideo en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

**Realizado por:** Andrea Donoso, 2019

### Análisis

En el gráfico 5-3 se observa los resultados de las personas que no padecen de ninguna alteración tiroidea y las que si padecen de alguna de ellas, de las 110 personas analizadas 45 no presentaron anomalías de salud con respecto a la tiroides mientras que 65 personas si lo hicieron, comparado con otro estudio cuyo objetivo fue evaluar la frecuencia y los factores de riesgo de trastornos funcionales de la tiroides durante el primer trimestre del embarazo, mediante el suero sanguíneo, midiendo las

hormonas tiroideas; T4, T3 TSH y el anticuerpo ANTI – TPO en pacientes que no tuvieron antecedentes de enfermedades tiroideas, de los cuales resultaron que de 510 mujeres analizadas 232 estaban afectadas con distintas patologías tiroideas, es decir que menos de la mitad se vieron afectadas (Mosso *et al.*, 2012, p.p 1401-1408), al cotejar con el estudio ejecutado en la ESPOCH se refleja un menor afectación de mujeres, difiriendo ambos en sus resultados, a pesar que el hecho de estar embarazada suele alterar las mediciones tiroideas, sin embargo la población de la ESPOCH superó en porcentaje el número de afectadas por problemas tiroideos, posiblemente al estrés diario al que son sometidas las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas.

### 3.2.6 Resultados de los análisis con interpretación clínica

**Tabla 7-3.** Resultados de los análisis con interpretación clínica

Códigos	T3	T4	TSH	Anti-TPO	Interpretación clínica
1	1,136	6,503	1,274	9,38	No padece enfermedad
2	1,304	5,771	0,747	6,694	No padece enfermedad
3	1,16	4,936	2,47	5,338	No padece enfermedad
4	1,141	9,065	1,217	2,661	No padece enfermedad
5	1,255	7,087	0,826	6,483	No padece enfermedad
6	1,388	5,342	7,091	206,107	Enfermedad de Graves
7	1,353	6,224	0,838	5,547	No padece enfermedad
8	1,175	6,761	1,464	6,534	No padece enfermedad
9	1,283	7,736	2,02	84,799	Tiroiditis de Hashimoto
10	1,321	6,53	2,772	10,736	No padece enfermedad
11	1,116	6,792	0,459	4,115	No padece enfermedad
12	1,242	5,009	0,862	4,579	No padece enfermedad
13	0,514	4,382	2,85	4,083	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
14	0,523	4,219	3,62	36,65	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
15	1,172	6,918	2,292	6,703	No padece enfermedad
16	1,004	9,975	3,521	454,799	Tiroiditis de Hashimoto
17	1,196	4,585	0,454	5,291	No padece enfermedad
18	1,235	6,197	1,108	4,71	No padece enfermedad
19	1,313	6,508	4,009	5,786	No padece enfermedad

**Tabla 7-3 (Continúa)**

20	0,276	4,287	2,397	3,984	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
22	0,233	5,362	1,815	6,667	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
23	0,52	7,063	2,113	6,497	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
24	0,498	5,034	0,345	1,627	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
25	0,622	4,22	7,156	12,342	Hipotiroidismo primario
26	1,289	4,616	5,746	6,544	Hipotiroidismo primario subclínico
27	0,824	3,923	2,932	3,877	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
28	0,285	4,615	2,037	16,81	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
29	0,47	2,542	1,811	3,384	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
30	0,255	2,664	4,188	582,598	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea), tiroiditis de Hashimoto
31	0,339	4,273	1,64	3,313	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
32	0,554	4,376	1,638	6,164	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
33	0,285	2,403	3,039	2,565	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
35	0,168	1,649	1,256	4,503	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
36	0,513	2,861	3,563	1,24	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
37	0,569	1,962	2,207	6,351	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
38	0,635	3,781	2,974	1,934	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
39	0,197	3,004	3,071	117,268	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea), tiroiditis de Hashimoto
40	0,374	2,375	0,298	2,563	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
41	1,265	5,753	1,279	4,407	No padece enfermedad

**Tabla 7-3 (Continúa)**

42	1,328	4,551	4,637	4,052	No padece enfermedad
43	1,321	5,69	2,39	6,463	No padece enfermedad
44	1,318	4,076	1,015	2,364	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
45	1,237	4,803	2,088	11,049	No padece enfermedad
46	1,174	6,158	0,573	5,844	No padece enfermedad
47	1,205	5,926	3,274	10,709	No padece enfermedad
48	1,467	6,119	1,466	4,229	No padece enfermedad
49	1,208	4,938	2,285	5,761	No padece enfermedad
51	1,358	6,576	2,632	2,026	No padece enfermedad
52	1,2	5,594	4,69	6,729	Hipotiroidismo primario subclínico
53	1,315	5,719	3,232	413,638	Tiroiditis de Hashimoto
54	1,269	8,687	2,163	5,399	No padece enfermedad
55	1,271	4,642	2,492	14,853	No padece enfermedad
56	1,428	3,675	0,543	4,389	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
57	1,134	6,463	0,314	11,025	No padece enfermedad
58	1,526	2,536	2,891	38,487	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
59	1,315	5,295	3,73	575,409	Tiroiditis de Hashimoto
60	1,345	5,878	0,916	7,247	No padece enfermedad
61	1,306	7,116	2,542	1,518	No padece enfermedad
62	1,266	6,405	0,65	3,157	No padece enfermedad
63	1,382	5,844	1,966	2,343	No padece enfermedad
64	1,255	5,792	1,579	4,267	No padece enfermedad
65	1,271	6,683	2,835	7,776	No padece enfermedad
66	1,23	8,533	0,599	630,57	Tiroiditis de Hashimoto
67	1,514	6,023	0,465	75,153	Tiroiditis de Hashimoto
68	1,504	4,785	1,762	3,711	No padece enfermedad
69	1,456	4,135	2,401	4,77	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
70	1,318	9,428	0,4	168,994	Tiroiditis de Hashimoto
71	1,449	6,115	2,632	10,303	No padece enfermedad
72	1,418	4,695	1,156	6,55	No padece enfermedad
73	0,744	4,582	2,769	3,74	No padece enfermedad
74	1,44	8,699	1,508	5,426	No padece enfermedad
75	1,408	4,655	5,509	9,636	Hipotiroidismo primario subclínico

**Tabla 7-3 (Continúa)**

76	1,433	4,176	1,554	10,143	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
77	4,564	4,332	3,208	135,852	Síndrome de resistencia a la hormona tiroidea Tiroiditis de Hashimoto Enfermedad de Graves
78	1,372	6,419	1,412	4,206	No padece enfermedad
79	0,577	2,063	2,935	2,45	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
80	0,274	1,952	2,422	5,75	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
76	1,433	4,176	1,554	10,143	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
81	0,478	2,523	2,04	2,814	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
82	0,652	3,341	5,897	2,47	Hipotiroidismo primario
83	0,979	4,486	6,497	4,694	Hipotiroidismo primario subclínico
84	0,406	2,594	5,768	1,295	Hipotiroidismo primario
85	0,114	3,267	1,055	179,314	Hipotiroidismo secundario Enfermedad de Graves
86	0,877	4,053	4,337	2,998	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
87	0,754	3,165	3,285	3,59	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
88	0,427	1,963	2,496	2,758	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
89	0,547	1,446	8,323	29,028	Hipotiroidismo primario
90	0,466	2,867	3,608	6,483	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
91	0,712	4,333	3,042	6,891	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
92	4,672	1,88	3,175	5,285	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)
93	6,951	4,552	1,351	2,937	Síndrome de resistencia a la hormona tiroidea
94	5,871	2,636	3,627	4,398	Hipertiroidismo Tirotoxicosis
95	7,358	4,369	2,524	2,484	Hipertiroidismo Tirotoxicosis
96	6,301	13,6	2,113	640,373	Enfermedad de Graves
98	-	6,375	3,964	5,415	No padece enfermedad

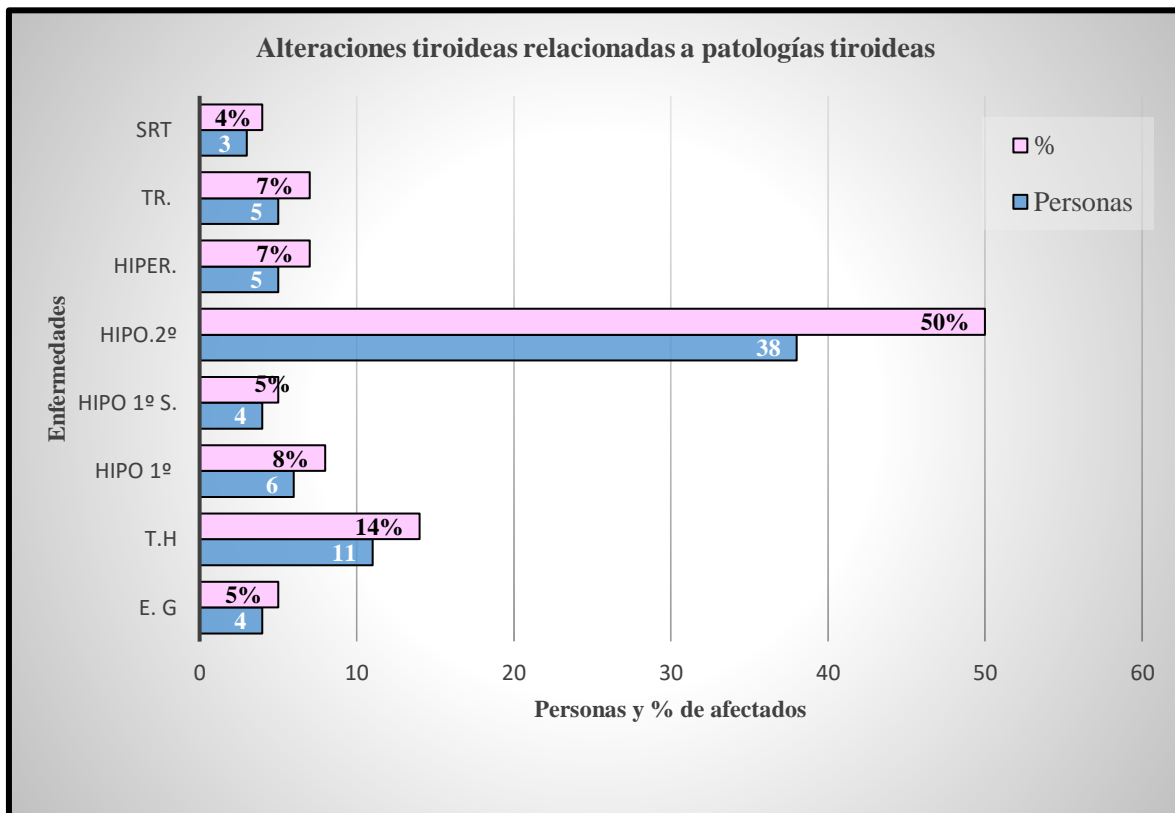
**Tabla 7-3 (Continúa)**

99	-	4,902	2,349	440,263	No padece enfermedad				
100	-	5,868	1,595	7,991	No padece enfermedad				
101	4,164	4,981	2,079	5,548	Síndrome de resistencia a la hormona tiroidea, Tiroiditis de Hashimoto Enfermedad de Graves				
102	-	0,549	1,336	582,871	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea) Tiroiditis de Hashimoto				
103	-	4,666	1,609	6,357	No padece enfermedad				
104	-	1,724	9,51	3,036	Hipotiroidismo primario				
106	-	2,883	3,11	3,932	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)				
107	-	2,395	3,519	4,606	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)				
108	-	5,166	3,308	6,61	No padece enfermedad				
109	-	4,385	3,348	4,292	Hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea)				
111	7,985	2,497	4,078	2,241	Hipertiroidismo Tirotoxicosis				
130	6,739	2,94	0,873	3,122	Hipertiroidismo Tirotoxicosis				
156	-	5,35	2,999	1,093	No padece enfermedad				
157	0,5	2,875	6,153	1,84	Hipotiroidismo primario				
Total de personas				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personas sanas = 56</li> <li>• Personas enfermas = 54</li> <li>- Con dos enfermedades = 7</li> <li>- Con tres enfermedades = 2</li> </ul>					
<b>Total de enfermedades</b>									
<b>Enfermedades</b>	E. G	T.H	Hipo 1°	Hipo 1° S.	Hipo.2°	Hiper.	Tr.	SRT	<b>Total</b>
<b>Personas</b>	4	11	6	4	38	5	5	3	76
<b>%</b>	5,26	14,47	7,89	5,26	50	6,58	6,58	3,96	100%
No padece enfermedad (N.P), Enfermedad de Graves (E.G), Tiroiditis de Hashimoto (T.H), Hipotiroidismo primario (Hipo 1°), Hipotiroidismo primario subclínico (Hipo 1° S), Hipotiroidismo secundario síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea (Hipo.2°), Tirotoxicosis (Tr), Síndrome de resistencia a la hormona tiroidea (SRT)									

**Fuente:** Enfermedades presentes en las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH

**Realizado por:** Andrea Donoso





**Gráfico 6-3.** Patologías relacionadas a alteraciones tiroideas en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

### Análisis

En el gráfico 6-3 se observan las presuntas enfermedades que existe en la población analizada de docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH en el año 2019, de las 110 personas estudiadas 65 resultaron que tenían alteraciones tiroideas, relacionando cada valor con patologías tiroideas se tiene un total de 76 enfermedades, puesto que en 7 personas se encontraron 2 patologías y en 2 personas analizadas 3 patologías, en las demás 1 patología por cada persona. Las patologías sospechosas encontradas fueron; 4 (5%) casos de enfermedad de Graves, 11 (5%) con tiroiditis de Hashimoto, 6 (8%) mujeres con hipotiroidismo primario, 4 (5%) personas con hipotiroidismo primario subclínico, 38 (50%) de mujeres con hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea), 5 (7%) personas con hipertiroidismo, 5 (7%) mujeres presentaron tirotoxicosis y 3 mujeres manifestaron síndrome de resistencia a la hormona tiroidea, según lo analizado la enfermedad prevalente es este tipo de población fue el hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea), que la mitad de mujeres estudiadas mostraron, comparado con un estudio publicado por la Revista Médica de Chile donde se evaluaron a 510 mujeres de entre  $25.7 \pm 6.6$  años,

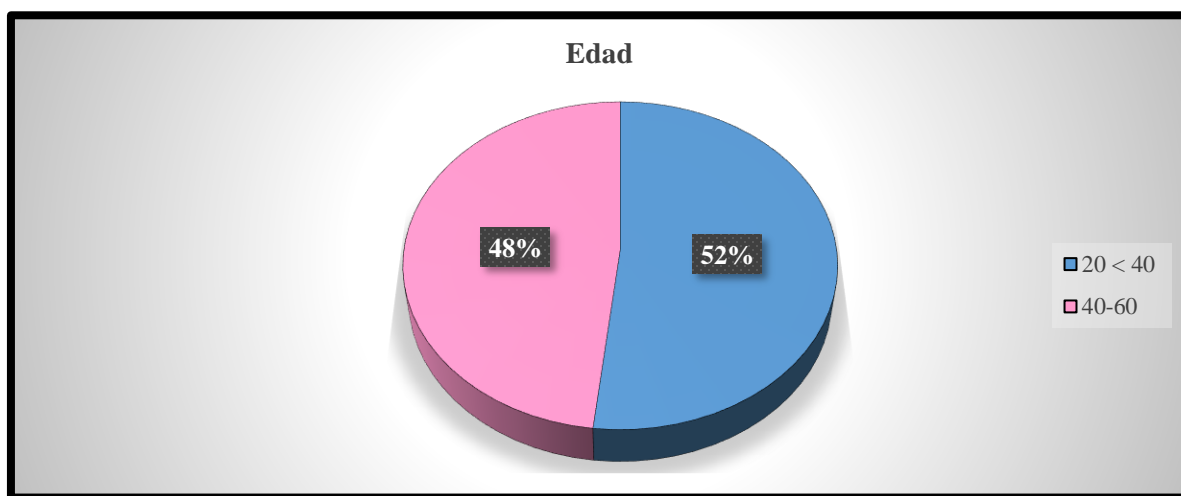
la frecuencia de hipotiroidismo fue 0,6%, hipotiroidismo subclínico del 35,3% e hipertiroidismo clínico del 1% y el 3,5% con anticuerpos ANTI TPO positivos (Mosso *et al.*, 2012, p.p 1401-1408), comparado con el estudio realizado en la ESPOCH difiere significativamente, puesto que en el publicado la enfermedad de hipotiroidismo subclínico representa el mayor porcentaje de enfermedades diagnosticadas mientras que en el estudio de la ESPOCH el hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea) es superior, presentándose en la mitad de la población que muestra enfermedades, la diferencia puede radicar las poblaciones estudiadas, ya que el hipotiroidismo secundario (síndrome de enfermedad sistémica no tiroidea), puede ser de origen hipofisario, enfermedad de Graves, traumatismos importantes o situaciones de estrés, y esta última posibilidad es la más acertada en la población de la ESPOCH debido al ritmo de vida.

### 3.2 Análisis de la encuesta

**Tabla 8-3.** Edad

Edad	Frecuencia	
	Nº de personas	%
20 < 40	57	52%
40-60	53	48%
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Andrea Donoso, 2019



**Gráfico 7-3.** Edad presente en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

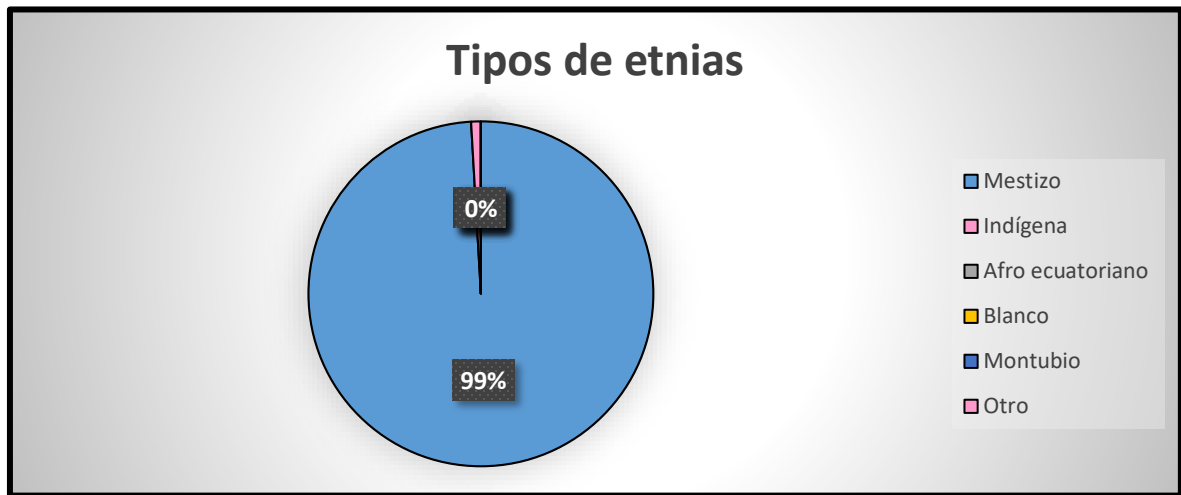
## Análisis

El gráfico 7-3 muestra la edad de las pacientes a las cuales se les realizó el análisis siendo 57 personas (58% de la muestra) pacientes en edades entre 20 y menores a 40 años y 53 personas (48% de la muestra) pacientes mayores de 40 años, comparados con un estudio publicado en España realizado en la ciudad de Terrasa, cuyo objetivo fue describir la prevalencia de enfermedad funcional tiroidea (EFT) y otras afecciones asociadas a ella en una población de edad avanzada, mediante la determinación de tirotropina y tiroxina libre si ésta estaba alterada y un estudio descriptivo transversal sobre sus antecedentes personales y familiares, los resultados fueron que 56% de la muestra de mujeres con edad avanzada estaba alterada resultando una prevalencia de EFT en la población de edad avanzada es superior a la de la población general (Palacios *et al.*, 2016,p.p 192-195). Aunque en el estudio realizado en la ESPOCH se evidencie menos cantidad de personas mayores a 40 años la diferencia es mínima, y por lo tanto se debe considerar como un factor de riesgo por los cambios que se producen en el envejecimiento a nivel del sistema endocrino sobretodo en mujeres.

**Tabla 9-3. Pregunta 1.** ¿Con que tipo de etnia se identifica?

Tipo de etnia	Frecuencia	
	Nº de personas	%
Mestizo	109	99,1%
Indígena	1	0,9%
Afro ecuatoriano	0	0%
Blanco	0	0%
Montubio	0	0%
Otro	0	0%
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Andrea Donoso, 2019



**Gráfico 8-3.** Etnias presentes en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

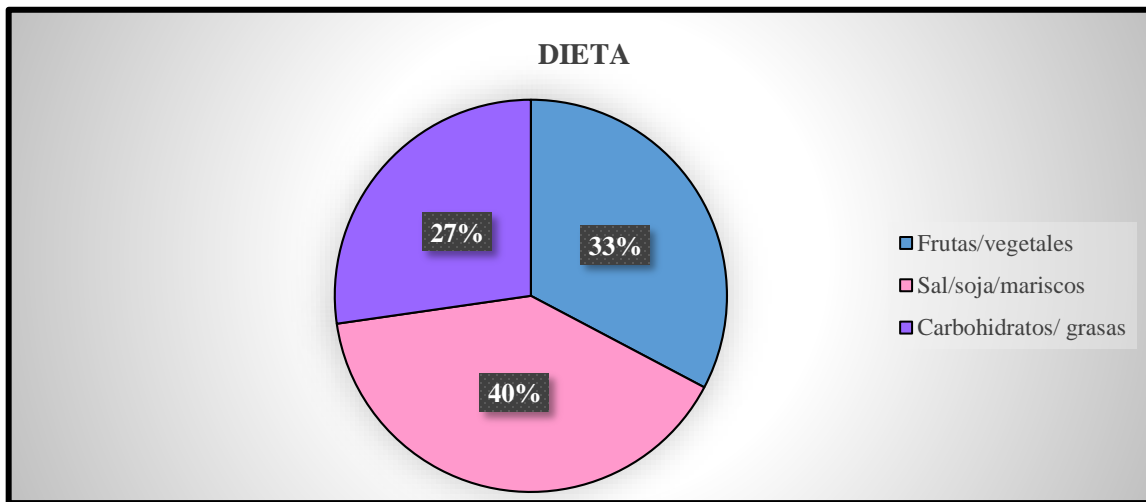
### Análisis

En el gráfico 8-3 se observan las etnias predominantes en las personas del estudio realizado en la ESPOCH, siendo la raza mestiza la sobresaliente, comparados estos resultados con otro estudio realizado en el Hospital del Seguro de Ambato y publicado en la revista Ciencias Médicas del Pinar del Río, donde se realizó un estudio de casos y controles, tomándose como universo y muestra a los pacientes atendidos en el servicio de Medicina General Integral con enfermedades tiroideas, los que fueron incluidos de forma aleatoria 1:2 (100 casos/ 200 controles), el análisis estadístico se basó en una estrategia multivariada, la determinación del odds ratio (OR), el riesgo relativo (RR), los intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %) y la prueba de chi cuadrado con un nivel de significación estadística de  $P < 0,05$ , los resultados de este estudio dieron como factor de riesgo a la raza blanca, se han encontrado niveles elevados de la hormona estimulante de la tiroides en pacientes de raza blanca producida por la glándula pituitaria, lo que hace que la glándula tiroides libere sus propias hormonas en mayor cantidad a la sangre de estos pacientes, pero no se pudo aseverar que la incidencia de la enfermedad autoinmune tiroidea en este tipo de población se deba a la genética, exposición ambiental o la combinación de las dos (Félix *et al.*, 2016), en todo caso como los resultados arrojados del estudio de la población de la ESPOCH, no incluyen en ningún caso a la raza blanca se puede decir que la etnia presentada en la mayoría de los pacientes no simula un factor de riesgo para alteraciones tiroideas.

**Tabla 10-3. Pregunta 2. ¿Qué tipo de alimentación usted ingiere habitualmente?**

Tipo de alimentación	Frecuencia	
	N° de personas	%
Frutas/vegetales	36	32,73%
Sal/soja/mariscos	44	40%
Carbohidratos/ grasas	30	27,27%
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100%</b>

Realizado por: Andrea Donoso, 2019



**Gráfico 9-3. Dieta en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas**

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

### Análisis

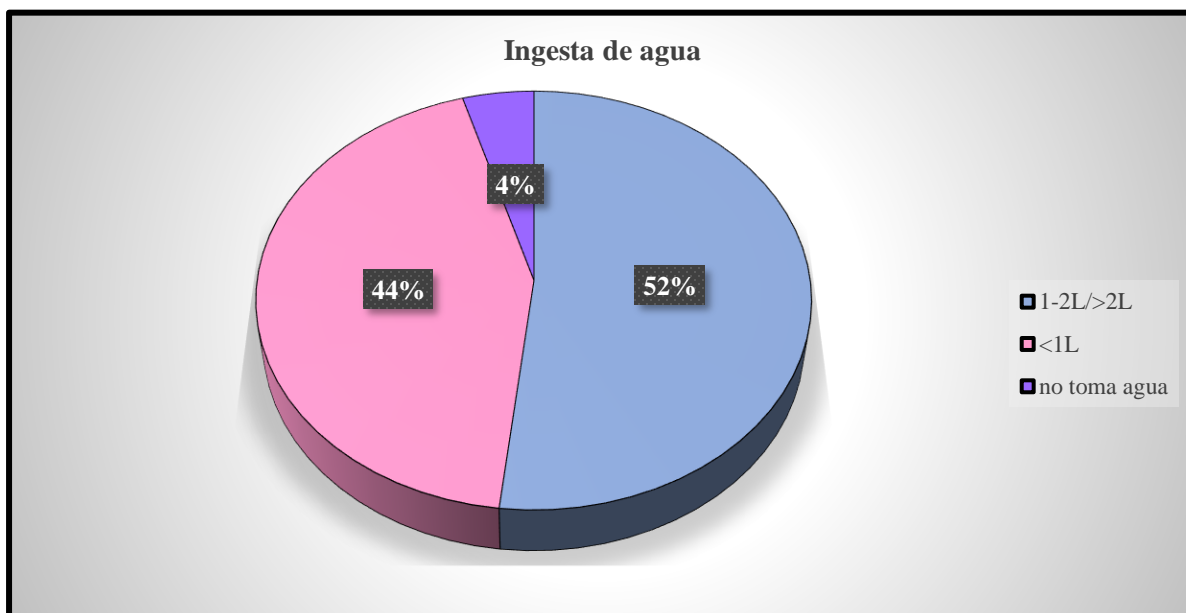
En el gráfico 9-3 se observan los resultados de la dieta de las personas, para lo cual se agruparon entre grupos; alimentos saludables y preventivos (frutas/vegetales) con el 33%, alimentos de cuidado pero no perjudiciales, relacionados con el yodo (sal, soja, mariscos) con el 40%, y alimentos de cuidado (carbohidratos/grasas) con el 27%, considerándolos de esta forma debido a que las frutas y vegetales aportan selenio elemento que ayuda a balancear las hormonas tiroideas debido a que produce la forma más activa de T3, regulando la síntesis, activación y metabolismo de la glándula tiroidea, el segundo grupo tanto a sal, los mariscos y la soja se relacionan con el yodo, los dos primeros aportan yodo elemento esencial para el buen funcionamiento de la tiroides pero un desbalance en las cantidades de ingesta podría ocasionar inestabilidad en la glándula, y la soja aunque tienen propiedades benéficas podría contener goitrógenos sustancia que afecta a la captación de yodo en la glándula tiroidea, y los carbohidratos y grasas, se relacionan porque si no se utilizan los carbohidratos en forma de energía por el organismo estos se puede transformar a grasas malas, y en un estudio publicado por una Revista

Venezolana en el año 2014, cuyo objetivo fue establecer la relación de la disfunción tiroidea con el perfil lipídico e índices alérgicos en individuos antes y después de la tiroidectomía, mediante exámenes de laboratorio se obtuvieron los resultados mismo que reflejaron; una correlación moderada negativa y significativa entre la T3L y los valores de Tg (Rho - 0,513, p = 0,042); situación similar se presentó entre la T4L en relación y los valores de Col T/col-HDL (R1) (Rho - 0,523, p = 0,038). Se evidenció una relación de las hormonas tiroideas con el perfil lipídico lo cual pudiera actuar como un factor de riesgo para aterogénesis (Gonzales, et.al., 2014). En el estudio realizado en la ESPOCH se puede observar que existe más ingesta de alimentos relacionados con el yodo lo cual ayuda al balance de la tiroides para evitar que se desarrollen patologías.

**Tabla 11-3. Pregunta 3.** ¿Cuántos litros de agua usted toma diariamente?

Consumo de agua	Frecuencia	
	Nº de personas	%
1-2L/>2L	57	51,81
<1L	48	43,64
no toma agua	5	4,55
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

Realizado por: Andrea Donoso, 2019



**Gráfico 10-3.** Consumo diario de agua en docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

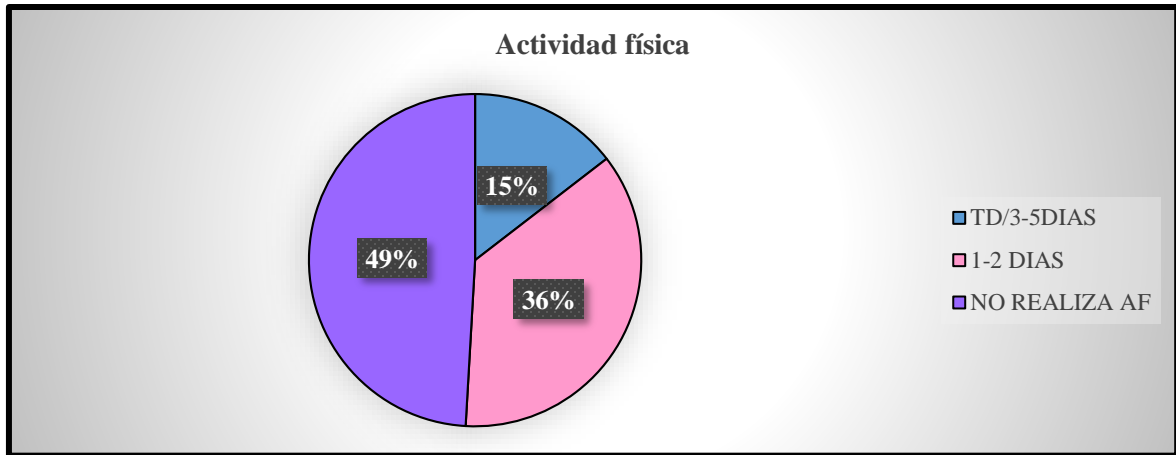
## Análisis

En el gráfico 10-3 se observa la ingesta diaria de agua que las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH tienen, 57 (51, 81%), personas respondieron que ingieren agua de 1L a más, 48 (43,64%) personas respondieron que toman menos de 1L de agua, y tan solo 4 personas (4,55%) respondieron que no toman agua, es decir que la mayoría de pacientes se encuentra tomando agua diariamente, según un artículo de estudio encontrado y publicado por la revista Médica de Chile en el año 2018, cuyo objetivo fue revisar la evidencia disponible sobre la relación entre los nitratos en el agua potable y la disfunción de la glándula tiroides, mediante métodos de búsqueda amplia utilizando las bases de datos como; Medline, Cochrane, Lilacs, IBECs y Scielo con las palabras clave pertinentes encontrándose un total de 66 estudios relacionados, a los cuales se les paso por un filtro quedando 12 estudio fundamentados, en los cuales se encontraron evidencias en animales y en seres humanos que sugieren cambios patológicos en la glándula debido a su relación con la aparición de hipotiroidismo subclínico y, potencialmente, al cáncer de tiroides, debido a los nitratos presentes en el agua (Donoso & Cortes, 2018, p.p 223), analizando lo descrito con este estudio se puede considerar al agua potable como un factor de riesgo en la disfunción tiroidea, ya que en nuestro país si se permite la adición de nitratos y nitritos en el agua de consumo.

**Tabla 12-3. Pregunta 4. ¿Con que frecuencia usted realiza ejercicio?**

Actividad física	Frecuencia	
	N° de personas	%
TD/3-5DIAS	16	14,55
1-2 DIAS	40	36,36
NO REALIZA AF	54	49,09
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

Realizado por: Andrea Donoso, 2019



**Gráfico 11-3.** Actividad física que realizan los docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

### Análisis

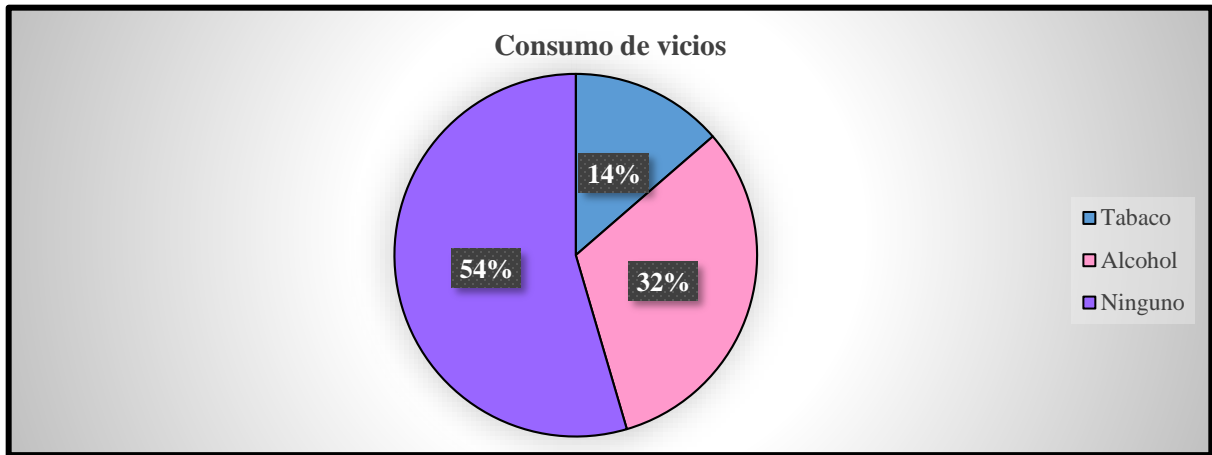
En el gráfico 11-3 se observa los datos recopilados de los días de ejercicio que realizan las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH, siendo 16 (14,55%) personas las que realizan actividad física con más de 3 días a la semana, 4 personas (36,36) que realizan actividad física de 1 a 2 días a la semana y 54 (49,09%), que son sedentarios es decir no realizan actividad física en la semana, comparados estos resultados con los realizados en un estudio publicado por la Universidad del Valle en Calis en el año 2012, donde se aplicó un plan deportivo a pacientes con hipotiroidismo, sobre una muestra de 370 pacientes (300 mujeres y 70 varones), seleccionados mediante el análisis de historias clínicas, se tomó una muestra antes del plan deportivo y al finalizar el periodo del plan, reflejándose una variabilidad de la TSH como índice bioquímico, el valor significativo pre ( $2,904 \pm 1,56$ ) post ( $2,156 \pm 1,29$ ) valor p (0.0131) demostró la disminución de los niveles del post, deduciendo que el ejercicio como acelerador metabólico, genera reacciones positivas, para la glándula tiroidea, lamentablemente en el estudios realizado en a ESPOCH predomina el sedentarismo lo que supone un factor de riesgo el que las personas no realicen actividad física.

**Tabla 13-3. Pregunta 5.** ¿Usted consume o ha consumido?

Consumió:	Frecuencia	
	Personas	%
Tabaco	15	13,64%
Alcohol	35	31,82%
Ninguno	60	54,54%
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

Realizado por: Andrea Donoso, 2019





**Gráfico 12-3.** Consumo de vicios presentes en las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

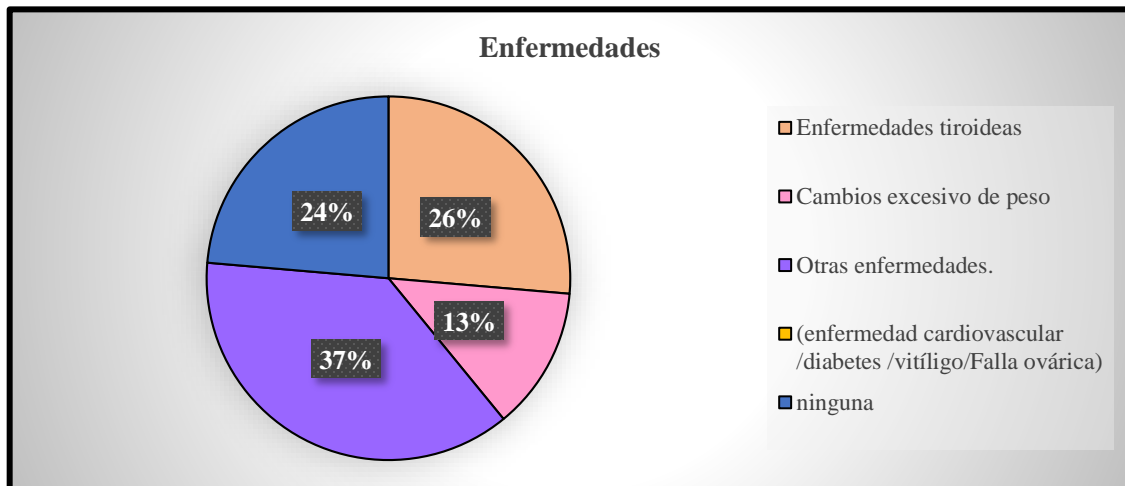
### Análisis

Como se puede observar en el gráfico 12-3, el consumo de vicios (tabaco y alcohol) en las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas; 15 (13,64%) de ellas consumen tabaco, 35 (31,82%) consumen alcohol y 60 (54,54%) que son la mayoría no consumen ninguno de estos vicios, en un estudio realizado en el Hospital del Seguro de Ambato y publicado en la revista Ciencias Médicas del Pinar del Río, donde se ejecutó una revisión de casos y controles, tomándose como universo y muestra a los pacientes atendidos en el servicio de Medicina General Integral con enfermedades tiroideas, los que fueron incluidos de forma aleatoria 1:2 (100 casos/ 200 controles), el análisis estadístico se basó en una estrategia multivariada, la determinación del odds ratio (OR), el riesgo relativo (RR), los intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %) y la prueba de chi cuadrado con un nivel de significación estadística de  $P < 0,05$ , los resultados con respecto al uso de sustancias toxicas fueron que ni el Tabaquismo (OR = 0,69); (IC 0,37-1,27), ( $P > 0,05$ ), ni el Alcoholismo (OR = 1,80); (IC 0,42-1,55); ( $P > 0,05$ ) fueron significativos, sin embargo realizando un análisis en el mismo estudio consideran que posiblemente en los fumadores se puede aumentar la síntesis de las hormonas tiroideas, o que las alteraciones que produce el tabaco en el sistema inmune pueda favorecer el desarrollo de las enfermedades tiroideas, debido al tiocianato compuesto presente en los cigarrillos y que perjudica a la glándula tiroides, aunque es estudios moleculares para poder explicar este fenómeno (Félix *et al.*, 2016), y en los alcohólicos se ha demostrado que beber demasiado alcohol altera la función tiroidea y puede conllevar a sufrir trastornos como el hipotiroidismo, por disminución de la función de la glándula tiroides (Félix *et al.*, 2016). Comparados al estudio realizado en la ESPOCH las personas en su mayoría afirmo que no consume ningunas de estas drogas sin embargo, se debe tener precaución debido a las sustancias que en ellas se encuentran.

**Tabla 14-3. Pregunta 6** ¿Usted padece, ha padecido o en su familia han existido caso de enfermedades?

Enfermedades	Frecuencia	
	Personas	%
Enfermedades tiroideas	29	26,36
Cambios excesivo de peso	14	12,73
Otras enfermedades. (enfermedad cardiovascular /diabetes /vitíligo/Falla ovárica)	41	37,27
ninguna	26	23,64
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

Realizado por: Andrea Donoso, 2019



**Gráfico 13-3.** Enfermedades presentes en las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

### Análisis

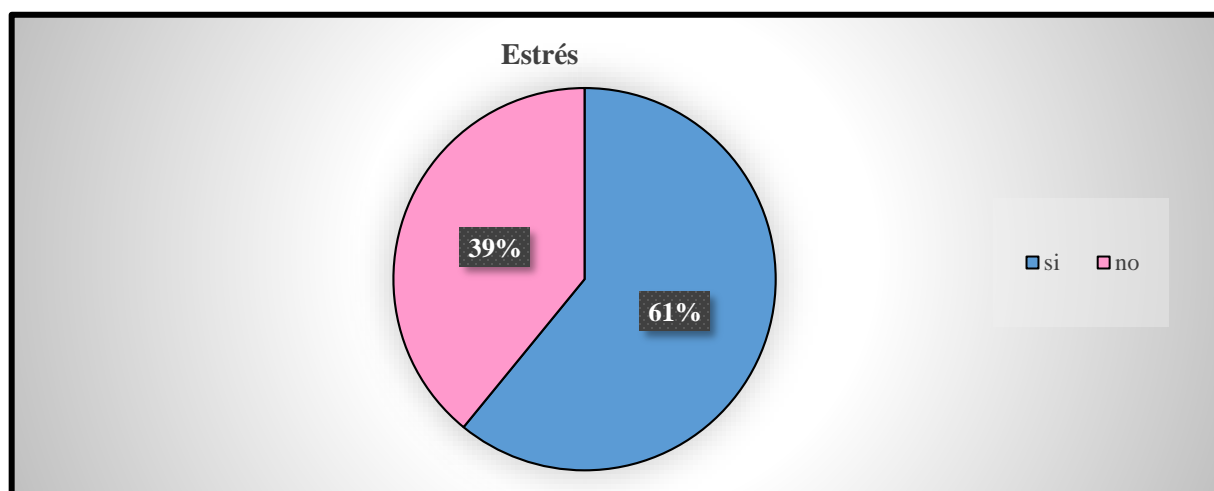
En el gráfico 13-3 se observa las enfermedades presentes en las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH, para lo cual se clasificaron en 4 grupos; enfermedades tiroideas donde se encuentran 29 personas (26,36%), el segundo grupo personas que sin razón han aumentado o disminuido de peso bruscamente 14 personas (12,73%), en el tercer grupo 41 (37,27%) personas que padecen de otras enfermedades que pueden verse relacionadas con la tiroides, y el cuarto grupo las personas que no padecen ninguna enfermedades ubicándose dentro del mismo 26 personas (23,64%), comparado este estudio con un artículo de revisión acerca de “enfermedades tiroideas asociadas a otras enfermedades sistémicas”, debido a que las hormonas tiroideas juegan un papel crítico en la diferenciación celular y, en la vida adulta, ayudan a mantener la homeostasis termogénica y metabólica, tienen acción directa en el corazón, en revisión bibliográfica se observa que la enfermedad de Addison y vitíligo al ser

enfermedades autoinmunes provocan un desequilibrio hormonal dentro del sistema endocrino, lo que conlleva a alteraciones a nivel tiroideo (Márquez et.al, 2010, p.p 151). De la misma manera los desórdenes en los ovarios afecta a la tiroides por la concentración de estrógenos debido a que estos son estimulantes externos de la glándula tiroidea (Zárate *et al.*, 2010) también se revisó otro artículo que evaluó la prevalencia de enfermedad tiroidea autoinmune (ETA) en pacientes con diabetes tipo 1 (DM1) y su relación con variables clínicas y analíticas, mediante un estudio observacional descriptivo en pacientes con DM1 en el que se analiza la prevalencia de ETA y los factores relacionados, para ello se estudiaron 507 pacientes con DM1 (50,4% mujeres) de  $33,5 \pm 11,8$  años de edad y  $16,1 \pm 9,5$  años de evolución de la DM1, y con un nivel medio de HbA<sub>1c</sub> del  $7,8 \pm 1,4\%$ , el 17,8% de los pacientes presentaba ETA, observándose una elevada prevalencia de ETA en pacientes con DM1 (Baena *et al.*, 2010). Llevando estos estudios a los resultados obtenidos de la encuesta en el personal analizado de la ESPOCH, se puede decir que en la mayoría de ellos presentan enfermedades que están ligadas a alteraciones tiroideas, por tal razón se considera un factor de riesgo que puede perjudicar en la salud de los pacientes.

**Tabla 15-3. Pregunta 7** ¿Por alguna razón, usted está siendo sometido a una carga de estreses fuerte?

Estrés	Frecuencia	
	Personas	%
Si	67	60,91
No	43	39,09
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

Realizado por: Andrea Donoso, 2019



**Gráfico 14-3.** Estrés en las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

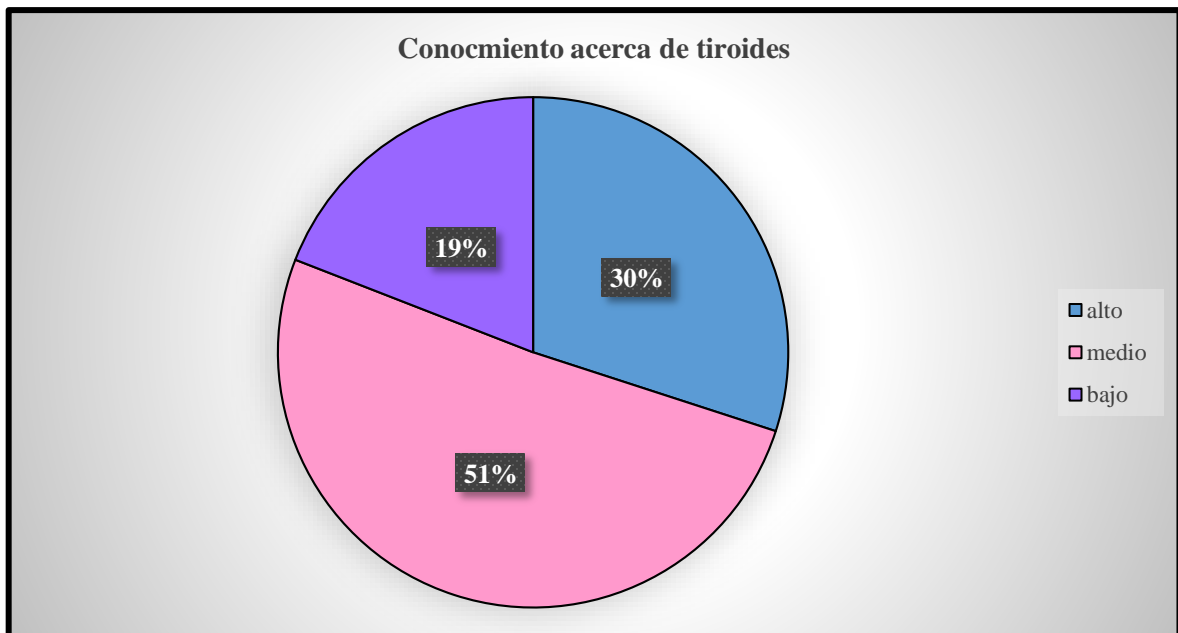
## Análisis

En el gráfico 14-3 se observa si el personal analizado e la ESPOCH está o no sometido a estrés según su criterio, para lo cual respondieron; 67 (60,91%) personas que si están sometidas a estrés mientras que 43 (39,09%), respondieron que no. En un estudio de revisión publicado por Iván Escobar en la Revista Médica Colombiana, 2014, acerca de disfunciones tiroideas postula que el estrés, tanto agudo como crónico, al inducir un estado de supresión inmune, al que le sigue un estado de hiperactividad del sistema inmune, puede precipitar la aparición de enfermedades tiroideas autoinmunes. Al ver los resultados del estudio realizado en la ESPOCH de pacientes que si se encuentra sometidos a estrés, se puede indicar este factor como riesgo para la aparición de enfermedades tiroideas.

**Tabla 16-3. Pregunta 8. ¿Qué conocimiento tiene acerca de las patologías relacionadas con el mal funcionamiento de la glándula tiroides?**

Conocimiento	Frecuencia	
	Personas	%
Alto	33	30%
Medio	56	50,90%
Bajo	21	19,1%
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

Realizado por: Andrea Donoso, 2019



**Gráfico 15-3. Conocimiento acerca de tiroides en las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas**

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

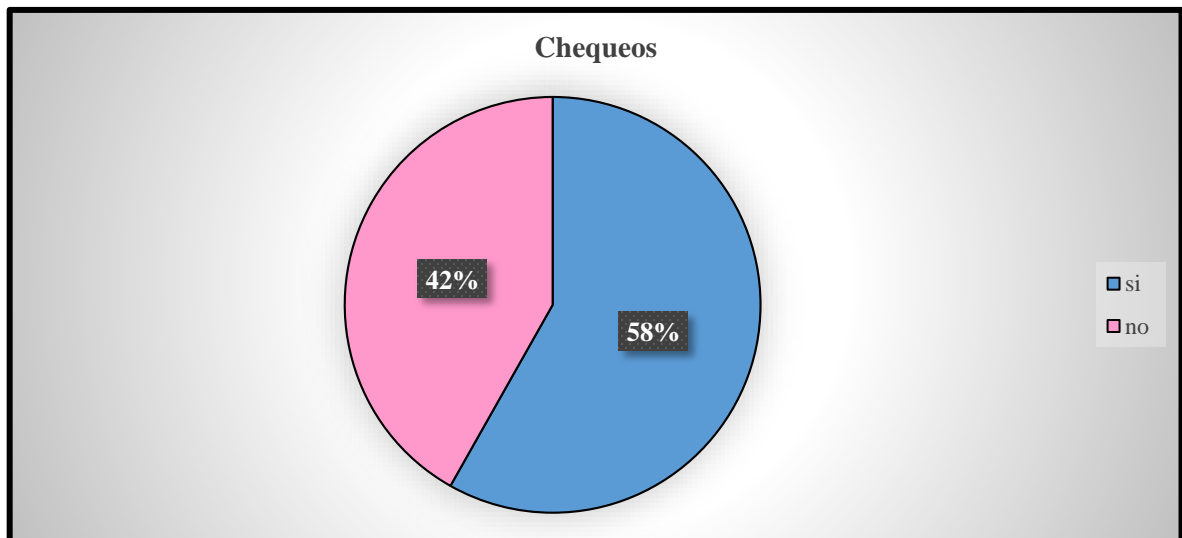
## Análisis

En el gráfico 15-3 se observan los resultados acerca del conocimiento que poseen las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas, para lo cual 33 (30%) personas respondieron que tienen altos conocimientos acerca de la tiroides, 56 (50,90%) de personas respondieron que tienen conocimientos medios, y 21 (19,1%) respondieron que sus conocimientos son bajos, según la Federación Internacional de Tiroides informa que en todo el mundo hay alrededor de 300 millones de individuos que padecen de alguna afección causada por una incorrecta actividad de la glándula tiroides y que un gran porcentaje no conoce qué es la tiroides, peor aún de su funcionamiento, factores de riesgo y de sus enfermedades (Cueva and Huiracocha, 2013) , en sí, casos de personas que conocen muy poco acerca de este tema, por eso el interés en que se pongan en marcha mas proyecto como los de este estudio para capacitar a las personas y prevenir patologías crónicas en las mismas.

**Tabla 17-3. Pregunta 9.** ¿Se ha realizado alguna vez chequeos médicos de la glándula tiroidea?

Chequeos	Frecuencia	
	Personas	%
Si	64	58,18%
No	46	41,82%
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

Realizado por: Andrea Donoso, 2019



**Gráfico 16-3.** Chequeos de tiroides en las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

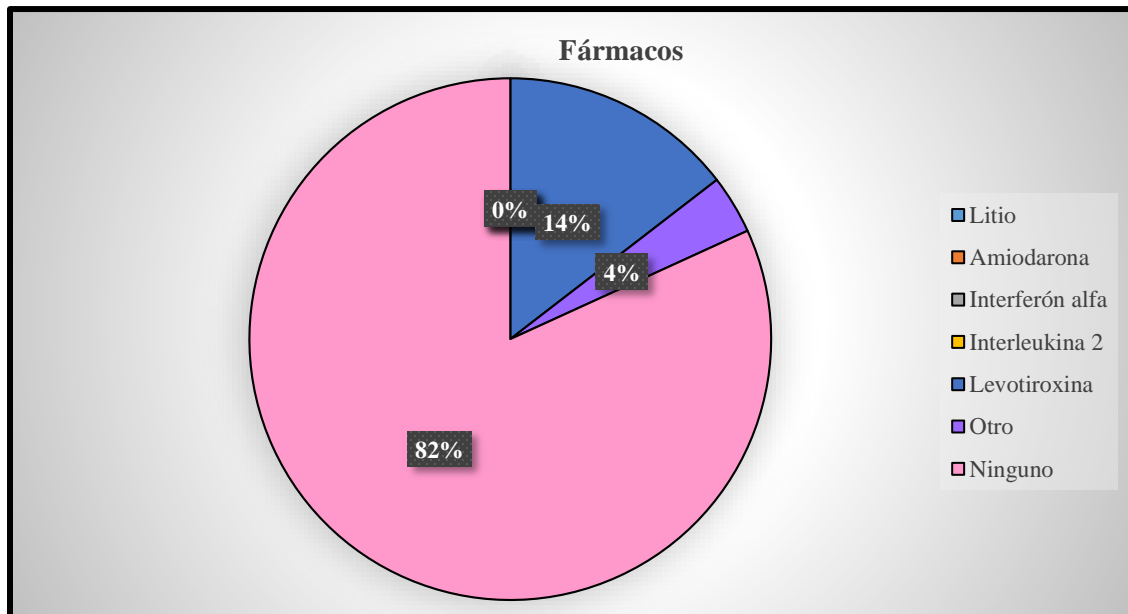
## Análisis

En el gráfico 16-3 se observan los chequeos que las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH se han realizado con respecto a la tiroides, para lo cual 64 (58,18%) personas respondieron que si se han realizado chequeos médicos mientras 46 (41,82%) respondieron que no se han realizado chequeos tiroideos, según estadísticas del American Cancer Society se han detectado 52,070 nuevos casos de cáncer de tiroides de los cuales 37,810 fueron mujeres, por ellos la importancia que se realice chequeos preventivos de esta glándula y así evitar que se desarrollen patologías graves.

**Tabla 18-3. Pregunta 10.** Se encuentra tomando fármacos como

Fármacos	Frecuencia	
	Personas	%
Litio	0	0%
Amiodarona	0	0%
Interferón alfa	0	0%
Interleukina 2	0	0%
Levotiroxina	16	14,55%
Otro	4	3,64%
Ninguno	90	81,82%
Total	110	100%

Realizado por: Andrea Donoso, 2019



**Gráfico 17-3.** Fármacos ingeridos por las docentes, empleadas y trabajadoras politécnicas

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

## Análisis

En el gráfico 17-3 se observan los fármacos que las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH toman, entre los resultados se encuentran; 16 (14,55%) personas se administran Levotiroxina, 4 (3,64%) se administran algún otro medicamento y las 90 (81,82%) restantes no se encuentran tomando ningún medicamento. Analizando este estudio con otro cuyo objetivo fue determinar los patrones de prescripción de hormonas tiroideas en personas afiliadas al Sistema General de Seguridad Social en Salud de Colombia, mediante un estudio descriptivo a partir de una base de datos poblacional de 6,2 millones de personas se seleccionaron los pacientes medicados con hormonas tiroideas, de uno y otro sexo y todas las edades, con tratamiento continuo de abril a junio de 2013, para lo cual se diseñó una base de datos sobre consumo de medicamentos, los resultados se hallaron 29 947 pacientes tratados para hipotiroidismo en 82 ciudades colombianas, la mayoría (79,1%) eran mujeres, con una edad media de  $63,2 \pm 16,1$  años, la presentación prescrita con mayor frecuencia fue Levotiroxina en tabletas de  $50 \mu\text{g}$  (85,7%) a dosis diarias definidas mayores de las recomendadas, sobre todo como monoterapia (Machado *et al.*, 2014), comparadas a este estudio entre los fármacos más relevantes igualmente se encuentra la Levotiroxina, a lo que se puede decir que es el fármaco de mayor elección al momento de encontrar problemas a nivel tiroideo.

### 3.3 Análisis estadístico

**Tabla 19-3. Resultados estadísticos.** Relación entre la probabilidad de alteraciones tiroideas y factores de riesgo

Prueba CHI cuadrado de independencia ( $X^2$ )				
“La probabilidad de intersección de un conjunto es igual a la probabilidad del producto A y la probabilidad del producto B” $\rightarrow P(A \cap B) = P(A) P(B)$				
$X^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$				
Factor de riesgo	Hormona	Punto crítico con ( $\alpha=0,05$ )	$X^2$	Acción
Edad	T3	3,841	0,617	Independiente
	T4	3,841	0,701	Independiente
	TSH	3,841	1,792	Independiente
	ANTI_TPO	3,841	2,376	Independiente

**Tabla 19-3** (Continúa)

Dieta	T3	5,991	2,473	Independiente
	T4	5,991	2,317	Independiente
	TSH	5,991	6,729	Dependiente
	ANTI_TPO	5,991	0,313	Independiente
Ingesta de Agua	T3	5,991	0,327	Independiente
	T4	5,991	2,879	Independiente
	TSH	5,991	6,236	Dependiente
	ANTI_TPO	5,991	9,242	Dependiente
Actividad Física	T3	5,991	1,466	Independiente
	T4	5,991	7,779	Dependiente
	TSH	5,991	2,629	Independiente
	ANTI_TPO	5,991	6,906	Dependiente
Vicios	T3	5,991	6,280	Dependiente
	T4	5,991	6,285	Dependiente
	TSH	5,991	7,108	Dependiente
	ANTI_TPO	5,991	1,555	Independiente
Enfermedades	T3	7,815	4,19	Independiente
	T4	7,815	1,997	Independiente
	TSH	7,815	0,359	Independiente
	ANTI_TPO	7,815	4,459	Independiente
Estrés	T3	3,841	1,995	Independiente
	T4	3,841	2,488	Independiente
	TSH	3,841	0,429	Independiente
	ANTI_TPO	3,841	0,006	Independiente
Chequeos médicos	T3	3,841	5,665	Dependiente
	T4	3,841	2,883	Independiente
	TSH	3,841	2,128	Independiente
	ANTI_TPO	3,841	0,024	Independiente
Fármacos	T3	5,991	0,388	Independiente
	T4	5,991	6,427	Dependiente
	TSH	5,991	0,357	Independiente
	ANTI_TPO	5,991	7,401	Dependiente

Realizado por: Andrea Donoso, 2019

En la tabla 19-3 mediante el análisis de la prueba Chi cuadrado de independencia se pudo establecer la relación entre resultados tiroideos y los factores de riesgo por lo cual se procede a realizar el planteamiento de la hipótesis.



## **Planteamiento de la hipótesis**

**Ho:** No existe relación entre las alteraciones tiroideas y los factores de riesgo  $p > 0,05$ .

**Hi:** Existe relación entre las alteraciones tiroideas y los factores de riesgo  $p < 0,05$ .

### **Decisión:**

En los casos de la hormona T3 en los factores de riesgo vicios y chequeos médicos, de la hormona T4 en los factores de riesgo actividad física, vicios, fármacos, la hormona TSH en factores de riesgo dieta, ingesta de agua, vicios, y en los anticuerpos ANTI-TPO en factores de riesgo ingesta de agua, actividad física y fármacos; por un valor  $p > 0,05$  se desecha la hipótesis nula, mientras que en el resto de factores de riesgo por un valor  $p < 0,05$  no existen argumentos necesarios para desechar la hipótesis nula.

### **Discusión**

Las hormonas tiroideas son de vital importancia para el organismo, desempeña un papel significativo, en el metabolismo, el crecimiento y el desarrollo del cuerpo humano, regula funciones corporales, la preocupación en el sexo femenino se origina del aumento de la morbilidad por afecciones endocrinas, en la edad media de las personas de este sexo (Vásquez, 2016, p.p 53). Aunque no se conozcan muchos estudios de la tiroides en este país los que han sido recopilados nos datan datos preocupantes; empezando con la endemia de bocio que se dio hace algunos años atrás debido a la mala ingesta de yodo, donde la población más afectada se evidencio en la provincia de Chimborazo en el cantón Penipe (Fierro, 1967, p.p25), posteriormente artículos de hospitales como en el Hospital Carlos Andrade Marín de la ciudad de Quito, donde se publicó un artículo sobre relación entre dieta deficiente de yodo y antioxidantes y cáncer tiroideo, el mismo que mostro una prevalencia del 15% de todos los tipos de cáncer, en el mismo se buscó encontrar una relación entre la ingesta deficiente de yodo y antioxidantes con la presencia de dicha patología, para lo cual se realizó un estudio retrospectivo para determinar la ingesta de nutrientes que los pacientes tuvieron pre al estudio y si presentaban algún factor de riesgo, a lo cual se llegó como resultados que el consumo de yodo y selenio en los pacientes fue alto en un 85% y 55% de la población respectivamente, así pues se observó la relación entre el alto consumo de yodo y el desarrollo de cáncer tiroideo, encontrándose además factores de riesgo entre estos; antecedentes familiares (17%), y en cuanto al sexo y edad predominante en el sexo femenino de entre 41-60 años (Moreno, 2015, p.p25-46). Por estos antecedentes hacerlos en la población femenina de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Como se puede observar en la tabla 18-3 los factores de riesgo predominantes fueron la dieta (carbohidratos y grasas), la población del

Ecuador por el ritmo de vida que llevan sus habitantes no se están alimentando correctamente, cada vez se comen menos frutas y vegetales, presentando en su dieta carbohidratos en exceso y grasas saturadas (Caranco, 2014), los carbohidratos al no ser consumidos en forma de energía debido que de la misma manera el sedentarismo predomina en el país por ello la falta de ejercicio también ha sido un factor de riesgo significativo en la población estudiada, los mismo se transforman en grasas insaturadas sumadas a las ingeridas provocan alteración de tiroides debido a que esta glándula induce la diferenciación del tejido adiposo y estimula la proliferación de adipocitos, de la misma manera la T3 regula el consumo basal de oxígeno, el almacenamiento graso la lipogénesis y la lipólisis (Villarino, 2015, p.p 26), otro factor de riesgo detectado en esta población es la ingesta de agua, como se ha revisado anteriormente el agua debe ser ingerida cuanto el cuerpo necesite ni más ni menos, además la composición del agua embotellada en cuanto a los nitratos y nitritos que se encuentran presentes, permite según la OMS 45mg/l y 3mg/l respectivamente pero en Ecuador existe un aumento, nitratos se permitiéndose hasta 50mg/l, (NTE INEN 1108, 2014, p.p 2), por ello el exceso de agua podría generar un problema para la salud ya que estos ocasionan a largo plazo una disfunción tiroidea debido a que el nitrato produce una interferencia en la capacidad de captación y acumulación de yodo por parte de la tiroides, esta interferencia se presenta por la capacidad de nitrato de competir con el ion yodo en el transportador sodio-yodo, evidenciándose una disminución en la T4 total un aumento en la TSH, presentándose mayor excreción urinaria de yodo, manifestado la menor capacidad de la tiroides de utilizar este ion para sintetizar las hormonas (Donoso, 2018, p.p. 223-224). Otro factor de riesgo que si encontró en el estudio son los vicios a pesar que la mayoría de personas respondió que no tienen ningún vicio, el ser fumador pasivo también afecta al organismo especialmente por la composición del tabaco por una sustancia llamada tiocianato que aumentan el riesgo de enfermedades tiroideas autoinmunes y disminuyen la eficacia de los tratamientos (Villarino, 2015, p.p 26). Al igual que el alcohol una sustancia perjudicial para el organismo puesto que el consumir alcohol puede originar fluctuaciones de azúcar, provocando tensión en la tiroides suprarrenal- pituitaria, por esta razón el tomar en ocasiones repetidas afecta negativamente al sistema endocrino en general, provocando fatiga, cansancio y depresión del mismo (Balhara & Sinha, 2013, p.p 581). Los fármacos otro factor de riesgo como la Levotiroxina que si el paciente se encuentra ya tomando este medicamento es porque padece de alguna alteración relacionada a la glándula tiroidea, y por último el factor de riesgo que engloba a todos estos los chequeos, para que una persona se encuentre consciente del estar sana o no, debe aprender a tener una cultura de prevención, chequearse antes de que se desarrolle la enfermedad, para evitar complicaciones patológicas graves e incurables que se comprometa la vida del paciente.

## CONCLUSIONES

- En el estudio realizado los resultados alterados fueron; T3 (38.38%), T4 (42.82%), TSH (11.81%) y ANTI-TPO (13.64%) identificándose que si existen factores de riesgo correlacionados al mal funcionamiento de la glándula tiroidea, con la hormona T3 se relacionan; el consumo de alcohol/tabaco y chequeos médicos, respecto a la hormona T4 los factores de riesgo incidentes fueron; actividad física, el consumo de alcohol/tabaco y fármacos (levotiroxina), por su parte la TSH estuvo afectada por; dieta, ingesta de agua, el consumo de alcohol/tabaco y el ANTI-TPO por la ingesta de agua, actividad física y fármacos (levotiroxina).
- Se capacitó a las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH mediante una socialización colectiva de generalidades de la glándula tiroidea, factores de riesgos, factores preventivos y así como su importancia, en este acto y en la toma de muestra se entregaron trípticos que ayudaron a reforzar lo explicado en la capacitación y así crear consciencia en cada persona.
- La selección a las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH según el criterio del investigador sin usar ningún método probabilístico, escogiéndose una muestra de 110 personas voluntarias, en donde cada una de ella fue evaluada con sus diferentes factores de riesgo mediante una encuesta validada por el personal calificado de la ESPOCH.
- Se realizó el análisis de las hormonas tiroideas (T3, T4 y TSH) y del anticuerpo anti-tiroideo ANTI-TPO, mediante el método ELISA, cuyo fundamento es la detección de un antígeno inmovilizado a un anticuerpo enlazado a una enzima, para este estudio se ocuparon dos tipos de ELISA: competitivo (T3 y T4) y sándwich (TSH y ANTI-TPO), los cuales se diferencian debido a que en el primero necesita una incubación previa con el antígeno que se va a medir, además el segundo anticuerpo añadido en la técnica sándwich se une al antígeno mientras que en el competitivo su unión es al anticuerpo.
- Los resultados fueron interpretados según los valores de referencia (ficha técnica de cada reactivo), para lo cual se clasificaron en normales y alterados, los factores de riesgos asociados se evidenciaron tras la aplicación de la prueba Chi cuadrado de independencia (significancia  $p=0,05$ ), siendo; dieta, ingesta de agua, vicios, actividad física, chequeos médicos y fármacos.
- Los datos de cada paciente fueron registrados y entregados mediante oficio al Centro Asistencial de Salud de la ESPOCH, para que el personal respectivo dentro del cuerpo de salud tome las medidas de seguimiento en el caso de alteraciones a nivel tiroideo e informe a cada paciente de los resultados del examen realizado.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH modificar el estilo de vida especialmente en los hábitos alimenticios, ingesta de agua, vicios, ejercicio físico, chequeos médicos, y fármacos (consultar antes de administrarse algún medicamento), para evitar futuras complicaciones o la aparición de patologías relacionadas al mal funcionamiento de la tiroides, prevenir la enfermedad antes que curar la enfermedad, por ello la necesidad que aun sin sentirse mal acudan a las casas de salud a realizarse este tipo de exámenes para salvaguardar su vida, ya que sin salud no exista la misma.
- Se recomienda promover e incentivar proyectos de investigación en los egresados de la ESPOCH; especialmente en el área clínica, a nivel de ciudad y provincia en grupos vulnerables, debido a que es una población con antecedentes de alteraciones tiroideas, para de esta forma saber si con el pasar de los años estas enfermedades se están erradicando o está aumentando su incidencia, aportando al desarrollo y bienestar de sus habitantes.
- Se recomienda realizar capacitaciones al personal de la ESPOCH e incentivarle a que asistan a las mismas tanto docentes, empleados, trabajadores y estudiantes, con el fin de educar a la comunidad politécnica, estén o no vinculadas a carreras de salud, ya que este tipo de problemas aquejan a la sociedad en general.
- Se recomienda descargarse aplicaciones que ayuden a tener un control sobre la alteraciones tiroideas como; YOUR.MD; Symptom, Cheker, Health, Tracker, HIV Quiz, ya que en el mundo tan tecnificado que se vive es bueno conocer aplicaciones que no solo nos permitan tenernos comunicados también contribuyan al bienestar de nuestra salud.

## GLOSARIO

**Factores de riesgo:** Es el conjunto de elementos que en asociación pueden dar el inicio al aumento de morbilidad o mortalidad de una patología. (OMS, 2009)

**Tiroides:** Es una glándula del sistema endocrino, encargada de regular las actividades del organismo, como frecuencia cardiaca, temperatura corporal, y otras actividades metabólicas (Grisales, 2011, pp7-12).

**Triyodotironina (T3):** Es una hormona tiroidea, que está involucrada en casi todos los procesos fisiológicos del organismo humano; crecimiento y desarrollo, metabolismo, temperatura corporal y ritmo cardiaco, es de gran relevancia ya que estimula el metabolismo de los hidratos de carbono y grasas, activando el consumo de oxígeno, así como la degradación de proteínas dentro de las células (Grisales, 2011, pp7-12).

**Tetra yodo tiroxina (T4):** Es la principal hormona secretada por células foliculares de glándulas tiroides, una prohormona y reserva de la hormona T3, siendo 4 veces más potente, actúa directamente en el metabolismo celular (Grisales, 2011, pp7-12).

**Hormona estimulante de la tiroides (TSH):** También denominada Tiro estimulante o tirotropina, es una hormona glicoproteína, cuya principal función es estimular las células foliculares de la glándula tiroides para incrementar la producción de T4 y T3 (Grisales, 2011, pp7-12).

**Anticuerpo anti-TPO (anticuerpos anti-tiroperoxidasa):** Sustancias segregadas por los linfocitos cuando la enzima tiroperoxidasa situada en las células epiteliales de la tiroides que participa en la síntesis de las hormonas tiroides comienza a fallar, manifestándose como una reacción autoinmune.

**Incidencia:** Casos nuevos de una enfermedad en una población determinada en un periodo de tiempo determinado (American Cancer Society, 2018).

**Prevalencia:** Es la suma de casos nuevos y caso existencias de una patología en un periodo de tiempo determinado. (American Cancer Society, 2018).

**Calcitonina:** Es una hormona hipocalcémica producidas por las células.

**Parafoliculares de la glándula tiroides.** Esta hormona también se produce en cantidades menores en células C de las paratiroides y el timo. Además de la hipocalcemia, también produce hipofosfatemia y aumento de la excreción renal de  $Ca^{++}$ ; Mg y fosfatos. Interviene en la regulación del metabolismo del calcio juntamente con la paratohormona y la vitamina D, hormonas hipercalcémicas (Valsecia, 2015).

## BIBLIOGRAFÍA

**AMERICAN CANCER SOCIETY.** *Estadísticas importantes sobre el cáncer de tiroides.* [En línea], 2018. [Consulta: 18 mayo 2019]. Disponible: <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-tiroides/causas-riesgos-prevencion/factores-de-riesgo.html>

**AVILÁN ROVIRA, J. M.** Prevalencia e incidencia. En: *Gaceta Medica de Caracas.* Elsevier. 2013. 121(4), pp. 271–272.

**BAENA, M. G. et al.** *Diabetología autoinmune en pacientes con diabetes mellitus tipo 1* Prevalence of autoimmune thyroid disease in patients with type 1 diabetes. En: *Diabetología* 2010, pp. 42–46.

**BALHARA & SINHA.** *Impact of alcohol use on thyroid function* [En línea]. 2013. [Consulta: 18 mayo 2019]. Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3743356/>

**BLATON, V., MO, B. & TOPI, E.** *International federatio of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine.* [En línea]. New trends in classification , diagnosis and management of thyroid diseases, 2012. [Consulta: 21 mayo 2019]. Disponible en: [https://www.eflm.eu/files/efcc/9th\\_EFCC\\_Handbook.pdf](https://www.eflm.eu/files/efcc/9th_EFCC_Handbook.pdf)

**BRANDAN, N. et al.** *Hormonas tiroideas.* **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE.** [En línea]. 2014. [Consulta: 22 mayo 2019]. Disponible: [https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/Carrera-Medicina/BIOQUIMICA/hormona%20tiroidea%202014\(1\).pdf](https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/Carrera-Medicina/BIOQUIMICA/hormona%20tiroidea%202014(1).pdf)

**Calderon,R..** *Biotecnología, 'Inmunoquímica' UNAM .* [En línea], 2010 [Consulta: 22 mayo 2019]. Disponible: [http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/met/inmunoquimica.pdf\\_old](http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/met/inmunoquimica.pdf_old)

**Candil, S. D.** *Patología Tiroidea*. En: *MERCK*. Madrid 2018, pp. 45-128. ISSN: 978-84-16813-65-0

**Caridad, M. & Castro, D.** *Alteraciones en los niveles de TSH en pacientes con títulos positivos de anticuerpos a Helicobacter pylori*. *USFQ* [En línea]. 2016. [Consulta: 22 mayo 2019]. Disponible: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/505/1/82900.pdf>

**Centeno, M. et al.** (2016). *Prevalencia de disfunción tiroidea en pacientes con diabetes mellitus tipo 2*. En: *Revista medica de Buenos Aires*. Buenos Aires. 2016 pp. 355–358. ISSN: 1669-9106

**Cueva, C. & Huiracocha, J.** *Determinación Sérica de la Hormona TSH y T4L en mujeres embarazadas que cursan el primer trimestre de gestación*. *Universidad de Cuenca*. [En línea]. 2013 [Consulta: 18 mayo 2019]. Disponible: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3381/1/TESIS.pdf>

**De, C. et al.** (2008) '*Carcinoma papilar Carcinoma folicular*', *Endocrinología Y Cancerología*, 23(2), pp. 49–56.

**Desego, I.** *Pruebas de inmunoensayo de fluorescencia para determinar T3, T4 y TSH*, [En línea], 2016 [Consulta: 18 mayo 2019]. Disponible: <https://desego.com/wp-content/uploads/2016/03/t3-t4-tsh.pdf>

**Donoso, R.** *Exposición a nitratos en agua y su relación con disfunción de la glándula tiroides*. En: *Revista Medica de Chile*. Chile, 2018, pp. 223–231. ISSN: 46: 223-231

**Escobar, X. & Alvarez, F.** *Hormona Tirotropina (TSH) y Tetrayodotironina Libre (T4L) en mujeres embarazadas que cursan el primer trimestre de gestación para identificar prevalencia de hipotiroidismo en el Hospital Padre Carollo Periodo Octubre – Diciembre*. *UCE*. [En línea]. 2016 [Consulta: 18 mayo 2019]. Disponible: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9342/1/T->

UCE-0006-070.pdf

**ESCRIVÁ, J. et al.** Endocrinología. *Hormonas Tiroideas*, 2015, p.p 878-916

**García, F. et al.** Glandula Tiroidea. *Trastornos de la glandula tiroides*, 2015, p.p 138-149

**Félix, J. et al.** Factores de riesgo de las enfermedades tiroideas. Hospital del Seguro Social Ambato. [En línea]. 2016 [Consulta: 22 mayo 2019] 20(5), pp. 628–638. Disponible: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v20n5/rpr14516.pdf>.

**Fierro, G. & Escaleras, R.** Bocio endemico en el Ecuador. En: *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*, 1993, 5(1), pp 1-68

**Fonseca, E. et al.** Valores de referencia de hormonas tiroideas. En. *Revista Latinoamericana de Hipertension*. 2012, vol. 7, núm. 4, 2012, pp. 88-95. ISSN: 1856-4550

**García, M. G. et al.** ‘Cáncer diferenciado de tiroides: Una antigua enfermedad con nuevos conocimientos’, En: *Gaceta Medica de Mexico*, 2014, 150(1), pp. 65–77. doi: 10.1007/s40266-018-0522-x.

**García, R. & Rodríguez, M.** *Patología tiroidea Formación de Postgrado*. [En línea]. 2014 [Consulta: 21 mayo 2019] Disponible: <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/patolog.pdf>.

**Giger, M. & Ruiz, I.** Riesgo Cardiovascular y Enfermedades Autoinmunes Sistémicas. En: *Sociedad Española de Medicina Interna*, 2011, 4 (14). ISSN: 1695-8764



**Grisales, M.** Principios básicos de la función tiroidea', *Asociación Colombiana de Endocrinología*, 2011, pp. 7–12.

**Guti, R. B.** Evaluación de la disfunción tiroidea en estudiantes de una institución universitaria', 2016, 18(6), pp. 926–934.

**Hernández, F.** Fisiología De Las Glándulas Tiroideas Y Paratiroides', *Libro virtual de formación en ORL*. [En línea]. 2015 [Consulta: 21 mayo 2019]. Disponible en: [http://seorl.net/PDF/cabeza\\_cuello\\_y\\_plastica/140 - FISIOLÓGÍA DE LAS GLÁNDULAS TIROIDES Y PARATIROIDES.pdf](http://seorl.net/PDF/cabeza_cuello_y_plastica/140_-_FISIOLOGÍA_DE_LAS_GLÁNDULAS_TIROIDES_Y_PARATIROIDES.pdf).

**HUMAN. T3.** Análisis ELISA para la determinación cuantitativa de la triyodotironina total (T3) en suero humano o plasma. [Sin fecha]. S.l.: s.n.

**HUMAN. T4.** Análisis ELISA para la determinación cuantitativa de la tiroxina total (T4) en suero humano o plasma. [Sin fecha]. S.l.: s.n.

**INEC 2013.** *Anuario de Estadísticas Hospitalarias: Egresos y Camas*.

**INEN 1108.** ECUATORIANA NTE INEN 1108: *Agua potable. Requisitos*.

**Kogai, T. & Brent, G. A.** *Thyroid Hormones (T4, T3)*. En: *Endocrinology: Basic and Clinical Principles: Second Edition*, 2013, pp. 267–281. doi: 10.1007/978-1-59259-829-8\_17.

**Lanas, A. et al.** *Alta frecuencia de anticuerpos anti-tiroperoxidasa (ATPO) positivos en sujetos adultos, sin patología tiroidea conocida, de Santiago de Chile*', *Revista Medica de Chile*, 2010, 138(1), pp. 15–21. doi: 10.1118/1.596510.

**Leon, E. et al.** *Déficit de estrógeno e inmunidad, una aproximación sugerente a la mujer posmenopáusica*. En: *Revista Cubana Endocrinología, SCIELO*, 2015, 26 (3), ISSN: 1561-2953

**M, L. M. et al.** *Frequency of subclinical thyroid problems among women during the first trimester of pregnancy*, 2012, pp. 1401–1408.

**Machado Alba, J. et al.** *Patrones de prescripción de hormonas tiroideas en una población colombiana*. En: Pan American Journal of Public Health, 2014 36(2), pp. 80–86.

**Monobid. ANTI TPO.** Análisis ELISA para la determinación cuantitativa de anticuerpos ANTI TPO en suero humano o plasma. [Sin fecha]. S.l.: s.n

**Moreno, P.** *Relación entre dieta deficiente de yodo y antioxidantes y cáncer tiroideo en el Hospital “Carlos Andrade Marín. PUCE.* [En línea]. 2015 [Consulta: 18 mayo 2019]. Disponible: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9875>

**NovaTec.** TSH. Análisis ELISA para la determinación cuantitativa de TSH en suero humano o plasma. [Sin fecha]. S.l.: s.n

**Navarro, A., et al.** *Publicaciones de artículos originales de autores cubanos sobre algunas afecciones endocrinas en la mujer de edad mediana*. En: revista Medica Cuibana, 2016 27(3), pp. 17–29.

**Negoianu, D. and Goldfarb, S.** *Just Add Water*, 2015, pp. 1046–1048. doi: 10.1681/ASN.2008030274.

**Palacios, M. J. S. et al.** *Enfermedad funcional tiroidea en la población de edad avanzada*. En: Atención primaria. Elsevier, 34(4), pp. 192–197. doi: 10.1016/S0212-6567(04)78907-6.

**Ramirez, S. et al.** *Enfermedad tiroidea: una aproximación clínica y genética*. En: Archivos de

medicina (Col). 2016, Redalyc, vol. 16, núm. 2, p.359-372. ISSN: 1657-320X

**Restrepo, F.** *Pruebas de función tiroidea*, Med. lab, 8(2), pp. 69–85. [En línea]. 2013

[Consulta: 21 mayo 2019]. Disponible: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-237136>.

**Soto, R. & Verbeke, S.** *Disfunción tiroidea y corazón thyroid dysfunction and heart*, Revista Clínica Las Condes. Clínica Las Condes, 2015, 26(2), pp. 186–197. doi: 10.1016/j.rmcl.2015.04.007.

**Valsecia, M.** (2011) *Farmacología De Las Hormonas Tiroideas*, in, pp. 220–230. [En línea].

2011. [Consulta: 22 mayo 2019]. Disponible:

[https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/cap28\\_tiroides.pdf](https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/cap28_tiroides.pdf).

**Villarino, C.** *Estado nutricional y su relación con el hipotiroidismo en mujeres de 40 a 65 años de edad en el Hospital Solca en la Ciudad de Guayaquil, Octubre-Febrero, 2014-2015*. [En línea].

2015. [Consulta: 22 mayo 2019]. Disponible:

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3849/1/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-98.pdf>

**Vetelanga, J.** *Ecuador es una zona endémica de hipotiroidismo*. [En línea]. 2016. [Consulta: 18 mayo

2019]. Disponible: <https://www.redaccionmedica.ec/secciones/profesionales/ecuador-es-una-zona-end-mica-de-hipertiroidismo-87880>

**Yatan, P & Sinha, K.** *Impacto del consumo de alcohol en la función tiroidea*. En: *Indian Journal Endocrinology and Metabolism*, 2013, 17 (4), pp 580-887, doi: 10.4103 / 2230-8210.113724

**Zarate, A. et al.** *Phase Congruency Parameter Optimization for Enhanced Detection of Image Features for both Natural and Medical Applications*, 77(2), pp. 96–102. [En línea]. 2011. [Consulta: 22 mayo 2019]. Disponible: <http://arxiv.org/abs/1705.02102>.

**Zárate, A. et al.** (2010) 'La enfermedad tiroidea es más frecuente en la mujer', 8(2), pp. 84-87.

## ANEXOS

### Anexo A: Ficha técnica Análisis ELISA para determinación cuantitativa de la Hormona Triyodotironina (T3)

#### 1. INTRODUCCIÓN

La *Trichinella spiralis* es el agente patógeno de la triquinosis, un nemátodo de manifestación mundial en el humano y varios animales. Son parásitos del tejido de mamíferos carnívoros y omnívoros incluyendo al hombre. Se conocen varios subtipos: *T. britovi* que parasita en el zorro y el linco, *T. nativa* en el oso polar y los mamíferos marinos, *T. nelsoni* en el león y la hiena y *T. pseudospiralis* en las aves y los roedores.

Las *Trichinellas* adultas sólo miden unos mm y viven preferentemente en la mucosa del intestino delgado. La hembra segrega a menudo larvas después de su fecundación que migran a través de la pared intestinal y el torrente sanguíneo al tejido muscular, donde forman quistes. Estos quistes presentan la forma infecciosa del ciclo de vida y son infecciosos por varios años dentro de las propias cápsulas de fibrina del huésped. La enfermedad se transmite al comer la carne infectada donde se anidan de nuevo en la mucosa intestinal para cerrar el ciclo como estados adultos y maduros.

El curso clínico de la enfermedad depende del número de larvas incorporadas. Con un número de aprox. 50 a 70 larvas se pueden mostrar síntomas como náusea, vómito, dificultades respiratorias y dificultad de deglución, fiebre, edemas de la cara y exantemas de la piel. Complicaciones temidas son miocarditis y meningoencefalitis. A menudo cuando las *Trichinellas* reducen su metabolismo, desaparecen los síntomas. Sin embargo pueden persistir una deficiencia muscular y molestias reumáticas.

Especies	Vía de transmisión	Síntomas	Vía de transmisión
<i>Trichinella spiralis</i>	Triquinosis (triquinelosis)	Trastornos abdominales, náuseas, vómitos, diarrea. Cuando las larvas se disgregan aparece fiebre, edemas de la cara, linfadenitis, conjuntivitis y mialgias. Complicaciones: miocarditis, neumonía, encefalitis y meningitis	Consumo de carne infectada (porcino, salvaje) cruda o no bien cocida

Las infecciones pueden ser detectadas por:

- Microscopía, biopsia muscular
- Serología: Detección de anticuerpos a través de ELISA

#### 2. USO PREVISTO

El ensayo de inmunoenzima de ELISA para la determinación cualitativa de anticuerpos IgG específicos contra *Trichinella spiralis* en suero o plasma (citrito) humano.

#### 3. PRINCIPIO DEL ENSAYO

La determinación inmunoenzimática cualitativa de anticuerpos específicos contra *Trichinella spiralis* se basa en la técnica del ELISA (Enzyme linked Immunosorbent Assay). Las tiras de micropocillos que se usan como fase sólida están recubiertas con antígenos específicos de *Trichinella spiralis* abortus. Los anticuerpos existentes en la muestra unen a los antígenos inmovilizados de la placa de microtitulación. El conjugado de proteína A con peroxidasa de rábano, se une con los complejos antígeno-anticuerpo en muestras positivas. Estos complejos inmunológicos desarrollan una coloración azul después de incubarlos con sustrato de tetrametilbenzidina (TMB). Finalmente se añade ácido sulfúrico para detener la reacción, causando un cambio de coloración de azul a amarillo. La densidad óptica se mide con un lector de ELISA a 450nm.

# Anexo B: Ficha técnica Análisis ELISA para determinación cuantitativa de la Hormona Tiroxina (T4)

## T4

### Análisis ELISA para la determinación cuantitativa de la tiroxina total (T4) en suero humano o plasma

**Presentación del estuche**  
REF 54020 96 determinaciones Estuche completo  
IVO

**Uso previsto**  
La L-tiroxina (T4) es una hormona sintetizada y almacenada en la glándula tiroidea. Más del 99% de T4 en la sangre está ligada reversiblemente a proteínas plasmáticas (sobre todo a la globulina fijadora de tiroxina, TBG).

La medición de T4 total por prueba de inmunoensayo es una de las pruebas de tamizaje más confiable y conveniente disponible para determinar la presencia de trastornos tiroideos. Niveles elevados de T4 se han encontrado en el hipertiroidismo debido a la enfermedad de Graves y enfermedad de Plummer así como en la tiroiditis aguda y subaguda. Niveles bajos de T4 han sido asociados con cretinismo, mixeдеma, enfermedad de Hashimoto y algunas anomalías genéticas.

**Principio** -EIA competitivo-  
La prueba T4 ELISA de HUMAN es destinada al uso profesional. La prueba ELISA está basada en el principio de la unión competitiva entre la T4 de la muestra y el conjugado de T4-peroxidasa por un número limitado de sitios de unión en el pocillo recubierto de anti-T4 (ovaja). Así la cantidad de conjugado de T4-peroxidasa que se une al pocillo es inversamente proporcional a la concentración de T4 en la muestra.

Tras la incubación de la muestra y del conjugado de T4-peroxidasa, el conjugado enzimático no ligado y en estado de equilibrio es removido por lavado. Se agrega TMB/solución de sustrato (etapa 2), y se forma un color azul. La intensidad de este color que cambia a amarillo después de parar la reacción, es inversamente proporcional a la cantidad de T4 en la muestra.

**Reactivos y contenidos**

<b>MC</b>	12	Tiras de Micropocillos (en portaria)	
		Tiras (desprendibles) de 8 pocillos, recubiertas de anti-T4 (ovaja)	
<b>CAL</b>	A-F	Calibradores (tapa blanca)	
		6x20ml listos para usar, en suero humano, amarillento nivel de T4: 0 (A), 2 (B), 5 (C), 10 (D), 15 (E), y 25 (F) µg/dl	
<b>CON</b>	1.5 ml	Conjugado enzimático-antígeno (tapa blanca)	
		T4 conjugado con HRP, coloreado amarillo en una matriz proteica estabilizada	1%
<b>C-DIL</b>	13 ml	Buffer conjugado (tapa blanca)	
		Buffer Tris NaCl, coloreado rojo	
<b>WBS</b>	20 ml	Solución de lavado (tapa negra)	
		Concentrado para aprox. 1000 ml	
		Buffer Tris NaCl	250 mmol/l
<b>SUB</b>	14 ml	Reactivo sustrato (tapa amarilla, listo para usar)	
		3,3',5,5'-tetrametilbenzidina (TMB)	< 0,25 g/l
		Peróxido de hidrógeno	
		Buffer acetato de sodio	0,03 mol/l
<b>STOP</b>	7.5 ml	Solución de parada (tapa roja)	
		Acido sulfúrico	0.5 mol/l
	1	Tira adhesiva	

**Agentes preservantes:** Concentración total < 0,04N.

**Notas de seguridad**  
No ingiera los reactivos. Evite el contacto con los ojos, piel y membranas mucosas. Todas las muestras de pacientes y CAL deberán ser manipuladas como posibles agentes infecciosos. CAL han sido encontrados negativos para HBsAg y anticuerpos contra VHC y VIH 1 + 2 en los donantes. Use ropa protectora y guantes desechables según las buenas prácticas de laboratorio (GLP). Todos los materiales contaminados con muestras o CAL deben inactivarse por métodos aprobados (autoclavado o tratamiento químico) según las regulaciones aplicables.

**Estabilidad**  
Los reactivos son estables hasta las fechas de caducidad en las etiquetas individuales cuando se almacenan a 2..8°C.  
Después de abierto los reactivos deben almacenarse a 2..8°C y utilizarse dentro de 60 días (ver también "Nota").

**MC**

- Están envasadas en bolsas de aluminio selladas con un desecante.
- Antes de abrir, las tiras deben estar a temperatura ambiente.
- No utilizadas: devuélvalas en el envase con cierre junto con el desecante. Las tiras almacenadas de esta manera a 2..8°C pueden ser usadas hasta la fecha de caducidad (ver también "Nota").
- No toque el borde superior o el fondo de los micropocillos con los dedos.

**Preparación de reactivos**  
Todos los reactivos deben estar a temperatura ambiente (15..25°C) antes del uso.  
Los reactivos que no están en uso deben siempre estar almacenados a 2..8°C.

**Solución de trabajo de conjugado (CON)**  
- Diluya CON 1+10 con C-DIL; p.ej. diluya 160 µl de CON con 1.6 ml de C-DIL para 16 pocillos.  
- Estabilidad: 24 h a 2..8°C

**Solución de lavado de trabajo (WASH)**  
- Una ligera turbidez que puede aparecer en el concentrado de W debe disolverse por completo en la dilución.  
- Diluya WBS al 1000 ml con agua desionizada fresca en un envase apropiado. Enjuague el envase varias veces.  
- Estabilidad: hasta 60 días a 15..25°C.

**Muestras**  
Suero o plasma (EDTA, heparina)  
No use muestras altamente lipémicas o hemolíticas.  
Las muestras pueden almacenarse por 5 días a 2..8°C o hasta 30 días a -20°C. Congele y descongele solamente una vez. Al descongelar, un muestra debe ser homogeneizada. Elimine el material particulado por centrifugación o filtración.

**Procedimiento**  
Siga el procedimiento exactamente como se describe.

**Notas de uso**  
U1: No mezcle o use componentes de diferentes números de lote. No mezcle tapas de envases (riesgo de contaminación). No use reactivo después de sus fechas de caducidad.  
U2: No use reactivos que pueden ser contaminados o que tienen aspect diferente o oden diferentemente que normal.  
U3: Note el reparto de CAL de las muestras y de los controles cuidadosamente en la hoja provista en el estuche.  
U4: Saque el número requerido de MC y colóquelos firmemente en portarias.  
U5: Analice CAL, los controles y las muestras en duplicado. Pipetele en el fondo de los micropocillos.  
U6: Siempre deben agregarse los reactivos en el mismo orden y tiempo para minimizar diferencias en los tiempos de reacción entre los micropocillos. Es importante para obtener resultados reproducibles. El pipeteo de las muestras no debe exceder de 10 minutos. De lo contrario pipeteo la curva de calibración en las posiciones indicadas en la mitad del intervalo de la serie. Si se emplea más de 1 placa repita la curva de calibración para cada placa.  
U7: Evite/remueva burbujas de aire antes de las incubaciones y lectura de absorbancia.  
U8: SUB inicia y STOP termina una reacción cinética. Evite la luz intensa cuando se desarrolla el color.

**Procedimiento de lavado**  
El procedimiento de lavado es crítico. Un lavado insuficiente produce una mala precisión o absorbancias falsamente elevadas.  
L1: Remueva las tiras adhesivas, aspire el contenido, agregue WASH aspire después de un tiempo de remojo de 30 seg. y repita el lavado dos veces.  
L2: En el caso de lavadores automáticos enjuague con WASH y lave los pocillos 3 veces. Asegúrese que el lavador limpie los pocillos completamente y los aspire eficientemente después de 30 seg (líquido remanente: < 15 µl).  
L3: Después del lavado, remueva el líquido remanente invirtiendo los micropocillos sobre papel absorbente.

**Esquema de pipeteo**  
Los reactivos y las muestras deben estar a temperatura ambiente antes del uso.

Etapa 1	Pocillo [µl]	
	AL-D2 Calibradores	E2... Muestras
CAL A-F, por duplicado	25	--
Muestras, Controles, por duplicado	--	25
WCON CONJUGADO	100	100
Aguite suavemente y cubra MC de tira adhesiva		
Incube por 60 min a 20..25°C		
Lave 3 veces como se describe (ver L1-L3)		
WASH LAVADO	300	300
Etapa 2		
SUB SUSTRATO	100	100
No agite MC después de la adición de SUB		
Incube por 15 min a 20..25°C (ver U8)		
STOP PARADA	50	50
Mezcle cuidadosamente		

Mida la absorbancia a 450 nm lo más pronto posible o dentro de 30 min después de terminar la reacción usando una longitud de onda de referencia de 630-690 nm (si está disponible).

La absorbancia de los calibradores y muestras se determina haciendo uso de un lector de micropocillos ELISA o sistemas completamente automatizados (p.ej. instrumentos de las líneas HumalReader o EUSYS de HUMAN). La concentración de las muestras es interpolada de acuerdo a la curva generada al utilizar los calibradores de suero de concentraciones antigénicas conocidas.

**Validación del análisis**  
Los resultados son válidos si se cumplen los siguientes criterios:  
- la absorbancia media (DO) de CAL A ± 1.3.  
- la diferencia entre los duplicados de CAL A no excede de un 10%.

**Cálculo**  
Crafique las absorbancias mensuradas contra las concentraciones de CAL en papel milimetrado lineal. La interpolación apropiada de los puntos medidos graficados da lugar a una curva de calibración desde la cual puede determinarse la concentración del analito en la muestra.  
Para calcular las concentraciones del analito, seleccione una opción apropiada y validada para el cálculo de la curva (recomendación: punto a punto).

**Control de calidad**  
Según las buenas prácticas de laboratorio (GLP) deben analizarse controles con cada curva de calibración. Para asegurar el funcionamiento adecuado de la prueba, debe efectuarse un número estadísticamente significativo de controles para establecer los valores medios y rangos aceptables. Las muestras de control de calidad deben analizarse según las regulaciones locales. Los resultados deben estar dentro de los rangos establecidos.

**Interpretación de resultados**  
La concentración total de tiroxina en suero es dependiente de varios factores: la función de la glándula tiroidea y su regulación, concentración de globulina fijadora de tiroxina (TBG), y la unión de tiroxina a TBG<sup>3</sup>. Por lo tanto, la concentración total de tiroxina por sí sola no es suficiente para evaluar el estado clínico del paciente.  
Los valores de tiroxina total en suero pueden elevarse en ciertas condiciones, como embarazo o toma de anticonceptivos orales. Una disminución en los valores de T4 se encuentra en enfermedades del hígado y debido a la administración de hormonas y medicamentos<sup>4</sup>. La mejor información diagnóstica acerca de la tiroiditis en estas situaciones se puede obtener con la prueba de TSH.

**Valores esperados**

	Hombres	Mujeres
Media (X)	7.6 µg/dl	6.2 µg/dl
Desviación estándar (D.S.)	1.6 µg/dl	1.7 µg/dl
Rango esperado (± 2 D.S.)	4.4-10.8 µg/dl	4.8-11.6 µg/dl

Pacientes normales con niveles altos de TBG no fueron excluidos excepto en el embarazo.

Este laboratorio debe establecer sus propios valores esperados utilizando la instrumentación, los métodos de colección de sangre y los técnicos de análisis que se emplean normalmente en dicho laboratorio ya que los niveles de T4 son influenciados por factores geográficos y dieta.

**Características de la ejecución**  
La prueba T4 ELISA tiene una sensibilidad analítica de aproximadamente 0.22 µg/dl de T4.  
Las muestras con concentraciones de T4 por encima de 25 µg/dl pueden diluirse con CAL A y analizarse. Para obtener la concentración de estas muestras, se multiplica el resultado por el factor de dilución.  
Las características de la ejecución de esta prueba pueden consultarse en el informe de verificación, accesible via [www.human.de/diata/glv/vl/el14.pdf](http://www.human.de/diata/glv/vl/el14.pdf) o [www.human.com/diata/glv/vl/el14.pdf](http://www.human.com/diata/glv/vl/el14.pdf)  
Si no puede acceder a las características de la ejecución via internet, póngase en contacto con su distribuidor local quien se le proporcionará sin costo alguno.

**Nota**  
Los componentes del estuche son estables hasta la fecha de caducidad aun después de abiertos. Sin embargo, la posibilidad de una contaminación está directamente relacionada con el número de tomas del reactivo. Por lo tanto, el límite de 60 días en vales abiertos se fijó por razones de seguridad.  
La manipulación debería siempre estar de acuerdo con las buenas prácticas de laboratorio (GLP). (Los criterios de validación del análisis deben cumplirse siempre!)

(This inclues: Coloque la tapa detrás en el frasco y cierre firmemente / Saque de los frascos de stock solamente los reactivos necesarios para la corrida e intente en contacto con otros solventes contaminantes como lo son las muestras, etc. / Las soluciones de stock siempre deben regenerarse a 2..8°C si no se usan.)

**Notas de seguridad**  
STOP/Atención!  
-Indicaciones de peligro  
H315 Provoca irritación cutánea.  
H319 Provoca irritación ocular grave.  
-Consejo de prudencia  
P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.  
P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva resultado fácil. Seguir acorando.  
P321 Se necesita un tratamiento específico (ver en esta etiqueta).  
P332+P313 En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico.  
P333+P313 Si persiste la irritación ocular: Consultar a un médico.

**Literatura**  
1. Barker S.B., Journal Biological Chemistry 173, 175 (1948)  
2. Chopra I.J. et al., Clinical Endocrinol. 33, 865 (1971)  
3. Young D.S. et al., Clinical Chemistry 21, 3660 (1975)  
4. Sterling L., Cleveland CRC Press p. 19-51 (1975)

El T4 NF 54020/16 07-2015-28

**human**

Human Gesellschaft für Biochemie und Diagnostik mbH  
Max-Planck-Platz 21, 95209 Weiskirchen - Germany  
Telefon +49 3322 9988-0 Telefax +49 3322 9988-10 e-mail human@human.de



# Anexo C: Ficha técnica Análisis ELISA para determinación cuantitativa de la Hormona Estimulante de la Tiroides (TSH)

## ESPAÑOL

### 1. INTRODUCCIÓN

La hormona estimulante de la tiroides (TSH o tirotrópica) es una hormona sintetizada y secretada por el lóbulo anterior de la glándula pituitaria, que regula la función endocrina de la glándula tiroides. Estructuralmente, las hormonas relacionadas con la glicoproteína son heterodímeros que se componen de una subunidad alfa común y una subunidad beta de hormonas específicas, con enlace no covalente entre sí. La subunidad alfa de TSH es idéntica a la de gonadotropina coriónica humana (hCG), hormona luteinizante (LH) y hormona folículo-estimulante (FSH). La subunidad beta de la TSH es específica, y por lo tanto determina su función.

La producción de TSH es controlada por el hipotálamo que libera hormona de tirotrópica (TRH). Las concentraciones circulantes de TSH en la sangre es el principal factor que determina la regulación de la secreción de las hormonas tiroideas tiroxina (T4) y tri-yodotironina (T3) de la tiroides.

El nivel de las hormonas tiroideas en la sangre tiene un efecto sobre la liberación hipofisiaria de TSH, cuando los niveles de T3 y T4 son bajos, la producción de TSH es mayor, y de manera inversa, cuando los niveles de T3 y T4 son elevados, la producción de TSH se reduce. Este efecto crea un bucle de regulación de retroalimentación negativa.

La prueba de TSH se utiliza a menudo para evaluar la función tiroidea y/o síntomas de hipertiroidismo o hipotiroidismo.

Si los niveles de TSH son normales en comparación con altos niveles de hormonas tiroideas (T3 y T4) puede indicar una disfunción del hipotálamo y la glándula pituitaria. En este caso, una TSH alta es producida por un tumor benigno de la hipófisis (Adenoma). Por el contrario, los niveles bajos de TSH, T3 y T4, indica una función anormalmente baja de la glándula pituitaria, conocida como el hipopituitarismo. Por otra parte, como resultado de la retroalimentación negativa se ha descrito anteriormente, que los niveles anormalmente alto de hormona tiroidea, se deben a la sobreproducción en la tiroides. Esto ocurre en enfermedades como el hipertiroidismo o de la enfermedad de Graves. Por el contrario, una baja producción de T3 y T4 es causada por enfermedades como el hipotiroidismo congénito (cretinismo), el hipotiroidismo o la resistencia a la hormona tiroidea, da lugar a un aumento de la TSH. Un resultado de TSH anormal de la prueba suele ser seguido por otras pruebas para investigar la causa del aumento o disminución.

### 2. USO PREVISTO

El ELISA para TSH es un método inmunoenzimático para la determinación cuantitativa de TSH (hormona estimulante de la tiroides) en suero o plasma (citrato, heparina) humano.

### 3. PRINCIPIO DEL ENSAYO

La determinación inmunoenzimática cuantitativa de TSH se basa en la técnica ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay). El sistema de ensayo utiliza dos anticuerpos específicos para distintos determinantes antigénicos de la TSH subunidad beta. El primer anticuerpo se inmoviliza en la superficie de las microplacas. El segundo anticuerpo se marca con peroxidasa de rábano (HRP). La muestra de ensayo reacciona de forma simultánea con los dos anticuerpos, y lo que resulta son moléculas que se encuentran entre la fase sólida y los anticuerpos ligados a enzimas. Después de una etapa de incubación, los pozos son lavados para eliminar todo el material no unido. El complejo inmune se visualizó añadiendo sustrato tetrametilbenzidina (TMB), que da un producto de reacción azul. La intensidad de este producto es proporcional a la cantidad de TSH en la muestra. Se añade ácido sulfúrico para detener la reacción. Esto produce un cambio de color de azul a amarillo. La extinción a 450/620 nm se mide con un lector de microplacas ELISA.

## 4. MATERIALES

### 4.1. Reactivos suministrados

**TSH Microplaca recubierta:** 12 tiras de 8 pocillos rompibles, recubiertos con anticuerpos anti-TSH, en bolsa de aluminio.

**Solución de parada:** 1 botella de 15 ml de ácido sulfúrico, 0,2 mol/l, listo para ser utilizado; tapa roja.

**Tampón de lavado (20x conc.):** 1 botella de 50 ml de una solución 20x concentrado para lavar los pocillos (0,2 M); pH 7,2 ± 0,2; tapa blanca.

**Conjugado anti-TSH:** 1 botella de 15 ml de conjugado de anticuerpos contra TSH marcada con peroxidasa de rábano en tampón de fosfato (10 mM); color rojo; listo para ser utilizado; tapa negra.

**Solución de sustrato de TMB:** 1 botella de 15 ml 3,3',5,5'-tetrametilbenzidina (TMB), < 0,1%; listo para ser utilizado; tapa amarilla; < 5% NMP.

**TSH Control:** 1 botella con 1 ml de control (específico para el lote), color amarillo; tapa blanca; listo para ser utilizado.

**Soluciones de estándar (TSH):** 7 botellas, conteniendo cada una 1 ml de estándar, solución coloreada en amarillo listas para ser utilizadas; tapa amarilla.

Estándar A: 0,0 µU/ml

Estándar B: 0,2 µU/ml

Estándar C: 0,5 µU/ml

Estándar D: 2,5 µU/ml

Estándar E: 5,0 µU/ml

Estándar F: 10,0 µU/ml

Estándar G: 20,0 µU/ml

Los estándares, son calibrados frente al the "WHO International Standard; Thyroid Stimulating; Human for Immunoassay; NIBSC 81/565".

Para sustancias potencialmente peligrosas, por favor, revise la ficha de datos de seguridad.

### 4.2. Accesorios suministrados

• 1 lámina autoadhesiva

• 1 instrucciones de uso

• 1 envase de la placa

### 4.3. Materiales e instrumentos necesarios

• Fotómetro de microplaca con filtros de 450/620 nm

• Incubadora 37 °C

• Dispositivo de lavado manual o automático

• Micropipetas para uso de (50 y 100 µl)

• Mezcladora Vortex

• Tubos de plástico desechables.

• Agua destilada

### 5. ESTABILIDAD Y ALMACENAJE

Almacene el kit a 2-8 °C. Los reactivos abiertos son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta cuando se almacena a 2-8 °C.

### 6. PREPARACIÓN DE LOS REACTIVOS

Es muy importante llevar todos los reactivos y las muestras para a la temperatura ambiente (20...25 °C) y mezclarlos antes de ser utilizados!

### 6.1. Microplaca recubierta

As tiras rompibles están recubiertas con anticuerpos anti-TSH inmediatamente después de la eliminación de las tiras, las tiras restantes deben sellarse de nuevo en el papel de aluminio junto con la botella de dióxido de silicio y almacenar a 2-8 °C.

### 6.2. Tampón de lavado (20x conc.)

Diluir el Tampón de lavado 1+19; por ejemplo, 10 ml de el Tampón de lavado + 190 ml de agua destilada. La muestra de tampón diluido es estable durante 5 días a temperatura ambiente (20...25 °C). Caso aparezcan cristales en el concentrado, calentar la solución a 37 °C, por ejemplo, en un baño María. Mezclar bien antes de la dilución.

### 6.3. Solución de sustrato de TMB

La solución está lista para su uso y debe almacenarse a 2-8 °C, protegida de la luz. La solución debe ser incolora o podría tener un color ligeramente azul claro. Si el sustrato se convierte en azul, es posible que haya sido contaminado y no puede ser utilizada en el ensayo.

## 7. TOMA Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Usar muestras de suero o plasma (citrato, heparina) humano. Si el ensayo se realiza dentro de 5 días después de la toma de sangre, las muestras pueden ser almacenadas de 2-8 °C, en caso contrario deben ser alcohólicas y almacenadas congeladas (-10...-20 °C). Agitar bien las muestras descongeladas antes de proceder al ensayo. Evitar congelaciones y descongelaciones repetidas.

No se recomienda la inactivación por calor de las muestras.

### 8. PROCEDIMIENTO

#### 8.1. Preparación del ensayo

Por favor, leer cuidadosamente las instrucciones de uso del ensayo antes de realizarlo. Para el buen funcionamiento de la técnica es necesario seguir las instrucciones. El siguiente procedimiento es válido solamente para el método manual. Si se realiza la prueba de ELISA en sistemas automáticos se recomienda aumentar el volumen de el Tampón de lavado de 300 µl a 350 µl para evitar efectos del lavado. Preste atención al capítulo 12. Antes de comenzar, especificar exactamente la repartición y posición de las muestras y de los estándares/controles (recomienda determinar en doble) en lo esquema de la placa suministrada. Usar la cantidad necesaria de tiras o pozos e insertarlos en el soporte.

Realizar el ensayo en el orden indicado y sin retraso.

Para cada paso de pipeteado en los estándares/controles y en las muestras, usar siempre puntas de pipeta de un solo uso.

Graduar la incubadora a 37 ± 1 °C.

1. Pipetear 50 µl de estándares/controles y muestras en los pocillos respectivos. Dejar el pocillo A1 para el blanco.

2. Pipetar 100 µl de conjugado en cada pocillo con excepción del blanco sustrato A1.

3. Recubrir las tiras con los autoadhesivos suministrados.

4. Incubar durante 1 hora ± 5 min a 37 °C ± 1 °C. Evitar la luz solar directa.

5. Después de la incubación, retirar el autoadhesivo, aspirar el líquido de la tira y lavarla cinco veces con 300 µl de el Tampón de lavado. Evitar el sobregangado de los pocillos. El intervalo entre lavado y aspiración debe ser > 5 segundos. Para sacar el líquido restante de las tiras, es conveniente sacudir las sobre papel absorbente.

Nota: El lavado es muy importante! Un mal lavado insuficiente provoca una baja precisión y resultados falsamente elevados!

6. Pipetar 100 µl de Solución de sustrato de TMB en todos los pocillos.

7. Incubar por exactamente 15 min en oscuridad a temperatura ambiente (20...25 °C). Un color azul se produce en las muestras positivas debido a la reacción enzimática.

8. Pipetear en todos los pocillos 100 µl de la solución de parada en el mismo orden y mismo intervalo de tiempo como con el Solución de sustrato de TMB, por lo tanto un cambio de color de azul a amarillo se produce.

9. Medir la extinción con 450/620 nm en un período de 30 min después de añadir la solución de parada.

#### 8.2. Medición

Ajustar el lector de microplaca (fotómetro) ELISA al cero utilizando el Blanco.

Si por razones técnicas el lector de ELISA no se pueden ajustar a cero utilizando el Blanco, el valor de la absorbancia de este debe ser sustrado de los demás valores de absorbancia medidos con el fin de obtener resultados fiables!

Medir la extinción de todos los pocillos con 450 nm y anotar los resultados de los estándares/controles y de las muestras en el esquema de la placa.

Es aconsejable realizar la medición bicromática a una longitud de onda de referencia de 620 nm.

Si se efectuaron análisis en duplicado o múltiples, hay que calcular el promedio de los valores de extinción de los pocillos correspondientes.

## 9. CALCULO DE LOS RESULTADOS

### 9.1. Criterios de validez del ensayo

El ensayo es válido si se cumplen los siguientes criterios:

Blanco: valor de la extinción < 0,100

Estándar A: valor de la extinción < 0,100

Estándar B: valor de la extinción > Estándar A

Estándar C: valor de la extinción > Estándar B

Estándar D: valor de la extinción > Estándar C

Estándar E: valor de la extinción > Estándar D

Estándar F: valor de la extinción > Estándar E

Estándar G: valor de la extinción > 1,000

Control: Resultado en µU/ml dentro del rango indicado en la etiqueta

Estándar A < Estándar B < Estándar C < Estándar D < Estándar E < Estándar F < Estándar G

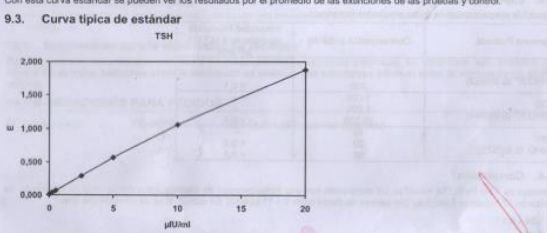
Si estos criterios no se cumplen, la prueba no es válida y deberá repetirse.

### 9.2. Cálculo de los resultados

Para obtener resultados cuantitativos en µU/ml se tiene que establecer una curva estándar con los valores de extinción (ej y) de los 7 estándares contra sus respectivas concentraciones (eje x).

Con esta curva estándar se pueden ver los resultados por el promedio de las extinciones de las pruebas y control.

### 9.3. Curva típica de estándar



### 9.4. Interpretación de los resultados

Los valores normales deben ser establecidos por cada laboratorio, según la población de pacientes que atiende.

Los siguientes valores deben ser considerados como una guía normal:

Normal: 0,3 - 4,5 µU/ml

Los resultados de la muestra se de ben verificar con la historia clínica del paciente, y toda decisión terapéutica debe tenerse en cuenta individualmente según sea el caso de cada paciente.

El diagnóstico de una enfermedad no solamente se debe basar en el resultado del ensayo. Es necesario considerar la anamnesis y la sintomatología del paciente junto al resultado serológico. Estos resultados sólo tienen valor restringido en pacientes inmunodeprimidos o en reumatas.

# Anexo D: Ficha técnica Análisis ELISA para determinación cuantitativa de los anticuerpos antiperoxidasa tiroidea



**Sistema de Prueba Hormona Prolatina (PRL)**  
Código de Prueba: PRL-300  
**25 µL de Muestra**

## 1.0 INTRODUCCIÓN

**Propósito:** La Determinación cuantitativa de la Concentración de Hormona Prolactina en Suero Humano por ensayo Inmunoquímico en microplaca.

## 2.0 RESUMEN Y EXPLICACIÓN DE LA PRUEBA

La Hormona Prolactina (PRL), secretada de los lactoforos de la hipófisis anterior, es una proteína que consiste de una cadena simple de polipéptido que contiene aproximadamente 200 aminoácidos. La acción biológica primaria de la hormona está en la glándula mamaria donde se ha implicado en el crecimiento de la glándula y en la inducción y mantenimiento de la producción de leche. Hay evidencia para sugerir que la prolactina puede estar implicada en la esteroidogénesis en la gónada, actuando sinérgicamente con la hormona luteinizante (LH). Mayores niveles de prolactina pueden inhibir la esteroidogénesis además de inhibir la LH y la síntesis de hormona folículo estimulante (FSH) en la glándula pituitaria (1,2).

La utilidad clínica de la medición de la hormona prolactina (PRL) en la certeza del diagnóstico de hiperprolactinemia y por los siguientes monitoreos de la efectividad del tratamiento han sido establecidos. (3, 4).

En este método, el calibrador de PRL, la muestra del paciente o control es adicionado al pozo cubierto de estreptavidina. Los anticuerpos monoclonal marcado con biotina y marcado con enzima (dirigidos contra los epítopos distintos y diferentes de PRL) son adicionados a los reactantes. La reacción entre varios anticuerpos de PRL y las formas PRL nativas un complejo sándwich que se une con la cubierta de estreptavidina del pozo.

Después de completar el período de incubación requerida, la enzima-anticuerpo de Hormona Prolactina se separa del conjugado enzima-Hormona prolactina no unido por la aspiración o decantación. La actividad de la enzima presente en la superficie del pozo es cuantificada por reacción con sustratos adecuados para producir color.

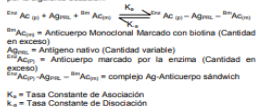
El empleo de varias referencias de suero de los niveles conocidos de Hormona prolactina permite la construcción de una curva dosis respuesta de actividad y concentración. Desde la comparación a la curva dosis respuesta, una actividad de la muestra desconocida puede estar correlacionada con la concentración de Hormona Prolactina

## 3.0 PRINCIPIO

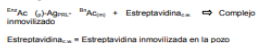
**Ensayo Inmunoquímico (TIPO):** Los reactores enzimáticos requeridos para un ensayo inmunoquímico incluyen mayor afinidad y especificidad de los anticuerpos (enzimas y inmunoligandos) con diferentes y distintos conformamientos de epítopos, en exceso y el antígeno nativo. En este procedimiento, la inmunización

toma lugar durante el ensayo sobre la superficie de una microplaca bien a través de la interacción de estreptavidina cubierta en el pozo y el anticuerpo anti-Prolactina monoclonal marcado con biotina agregado exógenamente.

Luego de mezclar el anticuerpo monoclonal marcado con biotina, el anticuerpo marcado-enzima y un suero que contiene antígeno nativo, la reacción resulta entre el antígeno nativo y los anticuerpos, sin competencia o obstáculo estérico, para formar un complejo soluble sándwich. La interacción es ilustrada por la siguiente ecuación:



Simultáneamente, el complejo es depositado en el pozo a través de la mayor reacción de afinidad de la estreptavidina y el anticuerpo marcado con biotina. Esta reacción es ilustrada como sigue:



Estreptavidina = Estreptavidina inmovilizada en el pozo  
 Complejo inmovilizado = Complejo sándwich unido al pozo  
 Después de que el equilibrio se mantiene, la fracción unida al anticuerpo se separa del antígeno no unido por decantación o aspiración. La actividad enzimática en la fracción unida al anticuerpo es directamente proporcional a la concentración nativa de antígeno. Para obtener varias referencias seriales diferentes de valores de antígenos conocidos, una curva dosis respuesta puede ser establecida con la concentración del antígeno de un desconocido puede ser acertada.

## 4.0 REACTIVOS

- Materiales suministrados:**
- Calibradores de PRL - 13 niveles - Iconos A-F**  
6. Valores de referencia para el Antígeno de suero humano PRL a niveles de 0 (A), 5 (B), 10 (C), 25 (D), 50 (E) y 100 (F) ng/ml. Almacenar a 2-8°C. Un presente ha sido adicional.
  - Reactivo de Enzima PRL - 13 niveles - Icono G**  
Un (1) vial que contiene 10µl de un reactivo de ratón marcado con biotina, anticuerpo marcado con una enzima - buffer, control y conservante.
  - Microplaca cubierta de estreptavidina - 96 pozos - Icono H**  
Una microplaca de 96 pozos cubiertas con estreptavidina y empacada en un blíster de aluminio con un agente de secado. Almacenar a 2-8°C.
  - Concentrado de Solución de Lavado - 20 ml - Icono I**  
Un vial que contiene un surfactante en solución salina tamponado. Un presente ha sido adicional. Almacenar a 2-8°C.
  - Substrato A - 7 mivial - Icono J\***  
Una (1) botella que contiene tetrabilisbenidina (TMB) en buffer. Almacenar a 2-8°C.
  - Substrato B - 7 mivial - Icono K\***  
Una (1) botella que contiene peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en buffer. Almacenar a 2-8°C.
  - Solución de parada - 5 mivial - Icono L\***  
Una (1) botella que contiene un ácido fuerte (HCl 1N). Almacenar a 2-8°C.

## H. Instrucciones del Producto

- No usar reactivos más allá de la fecha de expiración
- Evite la exposición prolongada al calor y a la luz. Los reactivos deben ser almacenados por 6 meses cuando se almacenan a 2-8°C. La estabilidad del kit y sus componentes debe ser verificada por el fabricante.
- Todos los reactivos vienen para una microplaca de 96 pozos.
- Reactivos para no proporcionar:
- Placa separa de dimensiones 25 x 50µl con una precisión superior al 1.5%.
- Dimensiones para las distribuciones repetidas de 0.100 ml y 0.350ml volúmenes con una precisión superior al 1.5%.
- Lavador de microplaca o botella de lavado (opcional). Lector de microplaca con capacidad de absorción de 450nm a 620nm.
- Papel absorbente para borrar los pozos de la microplaca.
- Cubierta plástica o de microplaca para los pasos de incubación.
- Aspirador el vacío (opcional) para los pasos del lavado.
- Cronómetro
- Materiales de control de calidad.

## 6.0 PRECAUCIONES

**Para el Uso Diagnóstico en Humanos o Animales**  
**No para el Uso Intero ni Externo en Humanos o Animales**  
 Todos los productos que contienen suero humano se encuentran no reactivos para el Antígeno de Superficie de la Hepatitis B, VIH 1 y 2 y anticuerpos para VIH por los reactivos licenciados por la FDA. Incluso no se ha conocido prueba que pueda ofrecer seguridad a pesar que los agentes infecciosos estén ausentes, todos los productos séricos de humanos serán manejados como potencialmente peligrosos y capaces de transmitir enfermedades. Los procedimientos de laboratorio empleados en el manejo de suero de humanos deben ser encontrados en el Centro de Control de Enfermedades e Instituto Nacional de Salud, "Biosseguridad en Laboratorios de Microbiología y Biología Celular", 2da Edición, 1989, HHS Publicación N° (CDC) 88-8395.

**La Eliminación Segura de los componentes del kit debe ser realizada de acuerdo a la regulación local y a los requerimientos estatutarios.**

## 6.0 RECOLECCIÓN DEL ESPÉCIMEN Y PREPARACIÓN

Los reactivos deben ser sangre, suero y se deben explicar las precauciones en la recolección de muestra por punción venosa para las muestras de suero o sangre. Para la comparación exacta con los valores normales establecidos, se debe obtener una muestra de suero en ayunas por la mañana. La sangre sera recogida en un tubo de recolección tubo rosa aditivo o anticoagulante. Permitir que la sangre se coagule y centrifugar la muestra para separar el suero de las células.

Las muestras pueden ser refrigeradas a 2-8°C por un período máximo de cinco (5) días. Si el espécimen no puede ser ensayado dentro de este tiempo, la muestra puede ser almacenada a temperatura de -20°C por más de 30 días. Evitar el congelamiento repetido y el descongelamiento. Cuando ensayamos en duplicado, 0.050ml de la muestra es requerido.

## 7.0 CONTROL DE CALIDAD

Cada laboratorio debe ensayar controles a niveles inferior, mediano y superior del rendimiento del ensayo. Estos controles serán tratados como desconocidos y los valores determinados en cada procedimiento de prueba realizado. Los valores de control de calidad serán utilizados para el seguimiento del rendimiento de los reactivos suministrados. Los métodos estadísticos pertinentes deben ser empleados para establecer tendencias. Una desviación significativa del resultado establecido puede indicar un cambio no informado en condiciones experimentales o degradación de los reactivos de los reactivos frescos serán usados para determinar la razón de las variaciones.

## 8.0 PREPARACION DE LOS REACTIVOS

### 1. Buffer de Lavado

Es importante tener en mente que el establecimiento de un rango de valores el cual puede ser esperado sea encontrado por un método dado para una población de personas "normales" es dependiente bajo una multiplicidad de factores. La habilidad de realizar calibraciones con el calibrador O' reproductor (multiplicar el resultado por 10). Sin embargo, valores altos como 3000 ng/ml se ha encontrado que presentan absorbancias más altas que el calibrador más alto.

Es esencial un pipeteo preciso y exacto así como seguir el tiempo exacto y la temperatura requerida. Cualquier desviación de las instrucciones de uso puede anular resultados precisos.

- Se deben seguir las normas prácticas de laboratorio todos los estándares normativos aplicables, regulaciones y leyes de manera estricta para asegurar el cumplimiento y uso adecuado del dispositivo.
- Es importante calificar todos los equipos, por ejemplo: pipetas, lectores, lavadores y/o instrumentos automáticos con este reactivo y realizar un mantenimiento preventivo rutinario.
- El análisis de reactivos - como lo requiere la directiva IVD 98/78/EC de la marca CE; para estos y otros dispositivos elaborados por Monobind, pueden ser solicitados vía e-mail: [Monobind@monobind.com](mailto:Monobind@monobind.com)

**12.2 Interpretación**

Las mediciones y la interpretación de los resultados deben ser diseñaado por personas expertas o profesionales entrenados

- Los resultados de laboratorio por sí solos son únicamente un aspecto para determinar el cuidado del paciente y no deben ser la única base para una terapia, particularmente si los resultados están en conflicto con otros determinantes.
- Para resultados de pruebas válidas, los controles adecuados y otros parámetros deben estar dentro de los rangos listados y requerimientos del ensayo.
- Si los tira de prueba están alterados, ya sea por mezcla de partes de diferentes kits, lo cual puede producir resultados de prueba falsos o si los resultados son interpretados incorrectamente. **Monobind no acepta responsabilidad.**
- Si se utiliza el sistema de reducción de datos controlados por Computador para interpretar los resultados del ensayo, es necesario que los valores de predicción para los calibradores se ubiquen dentro del 10% de las concentraciones asignadas.
- Los pacientes que reciben preparaciones de anticuerpos monoclonales de ratón para diagnóstico o terapia pueden contener anticuerpos anti-ratón humana (HAMA) y pueden mostrar ya sea falsos elevados o valores deprimidos cuando son ensayados.
- Embarazo, lactancia y la administración de anticonceptivos orales pueden causar un incremento en el nivel de prolactina.
- Drogas tales como morfina, reserpina y drogas psicóticas incrementan la secreción de prolactina (6,8,7).
- Ya que la concentración de la Prolactina depende de varios factores diferentes factores la normalización de la pituitaria, la determinación sola no es suficiente para evaluar el estado clínico.

**13.0 RANGOS DE VALORES ESPERADOS**

Un estudio de una población adulta aparentemente normal fue tomado para determinar los valores esperados para el Sistema de Prueba de Microplaca PRL ELISA. Los valores esperados (95% de intervalo de confianza) son presentados en la Tabla 1.

**TABLA 1**  
Valores Esperados para PRL Accubind™ ELISA (en ng/ml)

Mujeres	Varones
Adulto (Número = 76)	1.2 - 19.5
Post menopausia (Número=16)	1.5 - 18.5
Varones	
Adulto (Número = 80)	1.8 - 17.0

14.1 Precisión Intra del Ensayo (Valores en mUI/ml)

Muestra	N	X	s	C.V.
Nev-1	20	1.4	0.23	1.7%
Nev-2	20	18.4	0.67	3.6%
Nev-3	20	40.8	2.78	6.8%

14.2 Precisión Inter Ensayo (valores en ng/ml)

Muestra	N	X	s	C.V.
Nev-1	20	5.8	0.57	9.8%
Nev-2	20	19.8	1.73	8.8%
Nev-3	20	53.8	2.67	5.0%

Método en 10 experimentos por duplicado.

14.3 Exactitud  
 El sistema de prueba PRL Accubind™ ELISA fue comparado con el método de quimoluminiscencia (CLIA) de referencia. Se ensayaron muestras biológicas de poblaciones normales y embarazadas. El número total de tira muestras fue de 65. La última ecuación de regresión cuadrada y el coeficiente de correlación fueron calculados para el sistema de prueba PRL Accubind™ ELISA en comparación con el método de referencia. Los datos obtenidos son descritos en la Tabla 4.

14.4 Especificidad  
 La reacción cruzada PRL Accubind™ ELISA es sustancialmente baja cuando se evalúa para la adición a la interferencia de la sustancia a una matriz del suero en varias concentraciones. La reacción cruzada fue calculada por la derivación de un ratio entre la dosis de la sustancia que interfiere a la dosis de Hormona prolactina necesaria para producir la misma absorbancia.

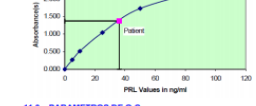
absorbancia (1.374) interseca la curva de dosis respuesta a la concentración de PRL (0.61 ng/ml) Ver Fig. 1

**Nota 1:** El software de reducción de datos diseñado para análisis ELISA puede ser usado para la reducción de datos. Si se utiliza un software de análisis de datos, el usuario debe asegurarse de reprogramar (multiplicar el resultado por 10). Sin embargo, valores altos como 3000 ng/ml se ha encontrado que presentan absorbancias más altas que el calibrador más alto.

## EJEMPLO 1

Muestra ID	Pozo	Area (A)	Media (A/B)	Valores (ng/ml)
Cal A	A1	0.001	0.003	0
	B1	0.005	0.003	0
Cal B	D1	0.280	0.289	5
	E1	0.824	0.815	10
Cal C	F1	0.524	0.515	10
	G1	1.024	1.045	25
Cal D	A2	1.730	1.732	50
	B2	3.359	3.333	100
Cal E	C2	2.359	2.333	100
	D2	0.292	0.311	5.8
Cal F	F2	0.330	0.314	5.8
	G2	0.715	0.714	14.9
Cal H	H2	0.713	0.714	14.9
	I2	1.407	1.374	36.1
Paciente	A3	1.341	1.374	36.1

\* Los datos presentados en el Ejemplo 1 y Figura 1 son para ilustrar solamente y no deben ser usados en lugar de la curva dosis respuesta preparada con cada ensayo.



## 11.0 PARAMETROS DE Q.C.

Con el fin de que los resultados del ensayo sean considerados válidos, se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- La absorbancia (OD) del calibrador a 100 ng/ml debe ser < 1.3
- Cuanto de seis grupos de los controles de calidad utilizados deben estar dentro de los rangos establecidos.

## 12.0 ANÁLISIS DE RIESGOS

Las fichas de seguridad (MSDS) y el Análisis de Riesgos de este producto están disponibles por requerimiento a Monobind Inc.

## 12.0 Desempeño del ensayo

- Es importante que el tiempo de reacción en cada pozo sea considerado válido, se deben tener en cuenta los resultados reproducibles.
- Pipeteo de las muestras no se extendió más de 10 minutos para evitar perder el análisis.
- No se deben emplear muestras altamente lipémicas, hemolizadas o contaminadas.
- Si más de 1 placa es usada, se recomienda repetir la curva de respuesta a la dosis.
- La adición de la solución sustrato inicia una reacción química por lo tanto el sustrato y solución de parada deben ser adicionado en la misma secuencia para eliminar cualquier derivación de tiempo durante la reacción.
- Los factores de placa realizan mediciones verticalmente. No localice fondo de los pozos.
- La falta al remover solución adherida en los pasos de aspiración o decantación puede resultar en replicación baja y resultados incorrectos.

Diluir los contenidos del Concentrado de Lavado a 1000 ml con agua destilada o desionizada en un contenedor de almacenamiento adecuado. Almacenar a temperatura ambiente de 20-27°C hasta por 60 días

**2. Solución Sustrato de Trabajo**  
 Verter el contenido del vial color amarillo marcado como Solución A dentro del vial transparente Solución B, colocar la tapa amarilla en el vial transparente para una fácil identificación. Mezclar y marcar según corresponda Almacenar de 2 a 8°C.

**Nota 1:** No use el sustrato de trabajo si este es de color rojo.  
**Nota 2:** No use los reactivos que están contaminados o que tengan crecimiento bacteriano.

## 9.0 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

- Antes de proceder con el análisis leve todos los reactivos las referencias séricas y los controles a temperatura ambiente (20-27°C). "El procedimiento de los reactivos debe ser diseñaado por personas expertas o profesionales entrenados"
- Marcos los pozos de la microplaca para cada suero de referencia, el espécimen control y el paciente para que sean ensayados por duplicado. Colocar las tira no utilizadas de micro pozos nuevamente en la bolsa de aluminio, sellar y almacenarlo a 2-8°C.
  - Pipetear 0.025 ml (25µl) del suero de referencia apropiado, control o espécimen dentro del pozo. Reactivo de PRL a 1000µl (100µl) de Reactivo de Enzima de PRL a todos los pozos.
  - Agitar suavemente la microplaca durante 20-30 segundos para mezclar y cubrir.
  - Incidir 60 minutos a temperatura ambiente.
  - Descartar los contenidos de la microplaca por decantación o aspiración. Si se decanta, se debe secar la placa sobre un papel absorbente.
  - Aspirar 350µl de buffer de lavado (ver Sección Preparación de Reactivos) para dispensar el lavado. Decantar el lavado 2 veces más para un total de 3 lavados. Se puede utilizar un tubo de lavado automático o manual. Seguir las instrucciones del fabricante para un uso apropiado. Si se usa una botella lavadora, viene cada pozo (evitar la formación de burbujas) para dispensar el lavado. Decantar el lavado y repetir dos (2) veces más.
  - Aspirar 0.100 ml (100µl) de solución de sustrato de trabajo a todos los pozos (ver Sección de Preparación del Reactivo). Incidir cada pozo a 450 nm (usando una longitud de referencia de 620-630 nm para minimizar las imperfecciones del pozo) en un lector de control de calidad. Los resultados deben ser leídos dentro de los treinta (30) segundos siguientes de la adición de la solución de parada.

10. MEZCLAR LA MICROPLACA DE ESPESAS ADICIONAL EL SUBSTRATO  
 Adicionar 0.050 ml (50µl) de solución de parada a cada pozo y mezclar el contenido (por 15-20 segundos). Mezclar el contenido de los pozos para minimizar las diferencias del tiempo de reacción entre los pozos.

11. CANTIDAD DE RESULTADOS  
 Una curva dosis respuesta es usada para establecer la concentración de la Hormona Prolactina (PRL) en muestras desconocidas.

- Registrar la absorbancia obtenida de la impresión del lector de microplacas como se muestra en el ejemplo 1.
- Gratificar la absorbancia para cada suero duplicado de controles de calidad, el paciente y el espécimen control en ng/ml en el panel de gráfica lineal (no promediar los resultados de los sueros de referencia antes de graficar).
- Obtener la mejor curva fija a través de los puntos de la gráfica.
- Para determinar la concentración de PRL para un desconocido, localizar la absorbancia promediar de los duplicados de cada desconocido en el eje vertical del gráfico, encontrar el punto de intersección de la curva y leer la concentración (en ng/ml) del eje horizontal de la gráfica. Los duplicados del desconocido deben ser promediados como se indicó. En el siguiente ejemplo, el promedio de la

Estándar	Reacción Cruzada	Concentración
Hormona prolactina (PRL)	---	---
Hormona Luteinizante (LH)	<0.0001	1000ng/ml
Folículo Estimulante (FSH)	<0.0001	1000ng/ml
Gonadotropina Coriónica (CG)	<0.0001	1000ng/ml
Tropo (TSH)	<0.0001	1000ng/ml
Hormona de crecimiento (GH)	---	---

## 16.0 REFERENCIAS

- Maddox, P.R., Jones, D.L., Mansel, R.E., Acta Endocrinol 126, 621 (1991)
- Quares, E.R., JAMA 242, 401 (1979)
- Tolis, G., Hosp. Prad. 16, 85 (1980)
- Ballagura, S., Frantz, A.G., Houshean, E.M., J Neurosurg 61, 42 (1979)
- Fassan, H., Hsing, P., Ann. Rev. Med. 24, 251 (1973)
- Frantz, A. G., N. Eng J Med. 296, 201 (1978)
- Parkes, D.N., J. Med. 301, 873 (1979)
- Tietz, N., Clinical Guide to Laboratory Tests, WB Saunders, Philadelphia, London, 27 Ed. (1992)
- Jackson RD, Wortman J, Matatyk WB. Persistence of large molecular weight prolactin secretions during pregnancy in women with macroprolactinemia and its presence in fetal cord blood. J Clin Endo & Metab 68, 1046-50 (1989)
- Fraser IS, Luo ZS, Zhou JP, Herington AC, McCarron G, Caterlain J et al. Detailed assessment of big prolactin in women with hyperprolactinemia and normal ovary function. J Clin Endo & Metab 69, 585-592 (1989)
- Pasin F, Bergamini CM, Malfacini M, Coccolino G, Linciano M, Jacobs M, Bagni B. Multiple molecular forms of prolactin during pregnancy in women. J Endocrinol 106, 81-86 (1985)

Revisión: 3 Fecha: 06/11/12 DCO: 0640  
 Cat #: 725-300

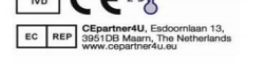
Tamaño (mm)	RIA (182B)	182B (mm)
A)	1 ml set	1 ml set
B)	1 (113 ml)	2 (113 ml)
C)	1 placa	2 placas
D)	1 (200 ml)	1 (200 ml)
E)	1 (17 ml)	2 (17 ml)
F)	1 (17 ml)	2 (17 ml)

Para Órdenes y Consultas, por favor contáctese

**Monobind Inc.**  
 100 North Pointe Drive  
 Lake Forest, CA 92630 USA

Tel: +1 949.951.2665 Email: [info@monobind.com](mailto:info@monobind.com)  
 Fax: +1 949.951.3539 Web: [www.monobind.com](http://www.monobind.com)

Por favor visite nuestra página web para conocer más acerca de nuestros intereses productivos y servicios



CEPartner4U, Edoorlaan 13, 3951DB Maar, The Netherlands  
[www.cepartner4u.eu](http://www.cepartner4u.eu)



**Anexo E:** Curva de calibración de Triyodotironina del Equipo Lector de placas ELISA GEA (Linear)

Standard Curve

Time: 04/18/2019 06:47

Program: T3 HUMAN

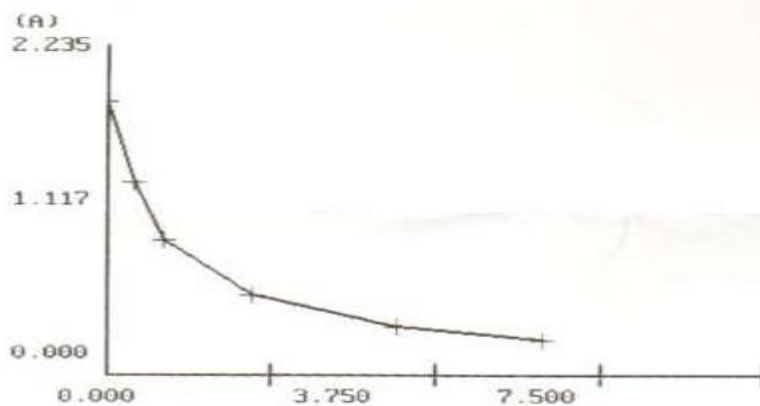
Calculate: Curve

Wavelength: 450/630

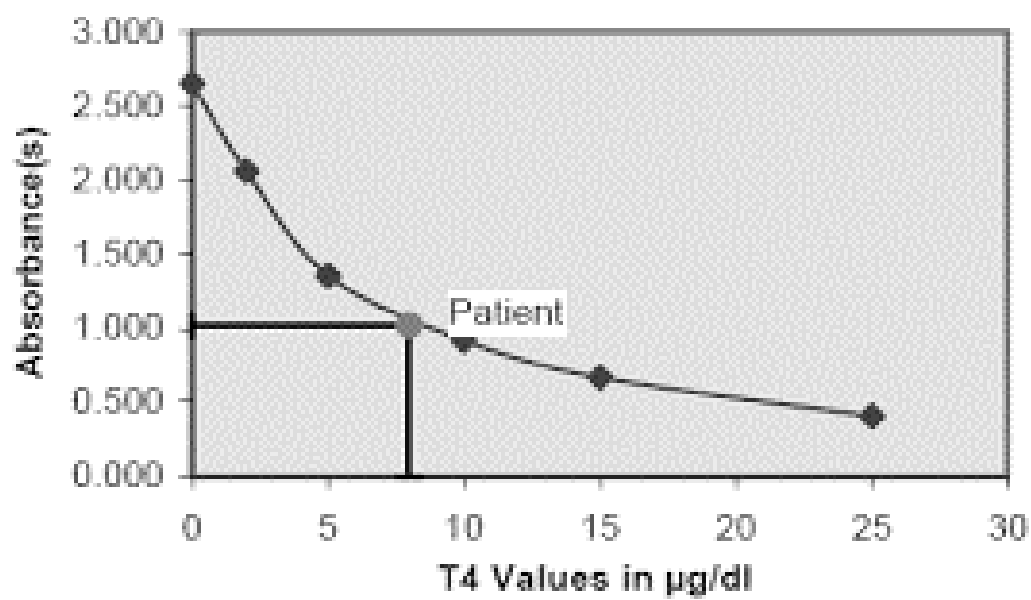
-----  
Standard      ABS            Conc. (ng/m  
L)

-----

#1	1.862	0.000
#2	1.310	0.500
#3	0.915	1.000
#4	0.545	2.500
#5	0.335	5.000
#6	0.238	7.500



**Anexo F:** Curva de calibración de Tiroxina del Equipo Lector de placas ELISA GEA (Linear)



**Anexo G:** Curva de calibración de Hormona Estimulante de la Tiroides del Equipo Lector de placas ELISA GEA (Linear)

Standard Curve

Time: 04/18/2019 06:33

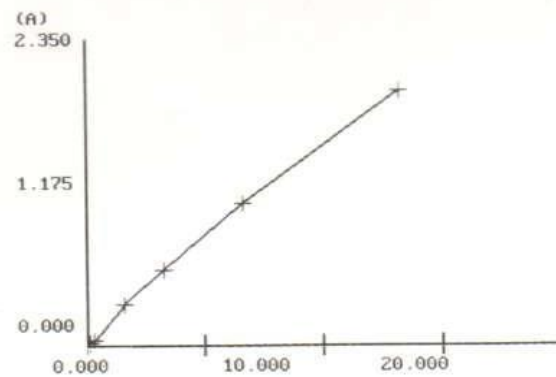
Program: NOVA-TEC TSH ELISA

Calculate: Curve

Wavelength: 450/630

-----  
Standard    ABS        Conc. (mIU/  
mL)  
-----

#1	0.000	0.000
#2	0.023	0.200
#3	0.049	0.500
#4	0.314	2.500
#5	0.581	5.000
#6	1.088	10.000
#7	1.958	20.000



**Anexo H:** Curva de calibración de los anticuerpos antiperoxidasa tiroidea del Equipo Lector de placas ELISA GEA (Linear)



**Anexo I: Resultados T3, T4, TSH, ANTI-TPO**

Report			
Date: 2019-04-24			
Time: 07:31:52			
Well	Prog	Sam	QTA QLA
A1	T3	HUMAN 001	0.721 Neg-
A2	T3	HUMAN 009	0.535 Neg-
A3	T3	HUMAN 017	0.497 Neg-
A4	T3	HUMAN 025	0.633 Neg-
A5	T3	HUMAN 033	0.550 Neg-
A6	T3	HUMAN 041	0.435 Neg-
A7	T3	HUMAN 049	0.374 Neg-
B1	T3	HUMAN 002	0.507 Neg-
B2	T3	HUMAN 010	0.490 Neg-
B3	T3	HUMAN 018	0.527 Neg-
B4	T3	HUMAN 026	0.358 Neg-
B5	T3	HUMAN 034	0.393 Neg-
B6	T3	HUMAN 042	0.570 Neg-
B7	T3	HUMAN 050	0.402 Neg-
C1	T3	HUMAN 003	0.690 Neg-
C2	T3	HUMAN 011	0.746 Neg-
C3	T3	HUMAN 019	0.557 Neg-
C4	T3	HUMAN 027	0.629 Neg-
C5	T3	HUMAN 035	0.723 Neg-
C6	T3	HUMAN 043	0.550 Neg-
C7	T3	HUMAN 051	0.710 Neg-
D1	T3	HUMAN 004	0.714 Neg-
D2	T3	HUMAN 012	0.586 Neg-
D3	T3	HUMAN 020	0.484 Neg-
D4	T3	HUMAN 028	0.676 Neg-

Report			
Date: 2019-04-24			
Time: 07:48:53			
Well	Prog	Sam	QTA QLA
A1	DiaMetra T4	Elisa B	Blank
A2	DiaMetra T4	Elisa 008	6.761
A3	DiaMetra T4	Elisa 016	6.197
A4	DiaMetra T4	Elisa 024	6.158
A5	DiaMetra T4	Elisa 032	8.687
A6	DiaMetra T4	Elisa 040	6.405
A7	DiaMetra T4	Elisa 048	9.428
B1	DiaMetra T4	Elisa 001	6.503
B2	DiaMetra T4	Elisa 009	7.736
B3	DiaMetra T4	Elisa 017	6.508
B4	DiaMetra T4	Elisa 025	5.926
B5	DiaMetra T4	Elisa 033	4.642
B6	DiaMetra T4	Elisa 041	5.844
B7	DiaMetra T4	Elisa 049	6.115
C1	DiaMetra T4	Elisa 002	5.771
C2	DiaMetra T4	Elisa 010	6.530
C3	DiaMetra T4	Elisa 018	4.616
C4	DiaMetra T4	Elisa 026	6.119
C5	DiaMetra T4	Elisa 034	3.675
C6	DiaMetra T4	Elisa 042	

Report			
Date: 2019-04-25			
Time: 10:14:52			
Well	Prog	Sam	QTA QLA
A1	NOVA-TEC TSH	ELISA B	Blank
A2	NOVA-TEC TSH	ELISA 008	2.932 Post+
A3	NOVA-TEC TSH	ELISA 016	3.563 Post+
A4	NOVA-TEC TSH	ELISA 024	2.422 Post+
A5	NOVA-TEC TSH	ELISA 032	2.496 Post+
A6	NOVA-TEC TSH	ELISA 040	2.113 Post+
A7	NOVA-TEC TSH	ELISA 048	1.466 shade
ss *			
A8	NOVA-TEC TSH	ELISA 056	1.757 Post+
B1	NOVA-TEC TSH	ELISA 001	2.850 Post+
B2	NOVA-TEC TSH	ELISA 009	2.037 Post+
B3	NOVA-TEC TSH	ELISA 017	2.207 Post+
B4	NOVA-TEC TSH	ELISA 025	2.040 Post+
B5	NOVA-TEC TSH	ELISA 033	8.323 Post+
B6	NOVA-TEC TSH	ELISA 041	2.079 Post+
B7	NOVA-TEC TSH	ELISA 049	2.632 Post+
B8	NOVA-TEC TSH	ELISA 057	1.508 shade
ss *			
C1	NOVA-TEC TSH	ELISA 002	3.620 Post+
C2	NOVA-TEC TSH	ELISA 010	1.811 Post+
C3	NOVA-TEC TSH	ELISA 018	2.974 Post+
C4	NOVA-TEC TSH	ELISA 026	5.897 Post+
C5	NOVA-TEC TSH	ELISA 034	3.608 Post+
C6	NOVA-TEC TSH	ELISA 042	8.887 Post+
C7	NOVA-TEC TSH	ELISA 050	2.492 Post+
C8	NOVA-TEC TSH	ELISA 058	1.554 shade

Report			
Date: 2019-05-03			
Time: 07:22:42			
Well	Prog	Sam	QTA QLA
A1	Ant TPO	MONOBIND	001 9.380 Pos
A2	Ant	MONOBIND	009 84.799 Pos
A3	Ant TPO	MONOBIND	017 5.786 Pos
A4	Ant TPO	MONOBIND	025 10.709 Pos
A5	Ant TPO	MONOBIND	033 14.853 Pos
A6	Ant TPO	MONOBIND	041 2.343 Pos
A7	Ant TPO	MONOBIND	049 10.303 Pos
B1	Ant TPO	MONOBIND	002 6.964 Pos
B2	Ant TPO	MONOBIND	010 10.736 Pos
B3	Ant TPO	MONOBIND	018 6.544 Pos
B4	Ant TPO	MONOBIND	026 4.229 Pos
B5	Ant TPO	MONOBIND	034 4.389 Pos
B6	Ant TPO	MONOBIND	042 4.267 Pos
B7	Ant TPO	MONOBIND	050 6.550 Pos
C1	Ant TPO	MONOBIND	003 5.338 Pos
C2	Ant TPO	MONOBIND	011 4.115 Pos
C3	Ant TPO	MONOBIND	019 4.407 Pos
C4	Ant TPO	MONOBIND	027 5.781 Pos
C5	Ant TPO	MONOBIND	035 11.025 Pos
C6	Ant TPO	MONOBIND	043 7.776 Pos
C7	Ant TPO	MONOBIND	051 5.426 Pos
D1	Ant TPO	MONOBIND	004 2.661 Pos
D2	Ant TPO	MONOBIND	012 4.579 Pos

**Anexo J: Oficio a vicerrectorado académico sobre la propuesta del trabajo de investigación**

 **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**GRUPO DE INVESTIGACIÓN: "LEISHMANIOSIS Y OTRAS PARASITOSIS EN ECUADOR - LEISHPAREC"** 

*Oficio n.º: LEISHPAREC-07 -2019-SEA*

Riobamba, 03 de abril de 2019

Dra.  
Rosa del Carmen Saeteros Hernández, Ph.D  
**VICERRECTORA ADMINISTRATIVA ESPOCH**

De mi consideración:

Saludos cordiales, la presente tiene por objeto solicitar a usted de la manera más comedida la autorización correspondiente para la ejecución del proyecto de investigación ***"EVALUACIÓN DE ALTERACIONES A NIVEL DE LA FUNCIÓN TIROIDEA POR EL MÉTODO ELISA Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, EN LAS DOCENTES, EMPLEADAS Y TRABAJADORAS DE LA ESPOCH – 2019***, con el cual colaboramos en promoción y prevención en la salud siendo estos los ejes fundamentales para prevenir, diagnosticar y realizar el seguimiento de patologías tiroideas que presentan elevados porcentajes de prevalencia e incidencia en nuestro país y especialmente en nuestra zona.

Indicando que la socialización del proyecto se realizará en coordinación con la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (U.S.S.T) y el Centro de Atención Integral en Salud (CASI); la toma de muestra sanguínea se realizará en el CASI y los análisis de la función tiroidea serán realizados en el laboratorio de la Facultad de Ciencias, recalcando que todos los análisis en el laboratorio serán completamente gratuitos.

Por la deferencia que dará al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente,



  
Dra. Sandra Escobar Arrieta  
COORDINADORA GRUPO DE INVESTIGACIÓN LEISHPAREC



  
VICERRECTORADO ADMINISTRATIVO  
RECIBIDO  
Por: *C. Arrieta*  
Fecha: 03/04/2019 Hora: 11:49



**Anexo K:** Oficio emitido al centro asistencial de salud de la ESPOCH sobre la propuesta del trabajo de investigación

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**GRUPO DE INVESTIGACIÓN: "LEISHMANIOSIS Y OTRAS PARASITOSIS EN ECUADOR - LEISHPAREC"**

*Oficio n.º: LEISHPAREC- 08 - 2019-SEA*

Riobamba, 03 de abril de 2019

BQF.  
Mercedes Cabezas  
**Directora del Centro de Atención Integral en Salud**

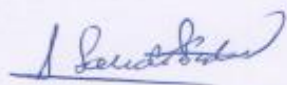
De mi consideración:


Saludos cordiales, la presente tiene por objeto solicitar a usted de la manera más comedida la autorización correspondiente para la ejecución del proyecto de investigación **"EVALUACIÓN DE ALTERACIONES A NIVEL DE LA FUNCIÓN TIROIDEA POR EL MÉTODO ELISA Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, EN LAS DOCENTES, EMPLEADAS Y TRABAJADORAS DE LA ESPOCH – 2019**, con el cual colaboramos en promoción y prevención en la salud siendo estos los ejes fundamentales para prevenir, diagnosticar y realizar el seguimiento de patologías tiroideas que presentan elevados porcentajes de prevalencia e incidencia en nuestro país y especialmente en nuestra zona.


Indicando que la socialización del proyecto se realizará en coordinación con la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (U.S.S.T) y el Centro de Atención Integral en Salud (CASI); la toma de muestra sanguínea se realizará en el CASI y los análisis de la función tiroidea serán realizados en el laboratorio de la Facultad de Ciencias, recalcando que todos los análisis en el laboratorio serán completamente gratuitos.

Por la deferencia que dará al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos.



Atentamente,


  
Dra. Sandra Escobar Arrieta  
COORDINADORA GRUPO DE INVESTIGACIÓN LEISHPAREC

  
LEISHMANIOSIS Y OTRAS PARASITOSIS EN ECUADOR - SEA  
LEISHPAREC

2019-04-03  
Morela P. N. B.  
L. S. T.  
  
FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGÍA Y ENFERMEDADES ZOOLÓGICAS

Anexo L: Oficio de aceptación para trabajo de investigación

 **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**GRUPO DE INVESTIGACIÓN: "LEISHMANIOSIS Y OTRAS PARASITOSIS EN ECUADOR - LEISHPAREC"** 

*Ing. Dennis Castellanos*  
*OSSE*  
*Favor emitir a continuación*  
*felicitaciones de aprobación*  
*del proyecto de investigación*  
  
*5/04/2019*

Riobamba, 03 de abril de 2019

Dra.  
Rosa del Carmen Saeteros Hernández, Ph.D.  
**VICERRECTORA ADMINISTRATIVA ESPOCH**

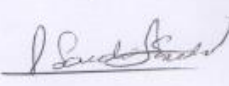
De mi consideración:


Saludos cordiales, la presente tiene por objeto solicitar a usted de la manera más comedida la autorización correspondiente para la ejecución del proyecto de investigación **"EVALUACIÓN DE ALTERACIONES A NIVEL DE LA FUNCIÓN TIROIDEA POR EL MÉTODO ELISA Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, EN LAS DOCENTES, EMPLEADAS Y TRABAJADORAS DE LA ESPOCH - 2019**, con el cual colaboramos en promoción y prevención en la salud siendo estos los ejes fundamentales para prevenir, diagnosticar y realizar el seguimiento de patologías tiroideas que presentan elevados porcentajes de prevalencia e incidencia en nuestro país y especialmente en nuestra zona.

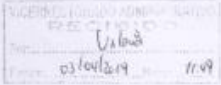
Indicando que la socialización del proyecto se realizará en coordinación con la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (U.S.S.T) y el Centro de Atención Integral en Salud (CASI); la toma de muestra sanguínea se realizará en el CASI y los análisis de la función tiroidea serán realizados en el laboratorio de la Facultad de Ciencias, recalcando que todos los análisis en el laboratorio serán completamente gratuitos.


Por la deferencia que dará al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente,

  
Dra. Sandra Escobar Arrieta  
COORDINADORA GRUPO DE INVESTIGACIÓN LEISHPAREC






UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD  
EN EL TRABAJO  
FECHA: 03/04/2019  
HORA: 15:51  
Firma:   
Firma



**Anexo M:** Oficio del cronograma emitido al Centro Asistencial de Salud de la ESPOCH del trabajo de investigación a realizarse



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**GRUPO DE INVESTIGACIÓN: "LEISHMANIOSIS Y OTRAS PARASITOSIS EN ECUADOR - LEISHPAREC"**

*Oficio n.º: LEISHPAREC- 08 - 2019-SEA*

Riobamba, 03 de abril de 2019

BQF.  
Mercedes Cabezas  
**Directora del Centro de Atención Integral en Salud**



De mi consideración:

Saludos cordiales, la presente tiene por objeto solicitar a usted de la manera más comedida la autorización correspondiente para la ejecución del proyecto de investigación **"EVALUACIÓN DE ALTERACIONES A NIVEL DE LA FUNCIÓN TIROIDEA POR EL MÉTODO ELISA Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, EN LAS DOCENTES, EMPLEADAS Y TRABAJADORAS DE LA ESPOCH – 2019**, con el cual colaboramos en promoción y prevención en la salud siendo estos los ejes fundamentales para prevenir, diagnosticar y realizar el seguimiento de patologías tiroideas que presentan elevados porcentajes de prevalencia e incidencia en nuestro país y especialmente en nuestra zona.

Indicando que la socialización del proyecto se realizará en coordinación con la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (U.S.S.T) y el Centro de Atención Integral en Salud (CASI); la toma de muestra sanguínea se realizará en el CASI y los análisis de la función tiroidea serán realizados en el laboratorio de la Facultad de Ciencias, recalcando que todos los análisis en el laboratorio serán completamente gratuitos.

Por la deferencia que dará al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente,



Dra. Sandra Escobar Arrieta  
COORDINADORA GRUPO DE INVESTIGACIÓN LEISHPAREC

2019-04-03  
Morela Pinto  
Liz



**Anexo N:** Oficio al departamento de Comunicación y Relaciones Públicas de la ESPOCH para que se informe acerca del proyecto de investigación



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**



**GRUPO DE INVESTIGACIÓN: "LEISHMANIOSIS Y OTRAS PARASITOSIS EN ECUADOR - LEISHPAREC"**

*Oficio n.º: LEISHPAREC- 16 - 2019-SEA*

Riobamba, 18 de abril de 2019

Ms.

Agustín Cueva

**DIRECTOR DE COMUNICACIÓN Y RELACIONES PÚBLICAS**

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo de la Facultad de Ciencias , Carrera de Bioquímica y Farmacia, la presente tiene por objeto informar que se realizará un programa de prevención en salud titulado **"EVALUACIÓN DE ALTERACIONES A NIVEL DE LA FUNCIÓN TIROIDEA POR EL MÉTODO ELISA Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO, y "DETERMINACIÓN DEL MARCADOR TUMORAL CA 125 POR EL MÉTODO ELISA Y SU RELACIÓN CON LOS FACTORES DE RIESGO EN EMPLEADAS Y DOCENTES DE LA ESPOCH- 2019"**, indicando que este programa está aprobado por el Vicerrectorado Administrativo a través de la Dra. Rosa Saeteros , en coordinación con la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo (U.S.S.T) y el Centro de Atención Integral en Salud (CASI), el mismo que facilitará la ejecución de esta campaña de salud, a la vez solicitamos ante usted designe a quien corresponda la publicación de esta campaña en la página institucional.

Colaborando de esta forma con la promoción y prevención en la salud siendo estos los ejes fundamentales para prevenir, diagnosticar y realizar el seguimiento de patologías crónicas no transmisibles, que presentan porcentajes significativos de prevalencia e incidencia en nuestro país.

Por la deferencia que dará al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente,

Dra. Sandra Escobar Arrieta  
COORDINADORA GRUPO DE INVESTIGACIÓN LEISHPAREC  
Adj. Afiche promocional





# Anexo O: Encuesta elaborada y validada

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

*Porque la vida no consiste solo en vivir, sino en estar bien*

**INSTRUCCIONES**

- Esta encuesta requiere la mayor sinceridad posible y que sea personal.
- La información obtenida será utilizada para fines investigativos.
- Lea las preguntas detenidamente y marque con una X según su criterio.

**DATOS INFORMATIVOS**

Edad: 36 años Género: Masculino  Femenino   
 Ocupación: Docente Fecha: 24/03/2019

**1. ¿Con qué tipo de etnia se identifica?**

Mestizo  Blancos   
 Indígenas  Montubio   
 Afro ecuatoriano  Otra  ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**2. ¿Qué tipo de alimentación usted ingiere mayoritariamente? (hasta 3 opciones)**

Frutas (manzana, plátanos, kiwi, naranja, pera, ciruela, frutos secos)   
 Vegetales (aguacates, frijoles, zanahorias, pimientos, etc)   
 Soja  Mariscos   
 Alimentos ricos en grasa  Alimentos ricos en sal

**3. ¿Cuántos litros de agua usted toma diariamente?**

Más de 2 litros  Menos de 1 litro   
 Entre 1 y 2 litros  No tomo agua

**4. ¿Con qué frecuencia usted realiza ejercicio?**

Todos los días  1-2 días a la semana   
 3-5 días a la semana  No realizó actividad física

**5. ¿Usted consume o ha consumido? (Puede marcar las 2 opciones)**

Tabaco   
 Alcohol

**6. ¿Usted padece, ha padecido o en su familia han existido caso de enfermedades? Como:**

Enfermedad cardiovascular  Vitiligo   
 Diabetes  Falla ovárica   
 Hipertiroidismo  Endometriosis   
 Hipotiroidismo  Disminución brusca de peso (sin razón)   
 Enfermedad de Addison  Sobrepeso (sin razón)

**7. ¿Por alguna razón, usted está siendo sometido a una carga de estreses fuerte?**

Si   
 No

**8. ¿Qué conocimiento tiene acerca de las patologías relacionadas con el mal funcionamiento de la glándula tiroidea?**

Alto   
 Medio   
 Bajo

**9. ¿Se ha realizado alguna vez chequeos médicos de la glándula tiroidea?**

Si   
 No

**10. Se encuentra tomando fármacos como:**

Litio   
 Amiodarona   
 Interferón alfa   
 Interleukina 2   
 Otro  ¿Cuál? Ninguno

**LE AGRADECEMOS POR SU COLABORACIÓN**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACION

**INSTRUMENTO DE EVALUACION CUANTITATIVA**

Por favor marque con una X la opción que considere debe aplicarse en cada ítem y realice, de ser necesarias, sus observaciones.

ESCALA				Observaciones
Ítem	Dejar(1)	Modificar(2)	Eliminar(3)	
1.	X			
2.		X		Alimentos ricos en carbohidratos
3.	X			
4.	X			
5.		X		Incrementar sus opciones Bajo II Ninguno II
6.		X		Incrementar la opción Ninguno II
7.				
8.				
9.				
10.		X		Incrementar la opción Ninguno II

Validado por:..... Profesión:.....  
 Lugar de trabajo:..... Cargo que desempeña:.....  
 Fecha:..... Firma:.....

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

INSTRUMENTO PARA LA VALIDACION

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento	✓			
Calidad de redacción de los ítems		✓		
Pertinencia de las variables con los indicadores		✓		
Relevancia del contenido	✓			
Factibilidad de aplicación	✓			

Apreciación cualitativa

Observaciones

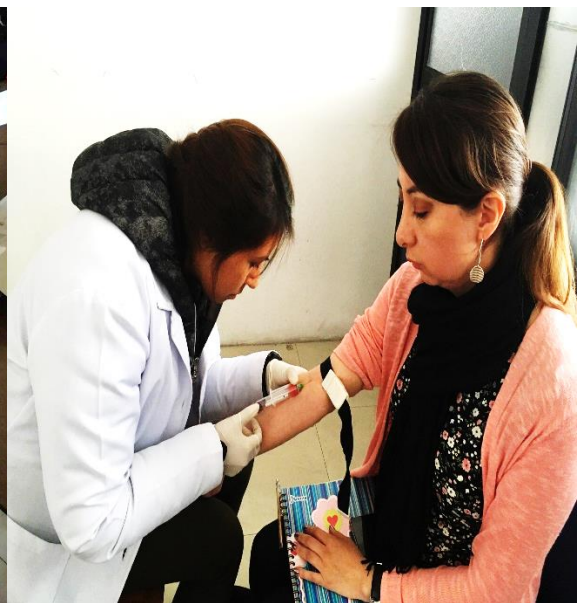
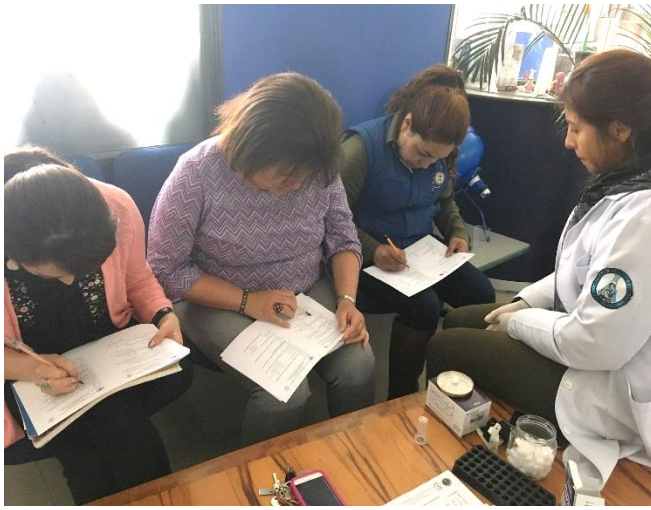
Validado por: BOF Cecilia Tepeziza Profesión: Bioquímica - Farmacéutica  
 Lugar de trabajo: Especa Cargo que desempeña: Docente  
 Fecha: 24/03/2019 Firma: [Firma]

**Anexo P:** Socialización de Tiroides y entrega de trípticos a los asistentes

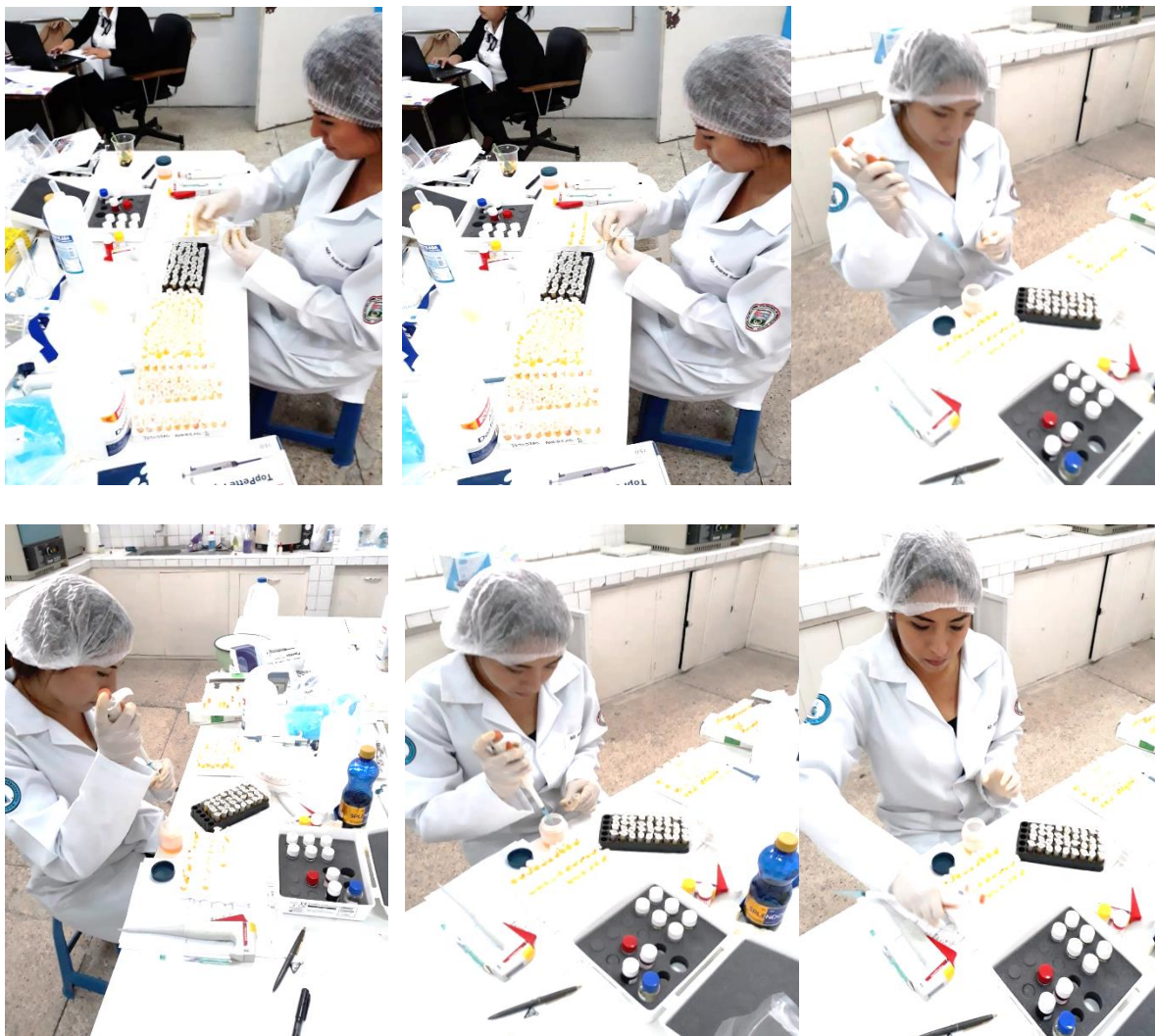




**Anexo Q:** Recepción de encuestas, toma de muestras, entrega de trípticos a las docentes, empleadas y trabajadoras de la ESPOCH.





Anexo R: Procesamiento de muestras en el Laboratorio Clínico de la ESPOCH



	7	8	9	10	11	12
A	048 0.760					
B	049 0.971					
C	050 1.092					
D	051 0.807					
E	052 1.099					
F	053 1.179					
G	054 1.153					
H	055 0.951					



**Anexo S:** Oficio de constancia de cumplimiento y entrega de resultados emitido al centro asistencial de salud de la ESPOCH.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**GRUPO DE INVESTIGACIÓN: "LEISHMANIOSIS Y OTRAS PARASITOSIS EN ECUADOR - LEISHPAREC"**

*Oficio n.º: 18-2019 LEISHPAREC*

Riobamba, 07 de mayo del 2019



BQF.  
Mercedes Cabezas  
**DIRECTORA DEL CENTRO DE ATENCION INTEGRAL EN SALUD**

De mis consideraciones:

Saludos cordiales, la presente tiene por objeto entregar los resultados obtenidos del análisis sanguíneo que se realizó dentro del Proyecto titulado "EVALUACIÓN DE LAS ALTERACIONES CRÓNICAS NO TRASMISIBLES Y LOS FACTORES DE RIESGO EN LA FUNCIÓN TIROIDEA Y EL MARCADOR TUMORAL Ca 125 MEDIANTE EL MÉTODO ELISA EN LAS DOCENTES, EMPLEADAS Y TRABAJADORAS DE LA ESPOCH" el mismo que fue coordinado con el departamento de Talento Humano, Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, Asociación de empleados y su dependencia, por tal razón agradecemos la colaboración para el desarrollo del proyecto antes mencionado a la vez le solicitamos de la manera más comedidas designe a quien corresponda se dé el seguimiento médico respectivo para el beneficio del personal que labora en nuestra querida institución.

Por la deferencia que dará al presente anticipo mis más sinceros agradecimientos

Atentamente



**Dra. Sandra Escobar Arrieta**  
COORDINADORA GENERAL DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN LEISHPAREC

*Recibido*  
*07-05-2019*  
*[Signature]*  
*12 H 35*